ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№5, 2014
Часть 1

Электронная версия
http://www.rae.ru/snt
12 выпусков в год
Импакт фактор РИНЦ (2011)= 0,170

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812–7320

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР *М.Ю. Ледванов*
ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА *Н.Ю. Стукова*
Ответственный секретарь *М.Н. Бизенкова*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор	Антонов Александр Владимирович	Обнинск
д.т.н., профессор	Беляев Владимир Львович	Санкт-Петербург
д.ф.-м.н., профессор	Бичурин Мирза Имамович	Великий Новгород
д.т.н., профессор	Гилёв Анатолий Владимирович	Красноярск
д.т.н., профессор	Грызлов Владимир Сергеевич	Череповец
д.т.н., профессор	Захарченко Владимир Дмитриевич	Волгоград
д.т.н., профессор	Корячкина Светлана Яковлевна	Орел
д.т.н., профессор	Крупенин Виталий Львович	Москва
д.т.н., профессор	Литвинова Елена Викторовна	Орел
д.т.н., профессор	Нестеров Валерий Леонидович	Екатеринбург
д.т.н., профессор	Пен Роберт Зусьевич	Красноярск
д.т.н., профессор	Петров Михаил Николаевич	Красноярск
д.т.н., профессор	Попов Федор Алексеевич	Бийск
д.т.н., профессор	Пындак Виктор Иванович	Волгоград
д.т.н., профессор	Салихов Мухаммет Габдулхаевич	Йошкар-Ола
д.т.н., профессор	Важенин Александр Николаевич	Нижний Новгород
д.т.н., профессор	Арютов Борис Александрович	Нижний Новгород
д.т.н., профессор	Гоц Александр Николаевич	Владимир
к.ф.-м.н.	Капитонова Тамара Афанасьевна	Якутск

В журнале представлены материалы:

VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2014»

Секции:

- Технические науки

Учредитель – **Академия Естествознания**
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации **ПИ № 77-15597**
ISSN 1812–7320

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел. редакции (8499) 704–13–41
Факс (8452) 47–76–77
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 11.04.2014

Формат 60x90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Нестерова С.Г.

Усл. печ. л. 15,6
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2014/5
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

VI Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2014»

Технические науки

К ИССЛЕДОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ НОВОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТУРНОЙ ОБРАБОТКИ
Баубеков С.С., Абубакиров С., Баубеков С.Д., Таукебаева К. С. 12

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХ СВЯЗУЮЩИХ СТРАТЕГИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ
Алмаметов В.Б., Юрков Н.К., Трусов В.А. 14

СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ УВЕРЕННОСТИ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ДИАГНОСТИЧЕСКИМИ КЛАССАМИ В УСЛОВИЯХМАЛЫХ ВЫБОРОК
Бабков А.С. 15

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
Байгильдин Д.Ю. 16

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ ПО УРАВНЕНИЯМ ЭЙЛЕРА В СРЕДЕ MATLAB И MATHCAD
Белочкин П.Е., Кацай Д.А. 18

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОЗДАНИЕ СХЕМЫ ОДИНОЧНОГО ТРОСОВОГО МОЛНИЕОТВОДА В AUTOCAD С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА AUTOLISP
Бондаренко И.Л., Моногаров С.И. 21

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ КАТКА ПО СТУПЕНЧАТОМУ ОСНОВАНИЮ
Валовик Д.В., Штагер Е.В. 23

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «ННИЗНП» ЭЛЕМЕНТА
Волощенко А.А., Царев А.Г., Беликов Г.Г., Долотин А.И., Данилова Е.А. 24

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЖИДКИХ И ВЯЗКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
Герасимов Р.А., Акимов А.Н. 25

СПОСОБ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИБРОВОЗДЕЙСТВИЙ НА САМОЛЕТНУЮ РЭА
Голушко Д.А., Таньков Г.В., Юрков Н.К. 26

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СППР В ОБЛАСТИ ВЫБОРА ТЕПЛООТВОДА ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТА
Горячев Н.В. 28

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОПОРИСТОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА
Джармухамбетов К.Г., Монтаева А.С., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т. 30

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕФТЕШЛАМА
Елеуова К. А., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Адилова Н.Б. 31

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ПАЦИЕНТОВ В СИСТЕМЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛПУ
Ефремова О.В., Сазонов С.Ю., Ефремов И.С., Зотов И.В. 32

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕШЛАМОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ТОПЛИВА В ТЕХНОЛОГИИ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ
Жарылгапов С.М., Монтаева А.С., Бисенов К.А., С.А. Монтаев, Таскалиев А.Т. 33

УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПОНИРОВАНИЯ ФОТОРЕЗИСТА НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
Володин П.Н., Затылкин А.В. 34

ПРИКЛАДНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИКОС С НАБОРОМ ПОДКЛЮЧАЕМЫХ МОДУЛЕЙ
Затылкин А.В. 35

НАВЫКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПАНИИ «1С-БИТРИКС»
Затылкин С.В., Юрков Н.К. 37

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОСТУПА К ВИРТУАЛЬНОМУ АДРЕСНОМУ ПРОСТРАНСТВУ В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ
Иванов К.В., Кошпаев А.А., Васяева Н.С. 38

РАСЧЕТ ЧАСТОТ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ БЛОКА ШЕСТЕРЕН В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS
Исаева Е.А., Крутина Е.В. 39

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ
Карпов Д.А. 42

ПЛАЗМЕННЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ
Катруха С.К., Фалова О.Е. 42

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ ВЫБОРА КОМПОНЕНТОВ МАТЕРИАЛА ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБЪЕМНОЙ ДЕФОРМАЦИИ АЛЮМИНЕВЫХ СПЛАВОВ
Кильмухаметов Ф. Ф., Ганеев А. А. 43

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САХАРИНЫ ЯПОНСКОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕЛЕВЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ
Ковалева Е.А., Родионов Д.А. 45

ОБРАБОТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ГОРОДА КУРГАН НА РЕКЕ ТОБОЛ
Коева А.Ю.,Максимова С.В., Качалова Г.С. 47

МОДЕЛЬ ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ В MATLAB
Колчеганов Р. В., Купова А. В., Дерюжкова Н. Е. 50

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ОМСКАЯ МАКАРОННАЯ ФАБРИКА»
Конева Е.Ю., Бессонова О.В. 51

ИССЛЕДОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО USB-ПРОГРАММАТОРА
Коняев И.С. 54

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ VISUAL BASIC.NET ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ
Корниевский Д.В., руководитель Кораблёва О.И. 56

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ПОЧВОГРУНТОВ В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ
Косаурова Д.В., Максимова С.В., Пешева А.В. 57

ВИДЫ ДЕФЕКТОВ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
Кочегаров И.И., Данилова Е.А. 60

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕНОСТЕКЛА В КОМПОЗИЦИИ СТЕКЛОБОЙ-ВОЛЛАСТОНИТСОДЕРЖАЩИЙ ШЛАК
Кошалаков Ч. А., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Монтаева А.С. 61

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ КУРИНОГО ПОМЕТА
Кошкин В.П., Никитин Н.И. 62

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «ПКПКВН» ЭЛЕМЕНТА
Крюкова Е.С., Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я. 64

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «НИЗНКНИЗНК» ЭЛЕМЕНТА
Кузнецов С.В., Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я. 65

ПРИМЕНЕНИЕ ФЛОКУЛЯНТА ПРАЕСТОЛ 852 В ОБОРОТНОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Кутя М.В., Куров Л.Н. 66

РАСЧЕТ ШАТУННОЙ ШЕЙКИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ
Лапшов Я.Ю., Гоц А.Н. 66

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РЭА В СРЕДЕ MATHCAD
Лысенко А. В. 68

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛИЦ
Лысенко А.В., Меркульев А.Ю., Кочегаров И.И. 69

ВЫБОР ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ УЧЕБНОГО СТЕНДА ИКОС
Лысенко А.В., Трусов В.А., Юрков Н.К. 70

ПОЛУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КАРБИДОВ ВОЛЬФРАМА И МОЛИБДЕНА
Люев А.Х., Кучмезова Ф.Ю., Мамхегова Р.М., Шампарова Р.А., Адамокова М.Н. 72

ВИРТУАЛЬНАЯ 3D-МОДЕЛЬ СТАНКА-ГЕКСАПОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММ SOLIDWORKS И MATLAB
Малышев Д.И., Мамаев Ю.А., Гунькин А.А. 72

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В МАЛОМ, В БОЛЬШОМ, В ЦЕЛОМ
Манчук Д.А, Черный С.П. 74

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОПОКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ЩЕБНЯ НА СТАДИИ ПОДГОТОВКИ
Монтаева А.С., Мухамедов Б. К., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т. 75

ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНАСТКИ
Сабиров А.Р., Мубаракшин И.И., Хусаинов Р.М. 76

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВЫБОРА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ
Нурдинов Р.А. 81

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ СУШИЛЬНЫХ БАРАБАНОВ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ
Пилюзин И.А., Куров Л.Н. 82

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЁТА
Потапенко А.В., Козлов С.В. 83

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЧЁТЧИКОВ УЧЁТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
Рахманин Е.Г. Моногаров С.И. 84

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ В ЖЕРНОВЫХ МЕЛЬНИЦАХ
Сагитов А.С. 85

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННО – КОНСТРУКЦИОННОЙ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ
Сакказова А.Т., Монтаева А.С., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т. 86

РАСЧЁТ ЩЕКИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ
Селиванов Н.М., Гоц А.Н. 87

ДИСЦИПЛИНА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ ПРАКТИКУМ
Сивагина Ю. А., Кочегаров И.И., Трусов В.А. 88

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ЛАБОРАТОРИИ ВУЗА
Сивагина Ю.А., Кочегаров И.И., Юрков Н.К. 90

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
Толкова Т.С., Куликова М.Г. 90

ПРИБЛИЖЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ СОУДАРЕНИИ УПРУГИХ ТЕЛ
Тригуба А.М., Штагер Е.В. 91

КЛАССИФИКАЦИЯ СТИЛЕЙ В WEB-ДИЗАЙНЕ
Фирсова Э.В., Смирнова Е.А. 93

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В ПРИВОДЕ МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕПЛИЦАХ МПТ-1,2
Купряшкин В.Ф., Наумкин Н.И., Фирстов А.Ф., Уланов А.С. 94

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
Холманских В.И., Моногаров С.И. 100

ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА НЕФТЕПРОДУКТОВ
Хрипанкова М.С., рук. Куликова М.Г. 102

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИСТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ И НАСАДКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ НАПОРЕ
Цимиев Т.Ж., Иванов Е. И. 103

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА ДЕТСКОГО ФРУКТОВОГО ПЮРЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В Г.ОМСКЕ
Чехомова Е.А., Бессонова О.В. 104

ПЕРЕНОСНОЙ ТУРБОНАСОС С ОПОРАМИ НА ГАЗОВОЙ СМАЗКЕ
Шаломов В.И. Касаткин Д.С., Гребцов А.Н. 107

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК
Швецова Д. И. 108

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕДООБРАЗОВАНИЯ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ДЛЯ БОРЬБЫ С НИМ
Шундеев Н. Н., Соловьев В. А. 109

Секция «Инновационные технологии в перерабатывающих отраслях АПК», научный руководитель – Дворянинова О.П.

ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОСОЛА В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПТИЦЕПРОДУКТОВ
Александров Е.А., Полянских С.В. 111

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ КОЛЛАГЕНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ ИЗ ШКУРКИ РЫБ НА ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЬНЫХ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ
Бобрешова М.В., Дворянинова О.П., Данылив М.М. 111

НОВЫЕ РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ ПАСТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
Задиракина Ю.В., Иващенко О.В., Степаненко Е.А. 111

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА
Камынина А.И., Хамбалинова Е.И., Гребенщиков А.В. 112

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ
Кахарова Е.А., Сазонова М.А., Мельникова Е.И., Богданова Е.В. 112

ИМБИРНЫЙ КОРЕНЬ В ТЕХНОЛОГИИ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА
Галкина А.С., Ключникова Д.В. 113

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СПРЕДА С ПОВЫШЕННОЙ ХРАНИМОСПОСОБНОСТЬЮ
Кондусова Л.А., Долматова О.И. 113

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ЗРАЗ НА ОСНОВЕ ЕДИНОГО ФАРША
Коровин С.А. Ильина Н.М. 113

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНЫХ ДЕСЕРТОВ
Лесняк Е. А., Ключникова Д. В. 113

ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОГЛУШЕНИЯ ПТИЦЫ
Семикопенко Н.И., Маслова Ю.Ф. 114

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ
Матасова К.В., Стрельникова Д.А., Дворянинова О.П., Данылив М.М., Сьянов Д.А. 114

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИРА НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ
Найденова Е.И., Соколов А.В. 115

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРУДОВЫХ РЫБ
Плуталова М.В., Семенова Н.Ю., Данылив М.М., Дворянинова О.П. 115

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВАРЕНЫХ КОЛБАС ИЗ МЯСА ПТИЦЫ
Солнцева С. Н., Ильина Н.М., Ильин В. Е. 115

ОБОГАЩЕННЫЕ КОЛЛАГЕНОМ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ
Сторублевцев С.А., Перова Е.Н. 116

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕЛКОКУСКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА КОЗ НА ОТКОРМЕ
Ткаченко Н.С.,Абдуллоев И.Д., Гребенщиков А.В. 116

НИЗКОАЛЛЕРГЕННЫЕ КИСЛОМОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ
Трушина А.С., Алтухова Е.В., Тарасова М.А., Мельникова Е.И., Богданова Е.В. 116

ИЗУЧЕНИЕ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ МОЛОКОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ
Чугуевская В.А., Голубева Л.В., Губанова А.А. *118*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРЕСЕРВИРОВАНЫХ КОЛБАС ОБОГАЩЕННЫХ CO2-ЭКСТРАКТАМИ И ЙОДОМ
Шейкина Т.В., Зайцева Д.Е., Данылив М.М., Дворянинова О.П. *118*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА
Якушева М.Н., Голубева Л.В., Губанова А.А. *118*

Секция «Информационные технологии в здравоохранении», научный руководитель – Горюнова В.В.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ ПО АДАПТАЦИОННЫМ СТРАТЕГИЯМ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН
Койшибаев Р.Х., Амиров А.Ж., Гергет О.М. *119*

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ «SIM» КАК СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ВРАЧА-БАКТЕРИОЛОГА
Малюченко В. А., Баймульдин М.К. *120*

МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К СКВОЗНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ АДАПТИВНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
Володин К.И., Переходов А.И. *121*

МНОГОГОУРОВНЕВЫЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ
Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С. *122*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ
Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С., Кухтевич И.И. *122*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ИНЖЕНЕРИИ ОНТОЛОГИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ
Горюнова В.В. , Мамыкин А.Н. Жиляев П.С., Власов Е.В. *123*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ
Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С., Кухтевич И.И. *124*

ИНФОРМАЦИОННОЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. ПЕНЗЫ
Дмитриев В.С., Назарова Н.В. *124*

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ НАСЕЛЕНИЯ
Жиляев П.С., Горюнова В.В., Горюнова Т.И, Завьялова Д.А. *126*

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ«БАРС.WEB-МОНИТОРИНГ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»
Жиляев П.С., Горюнова Т.И, Завьялова Д.А. *126*

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Жиляев П.С., Горюнова Т.И. *127*

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЦЕНТРОВ ЗДОРОВЬЯ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Жиляев П.С., Горюнова Т.И., Вырыпаева А.В., Куликова О.А., Гапиенко Т.О. *127*

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Г. ПЕНЗЫ
Захарова Т.В., Назарова Н.В. *128*

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
Истомина Т.В., Горюнова В.В, Косенок Н.Ю. *129*

Секция «Нефтегазовое дело», научный руководитель – Колесников А.С.

ТРЕХПОТОЧНАЯ ВИХРЕВАЯ ТРУБА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ К РЕКУПЕРАЦИИ
Власенко В. С., Слесаренко В. В. *130*

АНАЛИЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ТРУБОПРОВОДОВ НА ПРИМЕРЕ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ «ЗАПОЛЯРЬЕ - ПУРПЕ». СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА
Шарипова Н. Д., Давыдов А. Н. *134*

Секция «Проблемы морских технологий, транспорта и энергетики», научный руководитель – Тарануха Н.А.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНОМ ТЕРМИНАЛЕ
Бусаедов Н.О., Ломакина Н.С. *135*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
Иванова Н.А., Кустова Т.Е. *136*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ КОНТЕЙНЕРОВОЗОВ
Игумнова О.Д., Бурменский А.Д. *137*

КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ
Ильина С.В, Гнидов К.П. *138*

ВЕРОЯТНОСТЬ РАЗЛИВА НЕФТИ С МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПЛАТФОРМ
Ильина С.В, Петрова К.А. 139

ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ЭКРАНОПЛАНОВ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ?
Каменских И.-Н.В., Каменских И.В. 140

ПРЯМЫЕ СМЕШАННЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
Красильникова О.А., Дронов Е.В. 141

ПЛАТФОРМА «ЛУНСКАЯ-А» - НОВЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА
Красильникова О.А., Хамраева Д.Ш. 141

ПРОБЛЕМЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА (ЕВРАЗЭС)
Красильникова О.А., Асташов Д.В. 142

БЕСПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ
Красильникова О.А., Бутенко Д.П. 143

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПАРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРБОУСТАНОВКИ
Кропотова А.Е., Седельников Г.Д. 144

СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ЧАСТЬ 2)
Лапицкий К.С., Малыхин А.А. 144

БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ ПИЛЬТУН-АСТОХСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
Ломакина Н.С., Хамраев Р.Ш. 145

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ РОТОРНЫХ СИСТЕМ НА БЕСКОНТАКТНЫХ ОПОРАХ
Малунова Д.В., Медведовская Ю.В. 146

ВИДЫ ПОРТОВЫХ СБОРОВ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ
Мосейчук А.С., Ломакина Н.С. 147

ТРАНСПОРТИРОВКА ЗЕРНА В КОНТЕЙНЕРАХ
Роменкова В.А., Ломакина Н.С. 148

ДИАГНОСТИКИ РОТОРНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВАНИИ СИГНАЛА ВИБРАЦИИ
Хвостиков А.С., Близнецов К.В. 149

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ РОТОРНЫХ СИСТЕМЫ НА БЕСКОНТАКТНЫХ ОПОРАХ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Хвостиков А.С., Биленко Н.И. 149

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ТУРБОУСТАНОВКИ Т-180/210-130
Шидловская Д.К., Седельников Г.Д. 150

НАВИГАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОРСКИХ ЛЬДОВ
Ярополов В.А., Барченко С.Г. 150

РАЗВИТИЕ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ
Ярополов В.А., Барченко С.Г. 151

Секция «Промышленное и гражданское строительство», научный руководитель – Кочева М.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕХА
Житцова Д.А., Иванова Е.А, Львов Д.А., Лебедева Е.А. 152

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ РАСЧЕТУ СОСТАВНЫХ БАЛОК НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЛАСТИНАХ
Логинова К.В., Миронов В.Г. 155

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА СОСТАВНОЙ БАЛКИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЛАСТИНАХ
Логинова К.В., Миронов В.Г. 155

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ В ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Мархаюк А.К., Даняева Л.Н. 157

Секция «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», научный руководитель – Севрюгина Н.С.

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ В РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ АВТОСЕРВИСА
Селезнёв А. В., Дедикова Т. Г. 158

Секция «Системное развитие техники и технологии пищевых производств», научный руководитель – Шахов С.В.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЖИДКИХ СРЕД ВЫМОРАЖИВАНИЕМ
Антипов С.Т., Овсянников В.Ю., Кондратьева Я.И., Бостынец Н.И. 159

РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДНООТДЕЛИМЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ОЧИСТКЕ САФЛОРА НА УСТАНОВКЕ ВИБРОУДАРНОГО СЕПАРИРОВАНИЯ
Бондаренко А.В., Шахов С. В., Матеев Е. З., Ветров А. В. 159

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В КРИВОЛИНЕЙНОМ КАНАЛЕ СУШИЛКИ
Васильев Д.В., Юрова И. С., Жучков А.В., Шахов С. В., Матеев Е. З. 160

РЕАЛИЗАЦИЯ ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ РЕЖИМОВ СУШКИ В БАРАБАННОМ СУШИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ
Воронов С.С., Кузнецов И.В., Гавриленков А.М., Шахов С. В. 161

РАСШИРЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СЫРЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СКВАШЕННЫХ ПРОДУКТОВ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ
Гаврилов С.С., Поленов И.В., Шахов А.С., Белозерцева М.Н., Филипцов П.В. 161

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ПИВНОГО СУСЛА
Денисенко А.М., Кравченко В.М., Шахов С.В. 161

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
Исаева Н.С. 162

ЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО ВИНТОВОГО КОНВЕЙЕРА
Казюлин Д.С., Бахолдин А.М., Шахов А.С., Моисеева И.С. 162

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАСЫЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ АРОМАТОМ ДЫМА В ОСЦИЛИРУЮЩИХ РЕЖИМАХ
Кольцов И.С., Ткачев О.А., Шахов С. В., Сухарев И.Н, Шубкин С.Ю. 163

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СУШКИ СЕМЯН РАПСА В АППАРАТЕ С ЗАКРУЧЕННЫМ ПОТОКОМ ФАЗ
Кивва С.В., Малибеков А.А., Садибаев А.К., Прибытков А.В., Шахов С.В. 163

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СУСЛА
Колядин В.В., Смолко Ю.Н., Шахов С.В., Шитов В.В. 164

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА МИКРОФИЛЬТРАЦИИ СУСПЕНЗИИ В ТРУБЧАТОМ КАНАЛЕ
Комов А.А., Потапов А.И., Тарарыкова И. И., Шахов С. В. 164

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СБИВНОГО БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ
Печерских Р.Т., Фролов Д.В., Шахов С.В., Рыженин П.Ю., Таратухин А. С. 165

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ФОСФОЛИПИДНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ
Смирных А.А., Курнакова В.С., Алтайулы С. А., Попов А.В., Шахов С.В. 166

РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ
Шаров А. В., Котляров В.Г., Рязанов А.Н., Шахов А. С. 166

Секция «Социальная и медицинская информатика», научный руководитель – Берестнева О.Г.

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СПАСАТЕЛЬНОГО ЖИЛЕТА И АДАПТАЦИЯ ДЕТЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЕГО НА ВОДЕ
Колчанов А.В., Мокина Е.Е. 167

Секция «Строительство и строительные технологии», научный руководитель – Колесников А.С.

ПОДБОР ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ
Буланов Е.В., Козлов А.А, Кузина Ю.А. 168

ХОЛОДНАЯ АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ, ПОЛУЧАЕМАЯ ПУТЕМ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА
Едисеев О.С. 169

Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция предприятий и населенных мест », научный руководитель – Кочева М.А.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ЛОЖА ВОДОХРАНИЛИЩА В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ПРИМЕРЕ АНАДЫРСКОГО ГИДРОУЗЛА
Гнетов Е.А., Захаров А. Е. 170

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ
Королева А.Д., Козлов С.С. 171

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ
Кочева Е.А., Кольчатов Е.Ю., Макарова Е.Г., Шаров А.В. 172

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ПРОВОДНИКАХ ВТОРОГО РОДА
Палашов В. В., Кочешкова Л. Г. 174

ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНОГО ЦЕХА ТЭЦ
Лопаткина Е.А, Лебедева Е.А. 177

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОТЕЛЬНОЙ С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМ ОБОРУДОВАНИЕМ
Павлов Д. А., Семикова Е. Н. 179

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА
Павлов Д.А., Кочева М.А. 181

ВЛИЯНИЕ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ
Сосн М.А., Бодров В.И. 182

МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ НА ПЛАМЯ
Суворов Д.В., Кочева М.А. 182

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ
Федорова У.Д. , Лебедева Е.А. 184

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ГАЗИФИЦИРОВАННЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ
Чадова Н.А., Гордеев А.В., Чадов А.Ю 186

Секция «Технологии комплексной переработки ресурсов АПК», научный руководитель – Глотова И.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРУДОВОЙ РЫБЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЕСЕРВОВ И КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ
Артёмов Е.С., Терновых П.В., Коломыцева Н.А. 187

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ ПРИ МОДИФИКАЦИИ ПИЩЕВЫХ БИОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ
Галочкина Н.А., Литовкин А.Н., Глотова И.А., Свешникова И.А. 187

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВ ЧЕЧЕВИЦЫ
Крекотень М.А., Калашникова С.В. 187

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЕМЯН РАПСА
Кубасова А.Н., Россихина В.В., Манжесов В.И. 188

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ МЯСНЫХ СИСТЕМ
Курчаева Е.Е., Ходыкина О.А., Кислая В.В., Лютикова А.О. 188

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВЕДЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДНЫХ УЛИТОК
Кусакина О. С., Глотова И.А., Глущенко А.А. 188

ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ УБОЯ ПТИЦЫ КАК СЫРЬЁ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛКОВ
Литовкин А.Н., Глотова И.А., Кривцова О.Ю. 189

СЫВОРОТОЧНЫЙ КВАС С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ
Молчанова Е.С., Соколенко Г.Г., Максимов И.В. 189

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ КОРОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА
Овсянникова Г.В., Копырина Л.Ю. 190

ПОЛУЧЕНИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРИМЕНЕНИИ БИОАКТИВИРОВАННЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ БОБОВЫХ КУЛЬТУР
Чижова М.Н., Саранцева Т.А., Трухачева Ю.Н. 191

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА ЦИТРОНЕЛЛЫ В ТЕХНОЛОГИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ
Шлыкова А.П., Иванова Е.О., Колобаева А.А., Котик О.А. 192

ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТОПИНАМБУРА В СОСТАВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ
Ясакова Ю.В., Курчаева Е.Е., Арепьев А.А. 193

Секция «Технологии. Информатика. Обучение», научный руководитель – Клименко Е.В.

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ НА ЯЗЫКЕ ACTION SCRIPT
Азанова Т.Ф., Зайцева О.С. 193

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINUX»
Бахтигариев Б.З., Малышева Е.Н. 194

АНИМАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СТИЛЕ «АНИМЕ»
Баширов Э.И., Буслова Н.С. 198

РАЗРАБОТКА ШКОЛЬНОГО САЙТА В CMS JOOMLA
Березина Е.Е., Зайцева О.С. 199

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ MAC OS X ПО СРАВНЕНИЮ С WINDOWS
Бутов С.В., Малышева Е.Н. 200

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ
Галеева А.Р., Зайцева О.С. 200

ДЕЛОВАЯ ИГРА НА ТЕМУ «ВООБРАЖАРИУМ ДОКТОРА ФОТОШОПА»
Голикова А.В., Зайцева О.С. 201

СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ
Канева А. В., Клименко Е. В. 202

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
Капустина Т. А., Клименко Е. В. 202

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ
Буслова Н.С., Платонова Е.Н. 203

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ С ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКОЙ С ПОМОЩЬЮ GDI+ И ДЕМОНСТРАЦИЯ ЕГО В СРЕДЕ VISUAL BASIC
Савченко А.В., руководитель Кораблева О.И. 203

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОРЕДАКТОРОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
Ситдиков А.А., Малышева Е.Н. 205

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО – ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА
Буслова Н.С., Холодилова А.С. 207

Секция «Техносферная безопасность», научный руководитель – Евстигнеева Н.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ В АЭРОПОРТАХ
Барышев А.А., Евстигнеева Н.А. 208

«СОТОВАЯ СВЯЗЬ КАК ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА»
Булхова С.В., Лелюхин А.М. 208

«ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ИЗНОШЕННЫМИ ШИНАМИ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» (НДТ) В РЕГИОНАХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ»
Васильева Е.Н., Комков В.И. 209

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ВВЕДЕНИЕ В БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ»
Григорьева К.Е., Евстигнеева Н.А. 210

ВЫБОР ВУЗА АБИТУРИЕНТАМИ
Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. 210

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. 212

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. 212

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ОГНЕННОГО ШАРА ПРИ АВАРИИ С УЧАСТИЕМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, ПЕРЕВОЗЯЩЕГО ОПАСНЫЙ ГРУЗ
Ефремова Е.А., Григорьева Т.Ю. 214

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ООО «РЕАЛТРАНС»
Козлов А.В, Евстигнеева Н.А. 214

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРВЬЮИРОВАНИЯ КАНДИДАТОВ НА ВАКАНСИИ
Леонтян К.Д., Евстигнеева Н.А. 215

«ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРА ПРОЛИВА ПРИ АВАРИИ С УЧАСТИЕМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, ПЕРЕВОЗЯЩЕГО ОПАСНЫЙ ГРУЗ»
Линькова Ю.С., Григорьева Т.Ю. 216

ПОЖАРОТУШЕНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ГОСТИНИЦ
Лян Х., Евстигнеева Н.А. 217

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ
Морозова Ю.В., Евстигнеева Н.А. 217

АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
Романова Ю.В., Евстигнеева Н.А. 217

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ
Симанкова О.С., Евстигнеева Н.А. 218

НОВЫЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Стешина М.С., Евстигнеева Н.А. 219

«ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ БРОШЕННЫХ И РАЗУКОМПЛЕКТОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (БРТС) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ»
Сухорукова А.В., Комков В.И. 220

СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СТАНЦИИ «ФОНВИЗИНСКАЯ» МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА
Худошина О.В., Евстигнеева Н.А. 221

РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНОГО САЙТА УЧИТЕЛЕМ ШКОЛЫ
Чувиков Д.А. 222

Секция «Управление качеством», научный руководитель – Боровская Л.В.

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ
Кузнецова С.Н., Фирсова Е.В. 222

Секция «Химия и технология композиционных материалов», научный руководитель – Панов Ю.Т.

МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРНОЙ НАПЫЛЯЕМОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ
Ботвинова О.А., Романов С.В., Панов Ю.Т. 224

Секция «Энергоснабжение, энергопотребление, энергосбережение», научный руководитель – Кузнецов Н.М.

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
Бондарев В.А., Семёнов А.С. *228*

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ НА ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ ПО ДОБЫЧЕ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД
Рушкин Е.И., Бондарев В.А., Семёнов А.С. *229*

МОДИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НАСОСОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
Саввинов П.В., Семёнов А.С. *232*

ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН У СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ» И «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MATLAB
Семёнов А.С. *232*

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА
Хазиев Р.Р., Кузнецов Н.М. *236*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *238*
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *247*

VI Международная студенческая электронная научная конференция
«Студенческий научный форум 2014»

Технические науки

УДК 685.31:65.011

К ИССЛЕДОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ НОВОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТУРНОЙ ОБРАБОТКИ

[1]Баубеков С.С., [3]Абубакиров С., [1]Баубеков С.Д.,
[2]Таукебаева К. С.

[1]Таразский инновационно-гуманитарный университет, МОН РК, Республика Казахстан, tigu_kz@mail.ru
[2]Филиал Акционерного Общества «Национальный центр повышения квалификации «ОРЛЕУ» «Институт повышения квалификации педагогических работников по Жамбылской области» МОН РК, Республика Казахстан, ins_pk@mail.ru
[3]СШ «Коктал», Республика Казахстан

Работа относится к машиностроению и посвящена для автоматизаций контурной обработки деталей изделия легкой промышленности. Авторы предлагает новый способ контурной обработки деталей изделия легкой промышленности и устройства для его реализаций, где без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные строчки различной кривизны, так как устройство самонастривающее, для машыны контур является программой работы. Отличительными особенностями этого устройства является простота конструкции, надежность работы и обеспечение высокой точности выполнения технологической операции, а также технологическая гибкость. Целью исследования является изучения технологической возможности автоматизированной машины, выбор оптимальных параметров нового устройства, с тем, чтобы обеспечивать эквидистантность строчки, равномерность длины шага стежка. В работе приведены результаты исследования технологической возможности (АШМ330) и пути их расширения.

Ключевые слова: машиностроение, автоматизация контурных операции, строчка, легкая промышленность, эквидистантность строчки, кинематика процесса ориентаций, устройство, способ обработки, машина.

The work is related to mechanical engineering and automation devoted to contour machining products of light industry . The authors suggest a new method of contour machining light industry goods and equipment for its implementation, which without further readjustment of machine design can perform contour lines of different curvature , as the device samonastrivayuschee for mashyna circuit is a program of work. Distinctive features of this device is simple structure, reliable operation and high precision technical operations and technological flexibility . The purpose of this study is to explore the technological possibilities of the automated machine, the choice of optimal parameters for a new device, in order to ensure equidistance line, stride length uniformity stitch. The paper presents the results of a study of technological capability (ASHM330) and ways to extend them.

Keywords: engineering, automation of operations contour, line, light industry, equidistance line, the kinematics of the orientation process, device, method of processing, machine.

Работа относится к машиностроению и посвящена для автоматизаций контурной обработки деталей изделия легкой промышленности. Предлагается новый способ контурной обработки деталей изделия легкой промышленности и устройства для его реализаций, где без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные строчки различной кривизны, так как устройство является самонастривающим, а контур обрабатываемой детали программой для ее работы. Целью исследования является определение технологические возможности автоматизированной машины. В работе приведены результаты исследования технологической возможности (АШМ330) и пути их расширения.

Технологические возможности рассматриваемого способа ориентации детали [1,с.3, 2, с.4] определяются, очевидно, минимальным радиусом $/\rho_{\min}$ ее кривизны. Определим $\rho_{\min}$ исходя из того, что координаты т. $A_1(X_1, X_2)$ центра упора задаются необходимым расстоянием строчки от края $/l = 1.0 \div 1.5$ мм детали /рис. 1/. Отметим также, что контур любой формы может быть, с достаточной для практических целей точностью, представлен в виде отрезков дуг окружностей и прямых. Процесс обработки прямолинейной части контура интереса не имеет, поэтому ниже рассмотрим участок контура, представляющий собой часть круга [3, с.127, 4, с. 241].

Рассмотрим случай "выпуклой" кривизны. Пусть ось ОУ /рис. 1/ совпадает с линией /к-к/, проведенной параллельно оси роликов в точке /С/ соприкосновения их с деталью, а ось ОХ -параллельна направлению перемещения иглы B_1B_2. Координаты точки B_0 / X_b ;0 / начала прокола иглой материала также задаются из технологических

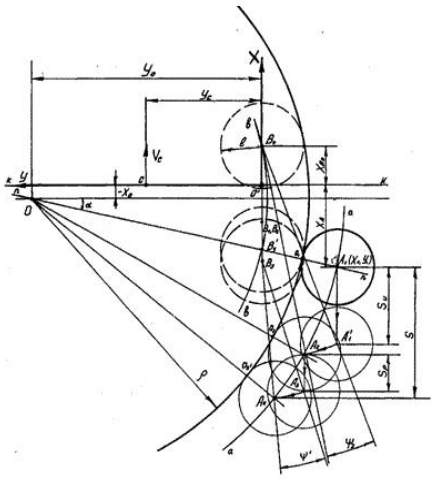


Рисунок -1. Процесс перемещения детали.

требований, а именно, величины шага стежка. Координатами точки $C / X_c, Y_c /$ задаемся произвольно.

Составим уравнение окружности $/a - a/$ с центром $O/-X_0, Y_0/$, радиусом $/\rho + r/$, проходящей через т.т. A_1 и A_2 /рис. 1/:

$$(y')^2 + (x')^2 = (\rho + r)^2; \quad x' = x + x_0; \quad y' = y - y_0;$$
$$(x + x_0)^2 + (y - y_0)^2 = (\rho + r)^2.$$

Учитывая, что упор имеет радиус r, запишем уравнение окружности радиуса $/\rho + r$ проходящей через точку A_1, с центром в точке O, относительно координат XOY:

$$(x_1 + x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 = (\rho + r)^2. \qquad (1)$$

Уравнение той же окружности, учитывая, что она проходит и через точку A_2, можно записать в виде:

$$(x_2 + x_0)^2 + (y_2 - y_0)^2 = (\rho + r)^2. \quad (2)$$

Отметим, что здесь мы используем обращенный метод перемещения детали, поэтому точка A_2 представляет собой новый центр упора после окончания ориентирования детали.

Через точку B_0 из того же центра 0, можно провести окружность $/b - b/$ радиусом $/\rho - l/$. Ее уравнение:

$$(x_b + x_0)^2 + y_0^2 = (\rho - l)^2. \quad (3)$$

Используя систему уравнений /3.1/, /3.2/ и /3.3/, приходим к уравнению:

$$X_0^2 + 2X_0 \frac{D_1}{D_2} - \frac{D}{D_2} = 0;$$

корень которого, соответствующий минимальному радиусу кривизны контура, определяется как:

$$X_0 = \frac{-D_1}{D_2} - \sqrt{\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + \frac{D}{D_2}}; \quad (4)$$

Подставив полученное выражение в /3/, получим значение:

$$y_0 = \frac{B_1 - 2(x_1 - x_2)\left(-\frac{D_1}{D_2} - \sqrt{\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + \frac{D}{D_2}}\right)}{B_3} \quad (5)$$

$$D = C_2^2 - 2C_2 l + l^2 - x_{A_0}^2 - \left(\frac{B_1}{B_3}\right)^2$$

$$D_1 = x_{B_0} - \frac{B_1}{B_3} B_5 + C_1 C_2 - C_1 l$$

$$D_2 = 1 + B_5^2 - C_1$$

$$C_1 = \frac{4y_1(x_1 - x_2) - 2B_3(x_1 - x_{B_0})}{B_4 B_3}$$

$$C_2 = \frac{B_2}{B_4} + \frac{2B_1 y_1}{B_4 B_3}$$

$$B_1 = (x_2^2 - x_1^2) + (y_2^2 - y_1^2)$$

$$B_2 = (r^2 - x_1^2 - y_1^2 - l^2 + x_{B_0}^2)$$

$$B_3 = 2(y_2 - y_1) \quad B_4 = 2(r + l)$$

$$B_5 = \frac{2(x_1 - x_2)}{B_3}$$

Таким образом, мы получили координаты центра окружности минимального радиуса для "выпуклой" кривизны. Тогда величина радиуса этой окружности определяется, как:

$$\rho = \frac{B_2 + 2y_1 y_0 - 2(x_1 - x_{B_0})x_0}{B_4} \quad (6)$$

После элементарных преобразований с учетом /4/ и /5/ окончательно получаем минимально допустимое значение радиуса "выпуклой" кривизны контура детали, при которой предлагаемый способ ориентации будет реализован:

$$\rho_{\min} = C_2 - C_1\left(-\frac{D_1}{D_2} - \sqrt{\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + \frac{D}{D_2}}\right) \quad (7)$$

Для случая "вогнутой" кривизны ход рассуждений аналогичен, поэтому выкладки опустим. Соотношения, определяющие координаты геометрического центра детали в данном случае, имеют вид (рис. 2):

$$X_0' = -\frac{D_1'}{D_2'} - \sqrt{\left(\frac{D_1'}{D_2'}\right)^2 + \frac{D'}{D_2'}} \quad (4)$$

$$y_0' = \frac{B_1' - 2\left(-\frac{D_1'}{D_2'} - \sqrt{\left(\frac{D_1'}{D_2'}\right)^2 + \frac{D'}{D_2'}}\right)(x_2 - x_1')}{B_3'} \quad (5)$$

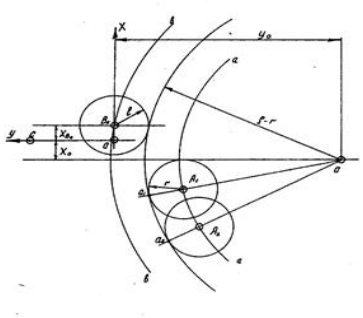


Рисунок-2. Процесс перемещения "вогнутого" контура.

Тогда минимальное значение радиуса "вогнутой" кривизны определяется соотношением:

$$\rho_{\min} = \left(-\frac{D_1'}{D_2'} - \sqrt{\left(\frac{D_1'}{D_2'}\right)^2 + \frac{D'}{D_2'}}\right) C_1' - C_2'; \quad (6)$$

$$D' = C_2'^2 - 2C_2' l + l^2 - x_{A_0}^2 - \left(\frac{B_1'}{B_3'}\right)^2;$$

$$D_1' = -x_0 - \frac{B_1'}{B_2'} B_5' + C_1' C_2' - C_1' l;$$

$$D_2' = 1 + B_5' - C_1';$$

$$C_1' = \frac{2(x_{B_0} - x_1)}{B_4'} + \frac{4(x_2 - x_1)y_1}{B_3' B_4'};$$

$$C_2' = \frac{B_2'}{B_4'} + \frac{2B_1' y_1}{B_4' B_3'};$$

$$B_1' = (x_2^2 - x_1^2) + (y_2^2 - y_1^2); \; B_3' = 2(y_2 - y_1)$$

$$B_2' = r^2 - x_1^2 - y_1^2 - l^2 + x_{B_0}^2;$$

$$B_4' = -2(r + l); \quad B_5' = \frac{2(x_2 - x_1)}{B_3'}.$$

Полученные аналитические зависимости (6 и 6') позволяют определить технологические возможности

швейных полуавтоматов, реализующих предлагаемый способ ориентирования детали. Расчет по этим зависимостям показывает, что минимальный радиус контура детали составляет 7 мм и 5 мм соответственно для "выпуклой" и "вогнутой" кривизны при расстоянии строчки от края не менее 1,2 мм.

Заметим, что при определении минимальных радиусов кривизны мы подразумеваем наличие определенного соотношения скоростей рабочих инструментов, что собственно и приводит к смещению центра упора из точки A_1 в точку A_2

Результаты можно использовать для модернизаций швейных машин классов 330,430,224,550 ПМЗ для автоматизаций контурной обработки деталей изделия ЛП.

Список литературы

1. Баубеков С.Ж., Таукебаева К.С., Казахбаев С.З., Баубеков С.С.Талипов А.Ж. Патент «Способ контурной обработки и устройство для его реализации» 2011/0326.1 от 01.04 2011г., 31.08.2011г. НПВ РК, г.Алматы. Бюл. №10 . - 4 с: ил. Исх.022048 Положительное

2. Баубеков С.Ж.,Таукебаева КС,Казахбаев С.З, Баубеков С.С.,Талипов А.Ж Патент «Устройство для контурной обработки детали при шитё» 2011/0327.1 от 01.04.20011г., 31.08.2011г . НПВ РК, г.Алматы. Бюл. №10 . - 4 с: ил. Исх 022048 Положительное

3. Баубеков С.Д. Основы создания фрикционно-ориентирующих устройств для автоматизированной контурной обработки деталей. Учебное пособие. //- Тараз. Типография МКТУ, 2009.- 236 с.

4. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С.Основы проектирования машин и механизмов. Для студентов технических специальностей ВУЗов, а также для магистрантов, докторантов и инженерам занимающимся проектированием машин. Учебник. -Алматы. Изд-во «Эверо», 2012, - с.437.

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХ СВЯЗУЮЩИХ СТРАТЕГИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ

Алмаметов В.Б., Юрков Н.К., Трусов В.А.

ФГБОУ ВРО «ПГУ», Пенза, Россия

Динамичное развитие современной науки влечет за собой постоянные изменения в сфере профессиональных знаний, умений и навыков современных специалистов. Поэтому ускорение процесса подготовки и постоянная поддержка их высокого профессионального уровня являются важными практическими задачами.

Одной из существенных возможностей реализации принципов отношения обучающей системы с обществом является развитие коммуникации, под которой в широком плане понимаются способы общения, позволяющие передавать и принимать разнообразную информацию. Коммуникация [1,2] является объектом изучения многих наук - не только гуманитарных, но и точных. Каждая наука вычленяет из коммуникации как объекта исследования свой предмет изучения.

В прикладных исследованиях например, телефонии, телеграфии, радио первоначально особое значение имели задачи, носившие сугубо практический характер “улучшения” коммуникации. В дальнейшем проблема моделирования взаимосвязи как машины с машиной, так и человека с человеком, и человека с машиной стала предметом рассмотрения кибернетики [3-5] как науки об управлении и теории искусственного интеллекта [6-8].

Качественные изменения инструментария разработки ИКОС предполагают разработку новых методических подходов к организации процессов подготовки специалистов в различных областях знаний.

Таким образом, коммуникативная среда является самостоятельной системой, заслуживающей отдельного внимания, что позволяет сделать вывод о необходимости ее выделения в виде внешнего объекта исследования, информационно обособленного от системы обучения, реализующей управление процессом передачи знаний, формирования навыков и умений.

Решение задачи комплексного применения различных средств обучения с единой базой знаний затруднено сложностью анализа конкретной предметной области с точки зрения соотношения двух основных аспектов человеческого знания – декларативного и процедурного. Первый характеризует существующие факты и закономерности и носит повествовательный характер, второй связан с описанием способов и процедур решения задач [17].

Именно поэтому, для передачи знаний, формирования навыков и умений с помощью ИКОС предложено использовать следующие типы коммуникативной стратегии, представляющих собой варианты организации коммуникации обучаемого и ИКОС (рис.1).

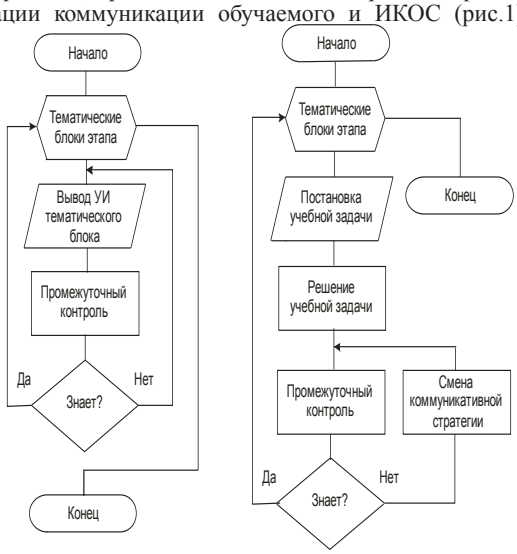


Рисунок 1 – Алгоритмы информирующей (слева) и продуктивной (справа) коммуникативных стратегий

Информирующая коммуникативная стратегия определяет способ коммуникации, для которого характерно снижение активности действий обучаемого до простого “механического” запоминания, если речь идет о знаниях с ярко выраженной декларативной составляющей или “натаскивания” если знания в большей степени процедурные. Такой вид коммуникативной стратегии целесообразно применять только во время усвоения учебной информации содержащей основные определения предметной области и отношений между ними.

Продуктивная коммуникативная стратегия определяет способ коммуникации, для которого характерна высокая степень активности обучаемого. Наибольшая активность проявляется при решении задач, предполагающих открытие новых причинно-следственных связей, закономерностей, общих признаков решения целого класса задач.

Оценочная коммуникативная стратегия отвечает за предварительный и текущий контроль знаний обучаемого (используется на основе алгоритма информирующей, либо продуктивной коммуникативной стратегии).

Итоговый контроль используется для оценки результатов обучения, достигнутых в конце работы над темой или курсом по завершении процесса обучения [18,19].

Список литературы

1. Кашкин В.Б. Введение в теорию коммуникации: Учеб. Пособие / Кашкин В.Б. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2000. – 175 с.

2. Почепцов Г.Г. Теория коммуникации / Почепцов Г.Г. - М.: «Рефл-бук», К.: «Ваклер» - 2001. - 656 с.

3. Шеннон К. Э. Работы по теории информации и кибернетики / Шеннон, К. Э. - М.: ИИЛ 1963.- 210с.
4. Винер Н. Информация, язык и общество / Винер, Н. // Кибернетика. М.: Наука, 1983. С.236-248.
5. Кочегаров И.И. Информационные технологии проектирования РЭС: учебное пособие/ И.И. Кочегаров.–Пенза: Изд. Пенз гос. ун-та, 2007.–96 с.
6. Методология формирования профессиональных навыков в интеллектуальной компьютерной системе обучения с внешним объектом изучения / В. Б. Алмаметов, А. В. Затылкин, И. Д. Граб, В. С. Зияутдинов, С. В. Щербакова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. № 1 (9). – С. 48–54.
7. Юрков Н.К. Машинный интеллект и обучение человека: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2008г. – 226с.
8. Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект / Дубровский Д.И. - М., «Стратегия-Центр», 2007.- 272с.
9. Баннов, В.Я. Автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств / В.Я. Баннов, Е.В. Сапрова, А.В. Затылкин.// Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 32-34.
10. Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Надежность и качество – 2012: труды Международного симпозиума: в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 1 т. – С. 371-373.
11. Лабораторный комплекс в архитектуре ИКОС как основа формирования умений / И.Д. Граб, А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, Н.В.Горячев, В.Б. Алмаметов, В.Я. Баннов, И.И. Кочегаров // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1: / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 213-215.
12. Архитектура ИКОС с внешним объектом изучения / А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, И.Д. Граб, В.Б.Алмаметов, В.А.Трусов // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 211-213.
13. Горячев, Н.В. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Надежность и качество – 2012: труды Международного симпозиума: в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 2 т. – С. 239-241.
14. Лысенко, А.В. Конструкция активного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / А.В. Лысенко, Д.В. Ольхов, А.В. Затылкин // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 454-456.
15. Затылкин, А.В. Исследование моделей радиотехнических устройств на ранних стадиях проектирования / Затылкин А.В. // Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2011». Вып. 11, Пенза, изд-во ПГТА, 2011, с. 113 – 118.
16. Лысенко, А.В. Методика моделирования внешних механических воздействий на бортовую РЭС / А.В. Лысенко, Е.А. Данилова, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 226-228.
17. Кочегаров, И.И. Алгоритм прямого перебора с применением теории графов для прогнозирования отказов сложных РЭС / Кочегаров И.И., Стюхин В.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 130-131.
18. Затылкин, А.В. Алгоритм стратегии управления обучением в ИКОС / А.В. Затылкин, А.В. Демьянов / Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2006». Вып. 6, Пенза, изд-во ПГТА, 2006, с. 110 – 113.
19. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ УВЕРЕННОСТИ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ДИАГНОСТИЧЕСКИМИ КЛАССАМИ В УСЛОВИЯХМАЛЫХ ВЫБОРОК

Бабков А.С.

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет»

В процессе решения задач построения диагностических правил возникают вопросы анализа репрезентативности обучающих выборок, представляющих диагностические классы. В большинстве медицинских исследований, касающихся онкологических заболеваний желудка, в конкретном регионе весьма проблематично сформировать обучающие выборки, отвечающие принципам доказательной медицины.

Поскольку для анализа различий требуется достаточный объем статистического материала с точки зрения доказательной медицины [1] , который зачастую отсутствует, то на этапе оценки коэффициента уверенности в адекватности используемых выборок (Кув) предлагается поступить следующим образом, опираясь на методологию системного анализа.

1. Оценить законы распределения представленных рядов двумя способами. Во-первых, путем сравнения ассиметрии и экцесса со вспомогательными коэффициентами по классическим статистическим методам. На данном этапе исследуются законы распределения анализируемых и латентных показателей с помощью вычисления соответствующих значений ассиметрий и эксцессов. Если удвоенные значения ассиметрии и экцесса анализируемой выборки меньше определенных коэффициентов α_1 и α_2 (соответственно), то распределение считается нормальным. Коэффициенты вычисляются по следующим формулам [2]:

$$\alpha_1 = \sqrt{\frac{6\cdot(n-1)}{(n+1)\cdot(n+3)}} \quad (1),$$

$$\alpha_2 = \sqrt{\frac{24\cdot(n-2)\cdot(n-3)}{(n-1)^2\cdot(n+3)\cdot(n+5)}} \quad (2)$$

При недостаточности объема выборок предлагается применить метод приведенных значений, предложенный Уразбахтиным И.Г. [3], сущность которого заключается в определении индикаторов (оценки среднеквадратичного отклонения и математического ожидания) выборки после нормирования исходных данных в диапазон [0+e,1-e] (e=1/N, где N – количество элементов исходного множества) путем линейного преобразования и применения специальных таблиц (функций), ставящих соответствие между законами распределения и полученной величиной указанного отношения. Приведение в указанный диапазон с учетом статистической мощности выборки n осуществляем по формуле (3) следующего линейного преобразования для некоторого вектора $\overline{O}$ в вектор $\overline{O}^*$:

$$x_i^* = \frac{(X\max - X\min)\cdot(\mathrm{N}-1) + x_i\cdot(N-2)}{(X\max - X\min)\cdot N} \quad (3),$$

где Xmax, Xmin – максимальное и минимальное значения элементов вектора $\overline{O}$.

Затем, для X* вычисляется математическое ожидание и дисперсия и, согласно приведенному ниже рисунку 1, оценивается принадлежность к определенному распределению.

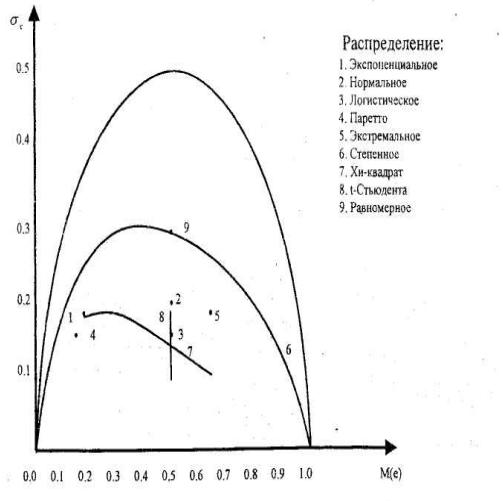


Рисунок 1. Нормированные распределения.

2. Для рядов, для которых идентифицирована принадлежность к нормальному распределению определяется доверительный интервал на уровне статистической значимости P<0,05. Для других распределений в качестве доверительного интервала используется универсальное правило «2 сигм». (При малом объеме выборок – менее 20 элементов обучающего множества - согласно [4] рекомендуется применять правило «2.5*сигм»).

3. Определяются значения следующих трех показателей по формулам:

$$\hat{E}1 = \begin{cases} 1 - \delta, \text{åñëè} & \delta \le 0{,}5 \\ 0, \text{èíà÷å} & \end{cases} \quad (4),$$

где p – вероятность ошибки первого рода.

$$K2 = \begin{cases} 1 - d, \text{если } d = \left(\frac{M_i + m_i - M_j + m_j}{M_j + m_j - M_i + m_i}\right) \le 0.5, M_i + m_i \ge M_j - m_j, M_i \le M_j \\ 0, \text{иначе} \end{cases} \quad (5),$$

$$K3 = \begin{cases} 1 - b, \text{если } b = \left(\frac{min_j - max_i}{max_j - min_i}\right) \le 0.5, M_i \le M_j, \; max_i \ge min_j, i \ne j \\ 0, \text{иначе} \end{cases} \quad (6).$$

Где индексы – «номера» сравниваемых классов состояний.

4. По вычисленным значениям указанных показателей вычисляется коэффициент уверенности $\hat{E}_u$ (лежит в интервале [0,1]):

$$\hat{E}_u = \hat{E}1 + \hat{E}2 + \hat{E}3 - \hat{E}1 * \hat{E}2 - \hat{E}1 * \hat{E}3 - \hat{E}3 * \hat{E}2 + \hat{E}1 * \hat{E}2 * \hat{E}3 \quad (7).$$

По полученным значениям делается заключение о том, что уверенность в статистически значимой различимости множеств для решения классификационных задач лежит в интервале: $\hat{E}\acute{O}\hat{a} \subset [\min(K1, K2, K3), K_u]$.

Список литературы

1. Клюшкин Д.А., Петунин Д.И. Доказательная медицина. Применение статистических методов. Из-во Диалектика, Вильянс, 2008. – С. 320.

2. Дьяконов В.П. Mathcad 8-12 для всех. Из-во Солон-Пресс, 2005. – С. 632.

3. Статистические методы анализа и принятия решений / Л.Н.Борисоглебская, И.Г. Уразбахтин, Курск, КГТИ, 1999. – С. 78.

4. Гусаров В.М., Проява С.М. Общая теория статистики. Из-во: Юнити- Дана, 2008. – С.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Байгильдин Д.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный аграрный университет»

Проблемы обеспечения надежности машин является в нынешнее время очень актуальной, поскольку старение парка машин опережает темпы необходимого технического перевооружения. В нашей стране большое внимание уделяется на повышение технического уровня техники путем ее модернизации при техническом сервисе. Из представленных ГОСНИТИ данных следует, что модернизированная техника имеет, перед новой, преимущества по цене, а в некоторых случаях и по надежности. Значит проведение модернизации машин позволит получить экономический эффект в сотни миллионов рублей, а также увеличит срок службы техники. Анализ информационных материалов показывает, что за рубежом прослеживается тенденция модернизации техники, бывшей в эксплуатации. Полная модернизация устаревшей техники широко практикуется на ряде ремонтных предприятий Америки. Быстрый рост цен на природные ресурсы и их истощение, а также принятие законов по охране окружающей среды будут способствовать дальнейшему росту числа компаний, которые будут заниматься модернизацией изношенной техники.

Анализ направлений модернизации техники в России и за рубежом, опрос экспертов и мнений ученых и специалистов показывают, что наиболее перспективными из них являются повышение производительности машин, их надежности, экономичности и комфортности обслуживания.

Чтобы повысить надежность модернизированных машин нужно использовать более совершенные материалы. Большие возможности повышения ресурса восстановленных деталей при модернизации сельскохозяйственной техники открывают технологии нанесения упрочняющих покрытий, в том числе композиционных, которые обеспечивают при ремонте повышение долговечности отдельных сборочных единиц и машин в целом.

Композиционные материалы (композиты) – это многокомпонентные материалы, состоящие, как правило, из пластичной основы (матрицы), армированной наполнителями, обладающими высокой прочностью, жесткостью и т.д. Сочетание этих разнородных веществ приводит к созданию нового материала, свойства которого количественно и качественно отличаются от свойств каждого из его составляющих. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение получают широкий спектр материалов с требуемым набором свойств. Многие композиты превосходят традиционные материалы и сплавы по своим механическим свойствам и в то же время они легче. Использование композитов обычно позволяет уменьшить массу конструкции при сохранении или улучшении ее механических характеристик. В ремонтных, восстановительных работах, а так же во всех производственных отраслях композиционные материалы приобрели широкое распространение и занимают одно из лидирующих мест в составе конструкций технических объектов.

В производстве и применении композиционных материалов преуспели зарубежные производители. Практически для любых восстановительных работ имеется композиты на основе полимерных материалов, которые ориентированы на конкретный вид восстановительных и ремонтных работ. В данной статье речь пойдет о свойствах различных металлополимеров, спектр применения и их специфика.

Металлополимерные ремонтные материалы.

Металлополимеры – это двухкомпонентные полимерные материалы, наполненные мелкодисперсными металлическими или минеральными порошками.

Металлополимеры предназначены для ремонта в стационарных условиях деталей машин и оборудования, успешно применяются для соединения разнородных материалов. В ремонтном производстве рекомендуются для устранения дефектов корпусных деталей или брака литья (пористости, раковин), а так же для восстановления посадочных мест на валу и корпуса агрегата, восстановления резьбовых, шпоночных, фланцевых и шлицевых соединений, восстановления валов в подшипниковых соединениях. Использование металлополимеров позволяет заменить традиционные методы соединения (сварку, пайку, клепку) «холодной сваркой» основными достоинствами которой является: высокая технологичность и простота приготовления смеси, проведение срочного ремонта в течении короткого времени, выполнения ремонта в полевых условиях без применения специальной оснастки и инструмента.

В отечественном производстве успешно применяются металлополимеры группы «Реком». Приведем характеристики материалов [1]:

1. Предел прочности при сдвиге по стыку со сталью – не менее 20 МПа при фактическом значении 25 МПа.
2. Предел прочности при сжатии не менее 100 МПа при фактическом значении 135 МПа.
3. Предел прочности при изгибе – 70 МПа.
4. Предел прочности при растяжении – 30 МПа.
5. Рабочая температура – 150℃.
6. Коэффициент трения в масле – 0,06.

Одна из зарубежных фирм, выпускающих металлополимерные композиции и анаэробные клеи – польская компания «Chester Molecular». Эти металлополимеры обладают следующими преимуществами:

- высокая термостойкость;
- высокая адгезия к стали, чугунам, цветным металлам, стеклу, древесине, бетону и пластмассам;
- высокая стойкость против давления и вибрациям;
- стойкостью против коррозии, кавитационного износа.

Вышеперечисленные свойства обеспечивают надежность соединений и высокое качество ремонта изделий [1].

Основные физико-технические характеристики материалов «Chester Molecular»:

1. Прочность на сжатие – 120…150 МПа.
2. Прочность на изгиб – 90…110 МПа.
3. Прочность на сдвиг (сталь по стали) – 20…25 МПа.
4. Рабочая температура -50…+175 ℃.
5. Твердость по Роквеллу – 85…115 НВ.

Ремонтные композиционные материалы фирмы «UNIPER».

Композиционные материалы германской фирмы «UNIPER» представляют собой двухкомпонентные смеси (пастообразные или жидкие), состоящие из полимерной матрицы с наполнителем и отвердителя. В качестве наполнителя применяются металлические порошки и керамика. Для всех данных материалов характерна высокая адгезия и отсутствие усадки. Они не обладают электропроводностью и являются не магнитными. Механические характеристики большинства композиционных материалов стабильны до 232℃ в сухой среде и до 100℃ во влажной среде.

Основные физико-технические характеристики материалов «UNIPER»:[3]

Предел прочности на срез – 13 МПа.

Предел прочности при растяжении – 40 МПа.

Предел прочности при сжатии – 55 МПа.

Твердость по Роквеллу - 100 НВ.

Композиционные материалы фирмы «UNIPER» рекомендуются для ремонта корпусных деталей их различных материалов и сплавов, восстановления изношенных поверхностей, так же применятся в качестве антикоррозионных и износостойких покрытий.

Ниже приведем краткую характеристику ремонтных материалов фирмы «UNIPER».

UNIPER 3 (суперметалл). Поставляется в пастообразном состоянии. Этот композиционный материал рекомендуется применять для капитального ремонта машин и механизмов, вышедших из строя из-за поломок или износа значительного количества деталей. Применяется для устранения дефектов литья, для восстановления изношенных шеек валов, разбитых шпоночных седел, гнезд подшипников, крышек моторов, для заделки задиров на поршнях и стенках цилиндров. Чтобы повысить прочность и температуростойкость применяется армирующая ткань. Материал обладает высокой адегезией при нанесении его на поверхности деталей из черных и цветных сплавов. Сохраняет свои прочностные свойства на срез и отрыв при температурах не выше 250℃. Через 3 часа после затвердевания деталь можно подвергать механической обработке.

UNIPER 11. Поставляется в жидком состоянии. На рабочую поверхность композиционный материал наноситься специальным распылителем или кистью. При затвердевании образуется очень гладкая и глянцевая поверхность. Металлополимер обладает хорошей адгезией и имеет высокую температуростойкость.

UNIPER 12 (керамический С-металл). Поставляется в жидком состоянии. Этот металлополимер в своем составе содержит металлический порошок, а так же керамические частицы. Применяется в качестве защитного износостойкого покрытия на трущихся поверхностях. Имеет высокую стойкость к кислотам и щелочам. За счет специальной термической обработке материал устойчив к коррозии и кавитации. Затвердевает в течении 8 часов, после чего восстановленную поверхность можно подвергать механической обработке: фрезерованию, точению, расточке, шлифованию.

UNIPER 19 (керамический карбид). Поставляется в пастообразном состоянии. Металлополимер используется для восстановления камер и клапанов насосов эксплуатируемых при перекачке жидкостей с высоким содержанием сыпучих материалов. Обладает очень высокой износостойкостью, устойчив к воздействию кислот, щелочей и солевых растворов. Восстановленная поверхность после затвердевания механической обработке не поддается.

UNIPER 5. По своему назначению аналогична суперметаллу UNIPER 3. Широко используется при капитальном ремонте различного оборудования, для устранения дефектов отливок из различных сплавов и др. В отличие от суперметалла обладает хорошей электропроводностью, что позволяет применять ее для восстановления токопроводящих деталей.

Металлополимеры фирмы «BELZONA».

Полимерные композиционные материалы американской фирмы «BELZONA» в России успешно применяется для ремонта и восстановления деталей машин и оборудования. Они представляют собой двухкомпонентную смесь, наполнителем служит металлический порошок, в который дополнительно вводится тонкодисперсная керамика. Композиционные материалы фирмы «BELZONA» применяют при

ремонте корпусных деталей, для восстановления изношенных трущихся поверхностей, заделки трещин, для устранения дефектов литья, а так же в качестве защитного покрытия от коррозии в высокотемпературной среде.

Основные физико-технические характеристики металлополимеров BELZONA приведены ниже:

Предел прочности при сжатии – 100 МПа.

Адгезионная прочность – 20 МПа.

Предел прочности на срез соединений металополимера:

- со сталью 18,9 МПа;
- с алюминием 11,4 МПа;
- с латунью 11,7 МПа;
- с медью 11,9 МПа.

4. Твердость по Роквеллу – 80…100 НВ.

Усадка материалов после нанесения на поверхность практически отсутствует, устойчивость к коррозии очень высокая, так же обработанная металлополимерами поверхность демонстрирует отличную устойчивость к различным химикатам: углекислоте, 10 % - ным соляной, серной и азотным кислотам, минеральным маслам, неорганическим солям.

Краткая характеристика композиционных материалов фирмы «BELZONA». [2]

Суперметалл (1111) – универсальное средство для всех ремонтов. Рабочее состояние до 20 мин. При 20 ℃. Через 2 часа может подвергаться любой механической обработке. Используется при ремонте корпусных чугунных деталей, для устранения дефектов литья, восстановления изношенных валов, гнезд подшипников, шпоночных канавок, задиров на штоках и поршнях гидроцилиндров. Суперметалл обладает исключительной адгезией к черным и цветным металлам, их сплавам и неметаллам.

Супер XL – металл (1121) – применяется аналогично использованию металлаполимера суперметалл (1111), но с более продолжительным временем рабочего состояния. Жизнеспособность при 20℃ достигает 40 минут. Широко применяется для ремонта крупногабаритных деталей.

Антифрикционный металл (1131) – этот композит обладает смазывающим свойством, имеет очень низкий коэффициент трения и рекомендуется для восстановления изношенных трущихся рабочих поверхностей скольжения подшипников, направляющих из баббита, бронзы, латуни и меди. При отверждении имеет пористую структуру удерживающая смазку.

Керамический С-металл (1321) – используется как конструкционный материал для восстановления посадочных мест на валах и в гнездах подшипников с износом до 0,2 мм. После отверждения обрабатывается только алмазным или высокооборотым абразивным инструментом. Применятся в сочетании с 1111 и 1311 как устойчивый материал к воздействию химикатов, абразивов, эрозии, кавитации. Так же используется как защитное покрытие от влияния химических реактивов. Износостойкость и устойчивость к кавитации повышается после специальной термической обработки и нанесения более трех слоев.

Показатели металлополимеров BELZONA приведены в таблице 1. [2]

Показатель	*Значение показателей*			
	Металл			*Металлокерамика*
	1111	*1121*	*1131*	*1321*
Предел прочности на сжатие, МПа	*91*	*87*	*75*	*91*
Адгезионная прочность, МПа.	*189*	*196*	*196*	*210*
Время отверждения, мин	*20*	*40*	*15*	*35*
Максимальная температура сухой поверхности	*200*	*175*	*232*	*200*

Появление новых материалов постепенно расширяет круг возможностей ремонтных металлополимеров. Это касается в первую очередь устойчивости к повышенным температурам, химическим средам, абразивным средам. Знание специалистами этих возможностей и обучение методам ремонта позволит лучше решать эксплуатационные задачи, а так же сэкономить значительные суммы денег.

Список литературы

1. Журнал «Ремонт, Восстановление, Модернизация» № 1, 2004г. Абакумов Ю.Ф. Металлополимерные ремонтные материалы, свойства и области применения.

2. Журнал «Ремонт, Восстановление, Модернизация» № 8, 2004г. Абакумов Ю.Ф. Металлополимерные ремонтные материалы, свойства и области применения.

3. Журнал «Ремонт, Восстановление, Модернизация» № 4, 2005г. Гаджиев А.А. Агуреев А.А. Выбор эпоксидной композиции для восстановления посадочных мест под подшипники корпусных деталей.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПЛАТФОРМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ ПО УРАВНЕНИЯМ ЭЙЛЕРА В СРЕДЕ MATLAB И MATHCAD

Белочкин П.Е., Кацай Д.А.

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

В статье рассмотрено моделирование алгоритма бесплатформенной системы ориентации по уравнениям Эйлера-Крылова в средах Matlab и Mathcad. Проанализировано влияние оператора дифференцирования на точность восстановления углов ориентации. Получена численная оценка ошибки моделирования при использовании операции прямого численного дифференцирования. Показано отсутствие ошибки моделирования алгоритма ориентации в случае применения процедуры символьного дифференцирования.

The paper considers the modeling algorithm strapdown system orientation Euler-Krylov in Matlab and Mathcad. Analyzed the impact of the differentiation

operator on reconstruction accuracy of orientation angles. Obtained numerical estimation error modeling using direct numerical differentiation operation. The absence of error simulation algorithm orientation in the case of symbolic differentiation procedure.

Ключевые слова: бесплатформенная система ориентации, численное дифференцирование, ошибки.

Keywords: Strapdown attitude control system, numerical differentiation, errors.

Введение

Моделирование является важным этапом при исследовании и проектировании любой информационно-измерительной системы, в том числе бесплатформенной системы ориентации (БСО), являющейся частью инерциальной навигационной системы (БИНС). Современные средства компьютерного моделирования позволяют формировать математическую модель БСО, отслеживать работу системы в реальном масштабе времени, а также представлять результаты расчетов в наглядном и удобном для дальнейшего анализа виде. Среди множества программ математического моделирования выделяются программы Mathcad и Matlab. Данные программы имеют широкое распространение благодаря простоте обучения, вычислений и инженерных расчетов.

Одной из задач моделирования БСО является определение ее точностных характеристик с учетом погрешностей чувствительных элементов и внешних возмущений. Однако результаты, полученные при моделировании работы БСО, будут также включать в себя ошибки самой среды моделирования. Данные ошибки определяются численными методами, применяемыми в конкретной среде моделирования, и являются методической погрешностью вычислительного эксперимента.

В частности, вклад в общую погрешность вносит процедура дифференцирования, применяемая при моделировании работы БСО. Целью данной работы является оценка ошибки моделирования работы БСО при применении процедуры дифференцирования в программах Mathcad и Matlab.

Задачи работы:

1) сформировать программу моделирования;
2) провести численные эксперименты;
3) сделать заключение.

1 Математическая модель

БИНС включает в себя два основных блока [1]:

блок измерителей параметров поступательного и углового движения объекта (например, акселерометры и датчики угловой скорости);

вычислитель (включает в себя навигационный алгоритм и алгоритм ориентации).

Как известно, алгоритм БСО может быть реализован с использованием различных кинематических параметров, таких как углы Эйлера-Крылова, направляющие косинусы, параметры Кэли-Клейна и др. Выбор кинематических параметров определяется спецификой конкретной навигационной задачи. В данной работе рассматривается алгоритм БСО с углами Эйлера-Крылова.

Кинематические уравнения в углах Эйлера-Крылова имеют вид [1]:

$$\left.\begin{aligned} \dot{\psi} &= \frac{1}{\cos\theta}\left[\omega_Y^{\hat{i}\partial i}\ \cos\gamma - \omega_Z^{\hat{i}\partial i}\ \sin\gamma\right]; \\ \dot{\theta} &= \omega_Y^{\hat{i}\partial i}\ \sin\gamma + \omega_Z^{\hat{i}\partial i}\ \cos\gamma; \\ \dot{\gamma} &= \omega_X^{\hat{i}\partial i} - \mathrm{tg}\,\theta\left[\omega_Y^{\hat{i}\partial i}\ \cos\gamma - \omega_Z^{\hat{i}\partial i}\ \sin\gamma\right]. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

где ψ – угол рыскания летательного аппарата (ЛА);

θ – угол тангажа ЛА;

γ – угол крена ЛА;

$\omega_X^{\hat{i}\partial i}$, $\omega_Y^{\hat{i}\partial i}$, $\omega_Z^{\hat{i}\partial i}$ – проекции угловой скорости связанной с ЛА системы координат *OXYZ* относительно географической системы координат.

2 Моделирование алгоритма ориентации в среде Matlab

Схема моделирования уравнений (1) в пакете Simulink программы Matlab приведена в [1]. Однако в указанной схеме отсутствуют средства оценки точности моделирования. Указанный недостаток устраняется при введении в схему разности сигналов с блоков задания углов поворота ЛА *(psi, theta, gamma)* и сигналов на выходах алгоритма ориентации. Схема моделирования представлена на рис. 1.

В представленной схеме численное дифференцирование выполняется в блоке пересчета углов Эйлера-Крылова в проекции относительной угловой скорости на оси связанного с ЛА трехгранника. Для оценки влияния процедуры численного дифференцирования, соответствующие блоки были исключены из схемы и введены аналитические выражения для производных:

$$\dot{\psi} = A_\psi \omega_\psi \cos(\omega_\psi t);\ \dot{\theta} = A_\theta \omega_\theta \cos(\omega_\theta t);\ \dot{\gamma} = A_\gamma \omega_\gamma \cos(\omega_\gamma t), \quad (2)$$

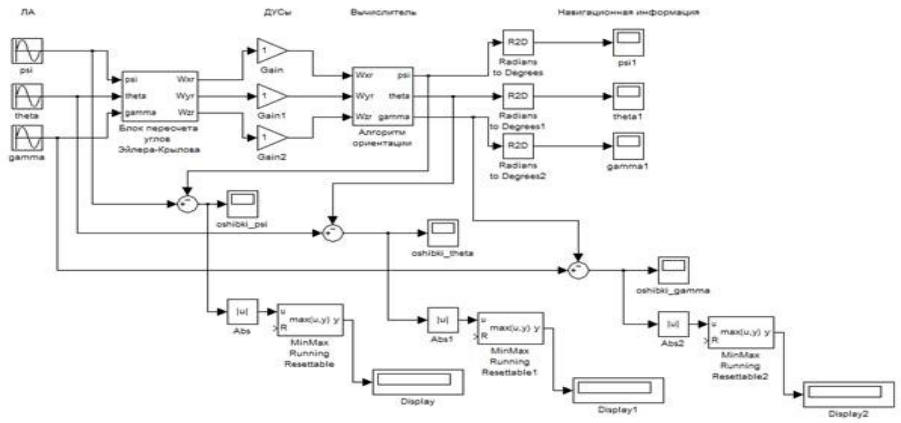


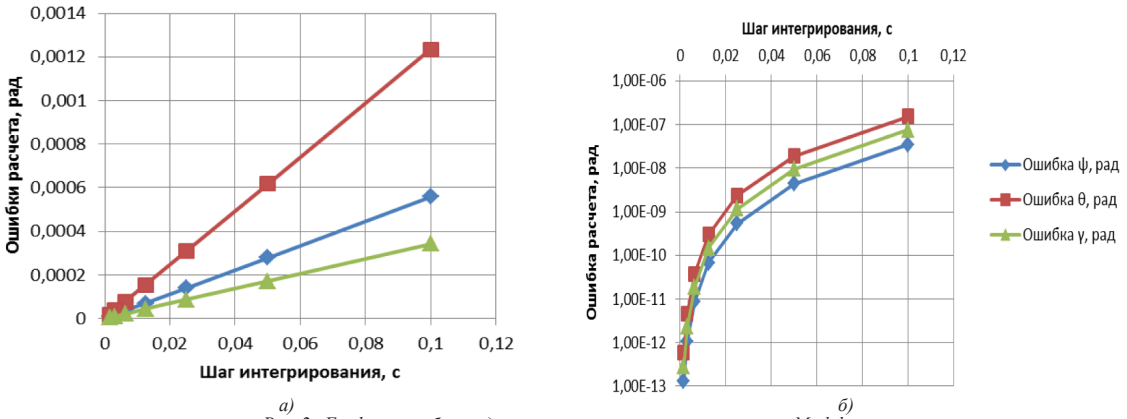
Рис. 1. Схема моделирования алгоритма ориентации в MATLAB

где A_θ, A_θ, A_γ – амплитудные значения углов рыскания, тангажа и крена ЛА;

ω_ψ, ω_θ, ω_γ – угловые частоты изменения углов рыскания, тангажа и крена ЛА;

Моделирование выполнялось на интервале времени 50 с, с фиксированным шагом интегрирования, который варьировался в ходе вычислительного эксперимента. Результаты моделирования представлены на рис. 2.

Как видно из полученных зависимостей, исключение блоков дифференцирования позволило уменьшить ошибку восстановления углов поворота ЛА на четыре порядка при максимальном шаге интегрирования 0,1 с. Полученный результат дает основание для утверждения того, что операция численного дифференцирования вносит наибольший вклад в погрешность моделирования алгоритма БСО.



а) *б)*

Рис. 2. Графики ошибки моделирования алгоритма ориентации в Matlab:
а) при наличии блоков дифференцирования;
б) при отсутствии блоков дифференцирования

3 Моделирование алгоритма ориентации в среде Mathcad

Одним из достоинств системы Mathcad является графический ввод выражений, что заметно уменьшает время, затрачиваемое на формирование математической модели исследуемого объекта. Данная особенность позволяет использовать выражения (1) в привычном виде, без дополнительных операций, связанных с адаптацией выражений к синтаксису среды моделирования.

В среде Mathcad при дифференцировании функций, заданных в аналитическом виде, автоматически задействуется символьный процессор, что позволяет избежать ошибок численного дифференцирования. Для оценки влияния процедуры дифференцирования в среде Mathcad была сформирована процедура моделирования алгоритма БСО по уравнениям (1).

Моделирование выполнялось на отрезке времени 10 с., с шагом 0,01 с. Точность решения, определяемая системными переменными *TOL* и *CTOL*, была установлена по умолчанию (*TOL* = *CTOL* = 0,001). Для решения системы уравнений (2) была применена встроенная в Mathcad функция *rkfixed* решения системы дифференциальных уравнений методом Рунге – Кутта с фиксированным шагом.

По результатам моделирования (рис. 3) было установлено, что наличие операторов дифференцирования не приводит к увеличению ошибки моделирования алгоритма ориентации БСО. Данное обстоятельство подтверждает тот факт, что для функций, заданных аналитически, вычисления в среде Mathcad выполняются в символьном виде, не оказывая влияние на точность получаемых результатов.

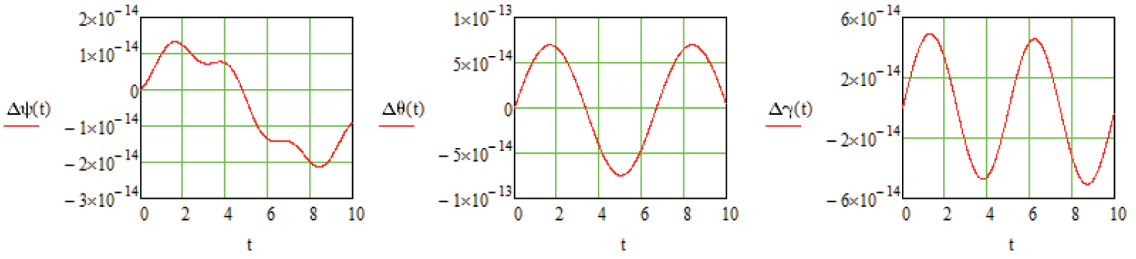


Рис. 3. Графики ошибок моделирования алгоритма ориентации в программе Mathcad

Таким образом, точность восстановления углов ориентации ЛА в среде моделирования Mathcad соответствует точности восстановления при моделировании алгоритма ориентации в среде Matlab/Simulink в случае исключения блоков численного дифференцирования, т.е. при вычислении производной в символьном виде.

Заключение

Прямое численное дифференцирование приводит к погрешностям в любой вычислительной среде, в этой связи вычисление производных для функций, заданных в аналитическом виде, целесообразнее выполнять в символьном виде.

Список литературы

1. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем / В.В. Матвеев, В.Я Распопов / под ред. В.Я. Распопова. – СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2009. – 280 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ СОЗДАНИЕ СХЕМЫ ОДИНОЧНОГО ТРОСОВОГО МОЛНИЕОТВОДА В AUTOCAD С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА AUTOLISP

Бондаренко И.Л., Моногаров С.И.

Армавирский механико-технологический институт, Армавир, Россия

Графический язык программирования AutoLISP является расширением языка программирования LISP. LISP- это язык высокого уровня, ориентированный на обработку списков, который выбран в качестве базового потому, что графические примитивы (начиная с точки), блоки, наборы примитивов и блоков удобно представляются в виде списков. /1/

В составе системы AutoCAD поставляется интерпретатор языка AutoLISP. Если при генерации AutoCADa интерпретатор AutoLISPa был подключен, то он загружается в оперативную память после запуска графического редактора ACAD и доступен в течение всего сеанса работы с ACAD.

Таким образом, графический редактор ACAD и интерпретатор языка AutoLISP представляют собой единую систему: любая функция AutoLISPa может быть вызвана из графического редактора, и любая команда редактора может быть использована в программе на AutoLISPe. Возможности применения AutoLISPa весьма широки и разнообразны.

Наиболее характерны следующие классы применений:

а) Программирование чертежей с параметризацией.

Создаётся программа, позволяющая при каждом обращении к ней формировать новый чертёж, отличающийся от предыдущих чертежей, построенных этой же программой, размерами, а также, возможно, и топологией: могут появиться новые элементы обогащения, сечения, измениться текстовая часть чертежа и т.д. Время получения чертежа с помощью такой программы может быть в десятки раз меньше времени, необходимого для его создания с помощью редактора ACAD, и, что не менее важно, получить чертёж сможет любой конструктор, даже мало знакомый с командами ACAD.

б) Создание и использование графических баз данных.

Если накоплено большое количество чертёжных файлов, программ на AutoLISPe, соответствующих чертёжным фрагментам, деталям, узлам, то их можно в некотором смысле считать графической базой данных. Программы на AutoLISPe в сочетании с пользовательскими меню могут организовывать просмотр, поиск, подключение к объектам их частей и т.п. Тогда работа конструктора в системе AutoCAD будет сводиться к поиску нужных объектов (сборочных единиц, деталей) или частей чертежа, обращению к соответствующим LISP-программам и ответам на вопросы этих программ.

Есть ещё одно очень важное обстоятельство: хранение графических данных в виде набора программ на AutoLISPe даёт возможность в десятки и сотни раз сократить требуемую память на магнитном диске по сравнению с памятью, необходимой для хранения чертёжных файлов ACAD, так как, во-первых, одна программа позволяет получить не один, а множество чертежей, во-вторых, текст программы на AutoLISPe занимает на порядок меньше памяти, чем файл, который может быть получен в результате работы этой программы.

в) Анализ и (или) автоматическое преобразование изображений.

Программа на AutoLISPe может воспринимать чертёж на экране, построенный с помощью графического редактора и обсчитывать его. Программа также может быстро осуществить преобразование изображения, на которое при работе в графическом редакторе пришлось бы затратить значительное время, например:

заменить все вставки одного типа на вставки другого типа из какого-либо чертёжного файла;

перенести все объекты с одного слоя на другой;

повернуть все блоки на заданный угол - каждый относительно своей базовой точки и т.п.

Расширение системы команд графического редактора ACAD и построение на основе универсального редактора специализированных САПР, имеющих гораздо более простой и естественный для пользователей язык, ориентированный на конкретную предметную область. В этом случае хорошим дополнением к AutoLISPу является возможность создания пользовательских меню.

В языке AutoLISP определены более 150 различных операций, которые называются встроенными функциями.

По назначению их можно подразделить на функции:

- для работы с числовыми данными, реализующие арифметические операции, а также наиболее часто используемые математические функции. Эти функции позволяют вычислять координаты примитивов, рассчитывать длины, площади и т.п.

- для проверки выполнения различных условий операции сравнения, булевские функции ("и", "или", "не") и др., а также функции, организующие ветвления по условиям. С помощью этих функций можно, например, получать топологически различные чертежи из одной программы.

- для работы со строками текстов: формирование, сцепление, сравнение строк, выделение символов из строки и т.п. Эти функции позволяют, например, формировать технические требования на чертеже путём совмещения переменной и постоянной частей.

- для ввода с клавиатуры, устройств указания, и вывода на экран и принтер, с помощью которых реализуется диалог пользователя с программой. Вывод на принтер позволяет получать из программы текстовые документы, например, спецификацию по сборочному чертежу.

- для создания и чтения текстовых файлов, благодаря чему обеспечивается возможность связи по данным между различными программами на AutoLISPe.

- характерные для всех языков программирования и обеспечивающие компактное описание действий в программе за счёт таких конструкций, как циклы и подпрограммы;

- характерные для языков типа LISP: создание, анализ и преобразование списков. Поскольку данные о графических объектах-примитивах и блоках представляются в виде списков, то эти функции используются для обработки внутрипрограммных описаний графических объектов.

Специфику языка AutoLISP определяют функции, связанные с графикой и работой в среде графического редактора ACAD:

- для внутрипрограммных геометрических построений, важнейшая из этих функций - определение точки, заданной через другую точку, угол луча и расстояние по лучу. С помощью этой функции можно формировать из программы опорные точки примитивов чертежа, задавая их параметры с помощью переменных.

- для приёма геометрических данных, т.е. данных, которые могут задаваться перемещением курсора на экране: точки, угла, расстояния;

- для выделения примитивов построенного на экране чертежа и наборов примитивов, выделения и изменения характеристик примитивов и блоков, анализа и изменения системных переменных и содержимого символьных таблиц ACAD;

- для включения в программу любой команды ACAD. Причём аргументы и опции команды могут быть заданы не только из программы, но и в режиме графического диалога в точности так, как если бы эта команда выполнялась просто в редакторе ACAD. /2/

Использование AutoLISP дает большие возможности для проектирования.

В различной литературе и Интернете есть готовые программы для построений чертежей в LISP. Приведем для примера программу, которая построит квадрат с левым нижним углом в точке (10,10) и стороной 25мм (рисунок 1) /3/.

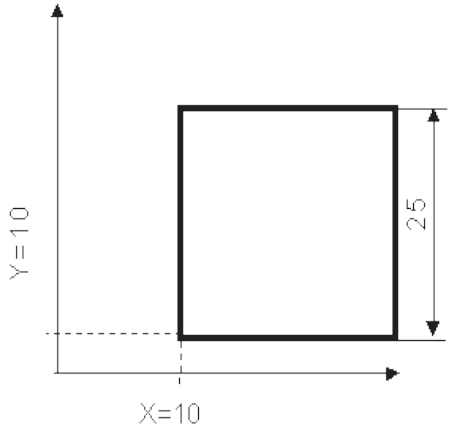


Рисунок 1. Построение квадрата.

Если пользоваться только клавиатурой, то диалог выглядел бы следующим образом:

Команда: ПЛИНИЯ

От точки: 10,10

Текущая ширина линии равна 0.00

ДУга/Замкни/Полуширина/ДЛина/ОТМени/Ширина/<Конечная точка сегмента>: @10,0

ДУга/Замкни/Полуширина/ДЛина/ОТМени/Ширина/<Конечная точка сегмента>: @0,10

ДУга/Замкни/Полуширина/ДЛина/ОТМени/Ширина/<Конечная точка сегмента>: @-10,0

ДУга/Замкни/Полуширина/ДЛина/ОТМени/Ширина/<Конечная точка сегмента>: Замкни

На Автолиспе это будет выглядеть так:

(COMMAND «ПЛИНИЯ» «10,10» «@10,0» «@0,10» «@-10,0» «ЗАМКНИ»)

Авторами данной работы была разработана программа, предназначенная для автоматизированного расчета и построения схемы одиночного тросового молниеотвода, получившая Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. /5/

Программа работает в несколько этапов:

1. Файл с текстом программы загружается в память AutoCAD. Для этого файл с текстом программы перетягивается в рабочую область чертежа, либо используется специальная команда AutoCAD;

2. В командной строке необходимо ввести команду “JUVE”. После этого AutoCAD предлагает пользователю ввести данные для расчета, а именно длину, ширину, высоту здания и высоту молниеприемника.

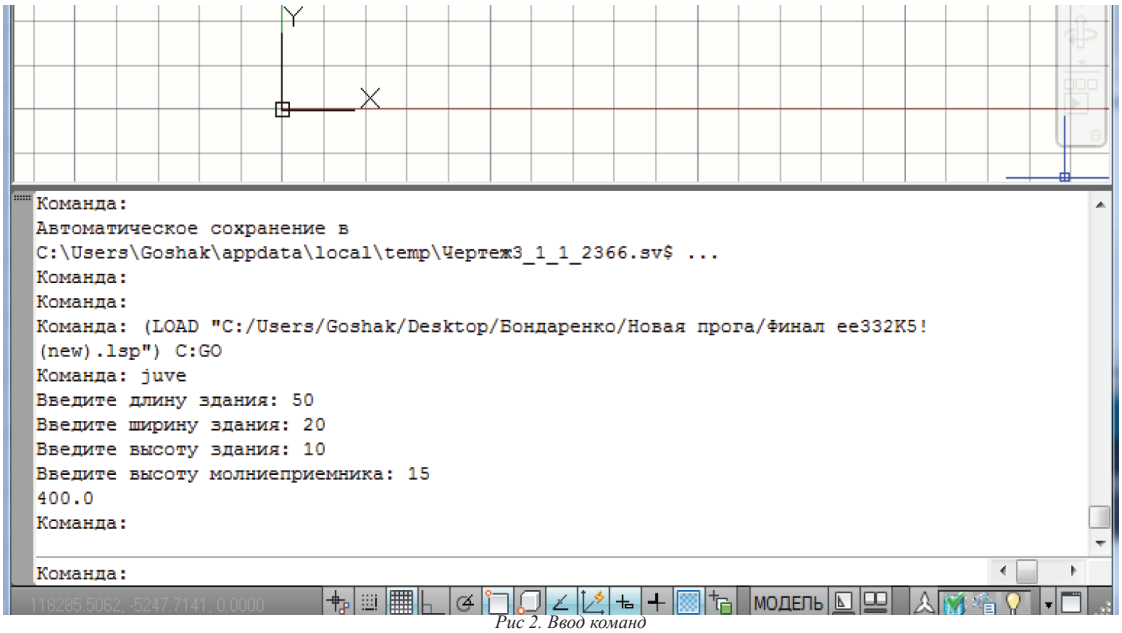


Рис 2. Ввод команд

3. AutoCAD автоматически производит расчеты параметров молниезащиты. Методика расчетов принята из официальных руководящих документов. /4/

4. В командной строке необходимо ввести команду “GO”. По этой команде AutoCAD производит построения, а также выводит текстовое поле, в котором указаны расчетные данные.

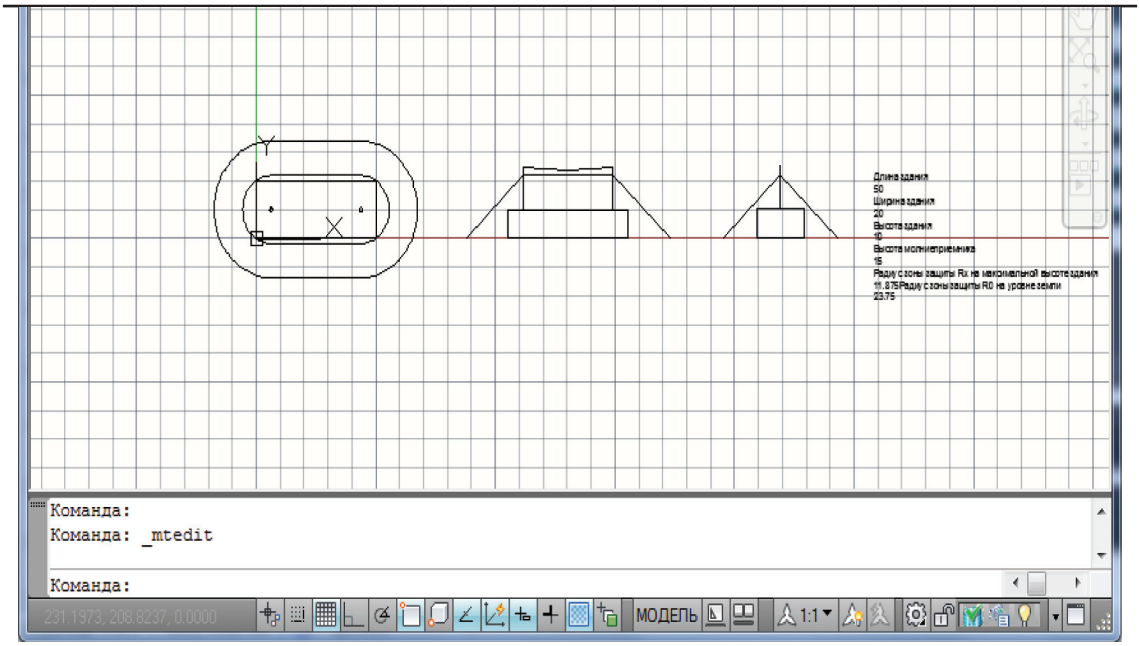


Рис 3. Итоговый результат

Данная работа может быть применена при проектировании электроустановок, а именно при построении молниезащиты. Программирование и автоматизированное построение чертежей в AutoCAD являются очень перспективной областью. За счёт использования информационных технологий может быть существенно облегчены проектировочные работы.

Список литературы

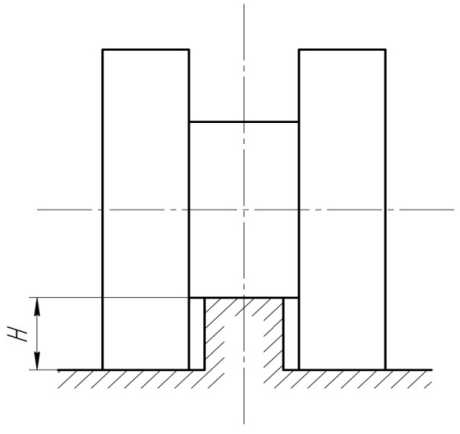
1. Полещук Н.Н., Лоскутов П.В. «AutoLisp и Visual LISP в среде AutoCAD». – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
2. http://aco.ifmo.ru/~nadinet/html/lectures/lect_lsp.html
3. http://www.cad.dp.ua/kurs/LECTURE7/lecture7.html
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРОЙСТВУ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОММУНИКАЦИЙ СО 153-34.21.122-2003
5. Моногаров С.И., Бондаренко И.Л. Автоматизированное построение схемы молниезащиты (одиночного тросового молниеотвода). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014611195, 27 января 2014 г.

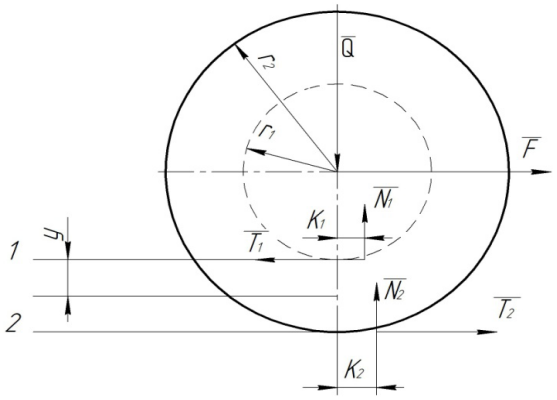
ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ КАТКА ПО СТУПЕНЧАТОМУ ОСНОВАНИЮ

Валовик Д.В., Штагер Е.В.

Дальневосточный Федеральный университет, Владивосток, Россия

Теоретическая механика как фундаментальная классическая наука позволяет разрешить множество прикладных инженерных задач, сводящихся к расчету механизмов, сооружений, летательных аппаратов и т. п. методом построения их математических моделей. Одной из таких задач является исследование движения ступенчатого катка по такому же основанию. Для рассмотрения примем модель, изображенную на рисунке.





Пусть качение происходит под действием силы F, направленной вдоль горизонтальной оси и приложенной к оси катка, которая движется равномерно и прямолинейно. На каток действуют вертикальная нагрузка Q, реакции поверхностей основания N_1 и N_2 и силы трения на этих поверхностях T_1 и T_2. Из условия модели будем считать, что высота ступени основания равна разнице радиусов ступенчатого катка $H=r_2-r_1$.

Чтобы определить условия гарантированного скольжения на поверхностях основания 1 или 2, рассмотрим движение катка вокруг мгновенной оси вращения. Данная ось располагается на вертикальном диаметре катка между поверхностями 1 и 2 на определенном расстоянии от первой поверхности (примем это расстояние за y). Так как ось катка движется равномерно, то и сам каток со-

вершает установившееся движение. Значит сумма работ всех сил на любом возможном перемещении равна нулю и действительно равенство:

$$F(r_1 + y) - k_1N_1 - k_2N_2 - T_1y - T_2(r_2 - r_1 - y) = 0$$

где k_1 и k_2 – коэффициенты трения качения на поверхностях оснований 1 и 2.

Рассматривая общий случай, где скольжение будет происходить на обеих поверхностях, имеем, что $T_1=f_1N_1$, $T_2=f_2N_2$ (f_1 и f_2 – коэффициенты трения скольжения на поверхностях 1 и 2 соответственно). Подставляем и решаем уравнение относительно F. Получим:

$$F = \frac{k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2(r_2 - r_1) + (f_1N_1 - f_2N_2)y}{r_1 + y}$$

Обозначив постоянные

$$A = k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2(r_2 - r_1)$$

$$B = (f_1N_1 - f_2N_2)$$

$$C = r_1$$

будем иметь:

$$F = \frac{A + By}{C + y}$$

Величина движущей силы, таким образом, зависит от положения мгновенной оси вращения. Коэффициент B позволяет установить является эта зависимость прямой или обратной. Вместе с тем при некотором $B=B_0$ величина силы будет неизменной, независимой от положения и постоянной.

На основании принципа стационарности действия Гамильтона при действительном движении катка затраты энергии на движение минимальны. Тем самым качение будет возможно при наименьшей силе F. Это значит что при прямой зависимости силы от положения мгновенной оси вращения ($B>B_0$) последняя будет расположена на поверхности 1(y=0), а при обратной ($B<B_0$) – на поверхности 2($y=r_2-r_1$). В то время как при $B=B_0$ положение мгновенной оси вращения будет неопределенным.

В случае $B=B_0$, как было сказано выше,

$$F = const \text{ и } \frac{dF}{dy} = 0.$$

Тогда:

$$\frac{dF}{dy} = \frac{d}{dy}\left(\frac{A + By}{C + y}\right) = \frac{B(C + y) - (A + By)}{(c + y)^2} = 0$$

$$B(C + y) - (A + By) = 0, \qquad B_0 = \frac{A}{C}.$$

Для обеспечения скольжения на поверхности 1 необходимо выполнить условие $B<B_0$:

$$f_1N_1 - f_2N_2 < \frac{k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2(r_2 - r_1)}{r_1}$$

$$f_1N_1r_1 < k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2r_2 \qquad (1)$$

Чтобы скольжение происходило на поверхности 2 должно выполняться условие $B>B_0$:

$$f_1N_1r_1 > k_1N_1 + k_2N_2 + f_2N_2r_2 \qquad (2)$$

При обращенном движении, то есть когда ось катка закреплена, а ведущим звеном является ступенчатое основание, картина остается аналогичной. Регулируя величины, входящие в неравенства (1) и (2), можно осуществить желаемый режим движения катка или основания.

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «ННИЗНП» ЭЛЕМЕНТА

Волощенко А.А., Царев А.Г., Беликов Г.Г., Долотин А.И., Данилова Е.А.

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

В 1993 году была предложен способ сегментации полутоновых изображений, основанный на анализе структуры разностей между интенсивностями регистрируемого параметра каждого пикселя и соседних с ним пикселей [1]. Этот способ получил дальнейшее развитие в публикациях [2...14]. Распространение и развитие этого способа осуществлялось во взаимосвязи с другими методами и методиками обработки изображений и контроля качества изделий, что нашло отражение в публикациях [15...28].

Рассмотрим распределение интенсивности регистрируемого параметра в окрестности элемента, координаты которого «*i,j*», по табл. 1.

Таблица 1

Распределение интенсивности регистрируемого параметра

	i-1	*i*	*i*+1
j-1	10	13	8
j	14	6	0
j+1	10	14	9

Составим структурно-разностное описание данного элемента (табл. 2).

Таблица 2

Структурно-разностное описание элемента растрового изображения

c	$p_{i,j,c}$	$p_{i,j,c}$+4	пара направлений
1	1	1	негативная
2	0	0	низинная
3	1	1	негативная
4	0	2	позитивная

Графически это описание интерпретируется следующим образом (рис. 1).

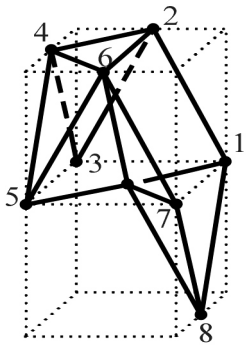


Рис. 1. Графическая интерпретация структурно-разностного описания элемента

Как видим, структурная последовательность пар направлений данного элемента следующая: негативная, низинная, негативная, позитивная. Из этого следует, что, данный элемент является ННизНП элементом. Наивысшим приоритетом в данной структурной последовательности обладает позитивная пара направлений. Таким образом, данный элемент следует отнести к позитивным.

Список литературы

1. А.с. 1837335 СССР G 06 K 9/00. Устройство для селекции изображений. / А.Л. Држевецкий, В.Н. Контишев, А.В. Григорьев, А.Г. Царёв. // Выдано 19.08.1993г. / БИ, 1993, №32.

2. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Юрков Н.К. Метод распознавания электронно-дифракционных рефлексов. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 1999. С. 353-354.

3. Григорьев А.В., Кузнецов С.В., Юрков Н.К. Обнаружение точечных изображений с положительным контрастом. // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 189-190.

4. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д. Уровни предпочтений в системе распознавания электронно-дифракционных картин. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2010. Т. 1. С. 396-399.

5. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л. Критерий обнаружения объектных фрагментов штрихового изображения в полутоновом. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 310-312.

6. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л. Уточнение характеристических признаков и логического функционала структурно-разностной сегментации полутонового изображения. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 312-315.

7. Григорьев А.В., Волощенко А.А. Структурно-разностные профильные классы пикселей по двум направлениям. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 159-162.

8. Григорьев А.В., Рачковская М.К. Критерий обнаружения вершинных сегментов растровых поверхностей. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 162-165.

9. Григорьев А.В. Первичная обработка электронно-дифракционных поверхностей. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2006. Т. 1. С. 197-198.

10. Григорьев А.В., Граб И.Д. Приоритет склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2007. Т. 1. С. 106-107.

11. Григорьев А.В., Граб И.Д., Трусов В.А., Баннов В.Я. Оконтуривание склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 332-334.

12. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Нижний контур склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 127-128.

13. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Волощенко А.А. Критерий обнаружения сегментов растровых поверхностей. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 70-76.

14. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Рачковская М.К. Логический функционал для обнаружения сегментов одномерных распределений. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 84-89.

15. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Юрков Н.К. Способ обнаружения и идентификации латентных технологических дефектов печатных плат. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 1. С. 115-122.

16. Кочегаров И.И., Ханин И.В., Григорьев А.В., Юрков Н.К. Алгоритм выявления ла-тентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического допускового контроля. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 2. С. 54-57.

17. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.

18. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Затылкин А.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К. Анализ структуры латентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического контроля. Молодежь. Наука. Инновации: Труды VII МНПК. Пенза: ПФ РГУ ИТП, 2013. С. 144-149.

19. Юрков Н.К., Алмаметов В.Б., Затылкин А.В., Григорьев А.В., Кочегаров И.И. Методы обнаружения и локализации латентных технологических дефектов бортовой радиоэлектронной аппаратуры: Монография, Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. - 184 с.

20. Држевецкий А.Л., Григорьев А.В.. Автоматизированная система оптического допускового контроля печатных плат и фотошаблонов. // Метрология, 1995, вып. 4, С. 11-18.

21. Григорьев А.В., Баннов В.Я. Изучение автокорреляционной функции видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 386-387.

22. Григорьев А.В., Држевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Учебная разработка функциональной схемы согласованного фильтра видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 128-130.

23. Yurkov N.K. Information features of multi-extremal functions for describing the functioning indicators of the components of information measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. T. Erokhin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 660-664

24. Yurkov N.K. Analysis of measurement information on steady-state vibrations / N.K. Yurkov, I. M. Belogurskii, A. N. Andreev, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 665-666

25. Yurkov N.K. Boolean matrices in problems on determining the state of discrete components in computerized measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Gorish, N. N. Novikov, L. A. Kladenok, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 6, June 2000. P. 481-485

26. Yurkov N.K. Diagnosis of restorable components of special-purpose on-board data-acquisition systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, D. S. Maksud // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 7, July 2000. P. 578-580

27. Yurkov N.K. Acceptance Checking Methods for UHF Electronic Components / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. G. Kanakov, V. A. Trusov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 10, October 2000. P. 895-901

28. Yurkov N.K. Diagnostics of Integrated Operational Amplifiers Mounted on Circuit Boards / N.K. Yurkov, B. V. Tsypin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 45, No. 2, February 2002. P. 210-213

29. Yurkov N.K. A finite-element model of the thermal influences on a microstrip antenna / N.K. Yurkov, E.Yu. Maksimov, A.N. Yakimov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 54, No. 2, May, 2011. P. 207-212

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЖИДКИХ И ВЯЗКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Герасимов Р.А., Акимов А.Н.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина», Ульяновск, Россия

Исследования проведенные для определения зависимости производительности частоты вращения спирально-винтового рабочего органа и конструктивного исполнения насоса-транспортера показали, что при подъеме молока температурой 20 ^{0}С на высоту 1650 мм насосом $D_к$ =88 мм, S= 70 мм, $d_с$= 68 мм, dв= 60 мм, Δ=6 мм, δ=8 мм подача при n = 2520 мин$^{-1}$ за 4 опыта составила 14460 кг/ч., при n = 3400 мин$^{-1}$ соответственно, 21600 кг/ч.

При вертикальном подъеме кефира на высоту H=1,1 м. насосом $D_к$ =38 мм, S= 35 мм, $d_н$= 35 мм, $d_с$= 31 мм, $d_в$= 22 мм, Δ=1,5 мм, δ=4 мм установлено, что при подача увеличивается от 595 кг/ч до 1190 кг/ч (в 2 два раза) при увеличении частоты вращения от n = 1800 мин$^{-1}$ до n = 3300 мин$^{-1}$ (в 1,83 раза), общая мощность привода увеличивается от N =0,25 кВт до N=0,5 кВт, (таблица 1). Анализ таблицы 1 показывает, что наименьший удельный расход энергии наблюдается при n= 1900…2300 мин$^{-1}$, коэффициент осевого отставания материала находится в пределах 0,3…0,4, производительность увеличивается пропорционально частоте вращения спирально- винтового рабочего органа.

Таблица 1 Зависимость производительности от частоты вращения спирально-винтового рабочего органа.

n, мин	Vzп, м/с	Vzм, м/с	Kυ	W, кг/ч	N, кВт	Ny, кВт·ч/т
1400	0,84	0,37	0,44	540	0,25	0,405
1800	1,08	0,37	0,34	595	0,25	0,42
1900	1,14	0,4	0,35	810	0,25	0,31
2300	1,38	0,5	0,36	1150	0,4	0,35
3300	1,97	0,6	0,3	1190	0,5	0,42

Испытаниями насоса с частотой вращения спирально-винтового рабочего n = 1340 мин -1 для сметаны 35 % жирности, плотностью ρ = 978 кг/м^3, с параметрами насоса $D_К$=50 мм, $d_Н$= 45 мм, $d_С$= 41 мм, $d_В$= 37 мм, Δ=2,5 мм, δ=4 мм установлено: продолжительность подъема сметаны t=3,5 с; производительность (подача) W = 466 кг/ч=0,506 м^3/ч; осевая скорость спирально-винтового рабочего органа Vzn= S·n/60=0,895; осевая скорость сметаны V_{ZM}=H/t=1,1/3,5=0,314 м/с; коэффициент осевого отставания материала $K_υ = V_{ZM} / V_{ZN}$= 0,372;

Отмечается, что при n=1340 мин$^{-1}$ Dк=50 мм, $d_Н$= 45 мм, δ=4 мм установлено, что молоко при температуре 20 ^{0}С не перекачивается ввиду малой вязкости по сравнению со сметаной. Кинематическая вязкость которого равнялась по результатам трехкратного измерения продолжительности истечения сметаны по вискозиметру t_1=445 с, t_2=435 с, t_3=368 с или $t_{СР}$=419 с; υ =c·$t_{СР}$=0,02993·419=1,25 мм^2/с.

Экспериментально установлено, что производительность обезжиренного молока влажностью 90,16 %, плотностью ρ = 1036 кг/м^3, при температуре 20 ^{0}С насосом с параметрами d=S=35 мм, δ=4 мм, высота подъема H=1,3 м, $D_К$=45 мм, составляет W=450 кг/ч, N=0,1 кВт при этом осевая скорость спирально-винтового рабочего органа V_{ZN}=S·n/60=0,795 м/с, осевая скорость движения материала V_{ZM}, м/с=H/t=1,3/4=0,324 м/с.

При этом, частота вращения спирально-винтового рабочего органа n = 1360 мин$^{-1}$, продолжительность подъема материала до выпускного патрубка t=4 с, коэффициент осевого отставания материала Kυ = V_{ZM}/V_{ZN}= 0,324/0,795=0,408.

Сравнительные испытания для различных жидких материалов (молоко и кефир) проводились на установке, схема которой приведена на рисунке 1.

В заборной части кожуха имеется окно размером 30 х 20 мм, из торца выходит 1 виток спирального винта. Устройство состоит из электродвигателя 1, узла крепления спирального винта 2, выгрузного окна 3, мерной ёмкости 4, кожуха 5, спирального винта 6, ёмкости 7.

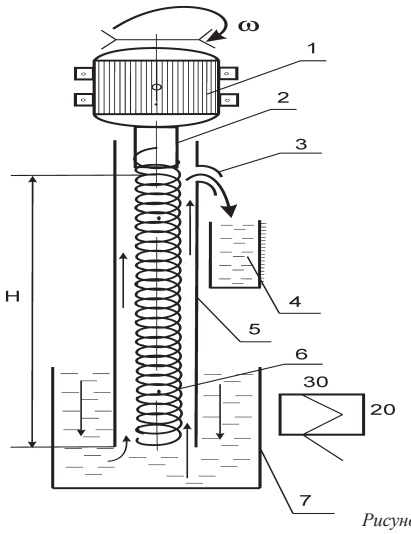


Рисунок 2 -Схема устройства

Техническая характеристика:

1. Частота вращения, мин-1 (n) – 2500
2. Мощность привода, кВт (N)– 0,27
3. Диаметр кожуха, мм (Dk) – 36
4. Диаметр спирального винта, мм (dн) – 32
5. Шаг спирального винта, мм (S) – 18
6. Диаметр проволоки, мм (δ) – 3
7. Масса, кг (G) – 12
8. Высота подъёма, м (H) – 1,8

Исследованиями установлено:

– подача (производительность) молока t = 20°С составляет 375 кг/ч

– подача (производительность) кефира W = 720 кг/ч;

– коэффициент осевого отставания молока $К_9$ = 0,1;

– коэффициент осевого отставания кефира $К_9$ = 0,133

Формы загрузочных окон кожуха (забор с торца, забор через одно или два прямоугольных сечения окна) на производительность насоса значительного влияния не оказывает.

Список литературы

1. Патент РФ на полезную модель № 66790 Устройство для перекачивания высоковязких жидкостей / Курдюмов В.И., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Аксенова Н.Н. Заявл. 22.03.07. Опубл 27.09.07 г. Бюл. № 27.

2. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 195 с.

3. Исаев Ю.М., Влияние заборной части на транспортировку жидкостей из емкостей./ Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Гришин О.П., Аксенова Н.Н.// Современные проблемы науки и образования, 2006. № 6 .С. 82-84.

4. Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. / Особенности перемещения птичьего помёта в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.

СПОСОБ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВИБРОВОЗДЕЙСТВИЙ НА САМОЛЕТНУЮ РЭА

Голушко Д.А., Таньков Г.В., Юрков Н.К.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Изделия современной радиоэлектронной промышленности относятся к сложным наукоемким изделиям, к которым предъявляются высокие требования по физическим и эстетическим показателям, закладываемые на этапах жизненного цикла [1-4].

Применение методов математического моделирования дает возможность проводить исследования физических процессов, протекающих в конструкциях и их элементах, и определять на этапе проектирования их динамические характеристики. [5-10].

На кафедре КиПРА ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» разработана программная система моделирование влияния внешнего вибрационного воздействий на бортовую РЭА [11]. Внешний вид программы показан на рисунке 1. Данное программное обеспечение нашло применение в образовательном процессе кафедры [12-15].

Предложенная методика работы с программой имитационного моделирования представлена в виде диаграммы IDEF0 на рисунке 2.

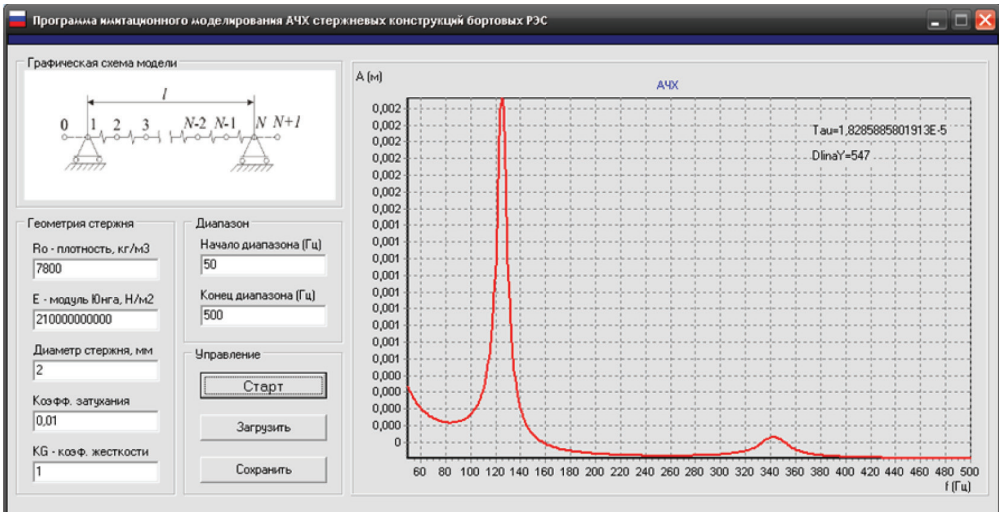


Рисунок 1 – Внешний вид програмыимитационного моделирования

Последовательность выполняемых действий состоит из задания параметров материала и схемы закрепления, задания параметров внешнего воздействия, проведения моделирования конструкции в заданном диапазоне частот, сохранения полученных результатов и проведении анализа полученных динамических параметров моделируемой конструкции.

Далее рассмотрим более подробно каждый из них. На этапе задания параметров материала и схемы закрепления пользователю следует задать значения модуля Юнга, удельной плотности материала и граничные условия (жестко закрепленные края, шарнирное закрепление или комбинированное). Входными данными процесса служат данные из технического задания. Выходными данными процесса являются подготовленные для дальнейших расчетов параметры моделируемой конструкции.

На этапе задания параметров внешнего воздействия пользователю следует указать диапазон частот и максимальные ускорения, которые будут влиять на работоспособность конструкции на этапе эксплуатации. Входными данными процесса служат подготовленные для расчетов параметры моделируемой конструкции. Выходными данными процесса являются параметры внешнего воздействия подготовленные для дальнейших расчетов моделируемой конструкции.

На этапе проведения моделирования поведения конструкции в заданном диапазоне частот программа выполняет расчет и построение амплитудно частотной характеристики моделируемой конструкции. Входными данными процесса служат параметры моделируемой конструкции и параметры внешнего воздействия. Выходными данными процесса является амплитудно-частотный спектр колебаний моделируемой конструкции.

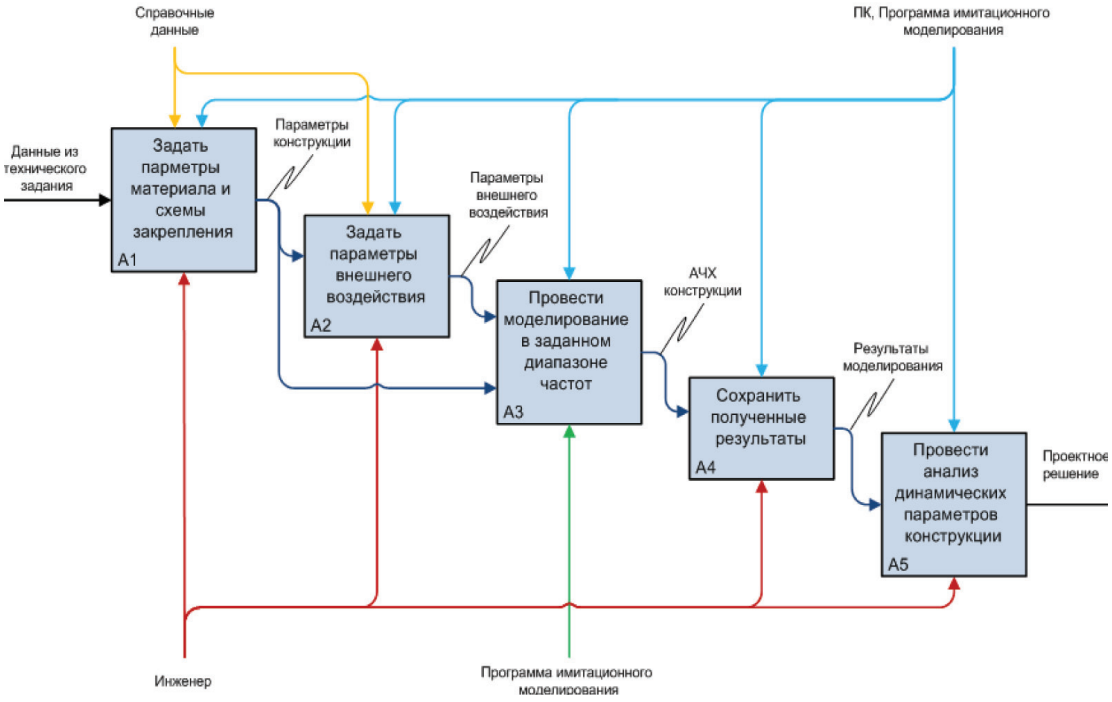


Рисунок 2 - Методика моделирования влияния внешних механических воздействий на динамические характеристики бортовой РЭА

На этапе сохранения полученных результатов программа сохраняет полученные результаты в файл. Входными данными процесса служит амплитудно-частотный спектр колебаний. Выходными данными процесса является файл формата *.pin. На этапе анализа полученных парметров моделируемой конструкции (амплитудно-частотный спектр колебаний и формы изгибных колебаний) делается вывод о необходимости внесения конструктивных изменений.

Таким образом, была разработана методика работы с программой имитационного моделирования на основе методологии IDEF0 позволяющая проводить анализ амплитудно-частотных характеристик исследуемой конструкции.

Список литературы

1. Юрков, Н.К. Автоматизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств: учеб. пособие / Н. К. Юрков, А. В. Затылкин, В. Г. Недорезов. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 120 с.

2. Основы теории надежности электронных средств : учеб. пособие / Н. К. Юрков, А. В. Затылкин, С. Н. Полесский, И. А. Иванов, А. В. Лысенко. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 180 с.

3. Кочегаров, И.И. Информационные технологии проектирования РЭС: учебное пособие/ И.И. Кочегаров.–Пенза: Изд. Пенз гос. ун-та, 2007.–96 с.

4. Кочегаров, И.И. Выбор структурной схемы надёжности с применением программных средств / И.И. Кочегаров // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 414-414.

5. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323

6. Баннов, В.Я. Автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств / В.Я. Баннов, Е.В. Сапрова, А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 32-34.

7. Затылкин, А.В. Управление исследованиями моделей радиотехнических устройств на этапе проектирования / А. В. Затылкин, А. Г. Леонов, Н. К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии: научно-технический журнал - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2012. – № 1(17). – С. 138-142.

8. Затылкин, А.В. Метод связанных систем в моделировании процесса обучения / А. В. Затылкин, В. Б. Алмаметов, И. И. Кочегаров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. № 4 (9). – С. 56-61.

9. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.

10. Затылкин, А.В. Программная система оценки теплового режима конструкций РЭС / А. В. Затылкин, И. И. Кочегаров, С. В. Крылов, // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2011. №4 - С. 105-110 С.

11. Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия : учеб. пособие /В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров. – Пенза :Изд-во ПГУ, 2013. – 108 с.

12. Затылкин, А.В. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 365-366.

13. Затылкин, А.В. Инновации в образовательных учреждениях и интерактивные программы обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 340-344.

Лабораторный комплекс в архитектуре ИКОС как основа фор14.мирования умений / А.В. Затылкин, И.Д. Граб, Н.К. Юрков, Н.В.Горячев, В.Б. Алмаметов, В.Я. Баннов, И.И. Кочегаров // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1: / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 213-215.

15. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СППР В ОБЛАСТИ ВЫБОРА ТЕПЛООТВОДА ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТА

Горячев Н.В.

ФГБОУ ВРО «ПГУ», Пенза, Россия

Для реализации предложенной в работе [1] автоматизированной системы выбора теплоотвода, автором предложена структура системы поддержки принятия решения (СППР) в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента (ЭРЭ). В концептуальном виде структура показана на рисунке 1.

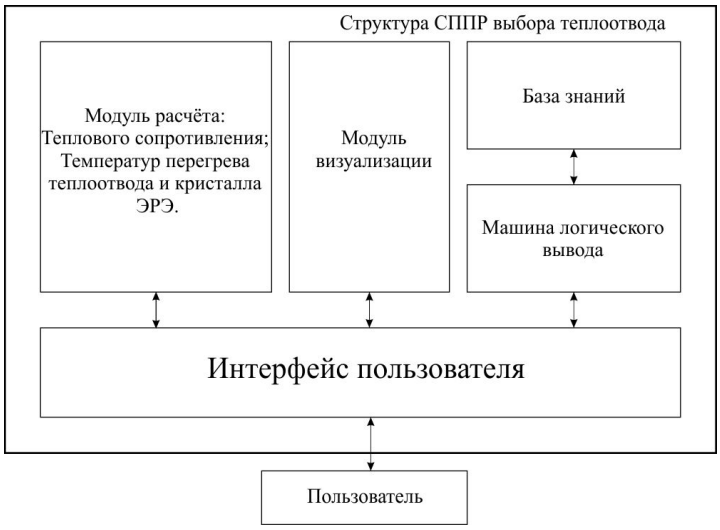


Рис.1 Структура СППР в области выбора теплоотвода ЭРЭ

Основой модуля расчёта является разработанная ранее программа расчёта температуры перегрева теплоотвода и кристалла радиоэлемента [4]. Модуль визуализации осуществляет представление в наглядной форме, результатов расчёта температур перегрева и результата выбора теплоотвода (рисунок 2).

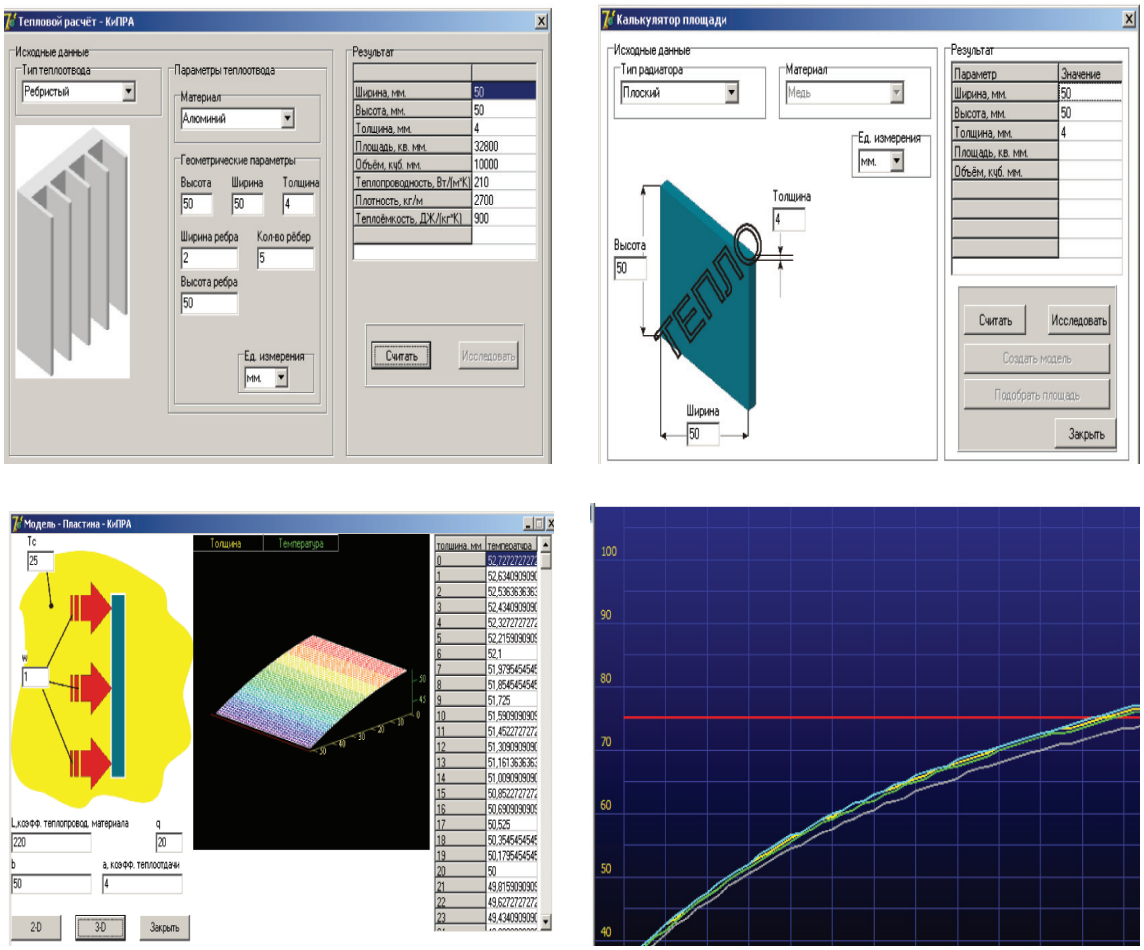


Рис.2 Экранные формы модуля визуализации

База знаний содержит базу данных унифицированных конструкций теплоотводов, и базу правил, описывающую область применения каждого из теплоотводов.

Предлагаемая СППР способна значительно сократить подбор нужного теплоотвода, из числа унифицированных конструкций выпускаемых промышленностью.

Список литературы

1. Горячев Н.В. Концепция создания автоматизированной системы выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2010. № 11. С. 171-176.
2. Горячев Н.В. Стенд исследования тепловых полей элементов конструкций РЭС/ Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, П.Г. Андреев, В.А. Трусов // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2008. Т. 2. С. 162-166.
3. Юрков Н.К. Микропроцессорные системы в учебном процессе / Н.К. Юрков, П.Г. Андреев, И.Ю. Наумова, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2009. Т. 1. С. 161-164.
4. Yurkov N.K. Measurement of the parameters of three-element nonresonance two-terminal networks at a fixed frequency / N.K. Yurkov, M. V. Klyuev, E. V. Isaev // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Issue 11, February 2013, Volume 55, Issue 6, pp. 1267-1274
5. Yurkov N.K. Systems of Coriolis flowmeters in the field / N.K. Yurkov, K. V. Gudkov, M. Yu. Mikheev, V. A.Yurmanov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, November 2012, Volume 55, Issue 6, pp 132-139
6. Yurkov N.K. A method of automatic verification of Coriolis flowmeters in the field / N.K. Yurkov, K. V. Gudkov, M. Yu. Mikheev, V. A.Yurmanov// Measurement Techniques. N.Y., Springer, May 2012, Volume 55, Issue 2, pp 151-155
7. Юрков Н.К. К вопросу выбора вычислительного ядра лабораторного стенда автоматизированного лабораторного практикума / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев // Современные информационные технологии. 2009. № 10. С. 128-130.

Кочегаров И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных8. плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.

9. Лысенко А.В. Структура и программно-информационное обеспечение информационно-измерительного лабораторного комплекса / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2012. Т. 130. № 5. С. 169-173.
10. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.
11. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.
12. Юрков Н.К. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов/ Н.К. Юрков Ю.А. Сивагина, И.Д. Граб, Н.В. Горячев //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.
13. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.
14. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.
15. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.
16. Горячев Н.В. Программные средства теплофизического проектирования печатных плат электронной аппаратуры / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 128-130.
17. Горячев Н.В. Индикатор обрыва предохранителя как элемент первичной диагностики отказов РЭА / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2010. Т. 2. С. 78-79.
18. Кочегаров И.И. Автоматизированный выбор системы охлаждения теплонагруженных элементов радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, К.С. Петелин, В.А. Трусов, Н.К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 4. С. 136-143.
19. Горячев Н.В. Системы охлаждения полупроводниковых электрорадиоизделий / А.Ю. Меркульев, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 143-145.
20. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования компьютерной программы стенда исследования теплоотводов/ Граб И.Д., Горячев Н.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 244-246.
21. Юрков Н.К. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОПОРИСТОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Джармухамбетов К.Г., Монтаева А.С.,
Монтаев С.А., Таскалиев А.Т.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

В связи с удорожанием энергоносителей возникает острая необходимость сохранять выработанное тепло в зданиях и сооружениях. А в регионах с жарким климатом снизить затраты на кондиционирование и вентилирования. Для реализаций этих государственно важных задач необходимы новые недорогие теплоизоляционные материалы с использованием местных природных и техногенных сырьевых ресурсов.

Одним из ведущих мест при строительстве энергоэффективных зданий и сооружений здесь принадлежит керамзиту, который в свою очередь, могут успешно развиваться только при наличии достаточно развитой и совершенной сырьевой базой для налаживания его производства [1-3].

В мировой практике имеется множество исследований по созданию технологий производства керамзита на основе хорошо, средне и слабовспучивающихся глин и суглинков [3]. Основным критерием пригодности глинистого сырья – способность вспучиваться при термической обработке в пределах 1050-1250^{0}С и образовать при этом материал, имеющий ячеистое строение с плотностью в куске в пределах 200-1350 кг/м^3.

При этом проблему получения эффективного керамзита на основе слабовспучивающихся глин решают добавлением выгорающих добавок в виде солярового масла, угля, зол ТЭЦ и т.п. [3].

Целью нашего исследования является разработка гранулированного микропористого спеченного материала, по керамической технологии с использованием эффективной выгорающей добавки.

Из разнообразия природных и техногенных сырьевых ресурсов Казахстана наибольший интерес для создания легких пористых материалов по керамической технологии представляют кремнистые породы опоки и нефтешламы.

Изучение физико-химических свойств углеводородной части нефтешламов показало её близость к тяжёлым нефтяным фракциям, что позволило вовлекать их в состав котельных топлив, как с предварительной переработкой, так и без неё.

Анализ исследований проведенных по утилизации нефтяных шламов подтверждает объективную необходимость проведения дополнительных комплексных исследований по использованию их в технологии производства строительных материалов. Одним из перспективных направлений на наш взгляд является использования их в качестве выгорающей добавки в силу того, что они относиться к категории легковоспламеняющихся и горючих материалов.

В качестве объектов исследований выбрали кремнистую породу – опоку Западно-Казахстанского месторождения и донный нефтешлам с резервуаров ТОО «Жайкмунай».

Химический состав опоки, %: $Si0_2$ - 64,52-87,02 (76,88); $A1_20_3$ - 8-10,58 (9,45); Fe_20_3 - 3,5-3,84(3,69); CaO - 0,32-4,73 (1,87); MgO - до 2,79 (1,4); $S0_3$ - до 1,95 (0,2); п.п.п. - 2,06-10,16 (5,34).

Физико-механические свойства опоки: объемная масса - 1,49-1,59 (1,54) г/см^3; влажность естественная - 14,3-23,83 (17,88) %; активность - 17,81-44,5 (37,1) %.

Минеральный состав опоки, %: глинисто-опаловый материал - 78, кварц - 10, глауконит - 5, гидроокислы железа - 2-3, слюда - 2, полевые шпаты, циркон, турмалин -1.

Для проведения экспериментальных работ пробу опоки подвергали дроблению в лабораторной дробилке МШЛ 100х250 до образования фракций 5 – 20 мм, затем подвергали помолу в лабораторной шаровой мельнице МШЛ – 1П до удельной поверхности 1500 – 2000 см^2/г.

Пробу нефтешлама полученную в результате зачистки резервуаров предварительно подвергали усреднению путем механического перемешивания. После усреднения нефтешлам имел следующие характеристики: вязкость условная при 80^{0}С - 2,11; плотность при 20 ^{o}С, - 960 кг/ м^3; содержание нефтепродуктов 34,5 – 37.6 % мас., воды- 28-35,4 % мас., механических примесей 4,3- 4,6 % мас. В нефтешламе, как и в тяжелых остатках, присутствовало природные эмульгаторы - смолы, асфальтены, высокоплавкие парафины.

Для проведения экспериментальных работ нефтешлам из высоковязкого состояния переведена в капиллярно-пористое коллоидное состояние путем совместного перемешивания тонкомолотой опокой в соотношений опока -нефтешлам 3:1. Данная технологическая операция переводит нефтешлам в сыпучий конгломерат с влажностью 12-15% и обеспечивает удобную позицию для последующих технологических операций как дозирование и равномерность распределения при перемешивании с основной массой.

Из подготовленных компонентов составлялась сырьевая композиция путем взвешивания и дозирования. Из исследуемых составов приготовлялась керамическая масса с формовочной влажностью 20 - 22 %. Затем изготовляли гранулы с фракциями 10 – 20 мм и обжигались без предварительной сушки в электрической печи СНОЛ 80/12 по специально разработанному режиму. Термообработанные гранулы подвергались испытанию по определению физико-механических свойств. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства исследуемых образцов

№ составов	Коэффициент чувствительности к сушке по экспресс – методу Чижского, сек	Температура обжига, 0С	Насыпная плотность кг/м^3	Прочность при сдавливании в цилиндре, МПа	Теплопроводность Вт/м.К	Водопоглащение, %
1	110	900 ± 20	610	5,4	0,1	25,4
2	125		540	5,1		28,6
3	142		500	4,8	0,07	32,1
4	157		470	4,5		34,8
5	170		400	4,3		38,1

Как показывают результаты экспериментальных исследований, с увеличением содержания конгломерата с нефтешламом за счет уменьшения опоки наблюдается снижение насыпной плотности от 610 до 400 кг/м3. При этом увеличивается показатель водопоглащения термообработанных гранул, свидетельствующих о повышении пористости образцов. Подтверждение этому значительное снижение насыпной плотности гранул. Низкие показатели насыпной плотности наблюдается у составов №4 и 5 и находятся в пределах 400 - 470 кг/м^3. Аналогичные изменения происходят касательно теплопроводности и прочности при сдавливании в цилиндре. Минимальные значения прочности и теплопроводности также наблюдается у составов №4 и 5, при этом прочность при сдавливании в цилиндре у этих составов находятся в пределах 4,3 – 4,5 МПа, а теплопроводность равна 0,07 Вт/м.К.

Общий анализ результатов экспериментальных исследований позволяет заключить о том, что по керамической технологии вполне возможно создание микропористого спеченного гранулированного материала с лучшими теплоизоляционными свойствами, а также физико-механическими свойствами не уступающих традиционному керамзиту. Согласно квалификации теплоизоляционных материалов образцы состава №4 и 5 относятся классу Б (0,06 - 0,115Вт/мК), а составы №1,2 и 3 относятся к классу В (0,1-0,175Вт/мК). Согласно ГОСТу 9757-90 образцы составов №4 и 5 относятся к марке по прочности П150, а образцы составов №1,2 и 3 относятся к П200.

Список литературы

1. Онацкий С.П. Производство керамзита. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1987.- 333 с.: ил.

2. Монтаев С.А., Сулейменов Ж.Т. Стеновая керамика на основе композиции техногенного и природного сырья Казахстана / Уральск: 2006 – 190 с.

3. Петров В.П., Пористые заполнители и легкие бетоны Материаловедение. Технология производства: учебное пособие / В. П. Петров, Н.И. Макридин, В.Н. Ярмаковский.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛЕГКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕФТЕШЛАМА

Елеуова К. А., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Адилова Н.Б.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

В связи с удорожанием энергоносителей необходимо эффективно снизить потери тепла сохранять выработанное тепло в зданиях и сооружениях. А в регионах с жарким климатом снизить затраты на кондиционирование и вентилирование.

В Республике Казахстан принят закон от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».

Запущен проект Правительства Республики Казахстан «Энергоэффективное проектирование и строительство объектов» с поддержкой Программы развития ООН и Глобального Экологического фонда.

Реализуется Программа модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011 — 2020 годы, основной задачей, которого является ремонт и реконструкция старых зданий и сооружений с целью повышения их энергоэффективности.

Для реализации этих государственно важных задач необходимы новые теплоизоляционные материалы с использованием местных природных и техногенных сырьевых ресурсов [1].

Поэтому целью наших исследований является разработка технологии легкого микропористого гранулированного теплоизоляционного материала с улучшенными теплофизическими и физико-механическими свойствами.

Для глинистого сырья для производства качественного керамзита предъявляют ряд требований по физико-механическим свойствам, химико-минералогическим составом и по степени их вспучиваемости. Для производства качественного керамзита существуют следующие основные сдерживающие факторы:

- ограниченность запасов глинистого сырья, отвечающим по физико-механическим свойствам, химико-минералогическим составом и по степени их вспучиваемости;

- высокая энергоемкость производства, так как вспучивание глин производиться при высокой температуре (1150-1200^{0}С);

- при попытке производства качественного керамзита с использованием невспучивающихся и слабовспучивающихся глин необходимо вводить вспучивающие добавки в виде солярового масла или мазута, что тоже требуют дополнительных затрат для их производства.

Поэтому производство легкого микропористого гранулированного теплоизоляционного материала продиктовано следующими актуальными проблемами:

- расширение сырьевой базы для производства легких пористых теплоизоляционных материалов;

- вовлечение техногенных ресурсов в виде нефтешлама в качестве модифицирующих и топливосодержащих компонентов;

- снижение энергетических затрат для производства;

- повышение качества производимой продукции.

Разработка нефтяных месторождений, подготовка и переработка нефти, а также ее транспортирование связаны с образованием значительного количества нефтесодержащих отходов – нефтешламов. Как правило, они накапливаются и хранятся в открытых амбарах, бесполезно занимающих большие площади земли, и являющихся источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха и окружающей среды в целом [2-3].

Разработанная нами технология получения микропористого гранулированного теплоизоляционного материала, включает дробление и помол лессовидного суглинка до порошкообразного состояния, производиться совместное перемешивание с нефтешламом, из перемешанной массы с помощью гранулятора производиться гранулирование. Гранулы без предварительной сушки обжигаются во вращающейся печи со скоростью подъема температур 250-3000С в час до температуры 900-9500С, выдерживают при этой температуре в течение 0,5-1,0 ч и охлаждают со скоростью 300-4500С до температуры 40,0-50,00С. Полученные гранулы с помощью грохота производят разделение по фракциям.

Физико-механические свойства легкого микропористого гранулированного материала представлены в таблице 1.

Отличительной особенностью разработанной технологии легкого микропористого гранулированного теплоизоляционного материала является то, что для их производства использован лессовидный суглинок и нефтешлам в качестве топливосодержащей, выгорающей и модифицирующей добавки с целью снижения энергетических затрат и придания максимальной микропористости готовой продукции с использованием новых технологических решений.

Таблица 1

Физико-механические свойства материала

Фракции гранул	Насыпная плотность, кг/м^3		Теплопроводность, Вт/м×К	Морозостойкость, циклы	Прочность при сжатии, Мпа
	До обжига	После обжига			
5-10 мм	1150	500	0,075	Более 50	5-6
10-20мм	1100	450	0,07		

Создание микропористого гранулированного теплоизоляционного материала, с заданной насыпной плотностью (450-500 кг/м^3), с низкой температурой обжига (900-9500С) по сравнению с традиционным керамзитом (1150-12000С) и лучшими прочностными показателями при сохранении лучших показателей теплоизоляционных свойств.

Использование нефтешлама придает новые технологические преимущества и физико-механические свойства по следующим показателям:

- улучшает реологические (структурно – механические) свойства керамической массы на 50 – 60% за счет содержания в нефтешламе парафинонафтеновых углеводородов и смол;

- снижает топливно – энергетические затраты на 30 - 40% за счет полного выгорания в составе керамической массы, то есть при достижении температуры более 4000С обжигаемая масса выделяет тепло за счет горения нефтешлама и позволяет снизить подаваемую энергию извне;

- создается микропористая структура гранулированного материала за счет полного выгорания нефтешлама и гарантирует обеспечение низкой теплопроводности (0,07 Вт/мхК) и заданной насыпной плотности (450 -500 кг/м^3) в области низких температур (900-9500С), что ниже на 200-3000С, чем у технологии производства традиционного керамзита.

Предлагаемый материал может использоваться взамен керамзита, который получают путем вспучивания гранулированной глины в области температур обжига во вращающейся печи 1150-12000С, для придания ячеистой структуры гранулам.

Список литературы

1. Монтаев С.А, Сулейменов Ж.Т. Стеновая керамика на основе композиций техногенного и природного сырья Казахстана. Уральск, 2006-С.190.

2. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хафизов Ф.Ш. Получе- ние стойких топливных композиций с использованием нефтешлама // Нефтепе- реработка и нефтехимия- с отечественными технологиями в XXI век: Тез.докл. II конгресса нефтегазопромышленников России - Уфа:ИПНХП, 2000 - С. 164.

3. Магид А.Б., Купцов А.В., Шайбаков Р.А. «Технологические процессы переработки нефтешламов» // Вестник АтИНГ, 2005г., №6-7 – с.82-86

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ПАЦИЕНТОВ В СИСТЕМЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛПУ

Ефремова О.В., Сазонов С.Ю., Ефремов И.С., Зотов И.В.

Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

В настоящее время активно ведутся разработки в части адаптации известной теории людских потоков к вопросам совместной эвакуации людей различных групп мобильности, существуют соответствующие компьютерные моделирующие программы. Тем не менее, проблема обеспечения пожарной безопасности в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) остается актуальной и требует проведения большого комплекса соответствующих исследований.

Как показывает статистика, пожары ЛПУ часто осложняются следующими обстоятельствами:

– наличием пациентов с различной степенью мобильности и транспортируемости;

– загроможденностью территорий и затрудненностью проезда пожарной техники к месту пожара;

– позднее обнаружение (ночное время) и попытки самостоятельного тушения пожара персоналом ЛПУ;

– длительное время следования пожарных караулов к месту пожара, что характерно для ЛПУ в сельской местности, а также в ряде случаев и для города, когда пожар происходит в «час пик» и на улицах наблюдается большое скопление автотранспорта.

Таким образом, указанные обстоятельства подтверждают необходимость как можно скорейшей эвакуации людей из ЛПУ в безопасную зону. Это обстоятельство требует проведения уточненных расчетов времени эвакуации с учетом движения смешанного потока людей различных групп мобильности, что в свою очередь, требует разработки уточненных моделей движения людей.

Анализ показал, что существует три основные расчетные модели движения людского потока:

– аналитическая модель;

– индивидуально-поточная;

– имитационно-стохастическая.

Время эвакуации из здания или помещения складывается из суммы времени прохождения человеком каждого из участков по пути движения. Первая модель является наиболее простой и менее трудоемкой по сравнению с двумя другими. Однако точность результата расчета зависит от полноты проработанности участков движения и правильности выбора диктующих маршрутов эвакуации. Две другие модели являются более точными, однако без применения специальных автоматизированных программных средств нахождение конечного результата является достаточно трудоемким [1].

Аналитическая модель расчета времени эвакуации имеет некоторые особенности, допущения и упрощения. Так считается, что эвакуация начинается одновременно во всем здании и в процессе движения к людским потокам из дальних помещений присоединяются люди из помещений расположенных ближе к выходам наружу.

Стандартизованный метод не в полной мере отражает особенности расчета времени эвакуации для некоторых случаев, что породило попытки улучшить этот метод и предложить новые подходы.

Большинство указанных проблем может быть решено с помощью комплексного использования математических выражений и подходов нечеткой логики и нейросетевого моделирования. Нечетко-множественный подход к решению таких задач является ответом на непреодолимые трудности, связанные с использованием вероятностей при учете исходной информационной неопределенности [2].

Таким образом, при разработке систем обеспечения противопожарной безопасности в ЛПУ целесообразно использование основных положений теории людских потоков применительно к особенностям эвакуации из ЛПУ основанное на математических выражениях и подходах нечеткой логики и нейросетевого моделирования, а также необходимо совершенствование методов расчета времени эвакуации путем учета движения смешанного потока пациентов различных групп мобильности.

Список литературы

1. Сазонов С.Ю. Методика расчета времени эвакуации людей при воздействии опасных факторов пожара в системе имитационного моделирования пожароопасных ситуаций в вузе [Текст] // Информационные системы и технологии, №1, 2012. С. 38-44.

2. Зотов И.В., Сазонов С.Ю., Ефремова О.В., Аббакумов С.А. Подход к оценке рисков природных и техногенных катастроф с использованием аппарата нечеткой логики [Текст] // Известия Юго-Западного государственного университета, №6(45), 2012. С. 40-44.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕШЛАМОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ТОПЛИВА В ТЕХНОЛОГИИ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ

Жарылгапов С.М., Монтаева А.С., Бисенов К.А., С.А. Монтаев, Таскалиев А.Т.

Кызылординский Государственный университет имени Коркыт-Ата, Кызылорда.
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск, Казахстан

Анализ предприятий нефтяной отрасли Западного Казахстана по добыче, разработке транспортировке и хранению показали, что основной объем нефтешламов образуется: в резервуарах временного складирования нефти и нефтепродуктов (РВС), а также в цистернах; в нефтяных амбарах нефтедобывающих и нефтеперекачивающих предприятиях; в результате розлива нефти при разрывах трубопроводов и других аварийных ситуациях; в нефтеперерабатывающих предприятиях в процессе очистки нефтесодержащих сточных вод.

Современное состояние утилизации нефтешламов образующихся на указанных предприятиях частично утилизируются на основе специальных технологических установок [1], конечным продуктом, которого является сырье для битума или товарного дорожного битума. Известны и другие технологические решения утилизации нефтешламов, среди которых наиболее приемлемым на наш взгляд является результаты исследования ученых Уфимского государственного нефтяного технического университета [2-4].

Впервые им экспериментально исследовано и предложено применение твердого остатка жидкофазного термолиза нефтешламов в производстве строительных материалов.

Изучение физико-химических свойств углеводородной части нефтешламов показало её близость к тяжёлым нефтяным фракциям, что позволило вовлекать их в состав котельных топлив, как с предварительной переработкой, так и без неё.

Таким образом, анализ исследований проведенных по утилизации нефтяных шламов подтверждает объективную необходимость проведения дополнительных комплексных исследований по использованию их в технологии производства строительных материалов. Одним из перспективных направлений на наш взгляд является использования их в качестве технологических добавок (выпучивающих, выгорающих, пластифицирующих и т.п.) для производства широко распространенного и пользующихся большим спросом строительных материалов как аглопорит, керамзит и керамический кирпич.

В настоящее время сырьевая база существующих кирпичных заводов Республики Казахстан ориентирована на использование лессовидных суглинков и лессов, значительные запасы которых имеются почти во всех областях республики и выпуск изделий производится, в основном, по методу пластического формования.

Указанное сырье характеризуется низкой дисперсностью, малой или умеренной пластичностью, высокой чувствительностью к сушке и неспекающимся черепком. Изделия на основе такого глинистого сырья без введения специальных добавок имеют низкие показатели прочности (5,0 – 7,5 МПа) и морозостойкости (мене 15 циклов).

Поэтому целью нашего исследования является установления возможности использование нефтешламов для производства керамического кирпича на основе низкокачественных лессовидных суглинков как добавку многофункционального значения. А именно как пластифицирующий на стадий формования и топливосодержащую добавку, взамен традиционным природным выгорающим добавкам как уголь [5].

В качестве объекта исследования выбран нефтешлам ОАО «Атырауский НПЗ».

В керамическую массу нефтешлам добавлялся в естественном виде в количестве от 3,0 до 15,0% от массы сухих компонентов. Обжиг образцов производили в электрической муфельной печи при температуре 9500^{0}С со скоростью подъема температур 1,50 ^{0}С в минуту. Выдержка при конечной температуре обжига составил 1 час.

Полученные образцы подвергались физико-механическим испытаниям. Составы керамических масс и результаты экспериментальных исследований представлены в табл. 1.

Результаты исследований показывает, что с увеличением содержания нефтешлама значительно увеличивается показатели огневой усадки. Так при содержании нефтешлама 15,0% значение огневой усадки в среднем составляет 7,15%.

Таблица 1

Физико-механические свойства керамических масс в зависимости от состава.

№	Состав сырьевой смеси		Усадка, %		Прочность при сжатии, МПа	Водопоглощение, %	Средняя плотность, г/см^3
	Суглинок	Нефтешлам	Воздушная	Огневая			
1	97,0	3,0	3,21	5,34	12,32	26,51	1,42
2	95,0	5,0	3,75	5,67	12,24	27,92	1,412
3	93,0	7,0	3,86	6,41	11,52	28,4	1,386
4	90,0	10,0	4,24	6,78	8,71	29,73	1,312
5	85,0	15,0	4,72	7,15	7,21	31,6	1,279

По результатам экспериментальных исследований установлено возможность получения строительного керамического кирпича с плотностью 1,455-1,272 г/см^3 и прочностью 8,0-12,0 МПа, что согласно нормативным требованиям относится к классу эффективных. При этом использование нефтешламов в составе керамических масс не требует специальных предварительных подготовительных технологических процессов, что способствует утилизации значительного объема нефтешлама. Результаты исследований служат основой разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий керамического кирпича с применением отходов нефтяной отрасли.

Список литературы

1. Магид А.Б., Купцов А.В., Шайбаков Р.А. «Технологические процессы переработки нефтешламов» // Вестник АтИНГ, 2005г., №6-7 – с.82-86.

2. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хафизов Ф.Ш. Получе- ние стойких топливных композиций с использованием нефтешлама // Нефтепереработка и нефтехимия- с отечественными технологиями в XXI век: Тез.докл. II конгресса нефтегазопромышленников России - Уфа:ИПНХП, 2000 - С. 164.

3. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хафизов Ф.Ш. Создание агрегативно-устойчивых топливных смесей на основе тяжёлого котельного топлива и нефтешлама // Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии: Тез. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. - Уфа: Реак- тив,2000-С.124 .

4. Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н., Десяткин А.А., Хусаинов Р.М., Рахметов Э.Э. Разработка технологии утилизации нефтешлама // Нефтяные топлива и экология: Тез.докл. республ. конф.мол.уч.-Уфа: УГНТУ, 2000-С.61

5. Монтаев С.А, Сулейменов Ж.Т. Стеновая керамика на основе композиций техногенного и природного сырья Казахстана. Уральск, 2006-С.190.

УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПОНИРОВАНИЯ ФОТОРЕЗИСТА НА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Володин П.Н., Затылкин А.В.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

При производстве сложных технических систем, важную роль играет проведение большого количества испытаний - предварительных, приемно-сдаточных, государственных. Для их осуществления требуется специалист, уверенно владеющий методами и средствами проведения испытаний [5-9]. Необходимо проводить отработку всех необходимых действий до вырабатывания устойчивых навыков, чтобы осуществлять успешную подготовку таких кадров. При этом использование промышленных установок затруднительно, в основном, по причине их большой стоимости для учебных заведений.

Решить проблему нехватки специфического оборудования можно либо путем организации практических занятий на предприятиях, где это оборудование имеется либо, организовав в самом учебном заведении лабораторию, имитирующую реальные производственные процессы.

Далеко не всегда имеется возможность пойти по первому пути по следующим причинам: предприятие может быть закрытым или находиться на большом расстоянии от учебного заведения. Кроме того проведение практических занятий безусловно мешает работе предприятия [11].

Таким образом, выход из сложившейся ситуации мы видим в разработке и создании нового класса оборудования, предназначенного для повторения реальных производственных процессов в условиях учебной лаборатории, обладая при этом с одной стороны упрощенной конструкцией, некоторым функциональным ограничением, заниженными пределами испытаний и т.д., а с другой, обладающее низкой стоимостью и высокой способностью формировать у обучаемых устойчивые навыки работы [17].

В настоящее время в России поднимается производство радиоаппаратуры, открываются новые предприятия. В связи с этим стране требуются высококвалифицированные инженеры, конструктора, технологи, которые на должном уровне владели бы методами и средствами проектирования и изготовления печатных плат (субтрактивный, аддитивный, полуаддитивный, комбинированный) [1-3].

Изготовление качественных печатных плат с высокой разрешающей способностью в лабораторных условиях является непростой задачей, но она вполне решаема, если спроектировать стенд для экспонирования фоторезиста. Метод нанесения на поверхность фольгированного стеклотекстолита светочувствительного слоя, устойчивого к воздействию травителей, с изменяющейся под действием света растворимостью имеет ряд преимуществ перед другими методами. Он позволяет изготовлять качественные печатные платы с дорожками шириной менее 0,2 мм и расстоянием между ними 0,1 мм. При этом дорожки получаются одинаковой толщины, без вкраплений и раковин [12]. Поэтому проектирование и изготовление такого стенда имеет большую актуальность.

Для экспонирования фоторезиста не обходимо воздействовать на него ультрафиолетовым излучением с длинной волны 330-470нм. В продаже для этих целей имеются специальные ультрафиолетовые люминесцентные лампы. Они представлены в широком ассортименте и в основном отличаются формой цоколя и мощностью[13-16]. Они выполнены в форме прямой трубки, а это важно для равномерного распределения света по поверхности фоторезиста. Чаще всего питание таких ламп осуществляется по двум схемам: стартерно-дроссельной и «бездроссельной» схемам. По мере работы стартерно-дроссельной схемы, рабочее напряжение на люминесцентной лампе постепенно увеличивается, а на дросселе наоборот уменьшается. Это приводит либо к перегоранию нити накала в лампе, либо к выходу из строя дросселя, поэтому нами была выбрана схема бездроссельного питания люминесцентных ламп [4], которая представлена на рисунке 1.

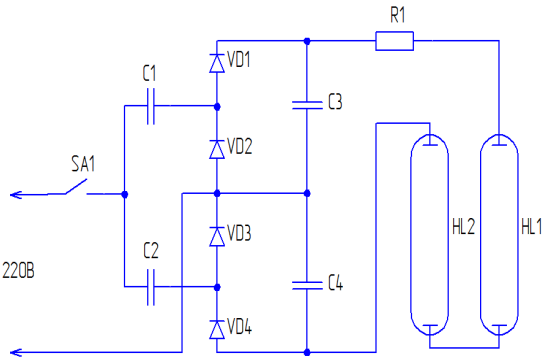


Рисунок 1- Бездроссельная схема включения люминесцентных ламп

Этот вариант включения ламп позволяет устранить недостатки стартерно-дроссельной схемы. Отсутствует гудение, лампа загорается моментально, отсутствует ненадежный стартер, и, что самое главное, срок службы лампы ничем не ограничен, так как нить накала не используется по своему прямому назначению. Далее рассмотрим принцип работы схемы.

Конденсаторы С1, С2 должны быть бумажными, с рабочим напряжением в 1,5 раза больше питающего напряжения. Конденсаторы С3, С4 желательно чтобы были слюдяными. Резистор R1 обязательно проволочный, по мощности соответствующей мощности ламп.

Диоды VD2, VD3 и конденсаторы C1, C2 представляют двухполупериодный выпрямитель с удвоением напряжения. Величины емкостей C1, C2 определяют рабочее напряжение ламп (чем больше емкость, тем больше напряжение на электродах ламп). Применение диодов VD1, VD4 и конденсаторов C3, C4 повышает напряжение до 900 В, что обеспечивает надежное зажигание лампы в момент включения. Конденсаторы C3, C4 одновременно способствуют подавлению радиопомех, которые могут нарушать нормальную работу измерительных приборов в учебной лаборатории. Отладки схема не требует, ее можно сразу запускать после сборки.

Выход из ситуации связанной с нехваткой высококвалифицированных технических специалистов мы видим в разработке и создании установок, предназначенных для повторения реальных производственных процессов, обладая при этом с одной стороны упрощенной конструкцией, некоторым функциональным ограничением, заниженными пределами испытаний и т.д., а с другой, обладающей низкой стоимостью и высокой способностью формировать у обучаемых устойчивые навыки работы.

Список литературы

1. Юрков Н.К. Технология радиоэлектронных средств. Учебник / Юрков Н.К. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. – 717 с.

2. Кофанов Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств: Учебник для вузов. – М. : Радио и связь, 2001. 359 с. :ил

3. Затылкин, А.В. Прототипирование ПП в условиях учебной лаборатории / Затылкин А.В. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС: межвуз. сб. науч. тр./ под ред. профессора Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2010. – Вып. 15, с. 54–59.

4. «Схема «запуска» люминесцентных ламп с перегоревшими нитями накала» [Электронный ресурс]: Radiosait.ru - Режим доступа http://www.radiosait.ru/page_180.html.

5. Кочегаров И.И. Информационные технологии проектирования РЭС: учебное пособие/ И.И. Кочегаров.–Пенза: Изд. Пенз гос. ун-та, 2007.–96 с.

6. Юрков Н.К. Машинный интеллект и обучение человека: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2008г. – 226с.

7. Лысенко, А.В. Конструкция активного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / А.В. Лысенко, Д.В. Ольхов, А.В. Затылкин // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 454-456.

8. Затылкин, А.В. Исследование моделей радиотехнических устройств на ранних стадиях проектирования / Затылкин А.В. // Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2011». Вып. 11, Пенза, изд-во ПГТА, 2011, с. 113 – 118.

9. Кочегаров, И.И. Алгоритм прямого перебора с применением теории графов для прогнозирования отказов сложных РЭС / Кочегаров И.И., Стюхин В.В. // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 130-131.

10. Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

11. Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Надежность и качество – 2012: труды Международного симпозиума: в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 1 т. –
С. 371-373.

12. Затылкин, А.В. Количественный анализ соотношения декларативных и процедурных знаний в предметной области обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009, с. 224-225.

13. Юрков Н.К. Интеллектуальный компьютерные обучающие системы: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2010г. – 304с.

14. Кочегаров, И.И. Выбор структурной схемы надёжности с применением программных средств / И.И. Кочегаров // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 414-414.

15. Затылкин, А.В. Исследование моделей радиотехнических устройств на ранних стадиях проектирования / Затылкин А.В. // Сб. статей Междунар. НТК «Современные информационные технологии – 2011». Вып. 11, Пенза, изд-во ПГТА, 2011, с. 113 – 118.

ПРИКЛАДНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИКОС С НАБОРОМ ПОДКЛЮЧАЕМЫХ МОДУЛЕЙ

Затылкин А.В.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

В настоящее время во всем мире и в том числе в России широкое распространение получила практика организации процесса обучения с применением интеллектуальных компьютерных обучающих систем (ИКОС). Предпосылкой этому послужило то, что их внедрение дает возможность организовать процесс обучения дистанционно, осуществить индивидуальный подход к каждому студенту с учетом его особенностей, обеспечить независимость от аудиторного времени и т.д. [1,2].

В качестве существенных недостатков большого количества существующих ИКОС следует выделить их направленность лишь на передачу теоретических знаний и недостаточное внимание формированию практических навыков и умений [2,3]. В связи с этим все большее распространение получают автоматизированные лабораторные комплексы, направленные на получение практического опыта [4-6].

Тем не менее, процесс передачи знаний, формирования умений и навыков требует единой стратегии управления обучением, поэтому различные средства обучения применяемые в рамках изучения конкретной предметной области следует рассматривать не как самостоятельные обучающие единицы, а как части единой ИКОС. Решить задачу эффективного управления различными средствами обучения позволяет применение технологии внешних сменных модулей ERM (External Removable Modules) [7].

Применение технологии ERM позволило разработать на кафедре КиПРА Пензенского государственного университета ИКОС с внешними сменными модулями по дисциплине “Техническая диагностика электронных средств”, позволяющую эффективно передавать теоретические знания, формировать навыки и умения.

Внешний подключаемый модуль представляет собой базу знаний по конкретной теме и соответствующее ей программной (software) или аппаратное (hardware) средств обучения. В качестве программных средств обучения возможно применение различного программного обеспечения (собственной разработки или сторонних разработчиков) поддерживающего технологию OLE2. В настоящее время технологию OLE2 поддерживают такие программные продукты как MS Office, Mathcad, Mathlab, Компас, Вертикаль и т.д.

В качестве аппаратных средств обучения возможно применение автоматизированных лабораторных комплексов поддерживающих модель DOD, в ней стек протоколов TCP/IP использует упрощенную модель взаимодействия открытых систем OSI (Open System Interconnection).

Таким образом, использование технологии ERM при проектировании ИКОС позволяет сократить время разработки за счет быстрого составления модели предметной области из готового числа внешних подключаемых модулей.

В качестве модели предметной области выбрана дисциплина «Техническая диагностика электронных средств», которая является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств».

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у студентов навыков по проведению

диагностики технического состояния объектов при изготовлении, эксплуатации, ремонте и хранении, на основе современных методов и алгоритмов технической диагностики.

Предметная область состоит из теоретического материала и нескольких лабораторных работ выделенных в виде внешних подключаемых модулей. Лабораторные работы реализованные в ИКОС (рис. 1):

- Организация и проведение диагностического эксперимента по определению неизвестного логического элемента.
- Разработка контрольного теста логического устройства.
- Исследование возможностей метода активации одномерного пути для диагностики логических схем.
- Организация и проведение экспертизы качества ЭЛТ монитора.

По окончании выполнения лабораторной работы студент имеет возможность использовать функцию автоматической генерации отчета [14]. Отчет формируется в текстовом процессоре Microsoft Word 2007, при условии его наличия на компьютере пользователя.

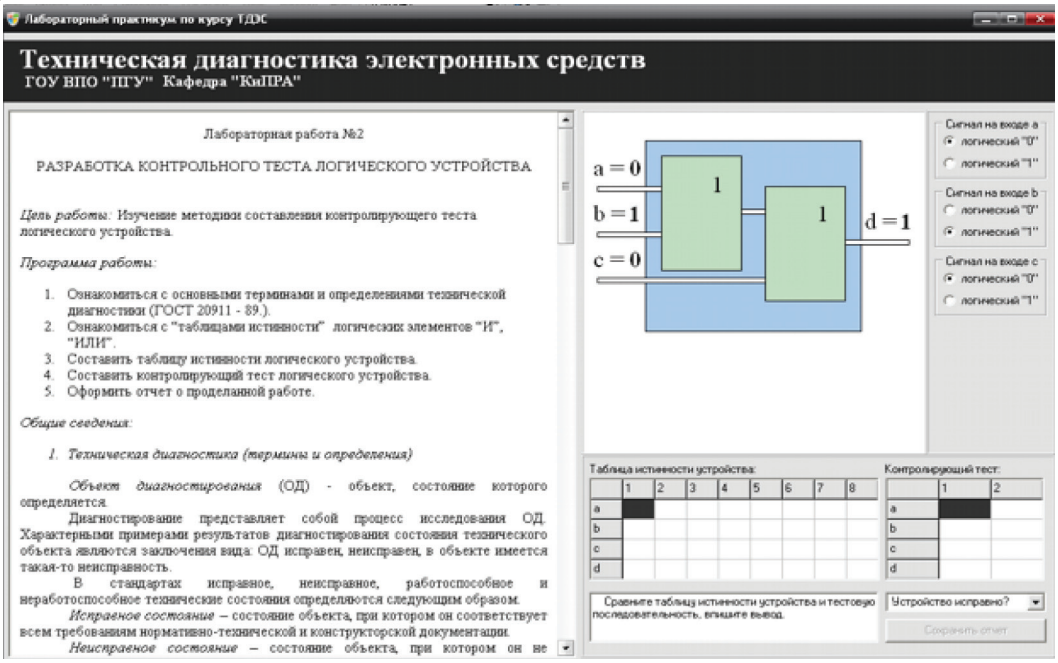


Рис. 1 – Интерфейс внешнего подключаемого модуля

Таким образом, нами разработана ИКОС по дисциплине «Техническая диагностика электронных средств» с набором внешних подключаемых модулей на базе технологии ERM, обеспечивающая формирование у студентов навыков по проведению диагностики технического состояния объектов при изготовлении, эксплуатации, ремонте и хранении. Проведен эксперимент, результаты которого показывают лучшее усвоение знаний студентами экспериментальной группы по сравнению с контрольной, что говорит об эффективности предложенной модели и программного обеспечения.

Список литературы

Новиков Д.А. Прикладные модели информационного управления /Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. /. – М.: ИПУ РАН, 2004. – 130 с.

Юрков Н.К. Интеллектуальный компьютерные обучающие системы: монография / Н.К. Юрков. – Пенза: ИИЦ ПензГУ, 2010г. – 304с.

Методология формирования профессиональных навыков в интеллектуальной компьютерной системе обучения с внешним объектом изучения / В. Б. Алмаметов, А. В. Затылкин, И. Д. Граб, В. С. Зияутдинов, С. В. Щербакова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. № 1 (9). – С. 48–54.

Баннов, В.Я. Автоматизированный стенд исследования процедуры формирования тестового воздействия при проведении диагностики логических схем электронных устройств / В.Я. Баннов, Е.В. Сапрова, А.В. Затылкин.// Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 32-34.

Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Надежность и качество – 2012: труды Международного симпозиума: в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 1 т. – С. 371-373.

Лабораторный комплекс в архитектуре ИКОС как основа формирования умений / И.Д. Граб, А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, Н.В.Горячев, В.Б. Алмаметов, В.Я. Баннов, И.И. Кочегаров // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1: / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 213-215.

Затылкин, А. В. Опыт применения технологии ERM в разработке интеллектуальных средств обучения / А. В. Затылкин, В. П. Буц, Н. К. Юрков // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. № 2. – С. 37-40.

Архитектура ИКОС с внешним объектом изучения / А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, И.Д. Граб, В.Б.Алмаметов, В.А.Трусов // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, с. 211-213.

Горячев, Н.В. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Надежность и качество – 2012: труды Международного симпозиума: в 2 т. / под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 2 т. – С. 239-241.

Таньков, Г.В. Исследование моделей стержневых конструкций радиоэлектронных средств / Г.В. Таньков, В.А. Трусов, А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2005, с. 156-158.

Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.

Лысенко, А.В. Конструкция активного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / А.В. Лысенко, Д.В. Ольхов, А.В. Затылкин // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 454-456.

Затылкин, А.В. Количественный анализ соотношения декларативных и процедурных знаний в предметной области обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2009, с. 224-225.

Затылкин, А.В. Система адаптивного тестирования на основе нечеткого логического вывода / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 2 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 133-135.

НАВЫКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПАНИИ «1С-БИТРИКС»

Затылкин С.В., Юрков Н.К.
ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

Актуальность работы заключается в том, что в настоящее время во всем мире и в том числе в России широкое распространение получили технологии электронного обучения E-learning. Особенностью развития E-learning в настоящее время является ориентация системы образования на осознанное мотивированное желание учиться, повышать свой квалификационный уровень.

Основным недостатком существующих систем является то, что их ориентация на создание благоприятных условия для обучаемых, реализации сложных алгоритмов повышающих эффективность обучения и тестирования, приводит к тому, что преподавателю становится чрезмерно сложно "общаться" с такой системой. Как правило, это приводит к тому, что преподаватели, особенно представители старшего поколения, не уделяют должного внимания организации учебного материала организации самой траектории обучения, снижая тем самым эффективность применения технологии электронного обучения E-learning.

Именно это и является важными предпосылками для создания информационной он-лайн среды поддержки образовательного процесса в ВУЗе. Достоинством новой системы является использование стандартных интерфейсов и технологий управления контентом корпоративных интернет-порталов, разработанных опытными специалистами российской компании 1С-Битрикс.

Основой для создания среды является разработанная на кафедре «Конструирование и производство радиоаппаратуры» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» интеллектуальная компьютерная обучающая система МОСКиТ, интерфейс которой приведен на рисунке 1. Данная система разработана на основе открытой архитектуры, что позволило частично снять ограничения в выборе средств обучения.

Для обеспечения совместимости сменных модулей обучения их структура разработана на основе набора спецификаций и стандартов SCORM (Sharable Content Object Reference Model), позволяющего обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования.

Применение SCORM позволяет эффективно использовать Web-ориентированные технологии для семантического описания изучаемого объекта, но ограничивает функциональные возможности АОС при работе с остальными программными и аппаратными средствами обучения.

Достоинством новой он-лайн среды является не только размещение учебного материала (как в электронных энциклопедиях) различного формата, но и организация обсуждений актуальных тем в виде организации форумов (функция обучения), своевременные консультации с преподавателем, организация тестирования (как в существующих системах тестирования).

При этом весь функционал реализован на платформе 1С-Битрикс, доказавшей свою актуальность и востребованность.

Таким образом, предлагаемая информационная on-line среда поддержки образовательного процесса совмещающая богаты функционал и простоту использования станет актуальным продуктом на современном IT рынке.

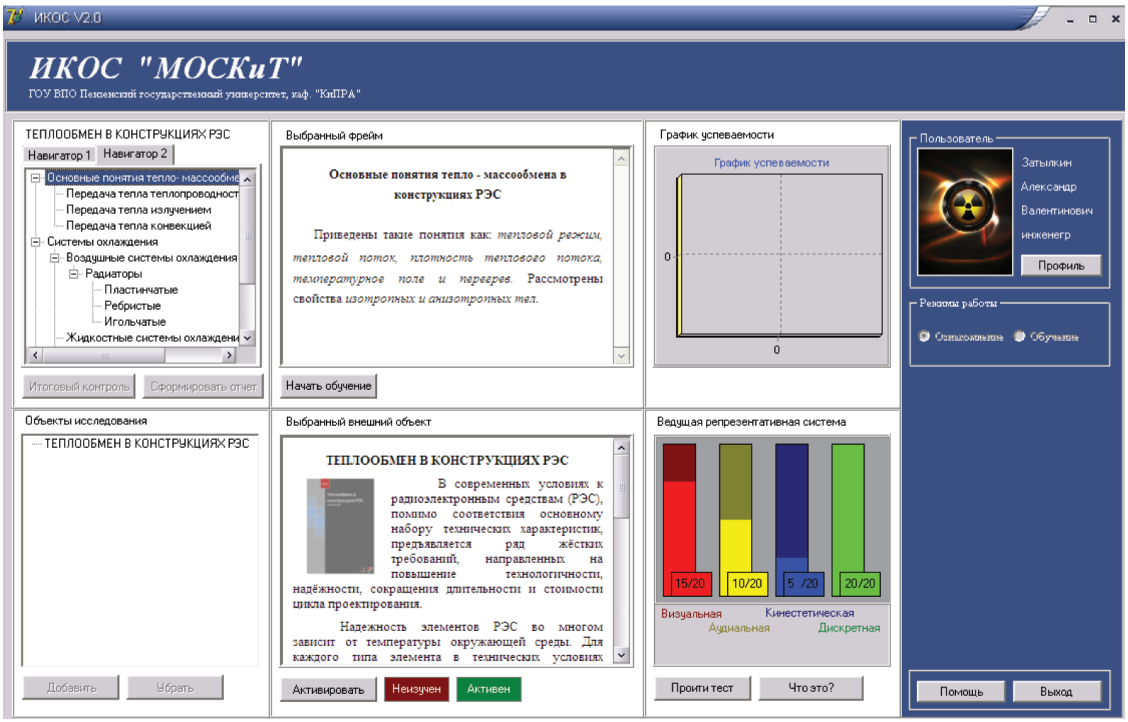


Рисунок 1 – Интерфейс интеллектуальной компьютерной обучающей системы

Список литературы

1. Затылкин, А.В. Инновации в образовательных учреждениях и интерактивные программы обучения / А.В. Затылкин // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011. – С. 340-344.

2. Методология формирования профессиональных навыков в интеллектуальной компьютерной системе обучения с внешним объектом изучения / В. Б. Алмаметов, А. В. Затылкин, И. Д. Граб, В. С. Зияутдинов, С. В. Щербакова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. № 1 (9). – С. 48–54.

3. Затылкин, А.В. Управление исследованиями моделей радиотехнических устройств на этапе проектирования / А. В. Затылкин, А. Г. Леонов, Н. К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и

высокие технологии: научно-технический журнал - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2012. – № 1(17). – С. 138-142.

4. Затылкин, А.В. Метод связанных систем в моделировании процесса обучения / А. В. Затылкин, В. Б. Алмаметов, И. И. Кочегаров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. № 4 (9). – С. 56-61

5. Затылкин, А.В. Система управления проектными исследованиями радиотехнических устройств / А.В. Затылкин // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Вычислительный центр им. А. А. Дородницына Российской академии наук. Москва, 2012.

6. Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 371-372.

7. Затылкин, А.В. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 365-366.

8. Лысенко, А.В. Анализ особенностей применения современных активных систем виброзащиты для нестационарных РЭС / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 155-158. Лысенко, А.В. Особенности разработки типологии устройств амортизации радиоэлектронных средств на основе фасетной структуры / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 151-155.

9. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.

10. Затылкин, А.В. Архитектура ИКОС с внешним объектом изучения / А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, И.Д. Граб, В.Б.Алмаметов, В.А.Трусов // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010, с. 31-33.

11. Кочегаров, И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, И.М. Трифоненко, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.

12. Затылкин, А.В. Автоматизированная многоканальная виброиспытательная установка / А. В. Затылкин, А.В. Лысенко, Д.А. Голушко, Д.А. Рындин, Н.К. Юрков // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс : Периодическое научное издание – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2012. Спецвыуск - С. 83-87 С.

13. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.

14. Затылкин, А.В. Индукционный виброметр с датчиком сейсмического типа / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 135-143.

15. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.

16. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.

17. Затылкин, А.В. Программная система оценки теплового режима конструкций РЭС / А. В. Затылкин, И. И. Кочегаров, С. В. Крылов, // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2011. №4 - С. 105-110 С.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДОСТУПА К ВИРТУАЛЬНОМУ АДРЕСНОМУ ПРОСТРАНСТВУ В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Иванов К.В., Кошпаев А.А., Васяева Н.С.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, Марий Эл, Россия

Основной проблемой при организации распределённых вычислительных систем является обеспечение бесконфликтного быстрого доступа к виртуальной общей памяти системы. Под виртуальной памятью распределённой системы понимается виртуальное адресное пространство, разделяемое всеми узлами (процессорами) системы. В таких системах данные между оперативной (локальной) памятью различных ЭВМ (узлов) передаются также как между оперативной и внешней памятью одного компьютера.

Особенность реализации такой операции заключается в том, что данные, передаваемые между локальной памятью разных ЭВМ, физически перемещаются через множество различных внутренних и внешних интерфейсов ЭВМ. Каждый интерфейс реализуется свой специфичный алгоритм передачи данных. Следовательно, современные кластерные системы характеризуются наличием **иерархически-неоднородных коммутационных сред** [1, 2, 3], от пропускной способности которых непосредственно зависит производительность всей системы.

Уровни иерархии коммутационных сред могут быть различными. Их состав и число зависят от архитектуры системных плат ЭВМ и организации системы внешней коммутационной среды (рис. 1). В частности коммутационная среда распределенной вычислительной системы (кластера) может быть реализована следующим образом:

• *ядра процессора* обмениваются данными через локальную память;

• в рамках одной ЭВМ *связь между процессорами* осуществляется через высокоскоростную процессорную шину, например, AMD HyperTransport;

• *связь между другими территориально удалёнными ЭВМ* осуществляется с помощью системной сети, например, InfiniBand, Fibre Channel и др.;

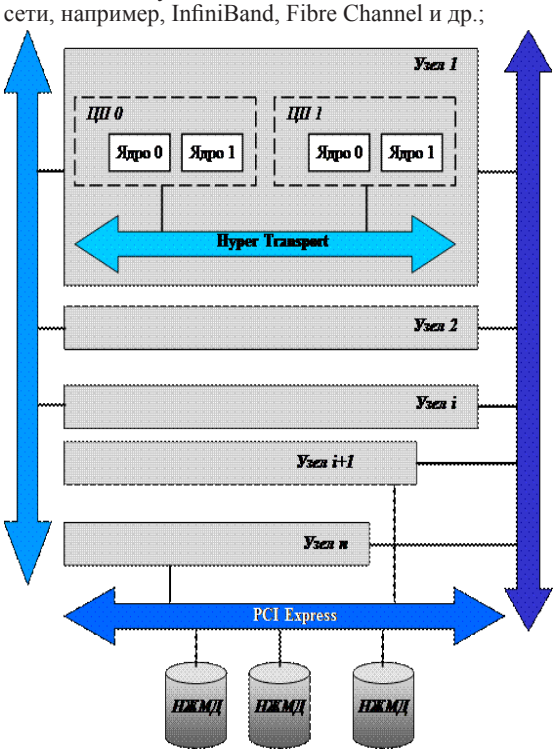


Рис. 1. Иерархическая организация коммутационной среды кластерной системы

• *связь между локально расположенными ЭВМ* и элементами внешней памяти (в пределах 8-15 м) осуществляется по высокоскоростным шинам, таким как PCI Express, Ultra-320 SCSI и SAS-2;

• *связь с глобальной сетью* реализуется на основе вспомогательной сети Gigabit Ethernet.

Каждый уровень этой иерархии предназначен для взаимодействия определённых компонент системы. Следовательно, набор реализуемых коммутационных интерфейсов зависит от задач, решаемых кластерной системой.

В такой системе с неоднородными средствами коммутации выделяют три основных проблемы, воз-

никающих при реализации виртуального адресного пространства:

1. Обеспечение актуальности информации о расположении удалённых данных.

2. Снижение коммуникационных задержек и больших накладных расходов при доступе к удалённым данным, связанным с выполнением коммуникационных протоколов.

3. Организация одновременного доступа нескольких узлов к разделяемым данным для повышения производительности системы.

В литературе рассматриваются несколько основных алгоритмов реализации распределённой общей памяти (алгоритм с центральным сервером, миграционный алгоритм, алгоритм размножения для чтения, алгоритм полного размножения), которые считаются неэффективными на практике, но могут иметь место в сочетании с другими алгоритмическими и архитектурными решениями.

Кроме того, одним из путей решения первых двух задач является использование *алгоритма распределённого прямого доступа к памяти* (RDMA), который позволяет исключить процесс многочисленного каскадного буферирования-копирования данных, который используется при связи узлов по протоколам TCP/IP. Эта технология поддерживается в сети InfiniBand.

Основная идея концепции RDMA заключается в том, чтобы размещать нужные данные непосредственно в память приложения, минуя многочисленное буферирование из буферов сетевого адаптера в буферы сетевого протокола, операционной системы, дисков, и так далее. Технология RDMA позволяет осуществлять удаленный прямой доступ к памяти без участия центрального процессора. В формате пакетов, передаваемых с помощью технологий RDMA, указан буфер памяти приложения, в который должны быть доставлены входящие данные.

Использование RDMA технологий позволяет на 40% разгрузить работу процессора и повысить эффективность и быстродействие сети в целом.

Однако реализация данной технологии требует больших накладных расходов и дорогостоящих интеллектуальных сетевых адаптеров, что сужает область её применения. Поэтому сети InfiniBand используются в основном для связи с вычислителями кластера, удалёнными на значительные расстояния (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика шин

	InfiniBand	***SATA v3.0***	***Fibre Channel***	***Ultra-320 SCSI***	***Ultra-640 SCSI***	***SAS-2***
Тип протокола	Послед.	Послед.	Послед.	Паралл.	Паралл.	Послед.
Пропускная способность	От 2,5 до 25 Гбит/с на канал	6000 Мбит/сек	От 1 до 20 Гбит/с	2560 Мбит/сек	5120 Мбит/сек	6000 Мбит/сек
Кодирование	64/66 или 8/10	8/10	64/66 или 8/10	-	-	8/10
Скорость передачи	От 250 до 2500 Мбайт/сек	600 Мбайт/сек	От 250 до 2000 Мбайт/сек	320 Мбайт/сек	640 Мбайт/сек	600 Мбайт/сек
Максимальная длина кабеля	До 100 метров	1 метр	До 2 км	12 метров	До 1 метра	8 метров

Для связи модулей внешней памяти и ЭВМ, удалённых на небольшие расстояния, высокие накладные расходы на передачу данных, характерные для сети InfiniBand, являются неприемлемыми. Для этого случая более подходит связь через высокоскоростную системную шину, например PCI Express, имеющую кабельную реализацию протокола.

При осуществлении связи узлов по кабельному варианту шины PCI Express быстрый доступ к удалённой памяти реализуется за счёт *механизма окон перекрёстного доступа* и специальной настройки портов внешних и внутренних коммутаторов PCI Express. Такое решение не требует использования дорогостоящего оборудования, однако сужает радиус действия коммутационной среды до 15 метров.

Таким образом, сочетание всех перечисленных уровней реализации коммутационной среды в рамках одной кластерной системы требует разработки особых алгоритмов управления семантикой обращений к памяти и решения задач когерентности памяти и оптимизации распределения данных по разным типам памяти системы.

Список литературы

1. Джад, Д. Основы проектирования SAN / Д. Джад – Сан-Хосе: Infinity Publishing, 2008. – 589 с.

2. Кластеры на многоядерных процессорах / И.И. Ладыгин, А.В. Логинов, А.В. Филатов, С.Г. Яньков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 112 с.

3. Корнеев, В.В., Параллельные высилительные системы / В.В. Корнеев – М.: «Нолидж», 1999. – 320 с.

РАСЧЕТ ЧАСТОТ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ БЛОКА ШЕСТЕРЕН В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS

Исаева Е.А., Крутина Е.В.

Московский Государственный Машиностроительный Университет (МАМИ), Москва, Россия

В настоящее время для анализа динамических характеристик элементов конструкций широко применяют численные методы и прежде всего метод конечных элементов (МКЭ).

Современные комплексы программ, в которых используется МКЭ, позволяют получать приближенные численные решения при расчете конструкций на статические и динамические нагрузки для широкого класса материалов с различными механическими характеристиками и поведением. Расчет конструкций на статические нагрузки может производиться с учетом физической и геометрической нелинейности, температурных полей, взаимодействия с другими средами. Производится расчет критических нагрузок,

при которых конструкция или ее элементы теряют устойчивость, поведения конструкции после потери устойчивости.

МКЭ позволяет также определить нагрузки, при которых происходит разрушение конструкции. Учитываются такие свойства материала как анизотропность, нелинейная упругость, пластичность, текучесть. Учитываются виды геометрической нелинейности: большие деформации и большие перемещения. Основными динамическими задачами являются: расчет собственных колебаний конструкции; динамический отклик на нагрузку, зависящую от времени; распространение волн.

В данной работе использовался программный комплекс ANSYS, который позволяет производить модальный анализ - один из методов определения форм и частот собственных колебаний. Модальный анализ является важной частью любого динамического анализа, он позволяет оценить динамическое поведение объекта.

Собственные (или свободные) колебания совершаются при отсутствии внешних сил. Это наиболее естественные движения конструкции. Они являются важнейшей характеристикой линейных систем.

Уравнения собственных колебаний является частным случаем уравнения движения:

$[M] \{v''\} + [K] \{v\} = 0,$

В анализе свободных колебаний предполагается упругое поведение конструкции, поэтому ожидаемый отклик является гармоническим:

$\{v\} = \{v_0\} \cos wt$

$\{v''\} = -\{v_0\} w^2 \cos wt$

В результате получим:

$(-[M] w^2 + [K]) \{v_0\} = 0$

Процедура анализа сводиться к следующему:

– построение геометрической модели;

– задание свойств материалов;

– назначение контактных условий;

– выбор опции расчета;

– вид анализа;

– метод вычисления форм и частот собственных колебаний;

– записать полученные формы колебаний в файл результатов;

– просмотреть результаты с помощью постпроцессора.

Расчетная модель блока шестерен строилась средствами препроцессора ANSYS. Использовалась твердотельная модель. Для разбиения на конечные элементы использовался тип КЭ 20-узловой 3-х мерный квадратичный элемент Solid95.

Блок шестерен состоит из двух шестерен (количество зубьев z_1=18 и z_2=37), соединенных валиком.

Закрепление модели блока шестерён (рисунок 1) выполнено в месте посадки шарикового подшипника в радиальном и тангенциальном направлениях, а в месте посадки подшипника скольжения – в радиальном направлении. Фиксация в осевом направлении выполнена по буртику упора шарикового подшипника и по торцу блока шестерен со стороны подшипника скольжения.

Для построения частотной диаграммы расчет ЧСК блока шестерен выполнен для случаев:

– n=0 об/мин;

– n=12000 об/мин (максимальная частота вращения).

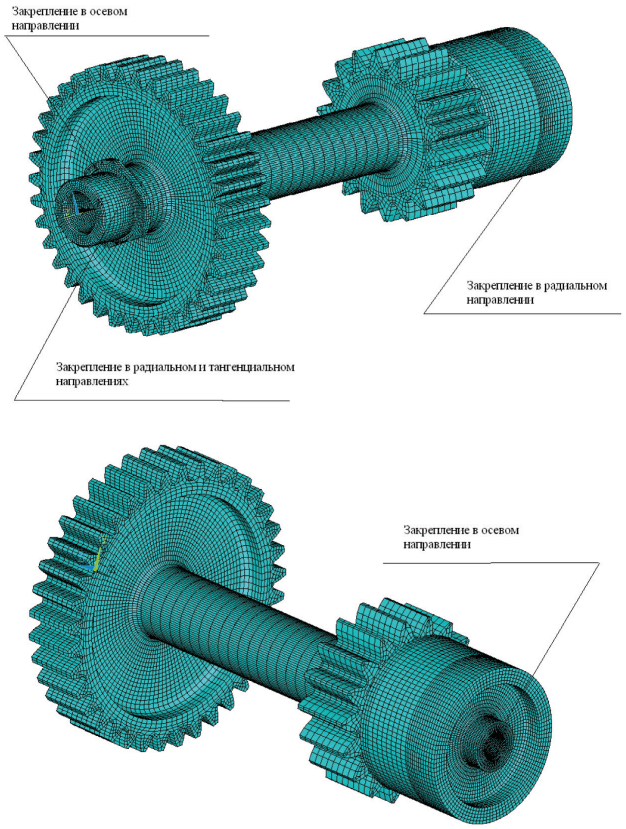


Рисунок 1 – Расчётная модель блока шестерён. Закрепление модели

Результаты ЧСК и соответствующие им формы колебаний блока шестерен приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчёта форм и частот собственных колебаний

ЧСК f, Гц		Форма частот собственных колебаний
n=0 об/мин	n=12000 об/мин	
1301,9	1293,9	Сдвиг
2189,5	2198,1	1 узловой диаметр
2645,8	2645,6	Крутильные колебания
3495,3	3498,8	Зонтичные колебания
4359,4	4356,5	Изгиб валика
4954,5	4962,7	2 узловых диаметра
6723	6721,2	Изгиб валика (2 форма)
7992,8	7992,9	Сдвиг

По результатам расчета ЧСК построена диаграмма Кэмпбелла (рисунок 2).

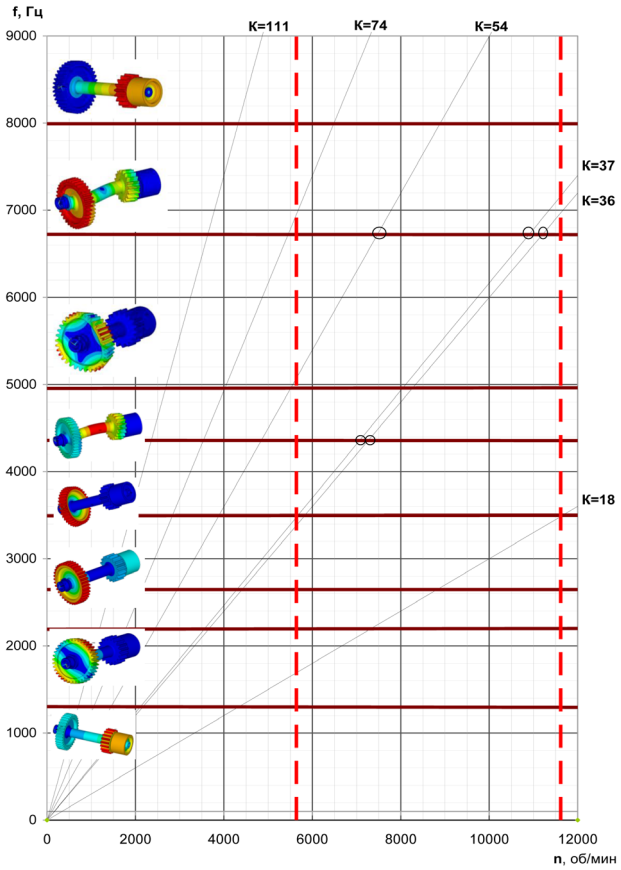


Рисунок 2 – Диаграмма Кэмпбелла

В рабочем диапазоне 5639...11616 об/мин (50...103% nРВД) лежат следующие формы собственных колебаний блока шестерен, которые могут влиять на работоспособность подшипника скольжения:

а) f_5=4359,4 Гц – изгиб валика при частотах вращения блока шестерен:

– n=7100 об/мин с кратностью k=37, соответствующей количеству зубьев большей шестерни;

– n=7300 об/мин с кратностью k=36, соответствующей удвоенному количеству зубьев меньшей шестерни.

б) f_7=6723 Гц – вторая изгибная форма колебаний валика при частотах вращения блока шестерен:

– n=7490 об/мин с кратностью k=54, соответствующей утроенному количеству зубьев меньшей шестерни;

– n=10900 об/мин с кратностью k=37, соответствующей количеству зубьев большей шестерни;

– n=11250 об/мин с кратностью k=36, соответствующей удвоенному количеству зубьев меньшей шестерни.

Список литературы

Молчанов И.Н., Николенко Л.Д. Основы метода конечных элементов. Киев: Наукова Думка, 1989. 272 с.

Хечумов Р.А., Прокопьев В.И. Применение метода конечных элементов к расчету конструкций. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1994. 353 с.

Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах. М.: КомпьютерПресс, 2002. 224 с.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Карпов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Энергосбережение является одной из ключевых задач в областях экономики, экологии, устойчивого развития регионов во всем мире. Существенная составляющая этих проблем лежит в области производства, распределения и потребления электрической энергии, доля которой неуклонно возрастает в структуре всех энергетических ресурсов (сегодня это от 20 до 25%). В современной научной литературе можно найти немало примеров постановки и решения вопросов энергоэффективности промышленного электрооборудования, а также практической реализации. Однако, все еще недостаточно внимания к подобным системам малой и микро мощности (от десятков до сотен Ватт). К слову, КПД мощного электрооборудования может быть достаточно высок (от 0,8 до 0,95 и выше), а вот, к примеру, коллекторные электродвигатели мощностью до 1 кВт имеют КПД от 0,7 до 0,2 (в сторону уменьшения мощности). Таким образом, имеется огромный резерв энергосбережения, умноженный на большое количество (миллионы экземпляров) маломощного электрооборудования (в области бытовой техники, строительного инструмента, автономных систем энергообеспечения и автоматики). Автором выбраны две задачи повышения энергоэффективности, имеющие общие проблемы и базирующиеся на единой теории: машино-вентильные преобразователи энергии. Основу выбранной базы составили маломощные генераторы электроэнергии автономных систем и систем, работающих от источников возобновляемой энергии, а также электроприводы малой мощности массового потребления (основной источник потерь).

Для оценки фактической энергоэффективности системы необходимо использовать энергетический КПД, то есть производит сравнение необходимой полезной энергии на выполнение некоторой работы с энергией, потребленной от источника за это же время. В ряде случаев непросто оценить необходимую полезную энергию и приходится пользоваться лишь фактической оценкой, которую удается получить по результатам измерений и которая может отличаться от необходимой (например, неверно выбранная нагрузка). Однако такая оценка лучше, чем часто практикуемая оценка по КПД в точке, вычисленному по отношению полезной и потребленной мощностей в каком-либо режиме.

Необходимо подчеркнуть некорректность оценок по мощностям в точке (в одном режиме) для процессов, изменяющихся во времени (например, вода, ветер и может меняться в разное время суток).

Задачу оптимального управления электропривода с точки зрения энергоэффективности можно сформулировать следующим образом: за произвольное время переходного процесса энергия, потребляемая от преобразователя, была минимальной. Основное уравнение движения ЭП в системе относительных единиц имеет вид:

$$\mu = \frac{dv}{d\tau} + \mu_c$$

Для обеспечения максимума динамическому КПД:

$$\eta(\tau) = \frac{\int (\mu_c \cdot v) \cdot d\tau}{\int (\mu_c \cdot v + \Delta P) \cdot d\tau} ,$$

где ΔP - это потери в ЭП: электрические $\Delta P_{\text{Ê}}$ и механические $\Delta P_{\text{ìÀð}}$.

Тогда, пренебрегая механическими потерями, решение имеет вид:

$$u = \pm\sqrt{a \cdot \mu} .$$

Таким образом, действующее значение питающего напряжения должно возрастать по параболическому закону. Такая функция изменения действующего значения питающего напряжения будет оптимальной с точки зрения выполнения энергетического критерия

При создании децентрализованных систем энергообеспечения возникает задача по обеспечению потребителей электрической энергией, параметры которой удовлетворяют необходимым требованиям. Особо остро данная проблема проявляется при создании систем на базе нетрадиционных источников, использующих механическую энергию возобновляемых природных ресурсов.

- Задачи стабилизации частоты и напряжения переменного тока автономной энергоустановки обуславливаются следующими факторами:

непосредственная связь электрического генератора с первичным двигателем; нестационарный характер энергетического потока; соизмеримость мощности нагрузки с мощностью привода генератора; случайный характер изменения нагрузки. В системах электроснабжения стабильной частоты токи и напряжения электромашинного генератора в процессе работы изменяются как по амплитуде, так и по форме. Это обстоятельство в значительной степени усложняет учет преобразовательной нагрузки электромашинного генератора.

В заключение отмечу, что приведенные в статье задачи имеют серьезную недоисследованность, а прикладное их значение приобретает все большую актуальность.

ПЛАЗМЕННЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ

Катруха С.К., Фалова О.Е.

Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), Ульяновск, Россия

На сегодняшний день проблема обращения с медицинскими отходами является одной из наиболее актуальных в области экологии и природопользования.

К сожалению, в нашей стране 90% отходов подвергаются захоронению (депонированию) на полигонах, что связано с транспортными расходами и отчуждением больших территорий. Кроме того, полигоны зачастую не соответствуют элементарным санитарно-гигиеническим требованиям и являются

вторичными источниками загрязнения окружающей среды. Но если от большинства отходов еще можно сравнительно безопасно избавиться путем депонирования, то некоторые их виды, например медицинские отходы, подлежат обязательной переработке. Они значительно отличаются от остальных отходов и требуют особого внимания. В них кроется опасность для человека, обусловленная, прежде всего постоянным наличием в их составе возбудителей различных инфекционных заболеваний, токсических, а нередко и радиоактивных веществ [4].

Так что же такое «медицинские отходы»? Медицинские отходы - отходы, образующиеся в организациях при осуществлении медицинской и/или фармацевтической деятельности, выполнении лечебно-диагностических и оздоровительных процедур.

В связи со специфичностью медицинских отходов – была разработана отдельная классификация. Медицинские отходы в зависимости от степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности, а также негативного воздействия на среду обитания подразделяются на пять классов опасности: класс А (эпидемиологически безопасные отходы, по составу приближенные к ТБО), класс Б (эпидемиологически опасные отходы), класс В (чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы), класс Г (токсикологически опасные отходы 1-4 классов опасности), класс Д (радиоактивные отходы) [3]. Такой набор опасных свойств не встречается ни в одной области промышленности.

Среди факторов потенциальной опасности медицинских отходов для персонала лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), населения и окружающей среды можно выделить следующие: риск инфекционного заражения; риск физического поражения; риск токсического поражения; риск радиоактивного поражения; экологический риск [1].

Для предотвращения вреда от медицинских отходов необходимо: уменьшить количество отходов, выбирая медикаменты тщательно; разделять отходы там, где они созданы; дезинфицировать отходы, которые содержат микробы; обрабатывать химические отходы, чтобы сделать их менее вредными; хранить и транспортировать отходы безопасно; избавляться от медицинских отходов по возможности наименее вредным способом; обучать безопасным методам всех, кто обращается с медицинскими отходами.

В настоящее время проблема утилизации медицинских отходов стоит очень остро. Единого метода утилизации отходов на данный момент не выработано. На рынке имеется достаточно много различных установок, которые постоянно совершенствуются. Но лишь часть отходов перерабатывается, остальные захораниваются почти без обработки, что может привести к экологической катастрофе.

Наиболее эффективным методом переработки медицинских отходов является метод термической деструкции, когда под действием высокой температуры происходит разложение сложных веществ на простые нетоксичные компоненты, а также уничтожение термостойких болезнетворных микроорганизмов. Для этого используют традиционные топливные печи, в которых высокая температура достигается за счет сгорания углеводородного топлива (например, мазута). Однако топливные печи имеют ряд существенных недостатков, основным из которых является относительно низкая температура (не выше 1100 °С при работе на топливно-воздушной смеси). Такая температура не гарантирует достаточно полного уничтожения отходов. Более того, при таком уровне температуры могут образоваться вторичные чрезвычайно токсичные вещества, такие как диоксины и фураны.

С учетом последних рекомендаций ВОЗ по отказу от применения технологий, связанных с химической дезинфекцией и последующим сжиганием, предлагается использовать другие альтернативные технологии по обеззараживанию медицинских отходов. Применение таких технологий позволяет выполнить два основных требования при проведении обработки больничных отходов, а именно: предотвратить распространение инфекционного начала и обеспечить невозможность вторичного использования отдельных компонентов отходов [2].

Значительное увеличение рабочей температуры в печи (2000 - 4000°С) может быть достигнуто с помощью электродуговых плазмотронов, в которых рабочий газ нагревается электрической дугой. При использовании в качестве рабочего газа воздуха медицинские отходы в плазменной печи могут быть окислены полностью, при работе плазмотрона, например, на азоте отходы окисляются лишь частично тем кислородом, который содержится в самих отходах. При этом выходящий из печи газ содержит значительное количество синтез-газа (смесь оксида углерода и водорода). Синтез-газ может быть использован как эффективный энергоноситель. Такой процесс называется плазменным пиролизом, он считается оптимальным для переработки медицинских отходов [5].

Плазменный метод утилизации набирает свою популярность, в связи с возможностью переработки отходов различных классов, при необходимости даже радиоактивных. Так же данный метод является одним из наиболее экологичных, что связано, с высокой температурой в зоне воздействия.

Ответственное управление медицинскими отходами может улучшить условия жизни для всех.

Список литературы

1. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения /Под ред. Л.П.Зуевой.– СПб, 2003.-43с.

2. Распоряжение от 30 мая 2006 г. N 916-РП «О проведении эксперимента по внедрению комплекса мероприятий по обращению с медицинскими отходами лечебно-профилактических учреждений, находящихся на территории юго-восточного административного округа города Москвы»

3. СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами»

4. http://www.i-r.ru/show_arhive.php?year=2007&month=8&id=1476 Журнал Изобретатель и Рационализатор 8(692) за 2007 г. «Уничтожить прямо на месте» (дата обращения 25.11.2013)

5. http://www.forec.ru/plaz/med.htm (дата обращения 25.11.2013)

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДЛЯ ВЫБОРА КОМПОНЕНТОВ МАТЕРИАЛА ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБЪЕМНОЙ ДЕФОРМАЦИИ АЛЮМИНЕВЫХ СПЛАВОВ

Кильмухаметов Ф. Ф., Ганеев А. А.

Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия

В настоящее время в мире наблюдается огромный интерес к субмикрокристаллическим (СМК) и нанокристаллическим (НК) материалам.

Традиционными, позволяющими получить объемные СМК и НК структуры в металлах, по целому ряду причин остаются методы интенсивной пластической деформации[2].

Основной проблемой интенсивной пластической деформации металлов, а именно алюминиевых сплавов, является адгезия (слипаемость) обрабатываемого металла с материалов формы инструмента. При этом применение смазывающих материалов (СМ) дают низкую эффективность, так как СМ практически

полностью выдавливается из рабочей зоны. В связи с этим возникает необходимость в использовании материалов неподверженных адгезии с алюминием. Однако на сегодняшний день существующие материалы, применимые в процессе интенсивной пластической деформации, неспособны удовлетворить этому требованию. Отсюда возникает необходимость в разработке этих материалов.

Установлено что адгезия проявляется по различным физическим механизмам в металлах.

В ходе работы был проведен анализ различных механизмов адгезии и теорий, позволяющих оценивать зависимость от физико-механических свойств материалов.

На основании оценки исключены наименее значимые аспекты и выбраны критерии подбора материалов обладающих наименьшей адгезией по отношению к металлам, в частности к алюминию.

На основании работ [3, 4], наиболее важными явились критерии теплоты образования химического соединения и коэффициент диффузии в металле

$Me''+Me'O \leftrightarrow Me'+Me''O+\Delta Z$, где $\Delta Z = \Delta Z$ ’- ΔZ ” тепловой эффект образования для многокомпонентных систем.

При процессах диффузии зависимость скорости проникновения компонентов от прикладываемого усилия и коэффициента диффузии.

$$V_{dif,2} = \frac{2D_2}{\Delta} Sh\left(\frac{F_2\Delta}{2kT}\right)$$, где k – постоянная Больцмана, Т- абсолютная температура.

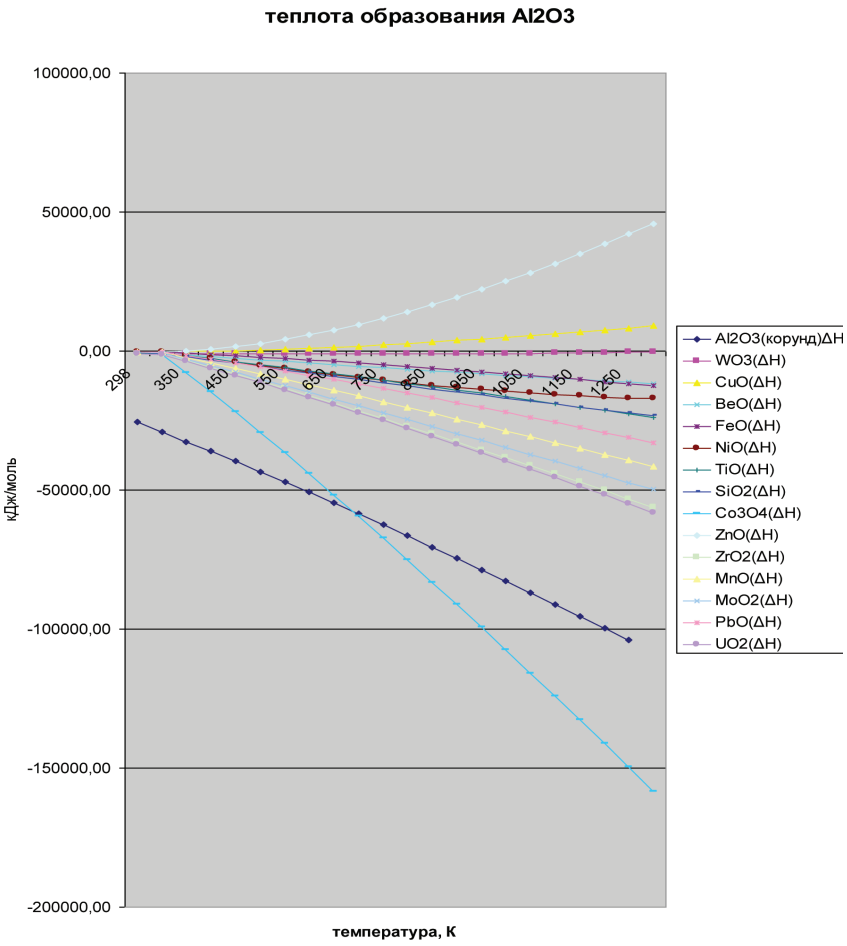


Рисунок 1 Зависимость энтальпии образования оксидов металлов от температуры

На основании химической теории установлено что у Zr, Cr, Mo, Nb, W, Ti обладают наименьшей адгезией к алюминию. Наблюдается стабильность по отношению к алюминию при высоких температурах относительно алюминия.

Так же на основании диффузионной теорий и работы [5] установлено что у карбидов, в частности у графита, так же у кремния наименьшая адгезия с алюминием. Наблюдается значительная разность диффузионной активности и стабильность.

Для оценки адгезионной активности разрабатываемого материала выбран критерий смачиваемости жидким деформируемым материалом, так как смачиваемость является признаком адгезии [6].

Работа актуальна, так как позволить расширить применимость методов интенсивной пластической деформации в промышленности в целом.

Так же разрабатываемые критерии и методика позволят подобрать материалы с минимальной адгези-

ей, способных работать при высоких нагрузках в области интенсивного износа, например резания.

Список литературы

Рудской А. И. Нанотехнологии в металлургии. «Наука» Санкт – Петербург, 2007 – 186

Рааб Г.И. Валиев Р.З. Лове Т.С. и др. Равноканальное угловое прессование алюминия в условиях «Конформ» // Материалс Сайенс энд Инжиниринг. 2004, А 382. С. 30-34. (пер. с англ.)

В. А. Локтюшин контактное взаимодействие в композиционных материалах -РПК «Политехник», Волгоград. 2003,-74с.

Бокштейн Б.С. Диффузия в металлах. М.: Металлургия, 1978. -248 с.

Денисов, П. Ю. Особенности взаимодействия сплавов алюминия с поверхностью стальных образцов и с покрытиями / Технология металлов .— 2005 .— N 2 .— С. 14-16.

Сумм Б. Б. Физика - химические основы смачивания и растекания . М.: «Химия», 1976,-302с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САХАРИНЫ ЯПОНСКОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГЕЛЕВЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Ковалева Е.А., Родионов Д.А.

НОУ ВПО «Институт технологии и бизнеса», г. Находка, Россия

Сегодня трудно представить себе рынок продуктов питания без джемов и конфитюров, желе и мармелада, пудингов и муссов, зефира и пастилы, йогуртов и мороженого, многочисленных взбитых десертов, кремов, напитков, соусов, пирогов с фруктовыми начинками и других продуктов, ставших традиционными и излюбленными, которые могут быть еще и низкокалорийными, полезными для здоровья.

Издавна известно, что наш организм лучше всего усваивает пищу именно в форме желе (геля). В гелевых пищевых системах стадии набухания и распада отсутствуют, активные вещества уже находятся в растворенном виде, поэтому они легко всасываются и обнаруживаются в крови уже через 1-2 минуты после приема [5]. Это обеспечивает высокую начальную концентрацию действующих веществ и запуск защитных или восстановительных механизмов. Биодоступность гелевых продуктов примерно в 4 раза выше, чем твердых форм [5].

Сегодня в России одним из перспективных направлений является производство кондитерских изделий. Данную продукцию употребляют люди различных возрастов, особенно дети.

Исконно русским лакомством, известным с XIV века, являлась пастила. Она имеет желеобразную пористую структуру с ячейками микроскопических размеров. При производстве данного продукта в качестве студнеобразователя используется морской гилроколлоид агар, который выполняет в данной пищевой системе роль загустителя, повышая ее вязкость и прочность. Фруктовое пюре в технологии пастилы оказывает положительное влияние на процессы образования и стойкость пенообразных кондитерских масс. Основное значение при этом имеет его желирующая способность. Пектиновые вещества адсорбируются на пленках воздушных пузырьков пенообразной массы и способствуют увеличению прочности пены [4].

Готовая пастила напоминает по своей структуре твердый крем за счет распределения мелких воздушных пузырьков в пастильном студне. В физико-химическом смысле она представляет собой двухфазную систему газ - жидкость. В процессе образования пены происходит сильное развитие поверхностности раздела на границах газообразной и жидкой фаз. Чтобы пену стабилизировать в качестве пенообразующего средства при сбивании пастилы используют белок куриного яйца, который, располагаясь в поверхностном слое пленки пузырьков пены, увеличивает механическую прочность этого слоя и тем самым препятствует прорыванию пленки пузырьков и агреготирования последних[4].

Механизм совмещения студневой и пенной структур при смешивании сбитой массы с агаровой можно представить так: при смешивании с холодной сбитой массой горячая масса агарового сиропа заполняет воздушные пространства между пузырьками сбитой массы, вытесняя от туда воздух. При этом прочность пленки структурных элементов массы значительно увеличивается.

Проанализировав, стандартную технологию производства пастилы нами было предложена, возможность замены части фруктового пюре, полностью белка куриного яйца и агара на биогель «Ламиналь» из морской капусты (далее по тексту «водорослевый гель»), полученный по технологии, разработанной учеными ТИНРО-Центра [3], в состав которого входят три типа полисахаридов: альгинаты, сульфатированные гетерогликаны (фукоиданы) и низкомолекулярные D-глюканы (ламинараны).

По своим технологическим функциям альгинаты являются загустителями, гелеобразователями и стабилизаторами, а альгинат кальция проявляет функцию пеногасителя. Молекулы альгината в воде подвергаются сольватации, в связи, с чем образуются вязкие растворы. Вязкость их зависит от многих факторов, в частности от величины молекулярной массы, степени этерификации, природы и температуры растворителя. Существует зависимость между значением средней молекулярной массы альгината и его желирующей способностью: чем выше молекулярная масса, тем большей способностью к образованию прочного студня обладает данный полисахарид [1].

За основу была взята технологическая схема производства стандартной пастилы [2], основными операциями которой являются: проваривание ягод при температуре 80-90 ^{0}С в течение 0,5 часа; протирание; упаривание при температуре 80-90 ^{0}С в течение 1,5-2 часов до остаточного содержание сухих веществ 15-17 %; уваривание ягоды с сахаром при температуре 80-90 0С в течение 3-6 часов до концентрации сухих веществ 75-80 %; взбивание в течение 15-20 минут; сушка при температуре 20-22 ^{0}С в течение 24-48 часов.

Для подбора рецептуры пастилы с водорослевым гелем нами было выбрано ягодное сырье, выращенное на Дальнем востоке (черная смородина, крыжовник, облепиха). Водорослевый гель вводили в пищевую систему от 10 до 30 % с шагом эксперимента равным 5, при этом, уменьшая соответственно содержание ягод на 5 %. При разработке рецептуры за стандарт было выбрано соотношение ягод и сахара 1:1.

Экспериментально была установлена очередность внесения ингредиентов. В начале измельчали ягоды, затем их проваривали при температуре 70-80 ^{0}С в течение 0,5 часа. Для определения времени упаривания ягод до содержание сухих веществ 15-17 %, процесс проводили при различных температурах. Результаты исследований представлены на рис. 1.

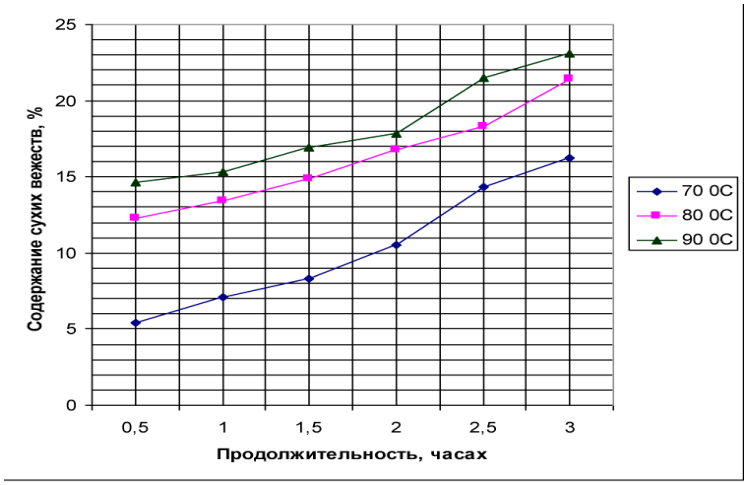


Рисунок 1 - Влияние продолжительности обработки на остаточное содержание сухих веществ в ягодах

Анализ кривых, представленных на рисунке 1, показал, что необходимый диапазон концентрации сухих веществ в пищевой системе достигается при температуре и времени обработки 80-90 ^{0}С в течение 1,5-2 часов.

Для лучшего растворения сахара, его измельчали. Затем в ягодную смесь добавляли водорослевый гель и сахарную пудру по разработанным рецептурам. Оценку качества проводили по пятибалльной шкале на рабочих дегустационных совещаниях. Упор делали на вкусовые свойства и консистенцию. На основании проведенных исследований было установлено, что оптимальное соотношение фруктового пюре, водорослевого геля и сахара 25 : 25 : 50 соответственно.

После выбора оптимального варианта рецептуры пастилы, были установлены режимы температурной обработки и продолжительность процесса уваривания пищевой системы «фруктовое пюре-водорослевый гель-сахар».

Из литературных данных известно, что альгинатные растворы подобно большинству растворов других полисахаридов уменьшают вязкость с увеличением температуры. Повышение температуры выше 95 ^{0}С приводит к уменьшению содержания альгината натрия в готовом продукте за счет деструкции альгиновой кислоты, что не желательно, так как уменьшается вязкость готового геля [1, 3].

На основании выше сказанного нами были выбраны температуры уваривания 70, 80, 90, 100 ^{0}С. Уваривание проводили до содержания сухих веществ 70-80 % в течение 3-8 часов. Завершение процесса контролировали по содержанию сухих веществ в пищевой системе. Результаты эксперимента, представлены на рисунке 2. Анализ кривых показал, что максимальное содержание сухих веществ в пищевой системе достигается при температуре обработки 70 ^{0}С более 7 часов, 80 ^{0}С – 5 часов, 90 ^{0}С - 4 часа, 100 ^{0}С – 3 часа.

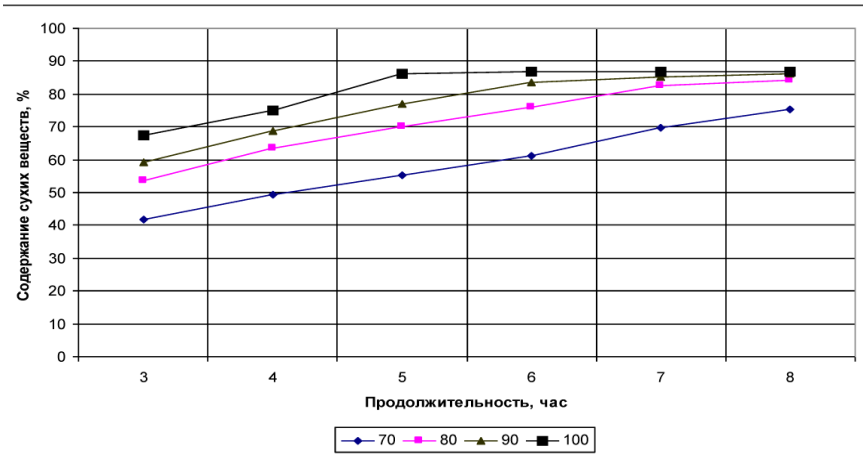


Рисунок 2 - Влияние продолжительности обработки на накопление сухих веществ в пищевой системе «фруктовое пюре-водорослевый гель-сахар»

Чтобы выбрать оптимальный режим обработки был проведен анализ химического состава пищевой системы «фруктовое пюре-водорослевый гель-сахар» который показал, что обработка при температуре 70 ^{0}С (7 часов), 80 ^{0}С (5 часов) и 90 ^{0}С (4 часов) приводит к образованию кондитерской массы. Температура 100 ^{0}С и выше приводит к уменьшению содержания альгиновой кислоты на 60 % и снижению вязкостных свойств готового продукта, а так же начинаются процессы карамелизации сахаров. На основании проведенных исследований были выбраны оптимальные режимы уваривания пищевой системы «фруктового пюре – водорослевый гель - сахар» - 80-90 ^{0}С в течение 4-5 часов.

Экспериментально были подобраны режимы сушки разработанной пастилы. Сушку проводили до содержания сухих веществ в готовом продукте 84-86 % двумя способами: в естественных условиях на

воздухе при температуре 20-25 °С и конвективным способом при температуре теплоносителя 50 °С и 75 °С. Было установлено, что наиболее оптимальные параметры - температура 50 °С и продолжительность 5-6 часов, так как полисахариды не подвергаются сильному воздействию температурной обработки и не происходит разрушение пористой структуры. При температуре 20-25 °С (21-24 часа), продукт не приобретает пористой структуры, кондитерская масса оседает. При температуре 75 °С (2-3 часа) происходит разрушение пектиновых веществ, продукт не имеет определенную структуру, происходит разжижение массы.

Разработанная пастила с водорослевым гелем имеет приятный вкус и запах, свойственный ягодам, плотную консистенцию.

Анализ химического состава показал, что разработанный желеобразный кондитерский продукт пастила по сравнению с аналоговым имеет высокую биологическую ценность. За счет внесения водорослевого геля содержание минеральных веществ в готовом продукте увеличивается на 1,6 % и в его состав входит 8-9 % альгиновой кислоты, 2-3 % маннита.

По результатам оценки независимой дегустационной комиссией, разработанный кондитерский продукт признан полностью удовлетворяющим требованиям потребителей. Расчет его себестоимости показал, что затраты на его выпуск снижаются по сравнению со стандартной пастилой на 12,5 рублей на 1 кг.

По литературным данным мы можем предположить, что разработанный продукт за счет введения в его структуру водорослевого геля, будет обладать высокими сорбционными свойствами, бактерицидной и противоопухолевой активностью, способствовать нормализации жирового и углеводного обмена. Связывать и выводить из организма ионы тяжелых металлов, радионуклиды, токсины, холестерин. В пищеварительном тракте, оказывать обволакивающее действие и способствовать значительному ослаблению патологических рефлексов, в том числе болевых. Нормализовать функционирование важнейших органов человека, восстанавливать иммунную систему [1, 3, 5].

Список литературы

1. Аминина, Н.М. Альгинаты: состав, свойства, применение / Н.М. Аминина, А.В. Подкорытова // Изв. ТИНРО. - 1995. - Т. 118. - С. 130-138

2. Борновский, Е. Производство пастилы [Электронный ресурс]: [Информация по России] / Е. Борновский. – Электрон. дан. – М., 2005. – Режим доступа: URL: http:// www.vitkav.ru

3. Ковалева, Е.А. Водорослевые биогели – основа для приготовления пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения / Е.А. Ковалева, А.В. Подкорытова // Труды ВНИРО.- 2004. – Т 143. – С. 156-165.

4. Технология пищевых производств / под ред. А.П. Нечаева. – М.: КолосС, 2007. – 768 с.

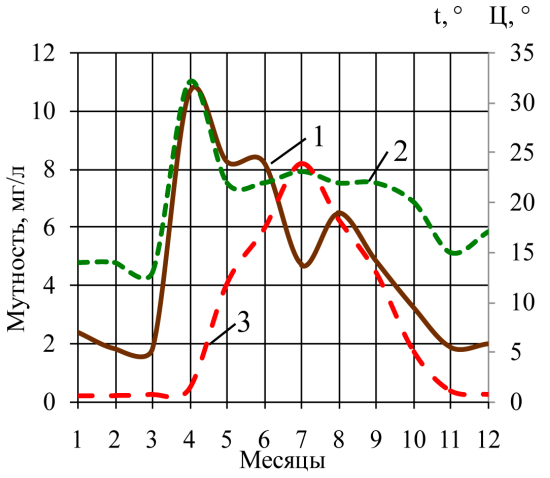
5. Тутельян, А.В. Гелевая форма – новое качество эффективности БАД [Электронный ресурс]: [Информация по России] / А.В. Тутельян. - 2011. - Режим доступа: URL: www.advc-community.com.

ОБРАБОТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ГОРОДА КУРГАН НА РЕКЕ ТОБОЛ

Коева А.Ю.
(Руководители: Максимова С.В., Качалова Г.С.)
Тюменский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Тюмень, Россия

Река Тобол является самым большим и многоводным притоком реки Иртыш, образуется при слиянии реки Бозбие с рекой Кокпектысай на границе восточных отрогов Южного Урала и Тургайской столовой страны. Хозяйственное значение реки велико. На Тоболе стоят промышленные города Рудный, Костанай, Лисаковск (Казахстан), Курган, Ялуторовск, Тобольск (РФ). Для обеспечения горнорудных предприятий Казахстана водой, а также для регулировки уровня воды в верховьях Тобола были сооружены несколько ГЭС, результатом постройки которых стало появления водохранилищ, среди которых самыми крупными являются Верхнетобольское и Каратомарское, оказывающие влияние на режим годового стока.

Наибольшие значения мутности наблюдаются в весенний период с апреля по май. Колебания мутности в данный период составляют от 8 мг/л до 26 мг/л со скачками до 75-100 мг/л в течение нескольких часов в отдельные годы. В июне-июле происходит постепенное снижение мутности до 4-8 мг/л. В осенний период происходит более плавное снижение мутности. К моменту начала ледостава она становится равной 3-6 мг/л и остается с этими значениями до вскрытия реки. Таким образом, можно выделить 3 сезона с разным интервалом значений по мутности (весенний – 8-26 мг/л; летне-осенний – 5-10 мг/л; зимний – 3 - 6 мг/л) (рисунок 1). .



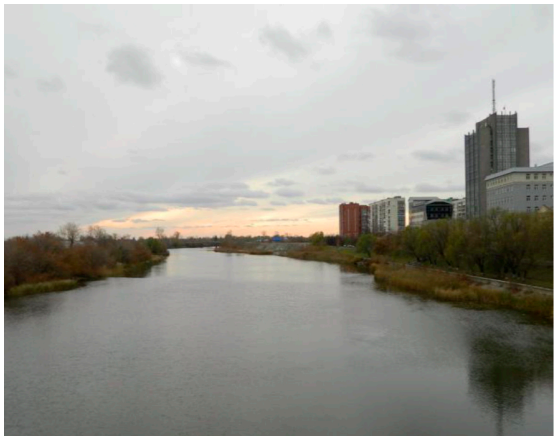


Рисунок 1 - Изменение качества воды в реке Тобол (в створе водозабора г. Курган) по периодам года
1- мутность, мг/л; 2 – цветность, град; 3 – температура, град.

Водопроводная станция города Кургана построена в семидесятых годах прошлого века по типовому

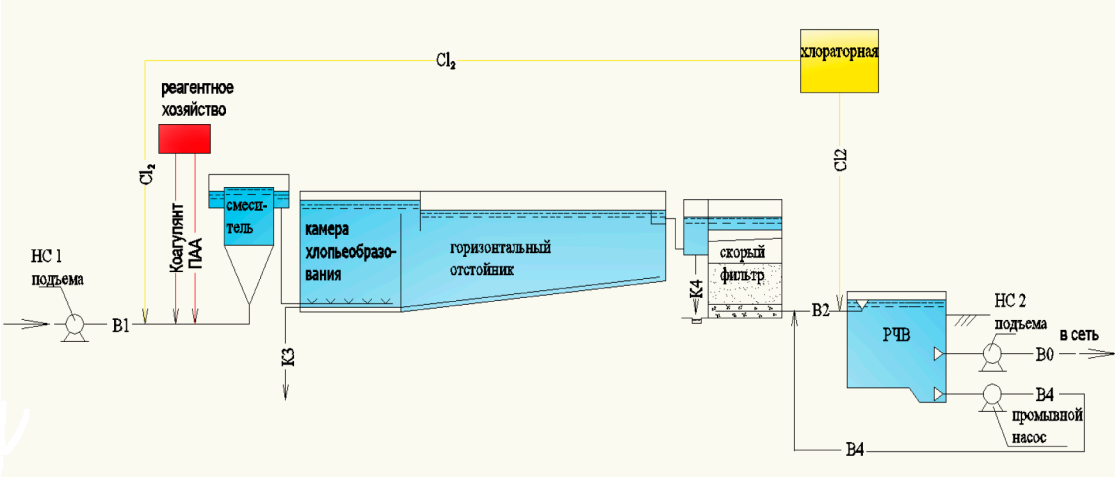


Рисунок 2 - Технологическая схема станций водоподготовки г. Курган

проекту и предусматривает традиционную двухступенчатую технологию очистки воды (рисунок 2).

На станции, запроектированной в середине 70-х годов, не предусмотрена обработка промывных вод фильтров и осадка горизонтальных отстойников.

В настоящее время используется несколько способов утилизации промывных вод. Сброс промывных вод в естественную природную среду – водоемы и водотоки, естественные понижения рельефа, закачивание в подземные горизонты – приводит к загрязнению окружающей среды. Промывные воды фильтров могут быть сброшены на городские очистные сооружения канализации [6]. При этом увеличивается нагрузка на КОС, затраты на транспортировку сточных вод, так как водопроводные и канализационные очистные сооружения, как правило, располагаются на значительном расстоянии друг от друга. Нормативные документы [5] рекомендуют отстаивание промывной воды с предварительным выделением песка в песколовке и дальнейшую перекачку в начало сооружений. После доочистки на фильтрах и обеззараживания отстоянная вода может быть направлена в РЧВ [3] или использована для промывки скорых фильтров [2]. Для интенсификации процесса очистки промывной воды могут быть использованы реагенты. Для природных вод в холодные периоды года, когда из-за низкой температуры воды процесс коагулирования протекает вяло, эффективно применение оксихлорида алюминия (ОХА) или совместное применение сернокислого алюминия (СА) и оксихлорида алюминия [1]. При обработке промывных вод фильтровальных сооружений станций водоподготовки рекомендовано использовать смесь коагулянтов СА и ОХА в соотношении 2:1 по Al_2O_3 [4].

В задачу исследования входило: определение эффективности осветления воды в безреагентном режиме; выбор наиболее эффективных реагентов для обработки промывной воды и определение оптимальных доз реагентов; определение минимального необходимого времени осветления воды после обработки реагентами.

Исследовались следующие реагенты: сернокислый алюминий (СА); оксихлорид алюминия (ОХА); флокулянт ПАА; флокулянт ПРАЕСТОЛ 650; флокулянт FO4140SH (фирма SNF France) и смеси указанных реагентов. Исследования проводились непосредственно на станции водоподготовки. Показателем для контроля эффективности обработки промывных вод различными реагентами была определена мутность, определяемая прибором спектрофотометром ПЭ-5400ви «Экрос». Одновременно с определением оптимальной дозы исследовалась кинетика отстаивания промывной воды.

В зимний период (рисунок 3) при отстаивании без реагентов происходило медленное снижение мутности с незначительным эффектом осветления. При введении реагентов через 10-20 минут произошло резкое увеличение мутности воды до 14,5 мг/л. Это явление объясняется тем, что при добавлении коагулянта начинается формирование хлопьев, сопровождающееся резким увеличением мутности. На этом этапе идет процесс формирования макроструктур, состоящих из коллоидных частиц с адсорбированными на них труднорастворимыми хлопьями гидроокиси алюминия.

Рассмотрим механизм действия коагулянта на примере сернокислого алюминия (СА). Взаимодействие коагулянта с водой происходит по типу гидролиза, протекающего в 3 ступени с образованием труднорастворимой гидроокиси алюминия:

$$Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2SO_4$$

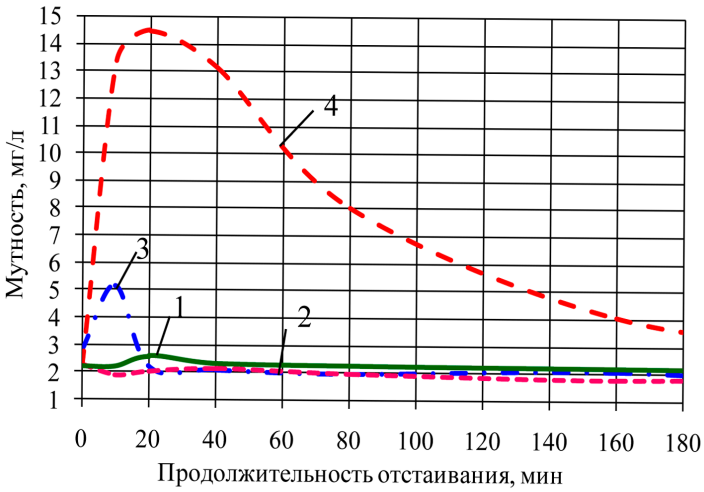
I $Al_2(SO4)_3 + H_2O = (AlOH)SO_4 + H_2SO_4$

II $(AlOH)SO_4 + H_2O = [Al(OH)_2]2SO_4 + H_2SO_4$

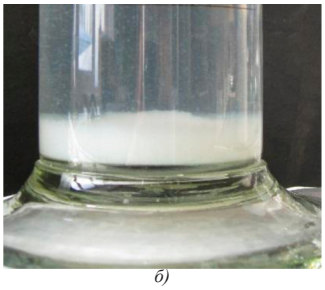
III $[Al(OH)_2]2SO_4 + {}_{H2}O = Al(OH)_3\downarrow + H_2SO_4.$

Образовавшиеся хлопья гидроокиси алюминия, адсорбируясь на коллоидных частицах, утяжеляют их и выводят в осадок.

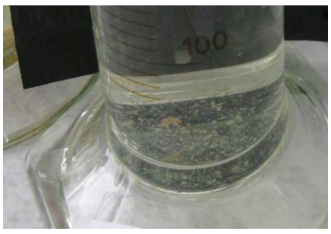
Анализы и визуальные наблюдения показали, что лучший результат дает оксихлорид алюминия. При использовании ОХА образовались мелкие белые хлопья (рисунок 3 б). При введении флокулянтов хлопьев не наблюдалось, так как идет обычное осаждение, флокулянт увлекает за собой частицы за счет разности зарядов, осадок на дне имел вид скрученных жгутов (рисунок 3 в).



а)



б)



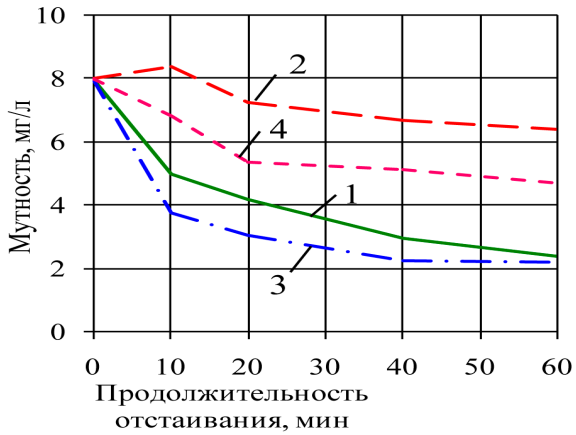
в)

Рисунок 3 - Влияние вида и дозы реагентов на эффективность осветления промывной воды в зимний период
1 – без реагентов; 2 – FO4140SH; 3 – ПАА; 4 – ОХА

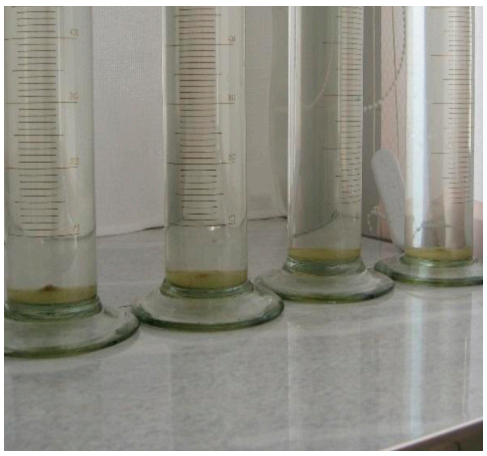
Анализы и визуальные наблюдения показали, что лучший результат дает оксихлорид алюминия. При использовании ОХА образовались мелкие белые хлопья (рисунок 3 б). При введении флокулянтов хлопьев не наблюдалось, так как идет обычное осаждение, флокулянт увлекает за собой частицы за счет разности зарядов, осадок на дне имел вид скрученных жгутов (рисунок 3 в).

В летний период исследовалась кинетика отстаивания промывной воды с добавлением реагентов, используемых на станции: коагулянт сернокислый алюминий (СА); анионный флокулянт ПРАЕСТОЛ 650 (аналог ПАА); смесь СА и ПРАЕСТОЛа 650 (рисунок 4).

При добавлении коагулянта и флокулянтов уже через 10 минут отстаивания мутность резко снижается. Самые крупные хлопья и плотный осадок дал флокулянт ПРАЕСТОЛ 650. Осадок, полученный при введении ОХА, был менее плотным, чем при введении флокулянта. Оптимальной дозой флокулянта ПРАЕСТОЛ 650 является 0,2 мг/л, так как при этой дозе образуется малый объемом осадка с плотными и крупными хлопьями и наблюдается хороший эффект осветления.



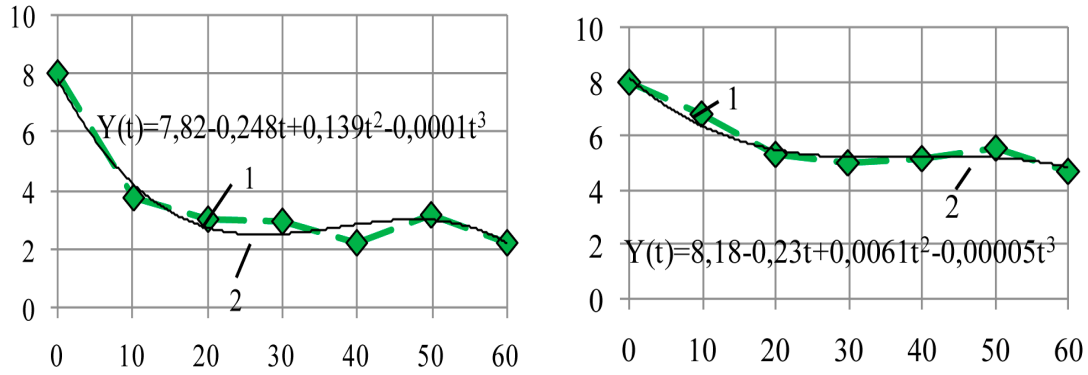
а)



б)

Рисунок 4 - Влияние вида и дозы реагентов на эффективность осветления промывной воды в летний период
а) 1 – без реагентов; 2 – СА (40 мг/л); 3 -ПРАЕСТОЛ 650 (0,8 мг/л);
4 - СА (20 мг/л)+ ПРАЕСТОЛ 650 (0,2 мг/л);
б) внешний вид осадка при введении праестола 650.

Анализ опытных данных показал, что функция изменения мутности в заданные промежутки времени при различных дозах реагентов является убывающей степенной функцией 3-го порядка и адекватно описывает кинетику отстаивания промывных вод скорых фильтров.



а) *б)*

Рисунок 5 - Кинетика отстаивания промывной воды в летний период при добавлении а) ПРАЕСТОЛа 650 с дозой 0,8 мг/л; б) при добавлении смеси реагентов с дозами СА 20 мг/л и ПРАЕСТОЛа 650 0,2 мг/л 1 – опытные данные; 2 – линия тренда

В целом введение реагентов в промывную воду фильтров приводило к снижению мутности. Вид реагента и его дозы должны выбираться на основании предварительных испытаний, проведенных в характерные периоды года.

Введение в технологическую схему обработки промывных вод фильтров позволит исключить сброс в водные объекты промывных вод, содержащих нехарактерные для природных водоемов загрязнения, сократить объемы воды, используемые для собственных нужд станции, и уменьшить дозы вводимых реагентов, так как очищенная промывная вода содержит остаточные реагенты. Уменьшение количества воды на собственные нужды (на 40-50 %) в свою очередь сокращает объемы речной воды, поступающей на очистку, что ведет к уменьшению подачи насосной станции первого подъема и экономии электроэнергии, а также к сокращению изъятия из водных объектов водных ресурсов.

Список литературы

1. Драгинский, В.Л. Особенности применения коагулянтов для очистки природных цветных вод/ В.Л.Драгинский, Л. П. Алексеева// Водоснабжение и санитарная техника. – 2008. – № 1. – С. 9–15.

2. Жагин, В.А. Обработка промывных вод водопроводных станций зарегулированных источников/ В.А.Жагин, А.Н.Шоколов, М.И.Урванцева, Н.Д.Артеменок// Водоснабжение и санитарная техника.–2009. – № 3. – С.24–29.

3. Пазенко, Т.Я. Обработка промывных вод фильтров водоподготовки/ Т.Я.Пазенко, А.Ф.Колова// Известия вузов. Строительство. – 2010. – № 9. – С. 65 – 68.

4. Пат. 2372297, РФ. МПК С 02 F 1/52. Способ осветления и утилизации промывных вод фильтровальных сооружений станций водоподготовки/ Е.Л.Войтов, Ю.Л.Сколубович, А.Ю.Сколубович.

5. СП 30.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*.

6. Хамидов, М.Г. Опыт обработки водопроводных осадков на канализационных очистных сооружениях/ М.Г.Хамидов// Водоснабжение и санитарная техника.–2007. – № 3. –С.41 – 44.

МОДЕЛЬ ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ В MATLAB

Колчеганов Р. В., Купова А. В., Дерюжкова Н. Е.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования«Комсомольский-на-Амуре государственныйтехнический университет»

Дуговые сталеплавильные печи (ДСП) как нагрузки негативно влияют на качество электрической энергии питающей сети. Характер потребления активной и реактивной электроэнергии печными агрегатами соответствует их резкопеременным, повторно кратковременным режимам работы. Работа ДСП с нестабильным потреблением реактивной мощности сопровождается в электрической сети потреблением неактивной мощности, возникновением колебаний напряжения (эффект фликера)несинусоидальностью и несимметричностью напряжений.

Исследование электрических процессов, происходящих в системе энергоснабжения дуговой печи, зачастую требует проведения ряда экспериментальных исследований, невозможных в условиях промышленного производства. Поэтому весьма актуально создание математической модели данной системы.

На рисунке 1 представлена схема энергоснабжения дуговой сталеплавильной печи мощностью 120 МВА, установленной в сталеплавильном цехе ОАО «Амурметалл». До сталеплавильного цеха с главной понижающей подстанции (ГПП) протянута кабельная линия длиной 0,5 км. В цехе ДСП подключается через трансформатор *Т* мощностью 120 МВА, понижающий напряжение с 35 кВ. В одном корпусе с трансформатором выполнен дугогасящий реактор *Р* мощностью 20 МВАр.

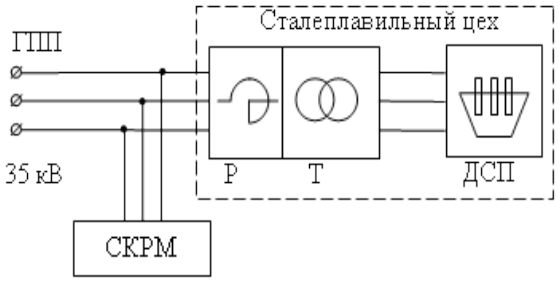


Рисунок 1 – Система энергоснабжения ДСПс системой СК РМ

Сложность конструкции ДСП создает трудности для описания процессов в точке подключения печи. Для получения точных результатов исследований процессов происходящих в ДСП, необходимо отдельное описание всех элементов печи, таких, как электродержатели, электроды, дуга, металл. Однако для исследования процессов происходящих в линиях 35кВ и 220 кВ, допускается представить ДСП как трехфазную нагрузку, с переменными значениями потребляемых мощностей P и Q_L.

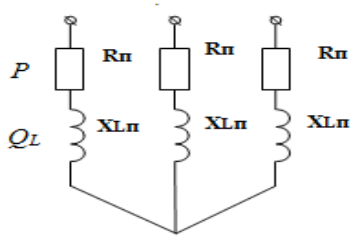


Рисунок 2 – Упрощенная схема ДСП

По заданным параметрам была разработана модель в системе моделирования MatLab (рисунок 3).

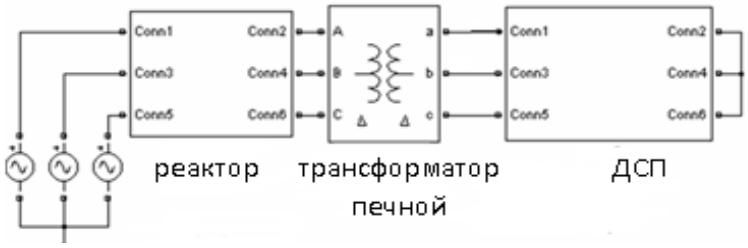


Рисунок 3 – Модель системы электроснабжения вMatlab

Данную модель предполагается использовать в качестве объекта управления при разработке и/или модернизации системы управления качеством электроэнергии (КЭ).

Список литературы

1. Корнилов, Г. П. Моделирование электрического контура дуговой печи/ Г. П. Корнилов, А. Ю. Мещеряков, А. А. Николаев, Т. Р. Храмшин, И. А. Якимов. – Магнитогорск: ГОУВПО “МГТУ им. Г. И. Носова”, 2006. – с.210-217.

1. Садовой А.В. Исследование электрических процессов в дуговых электросталеплавильных печах / Садовой А.В., Яшина К.В. // Научный вестник ДГМУ №1(4Е), 2009 с 156 – 163.

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «ОМСКАЯ МАКАРОННАЯ ФАБРИКА»

Конева Е.Ю.
Научный руководитель Бессонова О.В. к.т.н., доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» институт ветеринарной медицины и биотехнологии , Омск, Россия

Введение

Макаронные изделия представляют собой высушенное пшеничное тесто в форме трубочек, ленточек и различных фигурок. В настоящее время это один из наиболее распространенных продуктов питания в мире. В России потребление макаронных изделий в среднем на душу населения близко к физиологической норме – 7 кг в год. Они характеризуются высокой питательностью, хорошей усвояемостью, простотой и быстротой приготовления, являются доступными по цене, в сухом виде долго хранятся без изменения свойств, прекрасно сочетаются с мясом, сыром, яйцами, овощами, различными соусами и приправами.

ОАО «Омская макаронная фабрика» основана в 1970 году. Она выпускает макаронные изделия торговой марки «Добродея». Это крупнейший производитель макаронных изделий «Добродея» в Западной Сибири. «Добродея» - это более 27 наименований длинных и коротких макаронных изделий, как традиционных и полюбившихся всем видов, так и оригинальных, эксклюзивных. Накопленный десятилетиями опыт компании позволяет оперативно реагировать на изменяющиеся потребности рынка, расширять ассортимент выпускаемой продукции для наиболее полного удовлетворения запросов покупателей.

Цель научно-исследовательской работы: анализ ассортимента и качества макаронных изделий на предприятии ОАО «Омская макаронная фабрика».

Анализ ассортимента макаронных изделий, выпускаемых ОАО «Омская макаронная фабрика»

Анализ ассортимента проводим на примере гипермаркета «Лента». Широта ассортимента определяется количеством товарных групп и оценивается коэффициентом широты:

$$Кш = \frac{Гф}{Гн} * 100\% \quad (1)$$

где Гф — количество групп товаров на момент исследования, ед.; Гн — общее количество групп товаров, ед.

$$Кш = \frac{8}{16} * 100\% = 0{,}5$$

Полнота ассортимента — это соответствие фактического наличия видов товаров разработанному ассортиментному перечню, существующему спросу.

Выражают полноту ассортимента через коэффициент полноты Кп ассортимента, который определяют по формуле:

$$Кп = \frac{Вф}{Вн} * 100\% \quad (2)$$

где Вф — фактическое количество видов товаров на момент исследования , ед.; Вн — количество видов, предусмотренное ассортиментным перечнем, ед.

$$Кп = \frac{8}{27} * 100\% = 0{,}3$$

Глубина ассортимента определяется числом разновидностей товаров по каждому наименованию.

Коэффициент глубины ассортимента оценивают по формуле:

$$Кг = \frac{Рф}{Рн} * 100\% \quad (3)$$

где Рф — фактическое количество разновидностей товаров на момент исследования, ед.; Рн — количество разновидностей, предусмотренное ассортиментным перечнем, ед.

$$Кг = \frac{8}{20} * 100\% = 0,4$$

Вывод: полученные коэффициент широты, полноты и глубины далеки от единицы, поэтому можно сказать, что ассортимент в гипермаркете не полностью удовлетворяет существующий уровень спроса потребителей.

Исследование упаковки и маркировки

Исследование упаковки и маркировки проводим по ГОСТ 26791-1989 «Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

Образец 1 – изделия макаронные «Экстра» спагетти; образец 2 – изделия макаронные «Экстра» перья гладкие; образец 3 – изделия макаронные «Экстра» бантики имеют одинаковую упаковку и маркировку. А именно макаронные изделия упакованы в герметичный полипропиленовый пакет, который соответствует гигиеническим нормативам и допущен для контакта с пищевыми продуктами. Маркировка нанесена непосредственно на полипропиленовый пакет. Упаковка художественно оформлена, без видимых повреждений, шрифт четкий, разборчивый.

Исследование маркировки проводим по ГОСТ 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителей. Общие требования». В соответствии с требованиям ГОСТа маркировка должна содержать следующую информацию:

наименование продукта – образец 1 - макаронные изделия «Экстра» спагетти; образец 2 - макаронные изделия «Экстра» перья гладкие; образец 3 - макаронные изделия «Экстра» бантики;

наименование и местонахождение изготовителя - ОАО «Омская макаронная фабрика», Россия, 644105, г.Омск, ул.22 Партсъезда, 51а;

массу нетто – образец 1 – 1 кг; образец 2 – 900 г; образец 3 – 900 г;

товарный знак изготовителя - имеется;

состав продукта - мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий высшего сорта, вода;

пищевые добавки, ароматизаторы, БАДы - отсутствуют;

пищевая ценность - белки – 10,4г; жиры – 1,1г; углеводы –71,5; Е=344ккал;

дата изготовления и дата упаковывания - образец 1 – 20.09.2013; образец 2 – 14.10.2013; образец 3 – 28.10.2013;

срок хранения - 24 месяца со дня изготовления;

способ приготовления - на 100г макаронных изделий берется 1л воды и 1/3 столовой ложки соли. Засыпать изделия в кипящую подсоленную воду и варить до готовности. Слить воду, заправить маслом или соусом.;

обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен продукт - ГОСТ Р 51865-2010;

информацию о подтверждении соответствия - имеется.

Вывод: в результате исследования упаковки и маркировки установлено, что все образцы отвечают требованиям ГОСТ.

Определение органолептических показателей

Определение органолептических показателей по всем трем образцам проводим в соответствии с ГОСТ Р 52377-2005 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества».

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика органолептических показателей качества макаронных изделий

Наименование показателя	Макаронные изделия «Экстра» спагетти	Макаронные изделия «Экстра» перья гладкие	Макаронные изделия «Экстра» бантики
Цвет	Однотонный с кремовым оттенком, без следов непромеса	Однотонный с кремовым оттенком, без следов непромеса	Однотонный с кремовым оттенком, без следов непромеса
Поверхность	Гладкая	Гладкая	Гладкая
Излом	Стекловидный	Стекловидный	Стекловидный
Форма	Нитеобразная	Трубчатая	Фигурная
Вкус	Свойственный данному изделию, без постороннего вкуса	Свойственный данному изделию, без постороннего вкуса	Свойственный данному изделию, без постороннего вкуса
Запах	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха
Состояние изделий после варки	Изделия не слипаются между собой при варке до готовности	Изделия не слипаются между собой при варке до готовности	Изделия не слипаются между собой при варке до готовности

Вывод: по органолептическим показателям все три образца макаронных изделий соответствуют требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Определение физико-химических показателей

Определение физико-химических показателей проводим по ГОСТ Р 52377-2005 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества»

Определение влажности макаронных изделий

Влажность (W) **в процентах вычисляем** по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100 \quad (4)$$

рис. 1 – влажность макаронных изделий

Вывод: влажность всех трех образцов макаронных изделий, выпускаемых ОАО «Омская макаронная фабрика» соответствует требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия» (не более 13 %) и составляет: образец 1 – 12,9%, образец 2 -12,5% и образец 3 - 12,5%.

Определение кислотности макаронных изделий

Кислотность Х, град. рассчитываем по формуле:

$$X= X= \frac{V \cdot 20}{10} \cdot K \qquad (5)$$

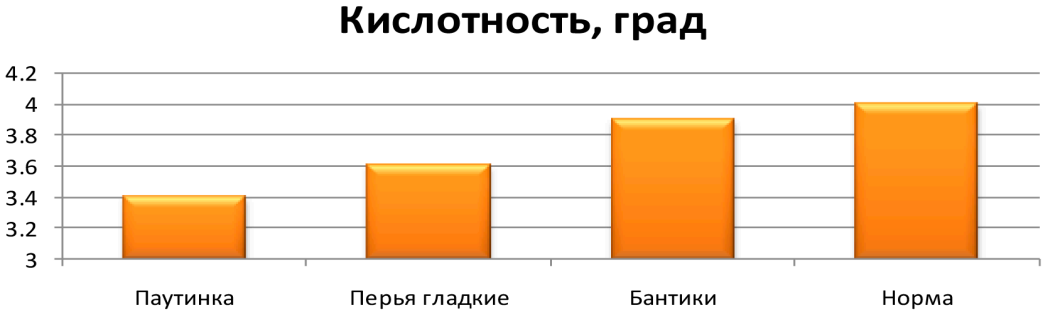


рис. 2 – кислотность макаронных изделий

Вывод: кислотность зависит от кислотности муки и технологического режима производства, все три образца макаронных изделий, выпускаемых ОАО «Омская макаронная фабрика» соответствует требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия» (не более 4 град) и составляет: образец 1 – 3,4 град, образец 2 – 3,6 град, образец 3 – 3,9 град.

Определение сохранности формы сваренных изделий

Сохранность формы макаронных изделий Х1, %, вычисляют по формуле

$$X1 = \frac{\grave{A}}{\acute{A}}.100 \qquad (6)$$

Образец 1 $X1 = \frac{\grave{A}}{\acute{A}}.100 = 100\%$

Образец 2 $X1 = \frac{\grave{A}}{\acute{A}}.100 = 100\%$

Образец 3 $X1 = \frac{\grave{A}}{\acute{A}}.100 = 100\%$

Вывод: сохранность формы сваренных макаронных изделий всех трех образцов, выпускаемых ОАО «Омская макаронная фабрика» соответствует требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия» (не менее 100 %).

Определение металломагнитной примеси

Содержание металломагнитной примеси Х3, мг на 1 кг макаронных изделий, вычисляют по формуле

$$X3 = \frac{m3}{m4} \qquad (7)$$

Вывод: в результате выделения металломагнитной примеси при помощи магнита таковой обнаружено не было., что соответствует требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Определение зараженности вредителями

Вывод: все три образца макаронных изделий, выпускаемых ОАО «Омская макаронная фабрика» не заражены вредителями, что соответствует требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

Выводы

В данной научной работе изучены ассортимент и показатели качества макаронных изделий торговой марки «Добродея». Проведены исследования органолептических и физико-химических показателей качества трех образцов макаронных изделий, выпускаемых ОАО «Омская макаронная фабрика».

На основании проделанной работы были сделаны следующие выводы: ОАО «Омская макаронная фабрика» выпускает широкий ассортимент макаронных изделий, способный наиболее полно удовлетворить запросы потребителей; по органолептическим и физико-химическим показателям все исследуемые образцы макаронных изделий торговой марки «Добродея» соответствуют требованиям ГОСТ Р 51865-2010 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

ИССЛЕДОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО USB-ПРОГРАММАТОРА

Коняев И.С.

Армавирский механико-технологический институт, филиал Кубанского технологического университета, с.Успенское, Россия

С 80-х годов XX века в микропроцессорной технике появился самостоятельный класс интегральных схем –микроконтроллеры, которые предназначены для встраивания в приборы различного назначения.

Микроконтроллер(англ.MicroControllerUnit, MCU) —микросхема, предназначенная для управлениязлектроннымиустройствами. Типичный микроконтроллер сочетает на одном кристалле функциипроцессораи периферийных устройств, содержитОЗУи (или)ПЗУ. По сути, это однокристальныйкомпьютер, способный выполнять простые задачи./1/

В то же время остро стал вопрос о программировании существующих микроконтроллеров. Так были разработаны первые программаторы.

Программатор—аппаратно-программное устройство, предназначенное для записи/считывания информации впостоянное запоминающее устройство(однократно записываемое,ПЗУ, внутреннюю памятьмикроконтроллеровиПЛК)./2/

В настоящее время существует множество программаторов, которые отвечают различным требованиям потребителя. Мы же рассмотрим наиболее простую и универсальную схему программатора.

Возьмём за основу USB-программатор для микроконтроллеров AVR./3/

USB-программатор – это программатор, к которому подключение ПК осуществляется посредством USB-порта.

Использование таких программаторов очень удобно в виду того, что любой компьютер в настоящее время оборудован USB-портом, в то время как программирование посредством подключения к LPT-порту, который на новых моделях компьютеров практически не встречается.

Рассмотрим схему исследуемого USB-программатора:

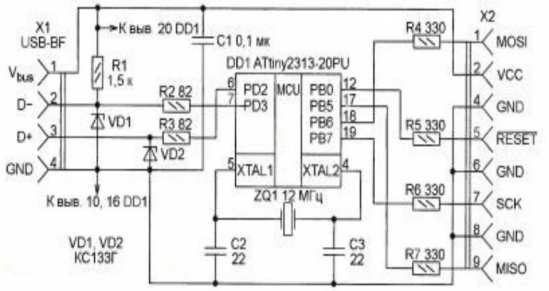


Рисунок 1 – Функциональная схема универсального USB-программатора

Данный программатор позволяет программировать микроконтроллеры семейства AVR, которые в настоящее время получили широкое применение в различных электронных устройствах.

Основой данного программатора является микроконтроллер ATtiny 2313-20PU.

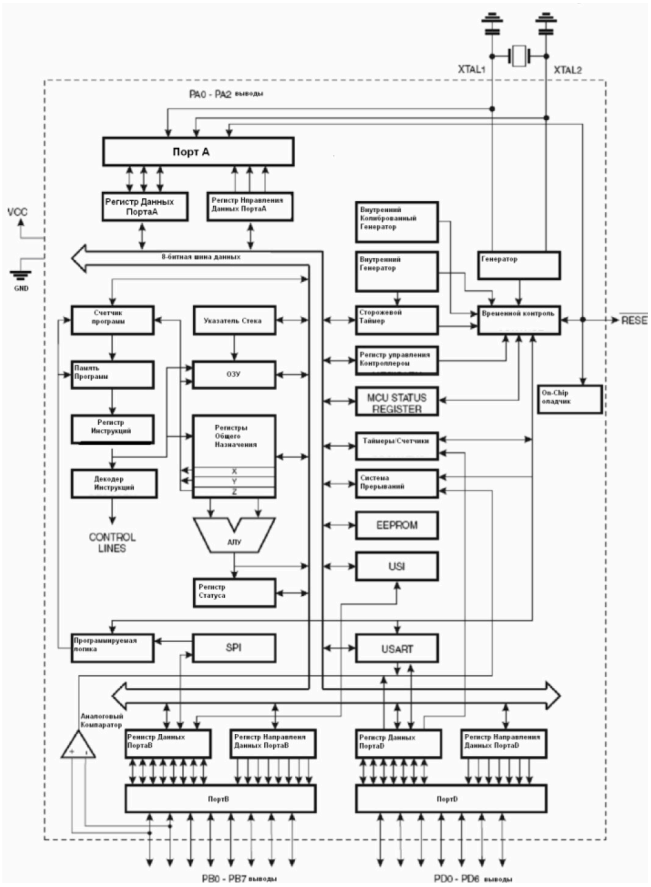


Рисунок 2 – Блок-диаграмма ATtiny 2313-20PU(внутренняя архитектура)

Схема подключения данного микроконтроллера представлена на следующем рисунке:

Рисунок 3 – Схема подключения микроконтроллера ATtiny 2313-20PU

Кварцевый резонатор ZQ1, изображённый на схеме служит для стабилизации частоты и имеет номинальную частоту 12МГц.

Конденсатор C1 номиналом 0,1 мкФ по сути является фильтром питания.

Резистор R1 устанавливает напряжение на интерфейсной линии D, сигнализирующей компьютеру о подключении к нему низкоскоростного USB-устройства. Номинал этого резистора может варьироваться от 1,5 до 2,2кОм.

Резисторы R2 и R3 (номинал которых равен 82 Ом) работают в паре со стабилитронами VD1 и VD2. В качестве стабилитронов могут выступать отечественные КС133Г, или подобные им на напряжение 3,3-3,6 В.

Вышеперечисленные резисторы и стабилитроны обеспечивают защиту сигнальной линии интерфейса USB компьютера от превышения допустимого для них напряжения, который по стандарту равен 3,6В.

Резисторы R4-R7 служат для защиты выводов микроконтроллера от замыканий, а так же для согласования логических уровней в случае раздельного питания программируемого микроконтроллера и программатора. Их номинал может варьироваться в пределах от 270 до 560 Ом.

В качестве разъёмов X1 и X2 соответственно выступают разъём USB-B и двухрядная 10-контактная розетка. Назначение контактов такой розетки соответствует принятому в стандартных программаторах STK200 и STK300.

Вместо разъёма USB-B может выступать любой тип разъёмов с подобной распиновкой.

По окончании изготовления платы, до установки микроконтроллера ATtiny 2313-20PU, его можно запрограммировать с помощью другого программатора, подходящего для программирования микроконтроллеров семейства AVR.

Следует учесть, что данного типа программатора в списке доступных к программированию в некоторых программах можно не встретить. Тогда можно выбрать в качестве программируемого устройства микроконтроллер ATmega8 или любой другой микроконтроллер с объёмом памяти большим, чем 4кб.

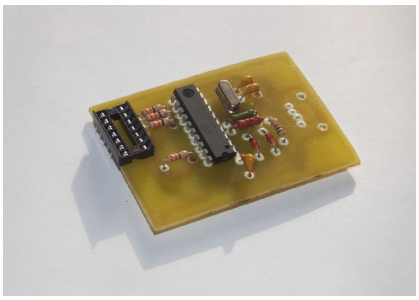


Рисунок 4 – Внешний вид собранного программатора

Себестоимость данного USB-программатора относительно не высока, количество, тип и цена требуемых деталей и устройств отображены в следующей таблице(цены указаны на момент 8.12.13):

Таблица 1

Перечень элементов программатора и их стоимость

Деталь	Номинал	Марка	Количество	Стоимость	
				элемента	суммарная
Микроконтроллер ATtiny		ATtiny 2313-20SU	1шт	60 руб	60руб
Кварцевый резонатор	12 МГц	НС-49SM	1шт	32 руб	32 руб
Конденсатор	0,1 мкФ	КМ5Б-Н90	1шт	15 руб	15 руб
Резистор	82 Ом	CF-100(С1-4)	2шт	6,4 руб	12,8 руб
Резистор	1,5 кОм	МО-200(С2-23)	1шт	9,6 руб	9,6 руб
Резистор	330 Ом	МО-200(С2-23)	4шт	11 руб	44 руб
Стабилитрон		КС133Г	2шт	7 руб	14 руб
Разъём USB-B			1шт	32 руб	32 руб
10-контактная розетка			1шт	21 руб	21 руб
Стеклотекстолитовая плата 50х100мм			1 шт	80 руб	80 руб
ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ					320,4 руб

В дальнейшем данный USB-программатор предполагается использовать для программирования микроконтроллеров семейства AVR, которые в дальнейшем будут использованы в схемах датчиков движения, фиксирующих несанкционированное проникновение на подстанции.

Список литературы

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/%CC%E8%EA%F0%EE%EA%EE%ED%F2%F0%EE%EB%EB%E5%F0

2. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80

3. С.Сокол «Миниатюрные USB-программаторы для микроконтроллеров AVR» –Радио, 2012, №2, с.27-30

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ VISUAL BASIC.NET ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ

Корниевский Д.В., руководитель Кораблёва О.И.
Авиационный колледж, Таганрог, Россия

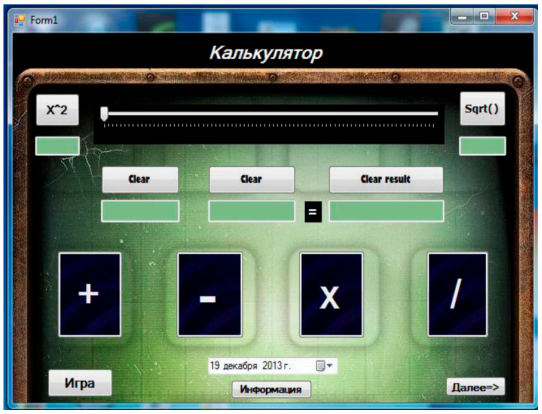
Visual Basic .NET { XE "Visual Basic .NET" } – это новый мощный язык программирования, созданный корпорацией Microsoft в начале тысячелетия. Сохранив во многом внешнюю простоту своего предшественника – языка Visual Basic 6.0 – он радикально обогатил и усложнил свое внутреннее содержание, предоставив программисту огромное количество новеньких, с иголочки, инструментов. Самый главный из них – настоящее, полноценное объектно-ориентированное программирование. Этот язык программирования, конечно же, по-прежнему чрезвычайно силен во всех областях традиционного программирования для обычных настольных компьютеров, то есть там, где был силен и Visual Basic 6.0. Но, откликаясь на веление времени, он приобрел и новую направленность – программирование в сетях. Теперь он позволяет удобно и легко писать программы для локальных сетей и Интернета, для карманных компьютеров и даже для мобильных телефонов.

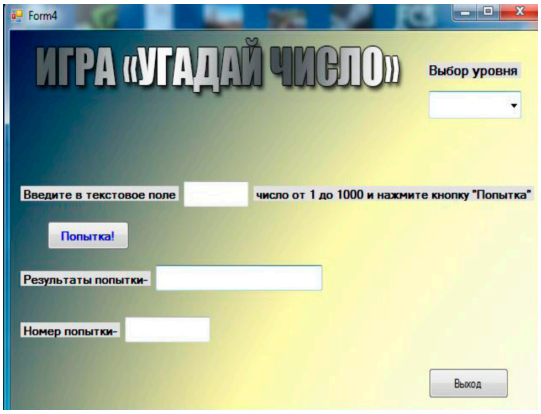
Цель настоящей работы – разработать программный продукт на языке Visual Basic.NET с использованием средств мультимедия, который будет использоваться для выполнения лабораторных работ по прикладному программированию.

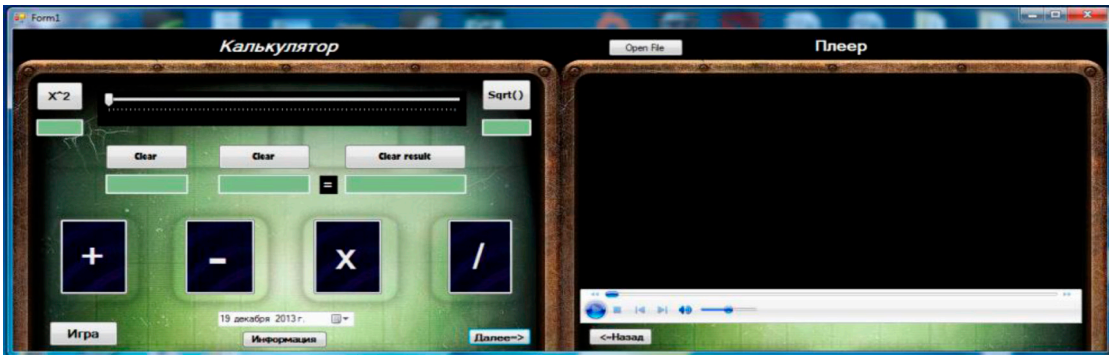
Проект включает в себя - две связанные между собой формы. **На первой**, расширяемой форме, располагается калькулятор(простейшие операции +,-,/,* и несколько функций, такие как возведение в степень и вычисление корня) и окно плеера windows media player, который реализован как встраиваемый модуль. Также она имеет функцию прозрачного экрана, которая реализуется с помощью инструмента полосы прокрутки. **На второй** - игра «Угадай число», которая имеет 3 уровня сложности : легкий, средний, сложный. Уровни отличаются интервалом рандомизирования чисел.

Инструкции пользователю:

- Запустить программу
- Для использования калькулятора вводить числа в текстовые поля и нажать клавиши нужных арифметических действий. Также на форме доступны окна информации и календарь.
- Для расширения формы 1 , нажмите кнопку «Далее» . Для воспроизведения файла в плеере нажмите кнопку «open file»
- Для возвращения формы в исходный размер нажимаем кнопку «Назад»
- Чтобы активировать форму 2 , на которой располагается «Угадай число» нажмите кнопку «Игра» на первой форме.
- Игра «Угадай число» : 1 шаг – выбор уровня игры, затем в поле ввода записываем придуманное число, после чего нажимаем кнопку «попытка», далее появиться сообщение машины с результатами ваших действий.







Фрагмент кода программы:

```
Private Sub Button10_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button10.Click
    TextBox4.Text = CInt(TextBox4.Text) * CInt(TextBox4.Text)
End Sub
Private Sub Button11_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button11.Click
    TextBox5.Text = TextBox5.Text ^ 0.5
End Sub
Private Sub Button12_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button12.Click
    Me.Size = New Size(1297, 458)
```

```
    End Sub
Private Sub Button13_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button13.Click
        Me.Size = New Size(656, 458)
    End Sub
Private Sub AxWindowsMediaPlayer1_Enter(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles AxWindowsMediaPlayer1.Enter

    End Sub
Private Sub Button14_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button14.Click
        OpenFileDialog1.ShowDialog()
        AxWindowsMediaPlayer1.URL = OpenFileDialog1.FileName

    End Sub
Private Sub Button15_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button15.Click
        Form4.Show()
        Me.Hide()

    End Sub
End Class
```

Данный проект может быть использован студентами колледжа для ознакомления с базовым уровнем языка Visual Basic.NET и на лабораторных работах при разработке учебных игровых программ.

Заключение

Visual Basic .NET – это производительное и надежное оружие в руках профессионального программиста. К тому же, очень удобное и, несмотря на мощь, достаточно простое. Поэтому Visual Basic .NET более других профессиональных языков подходит для освоения начинающими программистами.

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ПОЧВОГРУНТОВ В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Косаурова Д.В., Максимова С.В., Пешева А.В.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень, Россия

Вся производственная деятельность человека связана с образованием различного рода отходов, которые поступают в окружающую среду. С развитием промышленности, ростом городов и повышением степени их благоустройства возрастает объем осадков сточных вод, которые накапливаются на территории очистных сооружений.

Город Нижневартовск располагается вдоль реки Оби на хорошо дренированной суходольной, залесенной местности и заболоченной территории, большая часть которой отсыпана. Основные экологические проблемы, сложившиеся на территории города, связаны с проблемой утилизации отходов, деградацией природных экосистем города и загрязнением природных сред в результате жизнедеятельности человека.

Почвы города Нижневартовска обладают следующими показателями: значение pH от 5,3 до 7,7; низкое содержание нитратного азота - меньше 2,8 мг/кг; содержание азота аммонийного 3,3 - 20,1 мг/кг; содержание хлоридов 1,8 ммоль на 100 г почвы; низкое содержание P2O5 - от 13 до 105 мг/кг; содержание калия 110,4 мг/кг. Химические и физико-химические показатели характеризуют ухудшение химических свойств почв: истощение запасов питательных элементов, подщелачивание, подкисление и загрязнение токсикантами. Среднее содержание органического вещества в пробах почв — 4,9 %. По изученным параметрам почвы города не соответствуют требованиям к качеству городских почв [1]. Одним из путей решения проблемы загрязненных городских почв и увеличения их плодородия является применение в зеленом строительстве осадков канализационных очистных сооружений [2].

На канализационных очистных сооружениях города Нижневартовска ежегодно образуется более 15 тыс. м^3 обезвоженных осадков. Обезвоженный осадок вывозится на иловые карты площадью около 5 га, которые в настоящий момент близки к заполнению (рисунок 1).

Для исследований был взят осадок первичных и вторичных отстойников, обезвоженный на центрифугах с применением реагентов и находившийся на иловых картах в течение двух лет.

Рисунок 1 - Иловые карты КОС города Нижневартовска

По основным агрохимическим показателям осадки канализационных очистных сооружений г. Нижневартовска можно считать ценными органическими удобрениями с благоприятной реакцией среды, значительным содержанием органического вещества, азота, кальция и магния, но довольно низким — калия. Обращает на себя внимание повышенное содержание сульфатов, входящих в состав коагулянтов, и кальция (таблица 1). Почва контрольной делянки относится к категории песчаных.

Таблица 1

Показатели качества осадка канализационных очистных сооружений и почвы делянок

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм	Значение показателя	
			Осадки КОС	Почва
1	pH	ед. pH	6,63	6,1
2	Азот аммонийный	мг/кг	11	10,89
3	Калий	мг/кг	35,1	37,2
4	Натрий	мг/кг	19,2	7,5
5	Магний	мг/кг	137	13,7
6	Кальций	мг/кг	2806,8	141,1
7	Хлориды	мг/кг	10,7	6,7
8	Сульфаты	мг/кг	6142	8,46
9	Нитраты	мг/кг	520	163,2
10	Фосфаты	мг/кг	-	7,5

Согласно экологическому сертификату осадки имеют V класс опасности, что позволяет их использовать для удобрения обедненных городских почв. Содержание тяжелых металлов в осадке не превышает ПДК (таблица 2).

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в осадке иловых площадок

Показатель	Содержание, мг/кг	ПДК, мг/кг
Свинец	30,5	250
Кадмий	0,34	15
Цинк	253	1750
Медь	57,8	750
Никель	7,9	200
Хром	2,3	500
Ртуть	0,26	-
Мышьяк	1,3	10

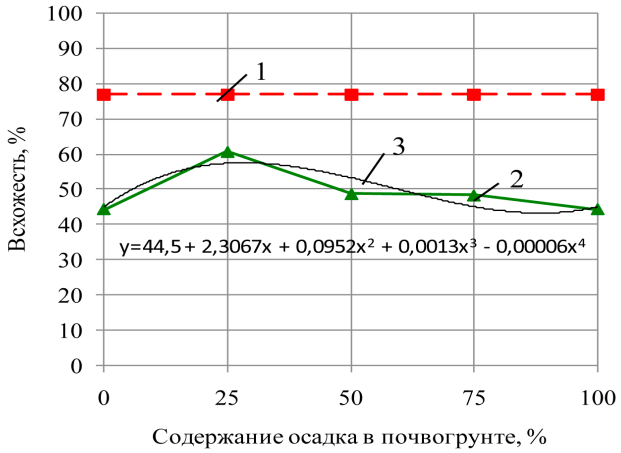
Опыты проводились в микрополевых условиях. Осадок в начале лета внесли в кольца из плотного полиэтилена диаметром 25 см и высотой 20 см в дозах: 0 (контроль), 25 %, 50%, 75 % и 100 % сухой массы осадка с четырехкратной повторяемостью каждого варианта смеси. В каждое кольцо было высеяно 150 семян травосмеси «Сибиряк» (райграс пастбищный – 20 %, овсяница луговая – 40 %, овсяница тростниковая – 40 %). После посадки произведен полив. В дальнейшем полив проводился с регулярностью 1 раз в неделю с учетом погодных условий.

После первых всходов определили всхожесть семян (рисунок 2). Одновременно всхожесть была определена в лабораторных условиях.

В конце сезона через 58 дней после высева семян определили урожайность посевов газонной травы. Для этого траву состригли и взвесили сырую массу с каждой делянки отдельно. Затем высушили, не смешивая, до воздушно-сухого состояния и снова взвесили. Урожайность возросла при внесении в песчаную почву 25 % осадка - в 2,8 раза; 50 % осадка – в 1,7 раза; 75 % осадка – в 1,9 раза. При выращивании газонной травы на одном осадке урожайность снизилась на 28,6 % (рисунок 3).

Построение математической модели в виде эмпирического уравнения регрессии по выборке ограниченного объема проводилось с помощью методов регрессионного анализа. Анализ полученных опытных данных показал, что наилучшее приближение исследуемых значений дают нелинейные уравнения регрессии в виде полиномов 2,3,4-ой степени вида:

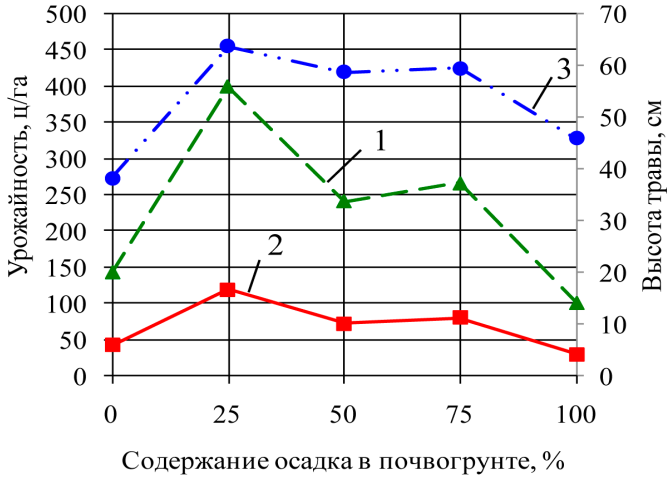
$$y_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2 + b_3 x_i^3 + b_4 x_i^4 + e_i$$



Контрольная делянка

75 % осадка в почвогрунте

Рисунок 2 - Зависимость всхожести семян газонной травы от доз осадка канализационных очистных сооружений
1 – всхожесть в лабораторных условиях; 2 – всхожесть в полевых условиях; 3 – линия тренда



Контрольная делянка

75 % осадка в почвогрунте

Рисунок 3 - Влияние доз осадка канализационных очистных сооружений на урожайность и высоту газонной травы
1 – урожайность свежей травы; 2 – урожайность сухой травы; 3 – высота травы

Коэффициенты эмпирического уравнения регрессии b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 определялись на ПК с помощью функции ЛИНЕЙН() в программе Microsoft Excel, которая кроме оценок коэффициентов регрессии, выдает значения их стандартных ошибок, коэффициента детерминации, стандартную ошибку уравнения регрессии. Стандартные ошибки оценок коэффициентов исследуемых уравнений регрессии равны 0, что показывает их статистическую значимость. Коэффициент детерминации, который показывает совместное влияние всех переменных, входящих в уравнение множественной регрессии, равен 1.

Нижневартовск находится в зоне умеренного континентального климата. Летний период составляет 70-80 дней, зима длинная с затяжными морозами. Межсезонье короткое, нестабильное. Среднее значение годовой температуры — -1°С. Самый теплый летний месяц — июль характеризуется средней температурой +16,5°С и имеет значение абсолютного зафиксированного максимума +34°С. В 2013 году среднемесячная температура июля составила +21°С. Средняя влажность составляет 73 %. Количество осадков составляет 400-620 мм ежегодно. Солнечное сияние в год проявляет себя в среднем 1600-1900 часов.

В целом лето 2013 года можно охарактеризовать как жаркое, засушливое. Посевы газонной травы в почвогрунт, сформированный с использованием осадка канализационных очистных сооружений, показали высокую устойчивость к пересыханию в этих условиях (рисунок 4).

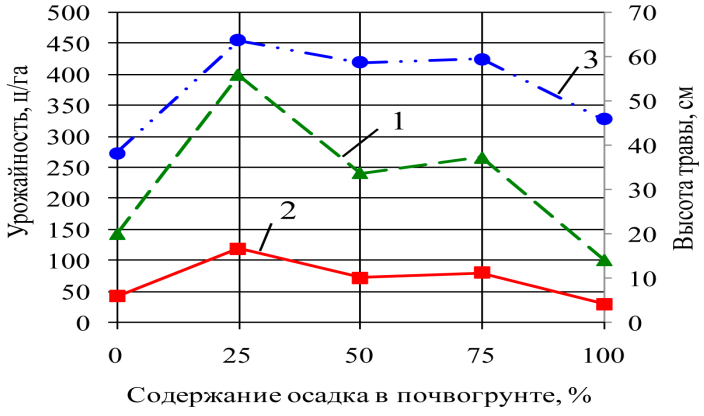


Рисунок 4 - Влияние климатических условий и доз осадка канализационных очистных сооружений на прирост газонной травы
1 – контрольная делянка, 2 – 25 % осадка, 3 – 50 % осадка, 4 – 75 % осадка, 5 – 100 % осадка, 6 - продолжительность светового дня, 7 – осадки, 8 - температура

Большая продолжительность светового дня в летний период на широте 60°54'' способствовала интенсивному росту газонной травы.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о высокой удобрительной ценности осадков канализационных очистных сооружений. Их применение существенно повышает урожайность газонных культур, повышает плодородие почв, не оказывает отрицательного влияния на экологическое состояние агроценозов.

Использование уже накопленных и вновь образующихся осадков городских канализационных со-

оружений в городском благоустройстве позволит решить серьезную экологическую проблему хранения и утилизации осадков сточных вод, связанную с недостатком площадей иловых карт, а также задачу транспортной доставки в город плодородного грунта для отсыпки городских газонов и парков.

Список литературы

1. Сторчак, Т.В. Оценка степени загрязнения почв города Нижневартовска // Вестник НГГУ. - 2012. - №1. – С. 62-68.

2. Храменков, С.В. Использование почвогрунтов с внесением осадков сооружений очистки сточных вод и водоподготовки для выращивания технических культур/ С.В.Храменков, М.Н.Козлов, Н.М.Щеголькова, А.Я.Ванюшина, А.М.Агарев, В.А.Грачев// Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. - № 10.- С. 72-77.

ВИДЫ ДЕФЕКТОВ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Кочегаров И.И., Данилова Е.А.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

На сегодняшний день практически все электронные изделия создаются на основе печатного монтажа. В зависимости от объекта установки и условий эксплуатации к печатным платам предъявляются различные требования [1]. Для эффективного обнаружения и локализации латентных технологических дефектов необходимо проводить активный контроль и диагностирование изделия на всех технологических этапах его производства.

Рентгеновский контроль предназначен в первую очередь для контроля многослойных печатных плат и металлизации отверстий печатных плат. Электрический контроль применяется на конечном этапе производства печатных плат, причём его недостатком является низкая производительность [2, 8-10 ,12]. Современные системы автоматического оптического контроля используют совершенную оптику, аппаратное и программное обеспечение, а также различные алгоритмов нахождения дефектов. В качестве эталона могут быть использованы данные CAD, фотошаблоны и даже сама тестовая печатная плата [5-7 ,13]. Однако, перечисленные системы контроля нацелены на обнаружение явных дефектов, наличие которых приводит отбраковке печатных плат. На сегодняшний день не существуют систем контроля способных дать ответ на вопрос о возможности отказа печатной платы с имеющимися скрытыми дефектами, использующими аналитические модели развития дефектов. Важным моментом является классификация технологических дефектов печатных плат и обоснованное применение аналитических моделей развития скрытых технологических дефектов [2].

Определяющим моментом при осуществлении процесса поиска латентных дефектов является отнесение выявленного несоответствия к соответствующему классу для дальнейшего прогнозирования возможных последствий при его развитии. Поэтому и возникает необходимость в разработке классификации дефектов, чтобы для каждого вида использовать необходимую модель. Особенностью предложенной классификации является добавление группы латентных дефектов, которые при воздействии эксплуатационных факторов могут переходить в явные дефекты (рис. 1).

На этапе изготовления печатных плат к латентным дефектам относятся выступы и разрывы печатных проводников, вкрапления металлизации на поверхности диэлектрической основы печатной платы и раковины в печатных проводниках. Кроме того, латентными дефектами являются нарушения формы переходных, контактных и крепежных отверстий, смещения центров отверстий относительно их запланированных координат, а также дефекты металлизации отверстий. Взаимодействие и взаимовлияние различного рода факторов приводит к тому, что практически невозможно создать математически строгую аналитическую или даже инженерную модель появления того или иного дефекта. Решение этой сложной задачи невозможно без моделирования процессов возникновения и развития различных технологических дефектов. Различные внешние воздействия – как технологические, так и эксплуатационные, могут вызвать отслоение печатного проводника от диэлектрической подложки, которое под влиянием внешних вибрационных или ударных воздействий может привести к разрушению отслоенного участка [7, 12-18]. Скрытые дефекты могут проявится только на этапе функционирования устройства при воздействии внешних факторов – удары, вибрации, статические нагрузки, различные тепловые воздействия.

Рисунок 1. Классификация технологических дефектов печатных плат

Время преобразования скрытого дефекта в явный является случайной величиной, но в то же время зависит от целого ряда факторов, которые являются известными величинами. В связи с этим моделирование процессов изменения значений этих факторов и прогноз на основе преобразования скрытого дефекта в явный в последующие моменты времени является основной задачей моделирования развития скрытых дефектов [5].

Анализ технологических дефектов печатных плат показал, что при всем их разнообразии возможные последствия их развития могут быть сведены к ограниченному набору моделей отказов, приводящих сбою работы устройств, собранных на их основе [2].

Список литературы

1. Данилова, Е.А. Особенности выявления латентных технологических дефектов печатных плат методами капиллярного контроля/

Д.А. Рындин, А.В. Затылкин, Е.А. Данилова, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Молодежь. Наука. Инновации: Труды VII международной научно-практической конференции. – Пенза: Изд-во ПФ ФГБОУ ВПО «РГУИТП», 2013. – С. 153-155.

2. Методы обнаружения и локализации латентных технологических дефектов бортовой радиоэлектронной аппаратуры: монография / Н.К.Юрков, В.Б.Алмаметов, А.В.Григорьев, И.И. Кочегаров.–Пенза, Изд. ПГУ, 2013.–184 с.

3. Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия : учеб. пособие / В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – 108 с.

4. Информационные технологии проектирования. Методология разработки и проектирования РЭС: учебн. пособие/ В.Б. Алмаметов, И.И. Кочегаров. - Пенза: Изд. ПГУ, 2013 - 76с.

5. Алгоритм выявления латентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического допускового контроля /Кочегаров И.И., Ханин И.В., Юрков Н.К., Григорьев А.В.// Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. № 1-1. С. 54.

6. Автоматизированные системы сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств /Сивагина Ю.А., Белов А.Г., Кочегаров И.И., Юрков Н.К. //Труды межд. симп. Надежность и качество. 2013. Т. 1. С. 222-226.

7. САПР в расчёте и оценке показателей надёжности радиотехнических систем /Стюхин В.В., Кочегаров И.И., Трусов В.А.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 1. № 1-1. С. 287.

8. Формирование структуры сложных многослойных печатных плат /Шуваев П.В., Трусов В.А., Баннов В.Я., Кочегаров И.И., Селиванов В.Ф., Горячев Н.В.//Труды межд. симп. Надежность и качество. 2013. Т. 1. С. 364.

9. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом /Затылкин А.В., Кочегаров И.И., Юрков Н.К. //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 365-366.

10. Проблемы эффективного автоматизированного проектирования управляемых технических систем /Гришко А.К., Трусов В.А., Кочегаров И.И.//Труды межд.о симп. Надежность и качество. 2010. Т. 1. С. 285.

11. Система управления жизненным циклом изделий на основе универсальной технологической платформы /Кочегаров И.И.// Труды межд. симпозиума Надежность и качество. 2010. Т. 2. С. 424-426.

12. Программный пакет моделирования механических параметров печатных плат/ Кочегаров И.И., Таньков Г.В.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 334-337.

13. Методика взаимодействия системы проектирования печатных плат KiCAD С Компас 3D /Кочегаров И.И. //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 415.

14. Затылкин, А.В. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Надежность и качество: тр. Межд. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 365-366.

15. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.

16. Затылкин, А.В. Индукционный виброметр с датчиком сейсмического типа / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 135-143.

17. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.

18. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕНОСТЕКЛА В КОМПОЗИЦИИ СТЕКЛОБОЙ-ВОЛЛАСТОНИТСОДЕРЖАЩИЙ ШЛАК

Кошалаков Ч. А., Монтаев С.А.,
Таскалиев А.Т., Монтаева А.С.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

Разработка технологических основ композитов, позволяющих замещать на рынке Казахстана импортные теплоизоляционные материалы, таких как пенополистирол и материалов на основе стекловолокон, которые имеют ряд недостатков, а именно теплоизоляционный материал из пенополистирола недолговечный. Это обусловлено деструкцией полимеров в атмосферных условиях. Реальный срок службы полимерных теплоизоляционных материалов не превышает 10 – 15 лет [1-4]. Такие материалы не рекомендуются к использованию при температурах выше 80 – 100 ^{0}C, а при 180 – 250^{0}C начинают интенсивно разлагаться, с выделением токсичных и пожароопасных веществ. Кроме того они подвержены разрушению грызунами, мыши едят полимерные материалы.

Следующими материалами, используемыми в настоящее время, для теплоизоляции являются минеральная вата и стекловолокно. Основные недостатки этих материалов низкая долговечность теплоизоляции. Ориентировочная долговечность теплоизоляции из минеральной ваты в слое материала, примыкающего к наружной оболочке панели, составляет примерно 10-12 лет. Другой недостаток - пыление при изготовлении и монтаже, что может привести к заболеванию рабочих силикозом. Минеральную вату как теплоизоляцию применяют редко, так как изготовление из неё конструкций связано с большими затратами труда. Уложенная в конструкцию минеральная вата уплотняется в процессе эксплуатации, что приводит к увеличению средней плотности и к ухудшению теплоизоляционных свойств. Дополнительно снижает противопожарные характеристики материалов и их долговечность полимерная связка, используемая для скрепления волокон. То есть, минеральные ваты также нельзя считать полностью неорганическим материалом, что приводит к указанным выше проблемам полимеров [5-6].

В Республике Казахстан имеются огромные запасы стеклосодержащих отходов в виде стеклобоя, а также металлургических, фосфорных гранулированных шлаков состоящих 90 – 95 % из стеклофазы [7]. Эти материалы являются готовыми силикатными сырьевыми ресурсами для производства теплоизоляционно – конструкционных материалов на основе стекла. Для этого необходимы теоретические и экспериментальные исследования по их переработке с целью создания отечественной технологии теплоизоляционно-конструкционного материала – пеностекла на основе переработки стеклобоя в композиции со стеклосодержащими отходами Республики Казахстан.

На сегодняшний день перед всем развитым миром стоит проблема утилизации бытовых и промышленных отходов. Одним из перспективных направлений исследований является разработка эффективных технологий по переработке стеклобоя в композиции со стеклосодержащими отходами с целью получения эффективных строительных материалов.

Все известные технологии основаны на использовании стекла и стеклобоя в дисперсном состоянии. Наиболее близкими исследованиями к предлагаемому проекту являются работы Российских ученых.

Недостатками данной технологии является раздельное приготовления сырьевых компонентов (первичное дробление, помол до порошкообразного состояния, перемешивание), что усложняет технологический процесс их подготовки, а также продолжительное время изотермической выдержки (4-5 часов при температуре 750-850^{o}C), что приводить повышению энергетических затрат. Кроме того в качестве корректирующей добавки используется природный кварцевый песок и раствор щелочи, что приводит к повышению себестоимости готовой продукции.

Поэтому целью нашего исследования является разработка технологии пеностекла с использованием волластонитсодержащего шлака в композиции со стеклобоем. В таблице 1 приведены исследуемые составы композиции для получения пеностекла.

Таблица 1

Результаты исследования различных добавок на физико-механические свойства пеностекла

№ п/п	Оптимальный состав сырьевой смеси для пеностекла	Вид добавки, масса %	Средняя плотность кг/м^3	Прочность,МПА	
				при сжатии	при изгибе
1	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^2 /г - 96%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 1%	400	10,2	1,6
2	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^{2}г - 95%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 2%	450	11,3	1,8
3	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^{2}г - 94%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 3%	620	12,4	2,1
4	Стеклопорошок с удельной поверхностью 3500 см^{2}г - 92%, мел - 3,0 %	Волластонитсодержащий шлак - 5%	650	15,2	2,3

По результатам экспериментальных исследований определены влияние волластонитсодержащего шлака на физико – механические свойства пеностекла при постоянном содержании пенообразователя. При этом добавка волластонитсодержащего шлака в количестве 1-3 %, обеспечивает низкую среднюю плотность при сохранении высоких прочностных показателей.

Главным преимуществом предлагаемой нами технологии является упрощение технологического процесса на стадии подготовки сырьевых компонентов и сокращения времени изотермической выдержки при температуре вспенивания и повышения прочности при сжатии готовых изделий. Новизна предлагаемой технологии подтверждена выдачей инновационного патента Республики Казахстан на изобретение по теме «Способ получения пеностекла».

Разработан наиболее эффективный режим обжига и вспенивания пеностекла. Установлено, что наиболее равномерная микроструктура пеностекла достигается при следующих режимах обжига: нагрев осуществляют со скоростью подъема температур 7-12 ^oC в минуту до 900-950 ^oC, выдерживают в течение 1-1,5 ч и охлаждают в печи.

Предложен новый способ производства пеностекла, который позволяет совместить процессы помола стекла и добавки и перемешивания смеси с газообразователем в одном агрегате. В результате при достигаемой показателе удельной поверхности 3000-3500 см^2/г сырье аккумулирует значительную часть приложенной механической энергии и становится более реакциаонноспособным в отношении к термообработке. Присутствие волластонитосодержащей добавки в составе смеси в количестве 2,0-3,0%, обусловлена необходимостью взаимодействия тонкодисперсных минералов волластонита с аморфной фазой и образованием необходимого количества кристаллической фазы в стекле.

Список литературы

1. Орлов Д. Л. Пеностекло - эффективный теплоизоляционный материал // Стекло мира. - 1999. №4. - С. 66-68.

2. Филатов И.С. Климатическая устойчивость полимерных материалов. - М.: Наука, 1983.-216 с.

3. Ясин Ю.Д., Ясин В.Ю., Ли А.В. Пенополистирол. Ресурс и старение материала. Долговечность конструкций // Строительные материалы. - 2002. №5. - С. 33-35.

4. Король Е.А. Трехслойные ограждающие железобетонные конструкции из легких бетонов и особенности их расчета. - М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 2001.

5. Бобров Ю.Л. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов. - М.: Стройиздат, 1987. - 163 с.

6. Зайцев А.Г. Эксплуатационная долговечность полимерных строительных материалов в сборном домостроении. - М.: Изд-во лит. по строительству, 1972. - 167 с.

7. Сулейменов С.Т. Физико – химические процессы структурообразования в строительных материалах из минеральных отходов промышленности. – М.: Манускрипт, 1996. – 298 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ КУРИНОГО ПОМЕТА

Кошкин В.П., Никитин Н.И.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина», Ульяновск, Россия

Птичий помет - высококонцентрированное быстродействующее органическое удобрение, содержащее все основные питательные вещества, необходимые растениям, причем его питательные вещества хорошо усваиваются растениями. Помет содержит больше питательных веществ, чем навоз, особенно азота, и высокоэффективен в качестве подкормки.

В свежем птичьем помете содержится 50…70 % влаги, 0,7…1,9 % азота, 1,5…2,0 % фосфорной кислоты, 0,8…1,0 % окиси калия, до 2,4 % извести, 0,8 % магния, 0,5 % серы. В помете содержатся и ценнейшие микроэлементы: медь, марганец, цинк, кобальт, бор, а также биоактивные вещества (регуляторы роста - ауксины). Азота и фосфора в птичьем помете содержится в четыре - пять раз больше, чем в навозе крупного рогатого скота.

Термическая сушка птичьего помета в сушильных установках - наиболее эффективный способ переработки этого ценного органического удобрения. При термической сушке масса сырого птичьего помета уменьшается в 3…4 раза, а физические свойства сухого удобрения позволяют вносить его в почву практически всеми машинами, предназначенными для разбрасывания минеральных удобрений. Сушка помёта при температуре теплоносителя 600…800 °С способствует уничтожению патогенных бактерий, яиц гельминтов и семян сорняков. В процессе термической обработки сырой помет превращается в сыпучее вещество влажностью 12…14 %. Из 1 т помета влажностью 65…70 % получается до 300…350 кг сухого продукта. Термически высушенный птичий помет не имеет неприятного запаха и может быть затарен в бумажные или полиэтиленовые мешки.

Наибольшее распространение получили установки для сушки помёта туннельного типа с конвективным способом подвода теплоты.

Подобные сушильные установки состоят из нескольких уровней. Каждый уровень состоит из перфорированной ленты (рисунок 1).

Сушка помёта происходит за счёт прохождения через перфорацию агента сушки.

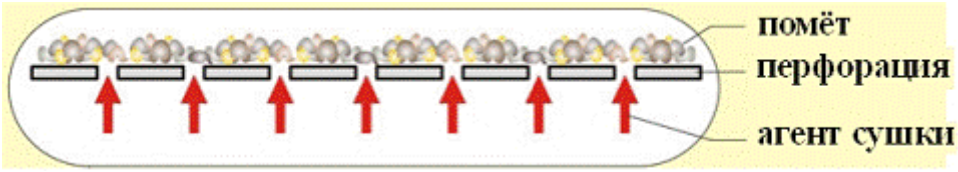


Рисунок 1 – Схема процесса сушки помёта в туннельной сушилке

Помёт перемещается с одной горизонтальной ленты на другую, расположенную ниже и параллельно предыдущей. Время сушки помёта зависит от его исходной влажности, скорости движения ленты, влажности, температуры и скорости движения агента сушки.

Однако существующие технологии сушки помёта характеризуются технической сложностью организации данного процесса, а существующие установки для сушки помёта энергозатратны и обладают высокой неравномерностью сушки. Это приводит к тому, что помет чаще используют сырым. В результате на поля в большом количестве попадают семена сорняков, яйца гельминтов, патогенная микрофлора.

С целью устранения указанного явления нами предложено устройство для сушки птичьего помёта (рисунок 2) [1].

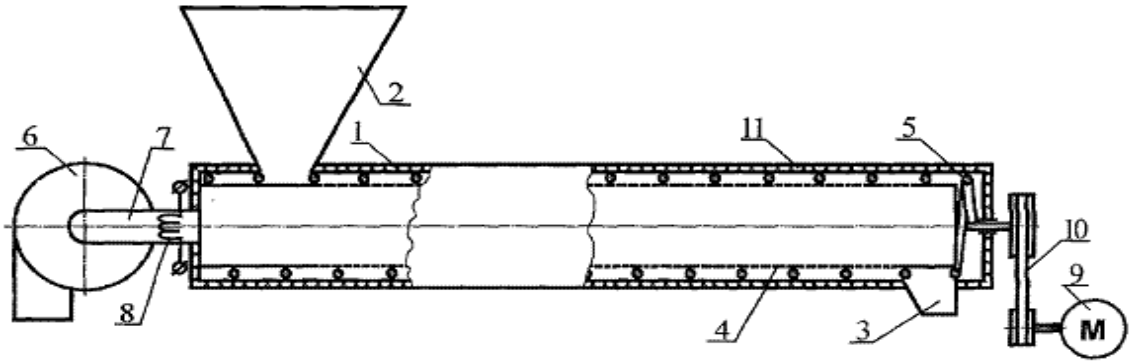


Рисунок 2 – Устройство для сушки птичьего помёта (обозначения в тексте)

Устройство работает следующим образом. От электродвигателя 9 посредством передачи 10 приводят во вращение транспортирующий орган 5. Включают вентилятор 6 и нагревательные элементы 8. Затем подают птичий помет в загрузочный бункер 2, откуда он поступает в кольцевой зазор между кожухом 1 и перфорированным стаканом 4, где захватывается винтовой поверхностью вращающегося транспортирующего органа 5 и по внешней поверхности перфорированного стакана 4 перемещается к выгрузному окну 3.

Нагретый воздух проходит через внутреннюю полость и перфорацию стакана 4, поступает в кольцевой зазор между кожухом 1 и перфорированным стаканом 4. В кольцевом зазоре, проходя через слой помета, нагретый воздух отбирает у него излишки влаги и выходит наружу через загрузочный бункер 2 и выгрузное окно 3. В процессе работы устройства воздух также нагревает перфорированный стакан 4. Контактируя с нагретой поверхностью перфорированного стакана 4, помет также нагревается и теряет излишки влаги, которые в виде пара удаляются через загрузочный бункер 2 и выгрузное окно 3 потоком, воздуха, создаваемым вентилятором 6. Сухой помет удаляется из устройства через выгрузное окно 3.

Установленный в кожухе со стороны загрузочного бункера концентрично перфорированный стакан, перфорация которого расположена между загрузочным бункером и выгрузным окном, наличие в воздуховоде нагревательных элементов, а также соединение воздуховода с внутренней полостью стакана в торцевой части кожуха перед загрузочным бункером создает условия для эффективного продувания потока нагретого воздуха через высушиваемый материал, снижая удельную энергоемкость и способствуя равномерной сушке сырья. Покрытие внешней поверхности кожуха слоем теплоизолирующего материала позволяет снизить отдачу теплоты в окружающую среду, уменьшая затраты энергии на сушку материала.

Установка транспортирующего органа в зазоре между кожухом и перфорированным стаканом позволяет достичь постоянства температурного поля вследствие относительно небольшой величины зазора между кожухом и перфорированным стаканом, что также улучшает качество готового продукта. Улучшение качества готового продукта достигается и при расположении привода транспортирующего органа со стороны выгрузного окна, что способствует равномерному движению материала от загрузочного бункера к выгрузному окну. Устройство можно применять как автономно, так и в составе технологических линий для переработки помета. Оно позволяет снизить удельную энергоемкость процесса сушки помета и улучшить качество готового продукта.

Список литературы

1. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 195 с.

2. Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. / Особенности перемещения птичьего помёта в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.

3. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н. Устройство для сушки помёта. Патент РФ на полезную модель № 91147. Опубл. 27.01.2010 г., Бюл № 3.

4. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н., Х.Х.Губейдуллин. Устройство для сушки помёта. Патент РФ на полезную модель № 91148. Опубл. 27.01.2010 г., Бюл № 3.

5. Сотников М.В., Игонин В.Н. Движение материальной точки в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом техника в сельском хозяйстве. 2009. № 4. с. 30-34.

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «ПКПКВН» ЭЛЕМЕНТА

Крюкова Е.С., Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я.

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

В 1993 году была предложен способ сегментации полутоновых изображений, основанный на анализе структуры разностей между интенсивностями регистрируемого параметра каждого пикселя и соседних с ним пикселей [1]. Этот способ получил дальнейшее развитие в публикациях [2...14]. Распространение и развитие этого способа осуществлялось во взаимосвязи с другими методами и методиками обработки изображений и контроля качества изделий, что нашло отражение в публикациях [15...28].

Рассмотрим распределение интенсивности регистрируемого параметра в окрестности элемента, координаты которого «*i*,*j*», по табл. 1.

Таблица 1

Распределение интенсивности регистрируемого параметра

	i-1	*i*	*i*+1
j-1	1	1	5
j	15	10	6
j+1	0	9	1

Составим структурно-разностное описание данного элемента (табл. 2).

Таблица 2

Структурно-разностное описание элемента растрового изображения

c	$p_{i,j,c}$	$p_{i,j,c+4}$	пара направлений
1	1	2	позитивно-контурная
2	2	1	позитивно-контурная
3	2	2	вершинная
4	1	1	негативная

Графически это описание интерпретируется следующим образом (рис. 1).

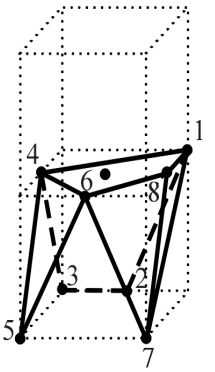


Рис. 1. Графическая интерпретация структурно-разностного описания элемента

Как видим, структурная последовательность пар направлений данного элемента следующая: позитивно-контурная, позитивно-контурная, вершинная, негативная. Из этого следует, что, данный элемент является ПкПкВН элементом. Наивысшим приоритетом в данной структурной последовательности обладает позитивно-контурная пара направлений. Таким образом, данный элемент следует отнести к позитивно-контурным.

Список литературы

1. А.с. 1837335 СССР G 06 K 9/00. Устройство для селекции изображений. / А.Л. Держевецкий, В.Н. Контишев, А.В. Григорьев, А.Г. Царёв. // Выдано 19.08.1993г. / БИ, 1993, №32.

2. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Юрков Н.К. Метод распознавания электронно-дифракционных рефлексов. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 1999. С. 353-354.

3. Григорьев А.В., Кузнецов С.В., Юрков Н.К. Обнаружение точечных изображений с положительным контрастом. // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 189-190.

4. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Граб И.Д. Уровни предпочтений в системе распознавания электронно-дифракционных картин. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2010. Т. 1. С. 396-399.

5. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л. Критерий обнаружения объектных фрагментов штрихового изображения в полутоновом. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 310-312.

6. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л. Уточнение характеристических признаков и логического функционала структурно-разностной сегментации полутонового изображения. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 312-315.

7. Григорьев А.В., Волощенко А.А. Структурно-разностные профильные классы пикселей по двум направлениям. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 159-162.

8. Григорьев А.В., Рачковская М.К. Критерий обнаружения вершинных сегментов растровых поверхностей. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 162-165.

9. Григорьев А.В. Первичная обработка электронно-дифракционных поверхностей. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2006. Т. 1. С. 197-198.

10. Григорьев А.В., Граб И.Д. Приоритет склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2007. Т. 1. С. 106-107.

11. Григорьев А.В., Граб И.Д., Трусов В.А., Баннов В.Я. Оконтуривание склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 332-334.

12. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Нижний контур склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 127-128.

13. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Волощенко А.А. Критерий обнаружения сегментов растровых поверхностей. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 70-76.

14. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Рачковская М.К. Логический функционал для обнаружения сегментов одномерных распределений. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 84-89.

15. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Юрков Н.К. Способ обнаружения и идентификации латентных технологических дефектов печатных плат. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 1. С. 115-122.

16. Кочегаров И.И., Ханин И.В., Григорьев А.В., Юрков Н.К. Алгоритм выявления ла-тентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического допускового контроля. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 2. С. 54-57.

17. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Затылкин А.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К. Анализ структуры латентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического контроля. Молодежь. Наука. Инновации: Труды VII МНПК. Пенза: ПФ РГУ ИТП, 2013. С. 144-149.

18. Юрков Н.К., Алмаметов В.Б., Затылкин А.В., Григорьев А.В., Кочегаров И.И. Методы обнаружения и локализации латентных технологических дефектов бортовой радиоэлектронной аппаратуры: Монография, Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. - 184 с.

19. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.

20. Держевецкий А.Л., Григорьев А.В.. Автоматизированная система оптического допускового контроля печатных плат и фотошаблонов. // Метрология, 1995, вып. 4, С. 11-18.

21. Григорьев А.В., Баннов В.Я. Изучение автокорреляционной функции видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 386-387.

22. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Учебная разработка функциональной схемы согласованного фильтра видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 128-130.

23. Yurkov N.K. Information features of multi-extremal functions for describing the functioning indicators of the components of information measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. T. Erokhin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 660-664

24. Yurkov N.K. Analysis of measurement information on steady-state vibrations / N.K. Yurkov, I. M. Belogurskii, A. N. Andreev, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 665-666

25. Yurkov N.K. Boolean matrices in problems on determining the state of discrete components in computerized measurement systems / N.K.

Yurkov, A. V. Gorish, N. N. Novikov, L. A. Kladenok, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 6, June 2000. P. 481-485

26. Yurkov N.K. Diagnosis of restorable components of special-purpose on-board data-acquisition systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, D. S. Maksud // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 7, July 2000. P. 578-580

27. Yurkov N.K. Acceptance Checking Methods for UHF Electronic Components / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. G. Kanakov, V. A. Trusov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 10, October 2000. P. 895-901

28. Yurkov N.K. Diagnostics of Integrated Operational Amplifiers Mounted on Circuit Boards / N.K. Yurkov, B. V. Tsypin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 45, No. 2, February 2002. P. 210-213

29. Yurkov N.K. A finite-element model of the thermal influences on a microstrip antenna / N.K. Yurkov, E.Yu. Maksimov, A.N. Yakimov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 54, No. 2, May, 2011. P. 207-212

СТРУКТУРНО-РАЗНОСТНЫЙ АНАЛИЗ «НИЗНКНИЗНК» ЭЛЕМЕНТА

Кузнецов С.В., Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я.

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

В 1993 году была предложен способ сегментации полутоновых изображений, основанный на анализе структуры разностей между интенсивностями регистрируемого параметра каждого пикселя и соседних с ним пикселей [1]. Этот способ получил дальнейшее развитие в публикациях [2...14]. Распространение и развитие этого способа осуществлялось во взаимосвязи с другими методами и методиками обработки изображений и контроля качества изделий, что нашло отражение в публикациях [15...28].

Рассмотрим распределение интенсивности регистрируемого параметра в окрестности элемента, координаты которого «i,j», по табл. 1.

Таблица 1

Распределение интенсивности регистрируемого параметра

	i-1	i	i+1
j-1	14	13	10
j	15	2	7
j+1	11	5	10

Составим структурно-разностное описание данного элемента (табл. 2).

Таблица 2

Структурно-разностное описание элемента растрового изображения

c	$p_{i,j,c}$	$p_{i,j,c+4}$	пара направлений
1	0	0	низинная
2	0	1	негативно-контурная
3	0	0	низинная
4	0	1	негативно-контурная

Графически это описание интерпретируется следующим образом (рис. 1).

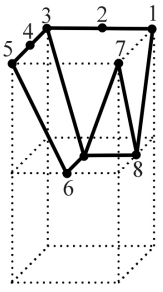


Рис. 1. Графическая интерпретация структурно-разностного описания элемента

Как видим, структурная последовательность пар направлений данного элемента следующая: низинная, негативно-контурная, низинная, негативно-контурная. Из этого следует, что, данный элемент является НизНкНизНк элементом. Наивысшим приоритетом в данной структурной последовательности обладает негативно-контурная пара направлений. Таким образом, данный элемент следует отнести к негативно-контурным.

Список литературы

1. А.с. 1837335 СССР G 06 K 9/00. Устройство для селекции изображений. / А.Л. Держевецкий, В.Н. Контишев, А.В. Григорьев, А.Г. Царёв. // Выдано 19.08.1993г. / БИ, 1993, №32.

2. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Юрков Н.К. Метод распознавания электронно-дифракционных рефлексов. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 1999. С. 353-354.

3. Григорьев А.В., Кузнецов С.В., Юрков Н.К. Обнаружение точечных изображений с положительным контрастом. // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 189-190.

4. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Граб И.Д. Уровни предпочтений в системе распознавания электронно-дифракционных картин. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2010. Т. 1. С. 396-399.

5. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л. Критерий обнаружения объектных фрагментов штрихового изображения в полутоновом. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 310-312.

6. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л. Уточнение характеристических признаков и логического функционала структурно-разностной сегментации полутонового изображения. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2011. Т. 1. С. 312-315.

7. Григорьев А.В., Волощенко А.А. Структурно-разностные профильные классы пикселей по двум направлениям. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 159-162.

8. Григорьев А.В., Рачковская М.К. Критерий обнаружения вершинных сегментов растровых поверхностей. // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2012. С. 162-165.

9. Григорьев А.В. Первичная обработка электронно-дифракционных поверхностей. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2006. Т. 1. С. 197-198.

10. Григорьев А.В., Граб И.Д. Приоритет склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2007. Т. 1. С. 106-107.

11. Григорьев А.В., Граб И.Д., Трусов В.А., Баннов В.Я. Оконтуривание склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 332-334.

12. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Нижний контур склона электронно-дифракционного рефлекса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 127-128.

13. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Волощенко А.А. Критерий обнаружения сегментов растровых поверхностей. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 70-76.

14. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Трусов В.А., Баннов В.Я., Рачковская М.К. Логический функционал для обнаружения сегментов одномерных распределений. // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС. 2012. С. 84-89.

15. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Юрков Н.К. Способ обнаружения и идентификации латентных технологических дефектов печатных плат. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 1. С. 115-122.

16. Кочегаров И.И., Ханин И.В., Григорьев А.В., Юрков Н.К. Алгоритм выявления ла-тентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического допускового контроля. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2013. Т. 2. С. 54-57.

17. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Затылкин А.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К. Анализ структуры латентных технологических дефектов фотошаблонов и печатных плат методом оптического контроля. Молодежь. Наука. Инновации: Труды VII МНПК. Пенза: ПФ РГУ ИТП, 2013. С. 144-149.

18. Юрков Н.К., Алмаметов В.Б., Затылкин А.В., Григорьев А.В., Кочегаров И.И. Методы обнаружения и локализации латентных технологических дефектов бортовой радиоэлектронной аппаратуры: Монография, Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. - 184 с.

19. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.

20. Держевецкий А.Л., Григорьев А.В.. Автоматизированная система оптического допускового контроля печатных плат и фотошаблонов. // Метрология, 1995, вып. 4, С. 11-18.

21. Григорьев А.В., Баннов В.Я. Изучение автокорреляционной функции видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 386-387.

22. Григорьев А.В., Держевецкий А.Л., Граб И.Д., Баннов В.Я. Учебная разработка функциональной схемы согласованного фильтра видеоимпульса. // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2008. Т. 1. С. 128-130.

23. Yurkov N.K. Information features of multi-extremal functions for describing the functioning indicators of the components of information measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. T. Erokhin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 660-664

24. Yurkov N.K. Analysis of measurement information on steady-state vibrations / N.K. Yurkov, I. M. Belogurskii, A. N. Andreev, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 8, August 2000. P. 665-666

25. Yurkov N.K. Boolean matrices in problems on determining the state of discrete components in computerized measurement systems / N.K. Yurkov, A. V. Gorish, N. N. Novikov, L. A. Kladenok, A. V. Blinov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 6, June 2000. P. 481-485

26. Yurkov N.K. Diagnosis of restorable components of special-purpose on-board data-acquisition systems / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, D. S. Maksud // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 7, July 2000. P. 578-580

27. Yurkov N.K. Acceptance Checking Methods for UHF Electronic Components / N.K. Yurkov, A. V. Blinov, A. G. Kanakov, V. A. Trusov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 43, No. 10, October 2000. P. 895-901

28. Yurkov N.K. Diagnostics of Integrated Operational Amplifiers Mounted on Circuit Boards / N.K. Yurkov, B. V. Tsypin // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 45, No. 2, February 2002. P. 210-213

29. Yurkov N.K. A finite-element model of the thermal influences on a microstrip antenna / N.K. Yurkov, E.Yu. Maksimov, A.N. Yakimov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Vol. 54, No. 2, May, 2011. P. 207-212

ПРИМЕНЕНИЕ ФЛОКУЛЯНТА ПРАЕСТОЛ 852 В ОБОРОТНОМ ВОДОСНАБЖЕНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кутя М.В., Куров Л.Н.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический универсистет(МАДИ), Москва, Россия

Сточные воды, образующиеся при мойке автомобилей содержат большое количество загрязнений – механические примеси, нефтепродукты (моторные масла, различные виды топлива), частицы песка и асфальта, СОЖ, химические растворы и др.

Локальная очистка и оборотное водоснабжение – два основных направления, которые используются при очистке сточных вод автопредприятий.

В большинстве случаев предпочтение отдается оборотному водоснабжению, при котором сокращаются расходы на потребление воды и прекращается сброс загрязненных сточных вод в системы канализации или водоемы, что дает значительный экологический и экономический эффект.

При оборотном водоснабжении повторно используется 90 -95% исходной воды и обеспечивается прекращение сброса стоков. Водопроводную воду добавляют в оборотную систему только в конце мойки автомобилей.

Для улучшения состояния окружающей среды необходимо повышать эффективность работы сооружений для очистки сточных вод. Одним из способов интенсификации работы систем оборотного водоснабжения является внедрение перспективных методов очистки сточных вод. К числу эффективных методов очистки относится использование высокомолекулярных органических флокулянтов.

Производство различных высокоэффективных флокулянтов по немецкой технологии, которые могут быть использованы для различного вида загрязнений, налажено в г. Пермь. Несмотря на то, что известна эффективность использования флокулянтов для очистки нефтесодержащих сточных вод в различных отраслях промышленности, они не нашли широкого применения на предприятиях автотранспорта.

Проведенные исследования показали, что с помощью органического полимера Праестол 852 можно с небольшими затратами повысить эффективность работы действующих систем оборотного водоснабжения на автотранспортных предприятиях.

Доза, вводимого флокулянта в зависимости от содержания нефтепродуктов после мойки автомобилей составляет 1,0 – 3 мг/л.

Применение флокулянта Праестол 852 повышает эффективность очистки оборотной воды от мелкодисперсных загрязнений, улучшает работу установок фильтрации и адсорбции на завершающих этапах подготовки качества воды до соответствующих норм.

РАСЧЕТ ШАТУННОЙ ШЕЙКИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Лапшов Я.Ю.,
Научный руководитель д.т.н.,пр. Гоц А.Н.
ВлГУ АТФ Владимир,Россия

Расчёт шатунной шейки коленчатого вала проводим в соответствии с методикой принятой на кафедре: «Тепловые двигатели и энергетические установки» Владимирского государственного университета.

Рассмотрим расчётную схему наиболее нагруженного кривошипа, которую определили по результатам динамического расчёта:[1]

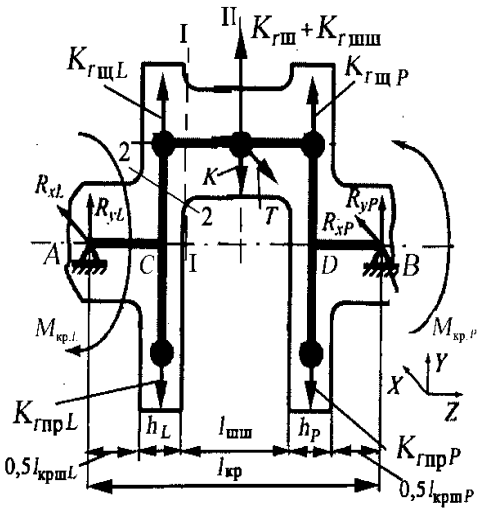


Рис. 1. Расчетная схема

Длина коренных шеек коленчатого вала: левая $l_{\text{кш}}L$ =28 мм; правая – $l_{\text{кш}}P$ = 28 мм; диаметр коренной шейки $d_{\text{кш}}$ = 51 мм; толщина щек h_L=h_P = 15мм; ширина щек в районе перекрытия b= 70 мм; длина шатунной шейки $l_{\text{шш}}$ = 24 мм; диаметр ее $d_{\text{шш}}$ = 48 мм, радиус галтели в сопряжении шеек со щекой r = 2 мм, масса противовеса $m_{\text{пр}}$=0,318 кг, приведенная масса щеки $(m_{\text{щ}})_{\text{г}}$=0,04 кг, $l_{\text{кр}}$=82 мм. В коренных и шатунных шейках имеются отверстия для подачи масла к вкладышам подшипников диаметром *акш* = 6 мм и *аши* = 6 мм. R_{yL},R_{yP}, R_{xL}, R_{xP}- реакции на опорах от действия сил в плоскости кривошипа; $K_{r\text{щ}L}$=$K_{r\text{щ}P}$- центробежные силы инерции щеки; $K_{r\text{пр}L}$= $K_{r\text{пр}P}$-центробежные силы инерции неуравновешенных масс противовесов; $K_{r\text{шш}}$- центробежная сила инерции массы шатунной шейки; $K_{r\text{ш}}$- центробежная сила инерции части массы шатуна, отнесенной к оси шатунной шейки; таким образом в центре шатунной шейки действует центробежная сила $K_{r\text{ш}}$+$K_{r\text{шш}}$.

Запасы прочности шатунной шейки определим в месте сопряжения со щекой (сечение I-I). По результатам динамического расчета известно (расчет не приводится), что на режиме номинальной мощности наибольший крутящий момент равен $M_{\text{шш.max}} = 288{,}5$

Н·м, при φ=3750ПКВ; минимальный –$M_{шш.min}$ = -169,5 Н·м при φ=45^{0}ПКВ [1].

Момент сопротивления при кручении шатунной шейки в сечении I-I равен $W_{р.ш.ш.} = \frac{\pi}{16} \cdot \frac{d^4_{ш.ш.} - \delta^4_{ш.ш.}}{d_{ш.ш.}} \cdot \lambda$; dш.ш. = 48 мм – диаметр шатунной шейки в сопряжении со щекой; δ =0 мм, λ=1.

Момент сопротивления в сечении I-I равен:[2]

$$W_{кр.шш} = \frac{\pi}{16} \cdot d^3_{шш} = \frac{3,14}{16} \cdot 0,048^3 = 21,7 \cdot 10\text{-}6 \text{ м3}.$$

Максимальное и минимальные касательные напряжения равны:

$$\tau_{max} = \frac{288,5}{21,7} \cdot 10^6 = 13,29 \text{ МПа};$$

$$\tau_{min} = -\frac{169,5}{21,7} \cdot 10^6 = -7,81 \text{ МПа}.$$

Определим амплитудное и среднее напряжения:

$$\tau_a = \frac{\tau_{max} - \tau_{min}}{2} = 10,55 \text{ МПа};$$

$$\tau_m = \frac{\tau_{max} + \tau_{min}}{2} = 2,74 \text{ МПа}.$$

При отношении радиуса галтели к диаметру шатунной шейки при переходе к щеке r/d= 2/48= 0,042 $(K_\tau)_Д$= 3,8; β = 0,89; ψ_τ = 0,464.[2] Таким образом, частный запас прочности шатунной шейки в сечении I-I (по галтели при переходе от шейки к щеке) при кручении равен [2]

$$n_\tau = \frac{198}{\frac{3,8}{0,89} 10,55 + 0,464 \cdot 2,74} = 4,27$$

Действительный запас прочности равен

$$n'_\tau = n_\tau / \lambda_д = 4,27 / 1,21 = 3,53$$

Определим напряжения в сечениях I-I шатунной шейки от действия изгибающих моментов.

Для расчета шатунной шейки на изгиб из условий равновесия определим реакции на опоры А и В. (см. рис. 1) Изгибающий момент в сечении сопряжения шатунной шейки со щекой (сечение I-I) от сил, действующих в плоскости кривошипа (момент относительно оси x), равен:

от максимальных сил

$$M_x = R_{yL\max} \cdot (0,5 \cdot l_{к.ш.L} + h_L) - (K_{rпр.L} - K_{rщ.L}) \cdot 0,5 h_L =$$
$$= 9849,93 \cdot (0,5 \cdot 0,028 + 0,015) - (4169 - 524,4) \cdot 0,5 \cdot 0,015 = 258,3 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

от минимальных сил

$$M_x = R_{yL\min} \cdot (0,5 \cdot l_{к.ш.L} + h_L) - (K_{rпр.L} - K_{rщ.L}) \cdot 0,5 h_L =$$
$$= -311,61 \cdot (0,5 \cdot 0,028 + 0,015) - (4169 - 524,4) \cdot 0,5 \cdot 0,015 = -36,4 \text{Н} \cdot \text{м}$$

В плоскости, перпендикулярной плоскости кривошипа, (положительный знак момента принимается, если верхние волокна вала, обращенные к положительному направлению оси x, находятся в сжатой зоне):

от максимальных сил

$$M_y = R_{xL\max} \cdot (0,5 l_{к.ш.L} + h_L) = 4155 \cdot (0,5 \cdot 0,028 + 0,015) = 120,5 \text{Н} \cdot \text{м};$$

от минимальных сил

$$M_y = R_{xL\min} \cdot (0,5 l_{к.ш.L} + h_L) = -794,64 \cdot (0,5 \cdot 0,028 + 0,015) = -23 \text{Н} \cdot \text{м}.$$

Шатунная шейка имеет круглое поперечное сечение, то определить напряжения от изгиба можно от суммарного изгибающего момента (косой изгиб не возникает). Поэтому напряжение может быть найдено по формуле

$$\sigma = \pm \frac{M_\Sigma}{W},$$

где M_Σ – суммарный изгибающий момент; W= $2I_x/d_{ш.ш.}$ = 10,83·10-6 м^3– момент сопротивления поперечного сечения при изгибе.

Осевой момент инерции шатунной шейки в сечении I-I $I_x = I_y = \frac{\pi\left(d^4_{ш.ш.} - \delta^4_{ш.ш.}\right)}{64}$.

$$I_x = I_y = \frac{\pi d^4_{шш}}{64} = \frac{3,14 \cdot 0,048^4}{64} = 0,26 \cdot 10^{-6} \text{м}^4$$

Поскольку от максимальных сил максимальный изгибающий момент равен:

$$M_{изг.max} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = \sqrt{258,3^2 + 120,5^2} = 285 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

От минимальных сил:

$$M_{изг.min} = \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = \sqrt{(-36,4)^2 + (-23)^2} = 43 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Максимальное и минимальное напряжение в сечений I-I

$$\sigma_{max} = \frac{M_{изг.max.}}{W} = \frac{285}{10,83} \cdot 10^6 = 26,3 МПа.$$

$$\sigma_{min} = \frac{M_{изг.min.}}{W} = \frac{43}{10,83} \cdot 10^6 = 4 МПа.$$

Вычислим амплитудное и среднее напряжения при изгибе в сечении I-I

σ_a = (26,3-4)/2=11,15 МПа; σ_m = (26,3+4)/2= 15,15МПа.

Запас прочности при изгибе в сечении I-I определяется по формуле

$$n_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{(K_\sigma)_Д}{\beta}\sigma_a + \psi_\sigma \cdot \sigma_m},$$

$$n_\sigma = \frac{400}{\frac{3,9}{1,3} \cdot 11,15 + 0,464 \cdot 15,15} = 9,9$$

где, при *r/h* = 2/15= 0,133 эффективный коэффициент концентрации напряжений с учетом масштабного фактора $(K_\sigma)_Д$=3,9, β=1,3 (обкатка роликами) ,ψ_σ=0,464[2]

Общий запас прочности шатунной шейки в сечении I-I равен

$$n = \frac{n_\sigma n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} = \frac{9,9 \cdot 4,27}{\sqrt{,9,9^2 + 4,27^2}} = 3,9$$

Список литературы

1. Гоц А.Н. Кинематика и динамика кривошипно–шатунного механизма поршневых двигателей /А.Н. Гоц; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 104 с.

2. Гоц А.Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: учеб. пособие / А.Н. Гоц; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 140с.

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РЭА В СРЕДЕ MATHCAD

Лысенко А. В.

ФГБОУ ВПО «ПГУ», Пенза, Россия

В процессе эксплуатации радиоэлектронная аппаратура (РЭА) подвергается механическим воздействиям, к которым относятся линейные ускорения, вибрации, удары.

Линейные ускорения характерны для всех объектов, движущихся с переменной скоростью. Влияния линейных ускорений на детали и электрорадио элементы (ЭРЭ) конструкций аппаратуры обусловлено силами инерции, которые могут во много раз превышать силы тяжести. Линейные перегрузки, за исключением кратковременных, практически не поддаются ослаблению. Поэтому обеспечение работоспособности конструкций может быть достигнуто повышением жесткости и прочности элементов, что, как правило, ведет к увеличению массы конструкций устройства.

Возимая РЭА подвергается ударным и вибрационным воздействиям, возникающим при эксплуатации, транспортировки, монтаже и т.д.

Для уменьшения воздействия вибраций и ударов используют различные способы защиты: увеличивают жесткость конструктивных элементов, используют конструктивные элементы с увеличенной степенью демпфирования, а так же используют виброизоляторы [1 - 3].

Как показывает опыт эксплуатации транспортируемой РЭА, наибольшее разрушающее воздействие на конструкцию оказывают вибрации [4 - 6]. Как правило, конструкция аппарата, выдержавшая воздействие вибрационных нагрузок в определенном частотном диапазоне, выдерживает ударные нагрузки и линейные ускорения с большими значениями соответствующих параметров [7].

Вибрации особенно опасны тогда, когда частота вибраций совпадает с собственной частотой механических колебаний элемента, что приводит к возникновению резонансных колебаний элементов конструкций аппаратуры. Вследствие этого происходит увеличение амплитуд колебаний в десятки и даже сотни раз и резкий рост интенсивности отказов ЭРЭ за счет механических разрушений несущих конструкций и ЭРЭ [8-11].

Поэтому устранение негативного влияния резонансных колебаний элементов конструкции РЭА или снижение их до допустимого уровня составляют одну из важнейших задач при её эксплуатации.

Проведение эксперимента

Для экспериментального исследования изменения динамических характеристик объекта были проведены испытания в соответствии с методами ГОСТ 20.57.406-81/

Объектом исследования являлась пластина стеклотекстолита фольгированного длиной 280 мм, шириной 80 мм и толщиной 1,5 мм.

Пластина была размечена на 15 равных отрезков, в узлах (точках) которых производились измерения виброперемещений при помощи индукционного виброметра [12, 13]. Внешние вибрационные воздействия задавались с помощью вибростенда ВС-32.

В ходе первого эксперимента производилось определение резонансных частот пластины в диапазоне от 1 до 500 Гц. Для проведения модального анализа объекта исследования были выявлены следующие резонансные частоты: f_1 = 108 Гц, f_2 = 234 Гц, f_3 = 462 Гц (рис. 2).

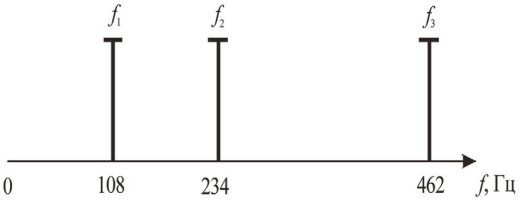


Рисунок 2 – Резонансно-частотная характеристика пластины

При проведении модального анализа на первой резонансной частоте (108 Гц) был установлен максимальный всплеск величины амплитуды в 8-ой точке, значение в которой составляло 6,5 мм.

При проведении модального анализа на второй резонансной частоте (234 Гц) был установлен максимальный всплеск величины амплитуды в 3-ей, 8-й и 13-ой точках, значения в которых составляли 3,2 мм, 3,6 мм и 3,4 мм соответственно.

При проведении модального анализа на третьей резонансной частоте (462 Гц) был установлен максимальный всплеск величины амплитуды в 4-ой, и 12-ой точках, значения в которых составляли 2,1 и 2,2 мм соответственно.

Вывод

При проведении комплексного анализа полученных результатов (рис. 8) были сделаны следующие выводы:

1. На РЭА максимальное влияние оказывает не столько сама вибрация, сколько совпадение собственных резонансных частот аппаратуры с внешней вибрацией при котором возникает явление резонанса.

2. Максимальная амплитуда перемещения ЭРЭ РЭА находится на первой резонансной частоте.

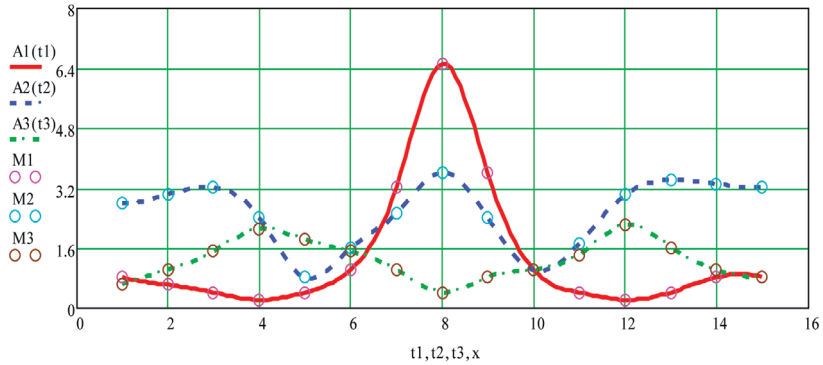


Рисунок 6 – Обобщенный график зависимостей амплитуд вибраций пластины от места производимого измерения на первой (A1(t1)), второй (A2(t2)) и третьей A3(t3)) резонансных частотах

Таким образом, было принято решение о необходимости проведения анализа существующих методов виброзащиты, позволяющих устранить влияние резонансных частот на H”F.

Список литературы

1. Техника для спецслужб. Бюро Научно-Технической Информации [Электронный ресурс] Средства криптографической защиты телефонных переговоров /. Режим доступа: http://www.bnti.ru/des.asp?itm=2661&tbl= 04.03.07.01.

2. Юрков, Н.К. Основы теории надежности электронных средств : учеб. пособие / Н.К. Юрков, А.В. Затылкин, С.Н. Полесский, И.А. Иванов, А.В. Лысенко. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – 100 с.

3. Лысенко, А.В. Анализ особенностей применения современных активных систем виброзащиты для нестационарных РЭС / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 155-158.

4. Затылкин, А.В. Система управления проектными исследованиями радиотехнических устройств / А.В. Затылкин // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Вычислительный центр им. А. А. Дородницына Российской академии наук. Москва, 2012.

5. Лысенко, А.В. Анализ современных систем управления проектами / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 371-372.

6. Божко А. Пассивная и активная виброзащита судовых механизмов / А. Божко / Судостроение, 1987. -176 с.

7. Затылкин, А.В. Алгоритм проведения проектных исследований радиотехнических устройств опытно-теоретическим методом / А.В. Затылкин, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Надежность и качество: тр. Междунар. симп. Том 1 / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2012. – С. 365-366.

8. Лысенко, А.В. Анализ особенностей применения современных активных систем виброзащиты для нестационарных РЭС / А.В. Лысенко, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 155-158. Лысенко, А.В. Особенности разработки типологии устройств амортизации радиоэлектронных средств на основе фасетной структуры / А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2013. Т. 2. С. 151-155.

9. Затылкин, А.В. Алгоритм и программа расчета статически неопределимых систем амортизации бортовых РЭС с кинематическим возбуждением / А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 223-225.

10. Затылкин, А.В. Архитектура ИКОС с внешним объектом изучения / А.В. Затылкин, Н.К. Юрков, И.Д. Граб, В.Б.Алмаметов, В.А.Трусов // Надежность и качество: Труды международного симпозиума. Том 1./ Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010, с. 31-33.

11. Кочегаров, И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, И.М. Трифоненко, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.

12. Затылкин, А.В. Индукционный виброметр с датчиком сейсмического типа / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, Д.А. Рындин // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 135-143.

13. Затылкин, А.В. Моделирование изгибных колебаний в стержневых конструкциях РЭС / А.В. Затылкин, Г.В. Таньков, // Надежность и качество: Труды международного симпозиума / Под ред. Н.К. Юркова – Пенза: ИИЦ ПГУ, 2006, с. 320-323.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛИЦ

Лысенко А.В., Меркульев А.Ю., Кочегаров И.И.

ФГБОУ ВРО «ПГУ», Пенза, Россия

Повышение энергоэффективности и снижение затрат на производство сельскохозяйственной продукции в теплицах является актуальной задачей стоящей перед владельцем теплицы. Обеспечить решение этой задачи невозможно без организации документальной инфраструктуры теплицы, одним из главных элементов которой является система микроклимата.

Для достижения высокой урожайности и качества продукции в теплицах необходимо создавать оптимальные климатические условия для растений. В связи с тем, что теплицы подвержены внешним климатическим воздействиям, необходимо чтобы постоянно проводились измерения всех климатических параметров, и была организована эффективная обратная связь.

Это возможно только благодаря автоматизированным системам управления (АСУ) микроклиматом теплиц. Существуют множество различных АСУ зарубежных производителей таких стран, как Голландии (PRIVA, HORTIMAX, SERCOM, HOOGENDORN), Израиля (ELDAR-GAL), Германии (KRIWAN, BRNKMANN) и др. В России известна АСУ Фито-агро. Для создания требуемых параметров микроклимата в помещении АСУ применяют различные системы вентиляции, кондиционирования воздуха, отопительные устройства и т.д.

Однако серьёзной и полностью не решенной на данный момент проблемой всех систем обеспечения микроклимата является повышенная инерционность исполнительных устройств. Это приводит, при изменении внешних воздействий на теплицу, система запаздывает в ходе установления оптимальных параметров микроклимата как во всей теплице, так и (в случае большой площади теплицы) в отдельной её части. В свою очередь такое запаздывание вызывает повышенный расход электроэнергии, затрачиваемой

на компенсацию перепадов климатических зон, также негативно сказывается на росте культур. Что в конечном итоге приводит к росту издержек и снижению урожайности. Устранению этого недостатка посвящена данная работа.

Целью работы является повышение энергоэффективности и снижение затрат при производстве сельскохозяйственной продукции в теплицах за счёт разработки интеллектуальной системы микроклимата (ИСМ), работа которой основана на обучаемых интеллектуальных алгоритмах управления микроклиматом теплиц.

В концептуальном виде, алгоритм функционирования проектируемой ИСМ показан на рисунке.

ИСМ содержит базу знаний, базу данных предыдущих состояний и интерфейс. Обучение базы правил происходит с использованием нейросетевых алгоритмов.

При первом включении, в условиях действующей теплицы, происходит заполнение базы данных актуальными значениями характеризующими состояние микроклимата. Параллельно, с помощью математической модели искусственной нейронной сети (например, нейронной сети Кохонена) происходит сбор данных для обучения базы правил. После заполнения базы данных предыдущих состояний и базы правил, система переходит в рабочий режим управления микроклиматом теплицы. Необходимо отметить, что в рабочем режиме также сохраняется возможность обучения ИСМ за счёт работы модели нейропроцессорной структуры обработки информации.

Таким образом, зная, как изменяется микроклимат теплицы при изменении внешних воздействий, появляется возможность спрогнозировать реакцию теплицы и заранее подать управление на исполнительные устройства, которые непосредственно формируют микроклимат.

Рисунок – Алгоритм функционирования интеллектуальной системы микроклимата

Такое опережающие управление позволит программным путём снизить инерционность всей системы микроклимата, т.к. снизить инерционность непосредственно исполнительных устройств не представляется возможным.

Одной из главных задач при реализации проекта следует считать разработку модели нейропроцессорной структуры обработки информации. А наиболее трудоёмкой станет задача, по синтезу алгоритма работы ИСМ. Однако разработка структуры и алгоритма работы позволит создать интеллектуальную систему микроклимата, способную скомпенсировать инерционность отдельных исполнительных частей такой системы, а соответственно, повысить энергоэффективность и снизить затраты при производстве сельскохозяйственной продукции в теплицах как Пензенского региона, так и России в целом.

Список литературы

1. Лысенко А.В. Стенд исследования тепловых полей элементов конструкций РЭС/ А.В. Лысенко, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, П.Г. Андреев, В.А. Трусов //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2008. Т. 2. С. 162-166.

2. Юрков Н.К. Микропроцессорные системы в учебном процессе / Н.К. Юрков, П.Г. Андреев, И.Ю. Наумова, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2009. Т. 1. С. 161-164.

3. Yurkov N.K. Measurement of the parameters of three-element nonresonance two-terminal networks at a fixed frequency / N.K. Yurkov, M. V. Klyuev, E. V. Isaev // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Issue 11, February 2013, Volume 55, Issue 6, pp. 1267-1274

4. Yurkov N.K. Systems of Coriolis flowmeters in the field / N.K. Yurkov, K. V. Gudkov, M. Yu. Mikheev, V. A.Yurmanov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, November 2012, Volume 55, Issue 6, pp 132-139

5. Юрков Н.К. К вопросу выбора вычислительного ядра лабораторного стенда автоматизированного лабораторного практикума / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев // Современные информационные технологии. 2009. № 10. С. 128-130.

6. Кочегаров И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.

7. Лысенко А.В. Структура и программно-информационное обеспечение информационно-измерительного лабораторного комплекса / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2012. Т. 130. № 5. С. 169-173.

8. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.

9. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.

10. Юрков Н.К. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов/ Н.К. Юрков Ю.А. Сивагина, И.Д. Граб, Н.В. Горячев //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.

11. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.

12. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.

13. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.

14. Горячев Н.В. Программные средства теплофизического проектирования печатных плат электронной аппаратуры / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 128-130.

15. Горячев Н.В. Системы охлаждения полупроводниковых электрорадиоизделий / А.Ю. Меркульев, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 143-145.

16. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования компьютерной программы стенда исследования теплоотводов/ Граб И.Д., Горячев Н.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 244-246.

17. Юрков Н.К. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.

ВЫБОР ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ УЧЕБНОГО СТЕНДА ИКОС

Лысенко А.В., Трусов В.А., Юрков Н.К.

ФГБОУ ВРО «ПГУ», Пенза, Россия

Одной из главных задач при проектировании стенда исследования теплоотводов [1] интеллектуальной компьютерной обучающей системы (ИКОС) является выбор способа измерения температуры и

непосредственно элементов первичного преобразования– температурных датчиков. Ниже приводится обоснование выбора температурного датчика со встроенным аналого-цифровым преобразователем (АЦП) типа DS1631 как элемента первичного преобразования информации об измеряемой температуре исследуемого объекта.

При измерении температуры объекта используется один из двух методов, контактный и бесконтактный (неразрушающий). При контактных измерениях температуры поверхности тела обычно применяют термопары, термометры сопротивления, датчики температуры со встроенным (АЦП).

Термопары — наиболее удобные и распространенные датчики температуры. С их помощью можно проводить измерения от -200 до +3000°С, а возможность преобразования температуры в электрический сигнал позволяет проводить дистанционные измерения. Термопара состоит из двух различных проводников, одни концы которых соединены между собой (спаяны, сварены, скручены и т. д.), а вторые — подключены к измерительному прибору. Известна дифференциальная термопара, [2] это термопара которая регистрирует разность температур между горячим и холодным спаями. Для различных диапазонов измеряемых температур применяют следующие пары материалов: *медно-константановая термопара, хромель-алюмелевая термопара, хромель-копелевая термопара, платино-платиноиридиевая термопара.* Широко используются и другие пары материалов.

Серьезным недостатком рассмотренных выше контактных способов измерения температуры является необходимость введения датчика в контролируемую среду, в результате чего происходит искажение исследуемого температурного поля. От этого недостатка свободны пирометры – бесконтактные датчики, действие которых основано на использовании излучения нагретых тел.

В современных электронных измерительных системах, в том числе и научно-исследовательского назначения все чаще используются датчики температуры со встроенным аналого-цифровым преобразователем (АЦП). Эти датчики самостоятельно оцифровывают значение температуры своего корпуса, и передают информацию в цифровом коде по стандартному интерфейсу.

Классифицировать датчики со встроенным АЦП удобно по выходному интерфейсу. Для цифровых интегральных датчиков температуры распространёнными являются интерфейсы: *1-Wire* (скорость обмена не более 125кбит/с) и двухпроводной двухнаправленный интерфейс I^2C обеспечивающий последовательную передачу данных со скоростью до 400 кбит/с.

Итак, термопары позволяют надёжно измерять температуру в достаточно широком диапазоне, но их применение не лишено недостатков, в частности необходимо обеспечить надёжный контакт с исследуемым объектом [2,3]. Дополнительно, применение контактных термопар требует последующей обработки поступающего с них напряжения. Такая обработка, как минимум, должна включать усиление напряжения и его оцифровку. Этого недостатка лишены температурные датчики со встроенным АЦП. Эти датчики содержат в себе устройства квантования аналогового сигнала содержащего информацию о температуре исследуемого объекта, и один из стандартных интерфейсов связи с другими микросхемами, в частности с управляющим микроконтроллером. Безусловно, всех недостатков контактного способа лишены пирометры. Однако эти приборы имеют температурный диапазон не полностью совпадающий с требованиями технического задания на проектируемый комплекс. Как справедливо замечено в исследовании [3], они слишком дороги для применения в учебном оборудование, и нужной для исследования теплоотводов радиоаппаратуры разрешающей способностью, обладают только модели пирометров верхнего ценового диапазона. К тому же, как показывает много летний опыт авторов, для организации эффективного изучения работы теплоотводов и систем охлаждения достаточно возможностей цифровых интегральных датчиков температуры. Таким образом, для применения в учебном стенде ИКОС можно рекомендовать контактный способ измерения температур, основанный на использовании датчиков температуры со встроенным АЦП. Для конкретной реализации подходят датчики типа DS1631 выпускаемые фирмой Maxim Integrated Products [4].

Список литературы

1. Горячев Н.В. Стенд исследования тепловых полей элементов конструкций РЭС/ Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, П.Г. Андреев, В.А. Трусов //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2008. Т. 2. С. 162-166.
2. Юрков Н.К. Микропроцессорные системы в учебном процессе / Н.К. Юрков, П.Г. Андреев, И.Ю. Наумова, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2009. Т. 1. С. 161-164.
3. Yurkov N.K. Measurement of the parameters of three-element nonresonance two-terminal networks at a fixed frequency / N.K. Yurkov, M. V. Klyuev, E. V. Isaev // Measurement Techniques. N.Y., Springer, Issue 11, February 2013, Volume 55, Issue 6, pp. 1267-1274
4. Yurkov N.K. Systems of Coriolis flowmeters in the field / N.K. Yurkov, K. V. Gudkov, M. Yu. Mikheev, V. A.Yurmanov // Measurement Techniques. N.Y., Springer, November 2012, Volume 55, Issue 6, pp 132-139
5. Yurkov N.K. A method of automatic verification of Coriolis flowmeters in the field / N.K. Yurkov, K. V. Gudkov, M. Yu. Mikheev, V. A.Yurmanov// Measurement Techniques. N.Y., Springer, May 2012, Volume 55, Issue 2, pp 151-155
6. Юрков Н.К. К вопросу выбора вычислительного ядра лабораторного стенда автоматизированного лабораторного практикума / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев // Современные информационные технологии. 2009. № 10. С. 128-130.
7. Кочегаров И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.
8. Лысенко А.В. Структура и программно-информационное обеспечение информационно-измерительного лабораторного комплекса / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2012. Т. 130. № 5. С. 169-173.
9. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.
10. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.
11. Юрков Н.К. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов/ Н.К. Юрков Ю.А. Сивагина, И.Д. Граб, Н.В. Горячев //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.
12. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.
13. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.
14. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.
15. Горячев Н.В. Программные средства теплофизического проектирования печатных плат электронной аппаратуры / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 128-130.
16. Горячев Н.В. Индикатор обрыва предохранителя как элемент первичной диагностики отказов РЭА / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2010. Т. 2. С. 78-79.
17. Кочегаров И.И. Автоматизированный выбор системы охлаждения теплонагруженных элементов радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, К.С. Петелин, В.А. Трусов, Н.К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 4. С. 136-143.
18. Горячев Н.В. Системы охлаждения полупроводниковых электрорадиоизделий / А.Ю. Меркульев, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 143-145.
19. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования компьютерной программы стенда исследования теплоотводов/ Граб И.Д., Горячев Н.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 244-246.
20. Юрков Н.К. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.

ПОЛУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КАРБИДОВ ВОЛЬФРАМА И МОЛИБДЕНА

Люев А.Х., Кучмезова Ф.Ю., Мамхегова Р.М., Шампарова Р.А., Адамокова М.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова», Нальчик, Россия

Цементированный карбид вольфрама наиболее давно используемый и самый успешный коммерческий порошок металлургической продукции. Карбид вольфрама (WC) получил известность благодаря исключительной твердости и износо- и эрозиостойкости. Матрицы из вязких металлов, такие как кобальт значительно улучшают их прочность и способствуют сопротивлению к хрупкому излому. Эти композиты по существу являются агрегатами из карбида вольфрама сцепленными металлическим кобальтом через жидко-фазное спекание. Свойства этих материалов обеспечивают его составные части – в частности, твердый и хрупкий карбид и мягкая более ковкая связка. Широкое применение цементированного карбида вольфрама в инструментальной промышленности (режущие инструменты, несущие части) связано с уникальной комбинаций механических, физических и химических свойств.

Актуальность и научная значимость исследуемой проблемы определяется тем, что стратегически важный продукт порошковой металлургии – спеченный карбид вольфрама-кобальта можно получать методом высокотемпературной электрохимии с максимально выгодными энергетическими затратами. Так, например, температура химического синтеза карбида вольфрама составляет от 1400 ºС, а температура электрохимического синтеза - 900 ºС. Возможность электрохимического синтеза карбида вольфрама при 900 ºС определяется тем, что взаимодействие вольфрама и углерода (и далее с кобальтом) происходит на атомарном уровне, что существенно снижает температура взаимодействия элементов. Еще одно преимущество предлагаемого метода синтеза двойного карбида вольфрама и кобальта – это возможность получения порошков с нанозерновым размером частиц.

Электролиз расплава Na_2WO_4-Li_2WO_4-Li_2CO_3 проводился в стаканах, изготовленных из графита марки МПГ-7, который одновременно служил анодом для стабилизации содержания карбонат- ионов в расплаве. Материалом катоды были использованы вольфрам, молибден, никель и ряд нержавеющих сталей.

Для получения твердосплавных композиций на основе карбидов вольфрама и металлов триады железа необходимым условием является совмещение потенциалов электровыделения вольфрама, углерода и металлов триады железа (Fe, Co, Ni). Нами были проведены вольтамперные исследования расплавов Na_2WO_4-Li_2WO_4-$MeWO_4$, Na_2WO_4-Li_2WO_4-$MeCl_2$ (Me-Ni, Co, Fe) и установлена возможность совместного электровыделения металлов триады железа с вольфрамом из оксидных расплавов и оксидно-хлоридных.

Методами идентификации катодных осадков были выбраны: рентгенофлуоресцентный элементный анализ и рентгенофазовый анализ.

Результаты, которого показали наличие фаз двойных карбидов вольфрама и металлов триады железа (никеля, кобальта).

ВИРТУАЛЬНАЯ 3D-МОДЕЛЬ СТАНКА-ГЕКСАПОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММ SOLIDWORKS И MATLAB

Малышев Д.И., Мамаев Ю.А., Гунькин А.А.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, Россия

Наряду с традиционными «последовательными» кинематическим схемами станков, допускающими независимое изменение узлов по одной из координат при неизменном значении других координат, в последние годы появился новый класс металлорежущих станков с «параллельной» кинематикой, у которых все координаты связаны и перемещение по любой одной координате требует одновременного согласованного изменения всех других. Отличительной особенностью таких станков является связь посредством шарнирных штанг узла, на котором установлена обрабатываемая деталь, с узлом, несущим инструмент, причем требуемая траектория перемещения инструмента относительно детали достигается согласованным изменением либо длин этих штанг, либо угловых и линейных положений штанг постоянной длины. К станкам со штангами переменной длины относятся так называемые «гексапод» (с 6 штангами) и «тripод» (с 3 штангами).

Гексаподы рассматриваются в качестве альтернативы нынешним 5- координатным станкам. Исследуется вопрос относительно целесообразности применения гексаподов для 3- координатной обработки. Следует отметить, что большее количество штанг у гексапода обеспечивает его более высокую жесткость. Кроме того, различные компенсации у структуры с шестью степенями свободы выполнять легче, чем у структуры с тремя. Другими словами, факторами, обусловливающие выбор гексапода, являются высокая жесткость его структуры, возможность компенсации характеристик и гибкость применения.

Для синтеза системы управления гексапода построена его 3D-модель в программном комплексе Solidworks (рис.1). При этом использовались следующие допущения:: сферические шарниры считались идеальными, зазоры в конструкции отсутствовали, упругость стержней не учитывалась. На рисунке: 1-платформа, 2 – основание гексапода. Для построения 3D-модели использовались следующие размеры гексапода: диаметр платформы – 400 мм; диаметр основания - 650 мм; длина стержней – 600 мм. Возможности данного программного комплекса позволяют импортировать, с помощью SimMechanics CAD translator, построенную 3D-модель гексапода в программу MatLab.

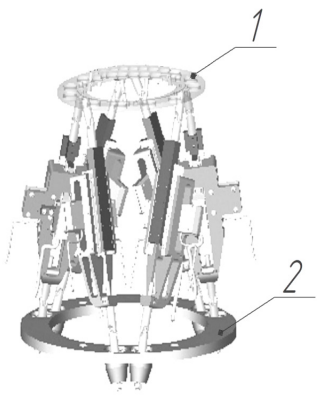


Рис.1 – 3D- модель гексапода в программном комплексе Solidworks

В программе MatLab выполнено математическое моделирование гексапода. Рассматриваемый манипулятор представлен на схеме (рис. 2) в виде платформы 3, с которой снимаются данные о положении (position) и скорости (velocity) изменения длин штанг.

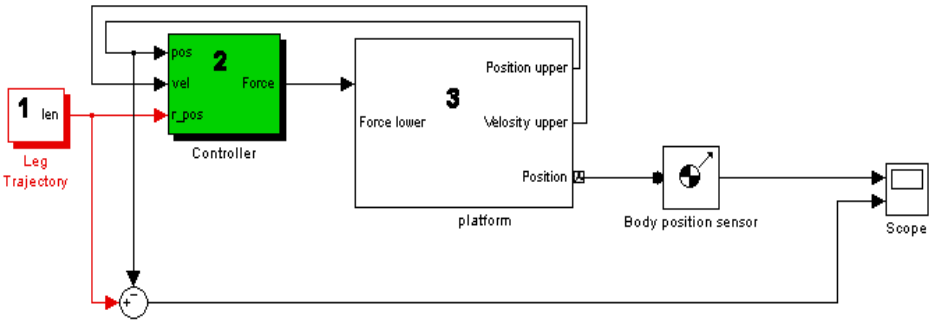


Рис. 2. Схема гексапода в среде Matlab

Блоки *1* отвечают за пересчет задания, получаемого в виде координат и углов верхней платформы, в изменения длин штанг платформы. Схема процесса представлена на рис. 3. При этом углы поворота платформы пересчитываются в перемещения с помощью формул Эйлера. Блоки *2* в данном случае являются ПИД-регуляторами. Таким образом, в модели в неявном виде присутствует прямая и обратная задачи кинематики.

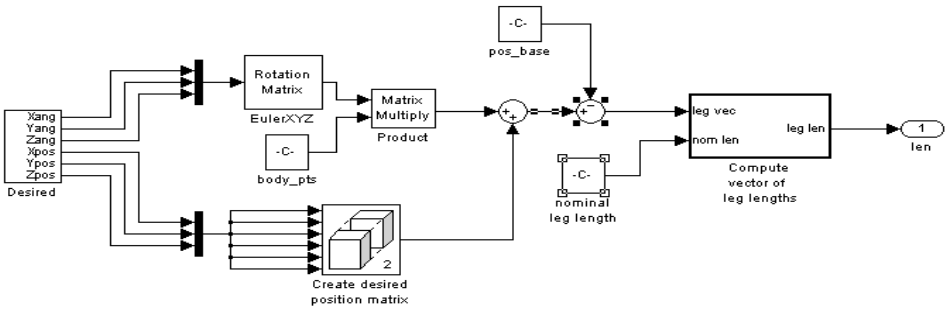


Рисунок 3. - Схема пересчета траектории движения штанг платформы гексапода

Полученные с помощью формул Эйлера перемещения затем складываются с матрицей перемещений *1*, а полученные линейные перемещения центра масс платформы преобразуются в изменения длин штанг в блоке *2* (рис.4).

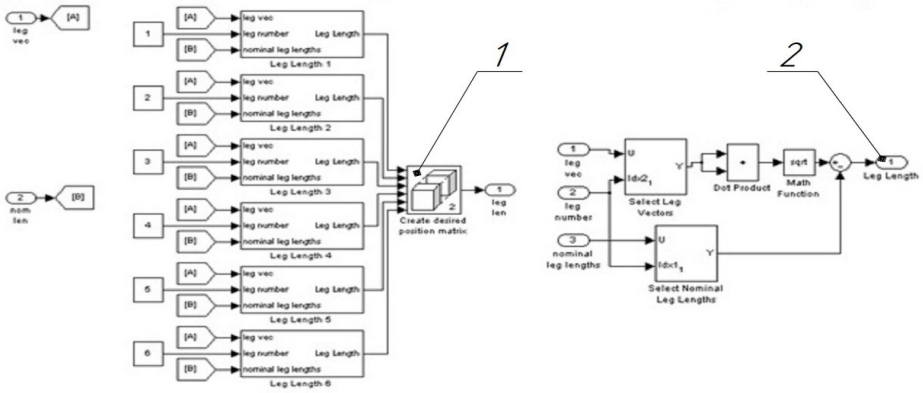


Рис. 4. - Схема преобразования линейных перемещений в изменения длин штанг

Каждая опора гексапода в программе MatLab представляется моделью (рис. 5). Блоки ActuatorAssm 1-1… ActuatorAssm 6-1 поз.*1* представляют собой модель каждой штанги платформы. При моделировании полученное требуемое значение длины штанги сравнивается с текущим и подается на систему управления, вырабатывающую значение силы, подаваемой на приводы штанг.

На рис.6 показаны графики изменения положения координат центра платформы от времени. Цифрами *1*, *2*, *3* обозначены кривые изменения положения центра платформы по координатам x, y ,z соответственно. На рис.7 показаны ошибки позиционирования штанг гексапода. Кривыми *1-6* обозначены ошибки позиционирования каждой из штанг манипулятора в определенный промежуток времени

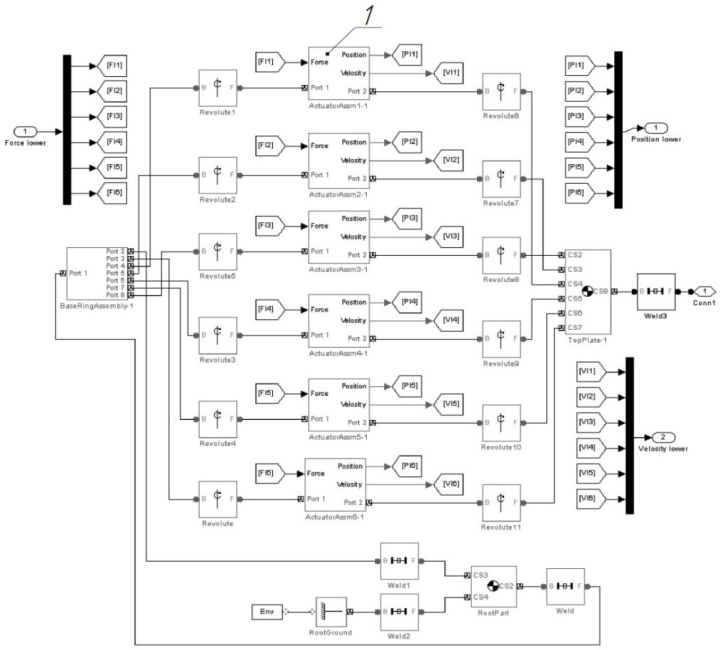


Рис.5 - Схема моделирования опор гексапода

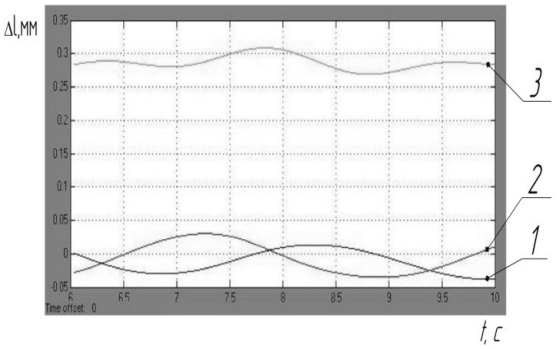


Рис.6 – Графики изменения положения координат центра платформы

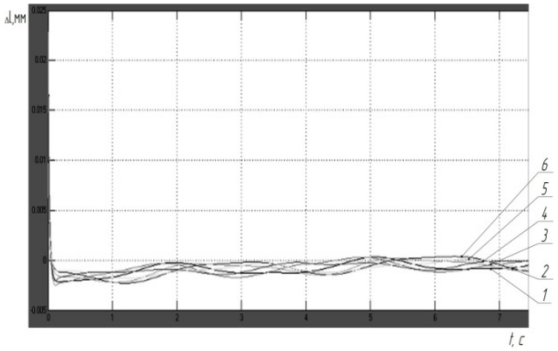


Рис.7– Ошибки позиционирования штанг гексапода

Ошибки позиционирования штанг, показанные на графиках, связаны с ошибками системы управления гексаподом. На основании данных зависимостей можно сделать вывод о том, что при синтезе системы управления гексаподом возникают минимальные ошибки позиционирования штанг. Однако, даже с учетом допущений, процесс получения ошибок системы управления получился очень длительным из-за инвертирования основанного на решении обратной задачи кинематики Якобиана, при котором производится длительный пересчет задания в имитационной модели.

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В МАЛОМ, В БОЛЬШОМ, В ЦЕЛОМ

Манчук Д.А, Черный С.П.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Рассмотрим определение устойчивости нечёткой системы [1,2] в малом, в большом и в целом на примере системы управления «тиристорный преобразователь – двигатель», заменив обычный классический регулятор тока на нечёткий регулятор с алгоритмом вывода Мамдани (Сугено). Произведём имитационное моделирование данной системы при помощи языка инженерных вычислений Matlab, при этом будем изменять вид и количество функций принадлежности для лингвистических переменных на входе и выходе нечёткого регулятора.

Входы нечёткого регулятора [3] формализуются лингвистическими переменными input1 и input2 и содержат по пять (девять) термов треугольного вида в базовом терм-множестве [MM(--), M(-), Z(0), P(+), PP(++)] либо [MH(--), MB(--), MM(--), M(-), Z(0), P(+), PP(++), PB(++), PH(++)].

Выход нечёткого регулятора [3] с алгоритмом вывода Мамдани представлен на Рис.1 и формализуется лингвистической переменной output1 и содержит пять термов треугольного вида в базовом терм-множестве.

Рис.1. Распределение функций принадлежности нечёткого регулятора (выход input1)

Блок дефаззификации нечёткого регулятора [3] может быть представлен упрощенным алгоритмом нечеткого вывода (или алгоритмом Сугено нулевого порядка) с пятью (девятью) константами в выходной переменной output1 [MM(--), M(-), Z(0), P(+), PP(++)] либо [MH(--), MB(--), MM(--), M(-), Z(0), P(+), PP(++), PB(++), PH(++)].

База знаний нечёткого регулятора (для пяти констант) представляет собой нечеткие продукционные правила следующего вида:

1. Если (вход1 есть MM(--)) тогда (выход1 есть MM(--))
2. Если (вход1 есть M(-)) тогда (выход1 есть M(-))
3. Если (вход1 есть Z(0)) и (вход2 есть Z(0))тогда (выход1 есть Z(0))
4. Если (вход1 есть P(+)) тогда (выход1 есть P(+))
5. Если (вход1 есть PP(++)) тогда (выход1 есть PP(++))

Нечеткая система управления «тиристорный преобразователь – двигатель» имеет вид, представленный на Рис.2.

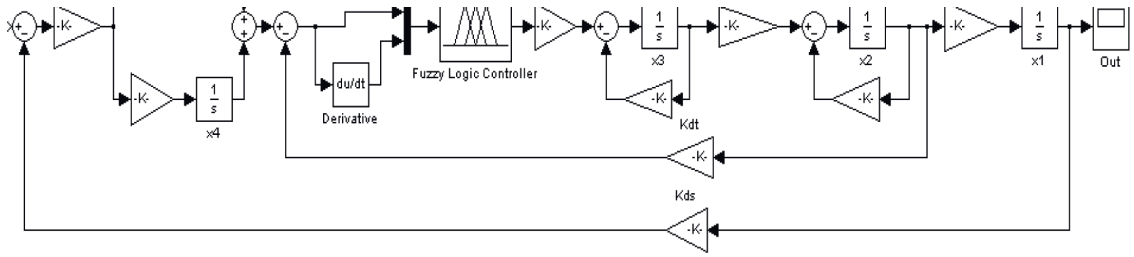


Рис.2. Структурная схема нечеткой системы управления

Система находится в свободном движении, зададим начальные условия и построим фазовую траекторию (Рис.3).

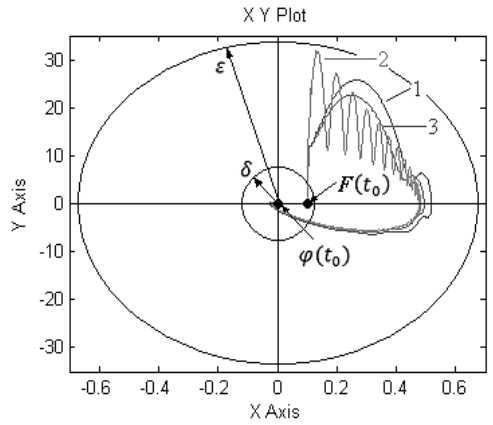


Рис.3. фазовые траектории системы:
1 – с классическим регулятором тока;
2 – с нечётким регулятором тока с алгоритмом вывода Мамдани;
3 – с нечётким регулятором тока с алгоритмом вывода Сугено.

В данном случае система имеет только одну особую точку в начале координат (устойчивый фокус). Как видно из рисунка и согласно определению, все точки фазовой траектории, начинающейся в δ-окрестности, принадлежат ε-окрестности. Кроме того, фазовая траектория, начинаюшаяся в δ-окрестности положения равновесия $\varphi(t_0)$=0, стремится к нему при t→∞, следовательно, данная система является асимптотически устойчивой в малом (по Ляпунову). Кроме того, в данном случае область притяжения особой точки не ограничена и охватывает всё фазовое пространство. Другими словами, система устойчива после любых начальных отклонений, следовательно, она устойчива в целом (Рис. 4).

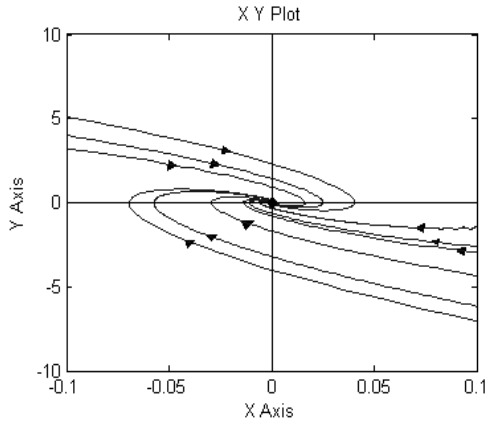


Рис.4. фазовый портрет системы с нечётким регулятором тока с алгоритмом вывода Мамдани (вблизи устойчивого фокуса).

Необходимо отметить, что повышение степени информативности нечёткого регулятора и выбор оптимального вида и распределения функций принадлежности улучшают динамические качества и повышают запас устойчивости системы, о чем свидетельствует быстрое и плавное приближение фазовой траектории к положению равновесия.

Список литературы

1. Пегат, А. Нечёткое моделирование и управление / Пегат А., пер. с английского А.Г. Подвесовского, Ю.В. Тюменцева.– М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 798 с.

2. Шестаков, А.А. Обобщенный прямой метод Ляпунова для систем с распределенными параметрами / А.А. Шестаков. – КомКнига, 2007 – 320 с.

3. Соловьёв, В.А. Искусственный интеллект в задачах управления. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами : учеб.пособие / В.А. Соловьёв, С.П. Чёрный. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 267 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОПОКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННОГО ЩЕБНЯ НА СТАДИИ ПОДГОТОВКИ

Монтаева А.С., Мухамедов Б. К., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

Западный регион Республики Казахстан включая Атыраускую область обеспечиваются только щебе-

ночным заводом Актюбинской области работающий на основе горной породы Мугалджарского месторождения, т.е. ближайшее расстояние для Западно-Казахстанской области составляет примерно 600-650 км., а для Атырауской области вовсе более 1000 км. Из-за высокой стоимости затрат на транспортировку щебня приводить к удорожанию всех видов строительных железобетонных конструкции и материалов и стоимости дорожно-строительных работ в целом по региону, не только городских, но и для строительства дорог в отдаленных населенных пунктах. Отсюда и высокие цены на квадратный метр недвижимости и одного километра дороги всех категории т.к.щебень как основной компонент в составе материалов для промышленного, гражданского и дорожного строительства, в том числе сельских является очень дорогой и дефицитной в Западном регионе Казахстана.

Для определения и систематизации размера кусков опоки естественного отбора с карьера экскаватором разработана партия опоки с выгрузкой на автосамосвал в количестве 500 кг. Затем отобранная партия подвергалась ситовому анализу. Поэтому нами была поставлена цель разработать технологию производства искусственного щебня на основе опоки.

Для определения естественной карьерной влажности опоки, разделенные фракции сушились в сушильном шкафу при температуре 80 – 90 ^{0}C до постоянной массы. Для определения наиболее рациональных способов с целью перевода их на требуемые фракции проведен анализ оборудования с учетом максимального выхода требуемой фракции с минимальным образованием пылевидных частиц. На начальном этапе анализированы различные дробилки от ведущих производителей России, Украины, Германии и других стран. Проведены прямые переговоры с уточнением эксплуатационных характеристик, а также получены соответствующие прайс-листы. В результате выявлено два вида дробилок наиболее приемлемых для перевода кусковой опоки на требуемые фракции. Это молотковые дробилки и щековые дробилки. Учитывая физико-механические свойства опоки и результаты предварительных лабораторных испытаний, был сделан окончательный выбор в пользу молотковых дробилок.

Для определения физико-механических свойств опоки по фракциям использовали лабораторную молотковую дробилку. После дробления опоки разделили на три фракции 5-10мм, 10-20мм, 20-40мм и подвергались испытанию по определению физико-механических свойств. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства опоки Таскалинского месторождения по фракциям

Размер фракций, мм	Насыпная плотность, г/см^3	Водопоглащение, %	Предел прочности при сжатии, МПа	Теплопроводность, Вт/м × К
5-10	640	27	3,5	0,08
10-20	625	26	3,9	0,08
20-40	590	25	4,1	0,07

Также были проведены испытания по определению физико-механических свойств опоки в зависимости от способа дробления и объема образования пылевидных частиц после дробления.

Анализ полученных экспериментальных результатов показали, что прочность фракций опок при дроблении с использованием щековой дробилки ниже на 6-7% по сравнению с фракциями дробленных с помощью молотковой дробилки. Кроме того, следует отметить при дроблении фракций опок с использованием щековой дробилки, образование пылевидных частиц больше на 40 – 50% больше чем при дроблении молотковой дробилки.

Список литературы

1. Монтаев С.А. Исследование керамической композиции для получения легкого заполнителя / С.А. Монтаев, А.Т. Таскалиев, С. М. Жарылгапов, А. С. Монтаева, Щучкин С.В. // Успехи современного естествознания, №6, Москва, Академия естествознания, 2012, стр. 40-41

2. Устинов А.В. Прочность опок при производстве керамического кирпича способом пластического формования // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: Материалы VI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пенза: ПГУАС, 2011. - 238-242с.

3.Камалов С.А., Ли К.А. География размещения месторождений природных ископаемых Уральской области и их народнохозяйственной применение. Уральск: 1992. - 139 с.

ПОСТРОЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УПРУГИХ ДЕФОРМАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНАСТКИ

Сабиров А.Р., Мубаракшин И.И.
Научный руководитель Хусаинов Р.М.

Набережночелнинский институт Казанского федерального университета г. Набережные Челны

При проектировании технологической оснастки для металлорежущих станков важное значение имеет расчет на жесткость, поскольку статические упругие деформации являются одним из факторов в формировании погрешности обрабатываемой детали. Традиционно расчет на жесткость выполняется по аналитическим формулам. Результаты такого расчет дают значительное расхождение с фактическими деформациями. Кроме того, значительный вклад в баланс деформаций технологической системы вносят деформации оборудования и инструмента. Поэтому при расчете технологической оснастки на жесткость необходимо производить расчет всей технологической системы в целом. Наиболее удобным инструментом для этого является конечно-элементное моделирование, например, в среде NX.

Процесс решения этой задачи состоит из следующих этапов:

1. Формирование трехмерных моделей заготовки, приспособления, инструмента, станка. Пакет программ NX предоставляет богатый функционал операций при разработке моделей. Проектирование можно вести с применением различным методик. В данном случае выполнялась модернизация приспособления, аналог которого был спроектирован и изготовлен ранее. Поэтому разработка приспособления велась по-

детально по существующим чертежам. При создании новых моделей для корректной работы NX название и путь сохранения файла, содержащего модель должны состоять из латинский букв и цифр. При подготовке трехмерных моделей необходимо обращать внимание на применение материалов в трехмерных моделях. Лучше эту работу выполнять на подготовительном этапе. Также необходимо обращать особое внимание на представление всех физических свойств материала, в противном случае возникнет отказ при расчете и эту же работу (назначение материалов) придется выполнять повторно.

Из моделей-деталировок создается сборка.

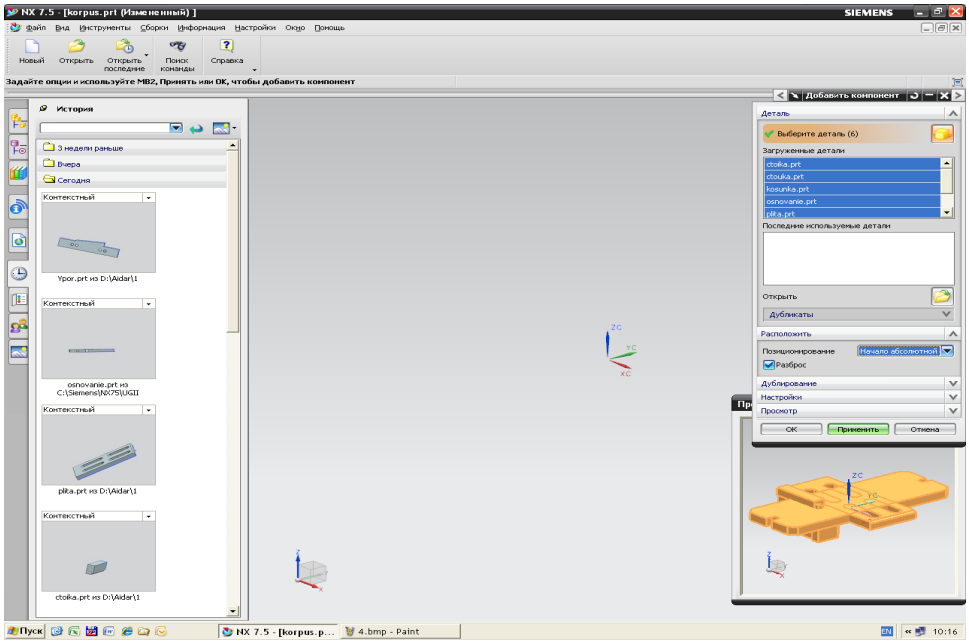


Рисунок 1. Создание сборной трехмерной модели

Выбирая различные виды сопряжений, в том числе касание или выравнивание по расстоянию (рис. 2) можно получить сборку требуемой конфигурации.

Также удобным является то, что детали можно изменять непосредственно в контексте сборки. Тем самым можно корректировать размеры и форму деталей (рис. 3), а также добавлять мелкие конструктивные элементы, например, крепежные отверстия (рис. 4). При этом изменения автоматически сохранятся в файле детали.

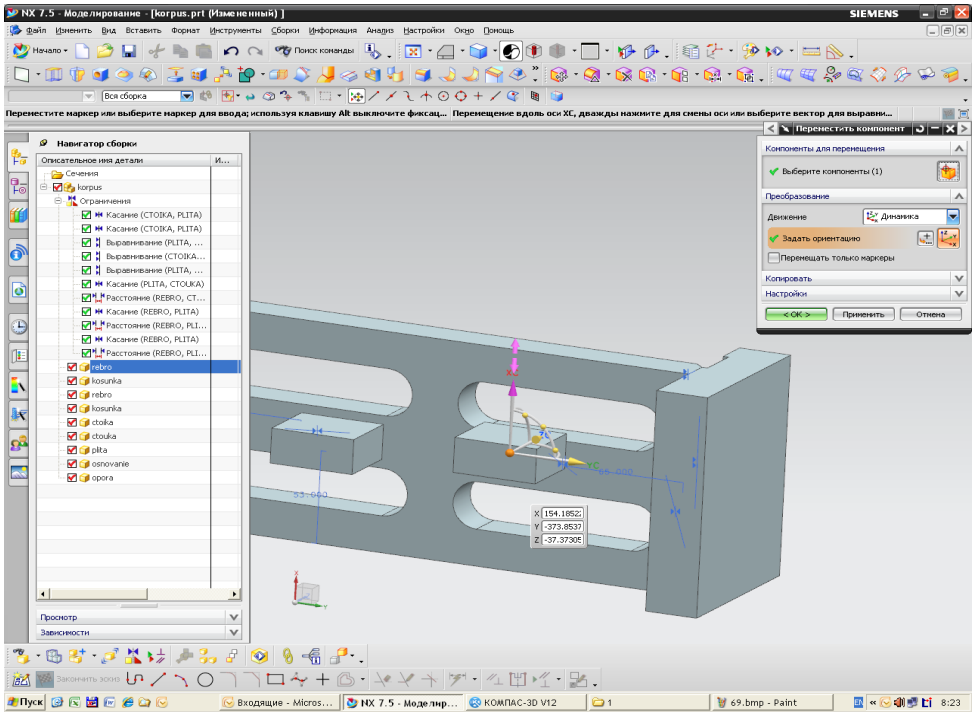


Рисунок 2. Создание сопряжений в сборке

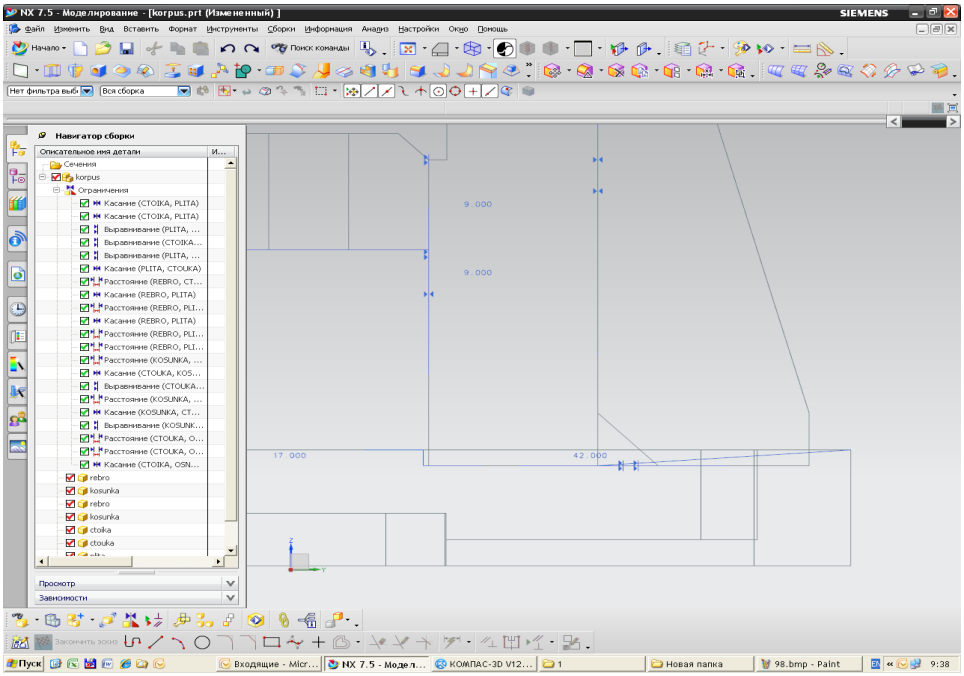


Рисунок 3. Изменение деталей в контексте сборки

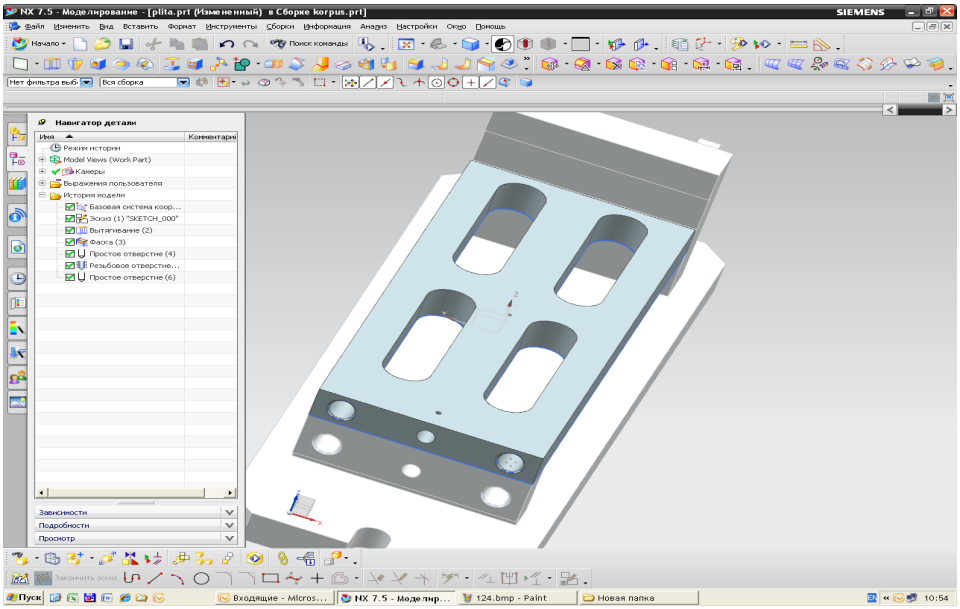


Рисунок 4. Создание отверстий в деталях в контексте сборки

Таким образом полностью формируется сборка приспособления вместе с заготовкой (рис. 5).

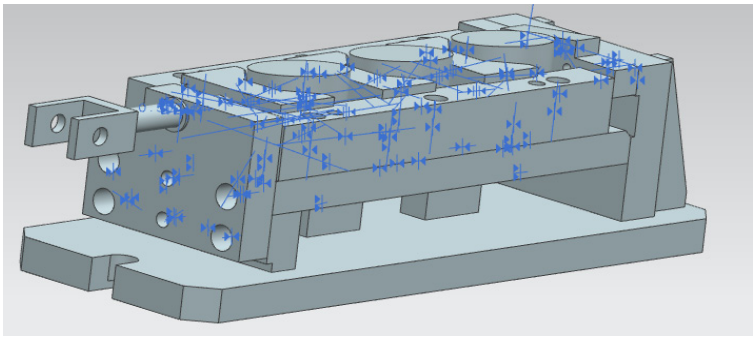


Рисунок 5. Сборная модель приспособления с заготовками

Аналогично выполняется сборка инструментального комплекта – режущего инструмента в сборе со вспомогательным. Трехмерная модель станка может быть подготовлена заранее, поскольку она может использоваться при решении других задач производства.

2. Формирование конечно-элементной модели. Расчет технологической системы на жесткость целесообразно производить методом конечно-элементного анализа. По сравнению с расчетом по аналитическим выражениям этот метод дает высокую достоверность результатов, отлично реализуется на электронно-вычислительных машинах, при расчете используются трехмерные модели, которые могут применяться для решения других задач конструкторско-технологической подготовки производства.

Для выполнения такого анализа в системе NX целесообразно создавать файл, ассоциативный со сборкой. Для этого в той же сессии создается файл конечно-элементной сборки, связанный с ранее подготовленной моделью.

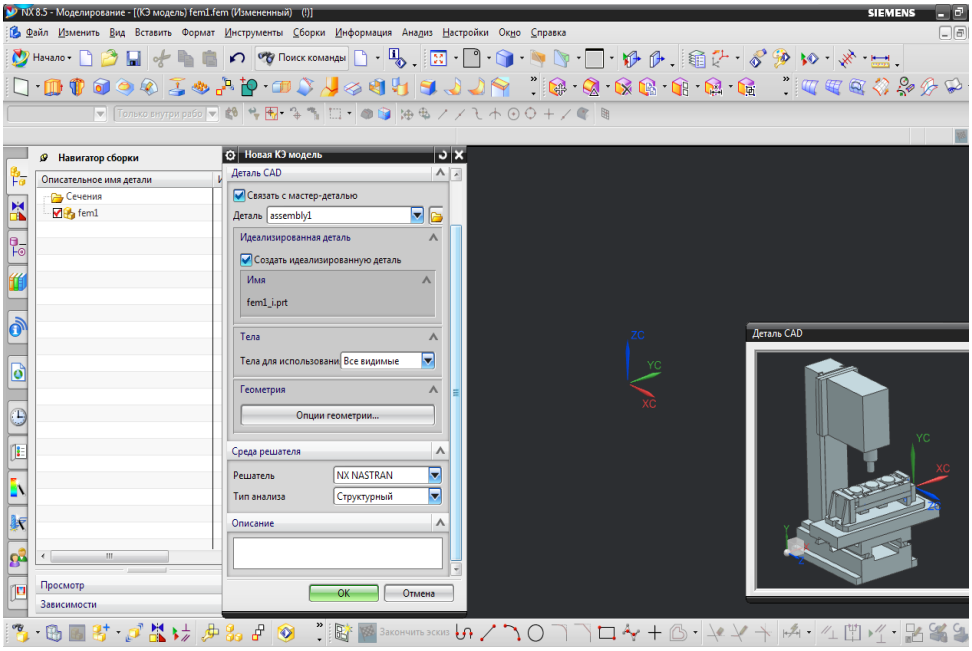


Рисунок 6. Создание файла конечно-элементной сборки

Для каждого из наименований компонент, входящих в сборку, формируется конечно-элементная сетка. В зависимости от условий расчета в программе NX можно задавать тип конечных элементов, их размер и условия формирования сетки. Такой подход с использование ассоциативной конечно-элементной сборки удобен тем, что компоненты сразу выстраиваются в том порядке, который был определен сопряжениями в сборке. Для каждого из компонент можно сформировать именно ту сетку, которая наиболее подходит для его расчета. Кроме того, при наличии нескольких одинаковых компонент, достаточно подготовить сетку только для одного их них, остальные войдут в сборку автоматически.

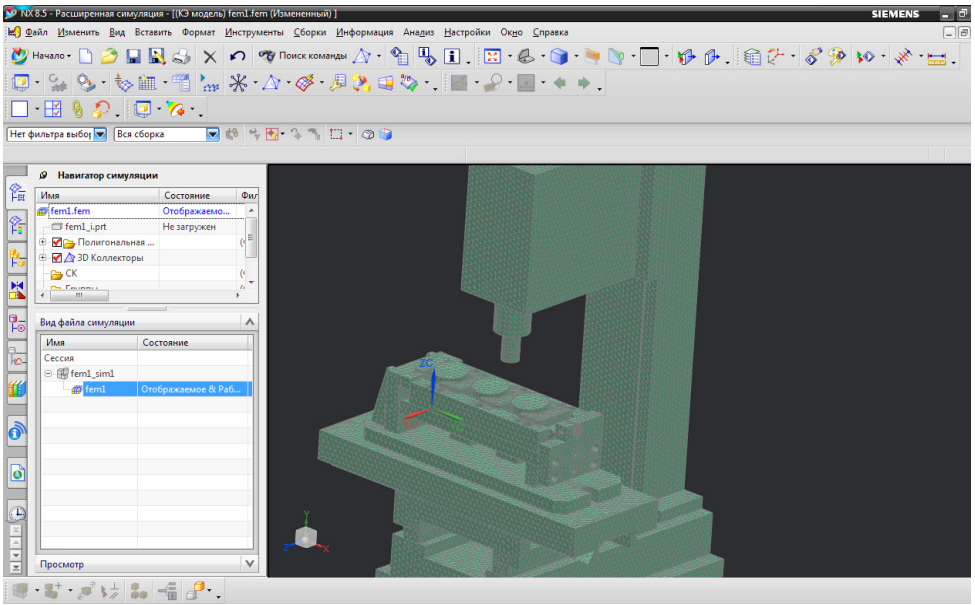


Рисунок 7. Сборная конечно-элементная модель станка, приспособления, инструмента, заготовки

3. Подготовка к расчету. На данном этапе указывается тип выполняемого расчета. Для решения поставленных задач исследования достаточно наиболее простого варианта – линейного статического анализа.

В рамках данного расчета необходимо подготовить следующие данные:

3.1. Задать нагрузки. В качестве нагрузок в данном расчете принимались силы резания, которые рассчитывались по эмпирическим формулам для данной схемы резания. Равнодействующие сил резания были приложены к заготовке и к инструменту в точке их контакта при резании.

3.2. Задать граничные условия (ограничения). В качестве граничного условия, ограничивающего смещение сборной модели как твердого тела, моделировалось крепление станины станка к фундаменту.

3.3. Задать условия контакта моделей в сборке. Различают собственные и контактные деформации. Конечно-элементная сетка моделирует только собственные деформации. Для учета контактных деформаций необходимо задать условия контакта между компонентами. В рамках данной работы моделирование линейного контактного взаимодействия между поверхностями производилось упрощенным методом с помощью функции NX «Соединение поверхность–поверхность», причем значения контактных жесткостей моделировались с помощью коэффициента штрафа [1, с.282].

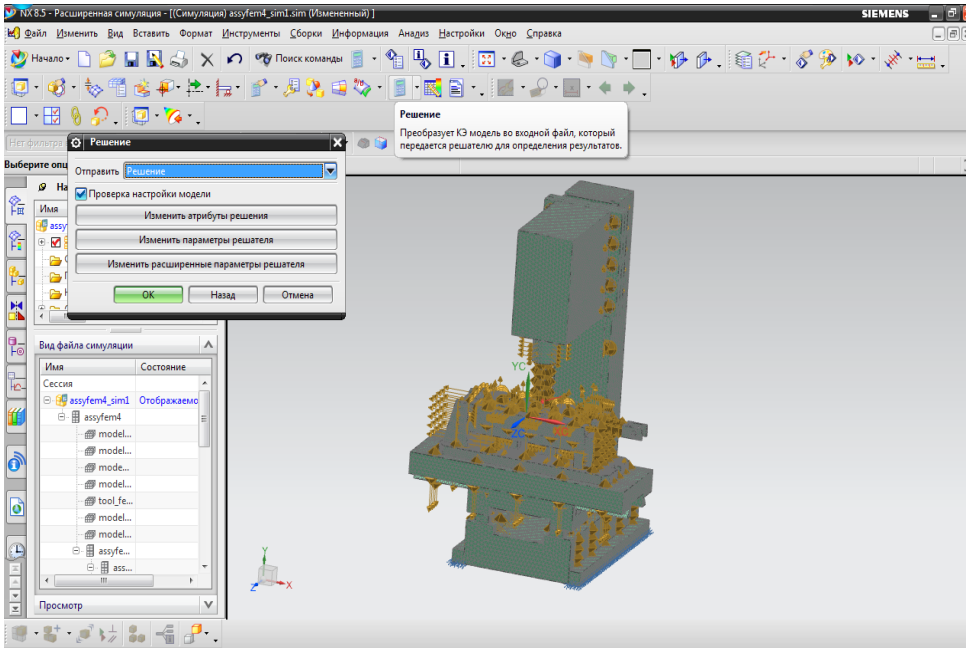


Рисунок 6. Конечно – элементная модель с учетом нагрузок, ограничений и контактов между поверхностями

4. Проведение расчета. Согласно заданным условиям, решатель NX Nastran производит расчет напряженно-деформированного состояния технологической системы.

5. Визуализация полученных результатов и их анализ. NX выводит результаты графически, показывая деформированное под заданной нагрузкой состояние системы (рис. 7).

Видно, что наибольшие деформации имеет ветвь инструмента – силы резания приводят к повороту инструмента. Кроме того, значительным деформациям подвергается шпиндельная бабка станка (рис. 8). При обработке точных изделий это существенно повлияло бы на погрешность обработанной поверхности. Кроме того, можно определить численные значения деформаций в заданных точках (рис. 8).

По результатам расчета видно, что спроектированное приспособление обладает высокой жесткостью и в изменении не нуждается. Напротив, инструментальная система нуждается в повышении жесткости, что можно сделать изменяя конструкцию инструмента или схему резания.

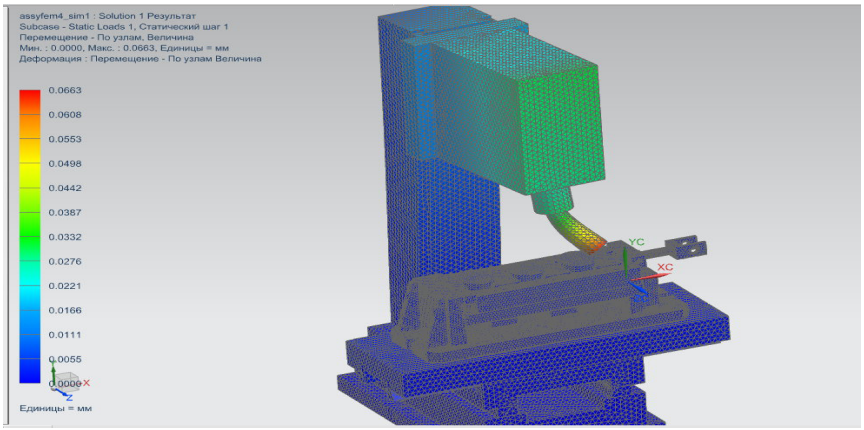


Рисунок 7. Карта результатов линейного статического расчета

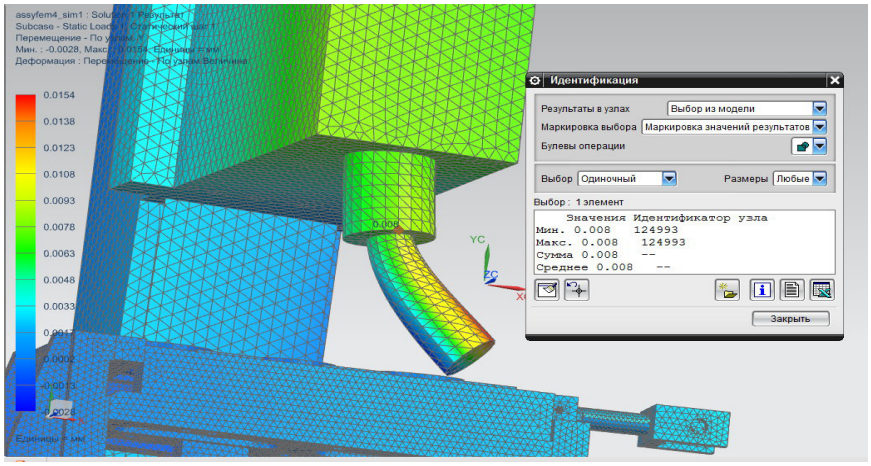


Рисунок 8. Деформации шпиндельной бабки станка

Список литературы

1. Гончаров П.С. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ / Гончаров П.С., Артамонов И.А., Халитов Т.Ф., Денисихин С.В., Сотник Д.Е. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 504 с.
2. Решетов Д.Н., Портман В.Т. Точность металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1986. – 336 с.

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВЫБОРА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Нурдинов Р.А.

Научно-исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

Проблема выбора средств защиты информации (СЗИ) актуальна для большинства коммерческих предприятий. К её решению можно подойти с двух сторон. Во-первых, необходимо выбирать лучшие СЗИ среди аналогов, т.е. проводить оценку их конкурентоспособности. Для этого существует определённый набор методов, например, метод нахождения интегрального показателя конкурентоспособности, метод экспертных оценок и метод, основанный на тестировании СЗИ. Во-вторых, необходимо учитывать целесообразность использования СЗИ для конкретного объекта защиты (ОЗ). Оценка целесообразности использования СЗИ заключается в определении того, насколько оно соответствует потребностям предприятия в обеспечении информационной безопасности.

Целью исследования является разработка метода обоснования целесообразности выбора и использования СЗИ на основе определения коэффициента нейтрализации угроз. Разработанный метод предполагает построение модели угроз для ОЗ, определение уровня противодействия угрозам, а также расчёт коэффициента нейтрализации угроз (КНУ) для конкретного СЗИ. Метод базируется на экспертных оценках. Рекомендуется наличие от трёх до пяти экспертов, выбранных из числа специалистов службы безопасности предприятия, либо привлечённых со стороны. Оценка целесообразности использования СЗИ согласно данному методу проводится в четыре этапа, которые представлены на рисунке.

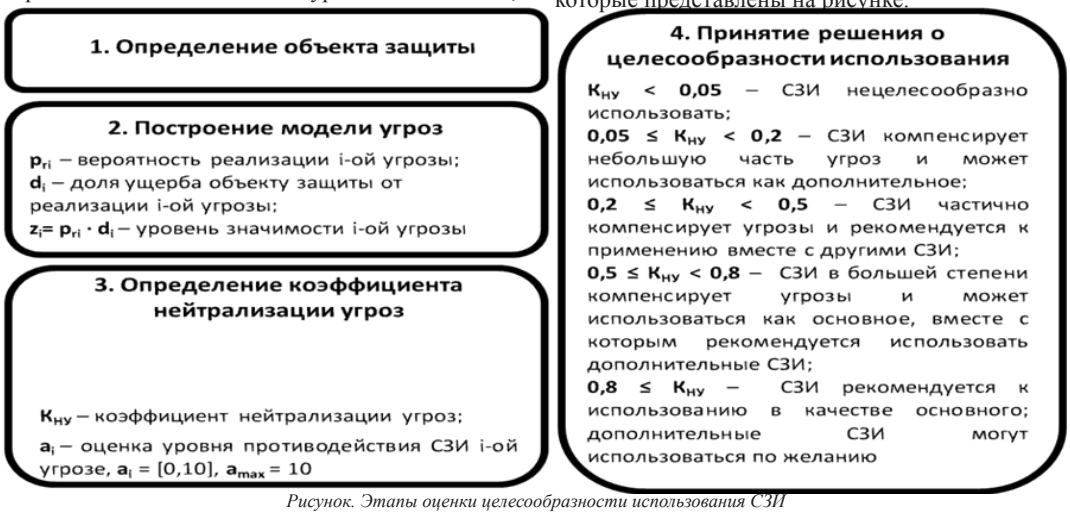


Рисунок. Этапы оценки целесообразности использования СЗИ

Этап 1 – определение объекта защиты

Объект защиты (ОЗ) – информация, носитель информации или информационный процесс, которые необходимо защищать в соответствии с целью защиты информации [2]. В качестве ОЗ может быть выбран отдельный компьютер, оборудование, сеть предприятия, серверная, помещение для проведения переговоров, предприятие в целом и т.д.

Этап 2 – построение модели угроз

Прежде всего, необходимо выбрать актуальные для объекта защиты угрозы на основе типового перечня угроз. Их состав может зависеть от размера организации, численности персонала, охраняемой информации, используемых средств и методов защиты, описания типового нарушителя и прочих факторов.

Далее эксперты определяют вероятность реализации каждой i-ой угрозы:

$$К_{НУ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i \cdot z_i}{a_{max} \cdot \sum_{i=1}^{n} z_i}, \quad (1)$$

где p_{ri} – вероятность реализации i-ой угрозы;

p_{ti} – вероятность возникновения i-ой угрозы;

p_{vi} – вероятность возникновения уязвимости для реализации i-ой угрозы.

После этого вместо конкретного значения потенциального ущерба определяется относительная оценка потерь или доля ущерба. Она рассчитывается экспертным методом и может принимать значения от 0 до 1.

В конце второго этапа для каждой угрозы определяется уровень её значимости, равный произведению вероятности её реализации на относительную оценку потерь:

$$p_{ri} = p_{ti} \cdot p_{vi}, \quad (2)$$

где z_i – уровень значимости i-ой угрозы;

d_i – доля ущерба объекту защиты от реализации i-ой угрозы.

Этап 3 – определение коэффициента нейтрализации угроз

На данном этапе определяется средство защиты информации, характеризуются его компоненты, принципы действия, ограничения применения и т.д. СЗИ тестируется, если это возможно. На основании этого экспертами определяется оценка уровня противодействия СЗИ каждой i-ой угрозе – a_i. Она выставляется в интервале от 0 до 10 со следующей градацией:

- 0 – СЗИ никак не противодействует данной угрозе;
- 2 – в СЗИ есть механизмы, которые могут незначительно затруднить реализацию данной угрозы, однако это противодействие незначительно;
- 4 – СЗИ имеет механизмы, которые частично компенсируют данную угрозу, но их можно обойти;
- 6 – СЗИ затрудняет реализацию данной угрозы;
- 8 – СЗИ хорошо справляется с данной угрозой, её реализация возможна при больших стараниях и затратах со стороны злоумышленника;
- 10 – СЗИ полностью исключает возможность реализации данной угрозы.

Оценки 1,3,5,7 и 9 характеризуют промежуточные состояния.

Среднее значение экспертной оценки заносится в таблицу. На его основании, и на основании результатов, полученных на втором этапе, для СЗИ определяется коэффициент нейтрализации угроз для данного ОЗ по следующей формуле:

$$К_{НУ} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i \cdot z_i}{a_{max} \cdot \sum_{i=1}^{n} z_i}, \quad (3)$$

где $К_{НУ}$ – коэффициент нейтрализации угроз;

a_{max} – максимальное значение оценки, равное 10.

То есть коэффициент нейтрализации угроз равен отношению уровня нейтрализации угроз для СЗИ к уровню полной нейтрализации всех угроз.

Этап 4 – принятие решения о целесообразности использования

Нужно понимать, что для конкретного предприятия и конкретного объекта защиты может быть определено конкретное минимально-допустимое значение коэффициента нейтрализации угроз. В общем случае предлагается использовать шкалу для принятия решения, представленную на рисунке.

Цель использования метода – добиться значимого уровня КНУ для данного объекта защиты, выбирая при этом наиболее подходящие средства защиты информации.

Данный метод может использоваться для сравнения нескольких СЗИ, приблизительно равных по цене. Основной плюс метода в простоте его реализации. Основной минус в том, что он не учитывает взаимосвязь стоимости объекта защиты со стоимостью СЗИ.

В заключение хотелось бы отметить, что данный метод, несмотря на свои недостатки, может использоваться для принятия решения о целесообразности использования конкретных средств защиты информации коммерческими предприятиями.

Список литературы

1. Варфоломеев А.А. Основы информационной безопасности: Учебное пособие [Текст] / А.А. Варфоломеев – М.: РУДН, 2008. – 412 с.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 50922-2006 «Защита информации. Основные термины и определения», 12 с.

3. Ярочкин В.И. Информационная безопасность: Учебник для вузов [Текст] / В.И. Ярочкин – М.: Академический Проект, 2004. – 544 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ СУШИЛЬНЫХ БАРАБАНОВ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ

Пилюзин И.А., Куров Л.Н.

Московский автомобильно- дорожный государственный технический университет (МАДИ). Москва, Россия

Одной из главных проблем на асфальтобетонных заводах является уменьшение выбросов вредных веществ предприятием. К числу основных вредных факторов в производстве асфальта является загрязнение воздуха в рабочей зоне пылью.

Комплекс мероприятий, направленных на снижение вредных выбросов предприятий по производству асфальтобетонных смесей в атмосферу, обеспечит охрану воздушного бассейна от загрязнения пылью вредными веществами, позволит значительно условия труда на производстве и уменьшить большие потери в результате уноса сырья (в виде пыли).

Существует много способов очистки от пыли. Одним из них является сухая очистка выбросов асфальтобетонных заводов под действием центробежных сил.

Анализ работы асфальтобетонных заводов показал, что не все предприятия оборудованы достаточным количеством средств очистки выбросов, предотвращающих загрязнение окружающей среды. Не обеспечивается возврат уловленной пыли в производство.

Системы пылеулавливания сушильных барабанов состоят из циклонов ЦН- 15 или СЦН- 40. Эти циклоны хорошо очищают пылегазовые потоки от частиц размером более 20 мкм. Мелкие частицы с размером меньше 20 мкм улавливаются с низкой эффективностью.

В последние в нашей стране достигнуты успехи в разработке нового пылеулавливающего оборудования. На асфальтобетонных заводах вместо циклонов находят применение вихревые инерционные пылеуловители со встречными закрученными потоками, которые обеспечивают высокую степень улавливания пыли различной дисперсности и имеют слабую чувствительность к колебаниям нагрузки по воздуху и к концентрации пыли в очищаемом газовом потоке [1].

Для эффективной работы пылеулавливающих систем сушильных барабанов на асфальтобетонных заводах, при которой не происходит превышения

установленных нормативов выбросов пыли и загрязнения окружающей среды, необходимо широкое внедрение вихревых инерционных пылеуловителей, обеспечивающих более высокую чем в циклонах степень улавливания пыли различной дисперсности.

Список литературы

1. Куров Л.Н. Пылеулавливание на предприятиях по производству асфальтобетонных смесей. Методическая разработка к дипломному проектированию по курсу»Безопасность жизнедеятельности» / МАДИ (ГТУ) – М., 2008.-80 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЁТА

Потапенко А.В., Козлов С.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина», Ульяновск, Россия

Средства механизации производственных процессов, связанных с уборкой и утилизацией птичьего помёта, являются энергоёмкими и металлоемкими.

Использования птичьего помета на удобрения сдерживается из-за ряда факторов: во-первых, помет находится, в зависимости от технологии содержания, в жидком, полужидком состоянии, и в смеси с подстилкой, в частности с древесными опилками, и во - вторых для этих целей используются насосные устройства, или транспортирующие технические средства.

Для удаления птичьего помёта используют современные технические средства со спирально-винтовыми рабочими органами, обладающими повышенной универсальностью, простотой конструкции и низкой стоимостью по сравнению с существующими аналогами. Однако более широкое их внедрение в сельскохозяйственное производство сдерживается недостаточной изученностью вопросов, касающихся выбора конструктивных и режимных параметров технических средств для перемещения птичьего помёта, взаимодействия рабочих органов с перемещаемым материалом в вариантах «насос» или «транспортер», физической сущности перемещения материала в горизонтальных и вертикальных направлениях.

Использование спирально-винтовых насосно-транспортирующих рабочих органов в технических средствах перемещения птичьего помёта являются перспективным направлением птицеводства.

Спирально-винтовой рабочий орган устройства позволяет перемещать материалы различной влажности, плотности и вязкости, в том числе и с включениями (остатка корма, частицы травмирования птиц).

Изменение частоты вращения спирального винта предоставляется возможность перемещать жидкие и полужидкие материалы, в частности, птичий помёт.

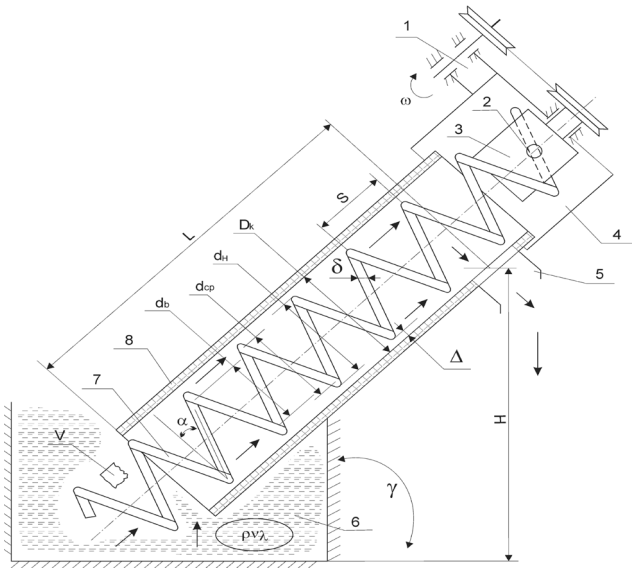


Рисунок 1 – Схема устройства с гибким спирально-винтовым рабочим органом.

1 – привод; 2 – узел крепления спирально-винтового рабочего органа; 3 – втулка головки привода; 4 – рама; 5 – выпускное окно; 6 – перемещаемый материал; 7 – гибкий спиральный винт; 8 – кожух; α – угол наклона винтовой линии к вертикали; γ – угол наклона к вертикали; H – высота подъёма; L – длина трассы; $d_в$, $d_{ср}$, $d_н$, $D_К$, δ – диаметр спирального винта внутренний, средний, наружный, кожуха, проволоки; Δ – зазор; S – шаг спирального винта; V – возможный объём частицы материала; ρ – плотность, ν – вязкость и λ – липкость материала.

Процесс перемещения материала происходит посредством воздействия на частицы материала винтовой поверхностью спирального винта и наличия внутреннего трения между частицами материала.

Наиболее универсальным при наклонных и вертикальных положениях является забор материала через торец кожуха, что связано более полным опорожнением емкости 6.

Одной из положительных характеристик (часто основных) является то, что при насосном варианте исполнения рабочего органа появляется возможность перемещения включений (примесей) жидкого материала с объёмом V (рисунок 1), равным объёму межвиткового пространства между $S + d_в$, где S – шаг спирального винта, $d_в$ – внутренний диаметр спирального винта.

Как видно из рисунка все конструктивные параметры, γ, H, L, α, δ, Δ, $d_в$, $d_{ср}$, $d_н$, $D_К$, S; физико-механические свойства материала: ρ, υ, V, λ и режим работы: ω= 0,105 n (n, мин-1) в той или иной степени влияют на процесс перемещения материала.

Анализ движения материала показывает, что рабочий процесс зависят и от таких компоновочных параметров, как форма заборной части и форма попереч-

ного сечения проволок спирального винта: круглый, квадратный, прямоугольный; удлинение спирального винта или укорочение в случае перемещения материала в сторону от привода.

В соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями преимуществом данного устройства перед представленными техническими средствами удаления птичьего помета является и то, что оно относится к устройствам закрытого типа. Это означает, что технологией предусмотрено удаления птичьего помета непосредственно из цеха в емкость транспортного средства, что значительно снижает риск заражения таким заболеванием как «птичий грипп».

По сравнению с применяемыми на практике аналогами предлагаемые устройства не требуют больших затрат труда при монтаже и реконструкции существующих средств удаления помета.

Все это позволяет рекомендовать спирально-винтовые насосно-транспортирующие устройства к применению в птицеводческих комплексах для удаления и выгрузки птичьего помета из помещения птицеводческих цехов.

Список литературы

1. Патент РФ на полезную модель № 66790 Устройство для перекачивания высоковязких жидкостей / Курдюмов В.И., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Аксенова Н.Н. Заявл. 22.03.07. Опубл 27.09.07 г. Бюл. № 27.

2. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 195 с.

3. Исаев Ю.М., Влияние заборной части на транспортировку жидкостей из емкостей./ Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Гришин О.П., Аксенова Н.Н.// Современные проблемы науки и образования, 2006. № 6 .С. 82-84.

4. Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. / Особенности перемещения птичьего помёта в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.

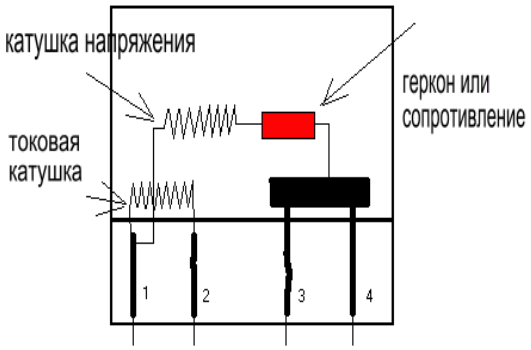
5. Исаев, Ю.М. Влияние длины загрузочного окна на параметры пружинного транспортера / Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин, Н.Н. Аксенова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2006 № 11 .– С. 9 - 10.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЧЁТЧИКОВ УЧЁТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

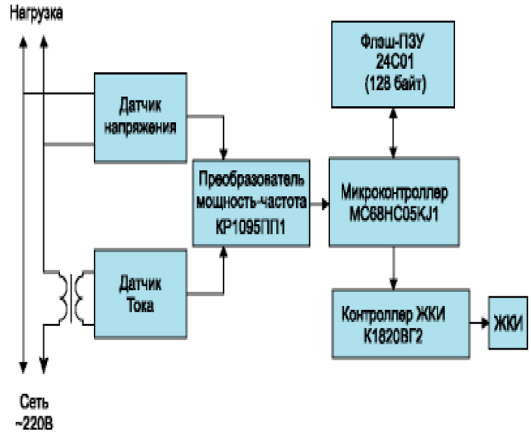
Рахманин Е.Г. Моногаров С.И.

Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Профессионального Образования «Кубанский Государственный Технологический Университет» Армавир, Россия

Электрические счётчики – электроизмерительное оборудование, предназначенное для учёта потреблённой электроэнергии переменного или постоянного тока. В данной статье постараемся проанализировать историю развития счётчиков учёта электрической энергии и определить тенденцию развития приборов учёта электрической энергии.Первый счётчик электроэнергии переменного тока был разработан Оливером Б. Шелленбергером в 1888 году. С тех пор индукционные счётчики электроэнергии непрерывносовершенствуются.Например, в 80-е годы в Советском Союзе Вильнюсским заводом электроизмерительной техники выпускался электрический однофазный счётчик СО-И446 класса точности 2,5 предназначенный для учета потребления активной энергии переменного тока в условиях умеренного климата в закрытых помещениях при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов. Вращающий элемент - тангенциального типа. Счетный механизм - барабанного типа /1/. В общих чертах схемы многих индукционных счётчиков схожи и не отличаются чрезмерной сложностью, в качестве примера можно привести схему всё того же СО-И446 /2/.



Вследствие высокой надёжности и малой себестоимости, индукционные счётчики до сих пор массово изготовляются, именно с их помощью производят большую часть измерений электроэнергии. Так, например, счётчики СО-ЭАРХ модификации СО-ЭАРХ-2, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2010 году /3/, класса точности 2 являются модернизацией счётчика СО-И446 с классом точности 2,5. Также в качестве примеров можно привести счётчики СА4-514, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2004 году /3/; счётчики СА4-518, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2001 году /3/; счётчики СО-ЭЭ6705, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2005 году /3/; счётчики СА4-ИБ60, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2006 году /3/. Несмотря на все свои достоинства, индукционные счётчики имеют такие недостатки, как недостаточная точность и ограниченные функциональные возможности,что проявилось при переходе на многотарифные системы, вводе предоплаты, а также с введением, в процессе развития информационных технологий, автоматизированных систем учета потребления электроэнергии и организации дистанционного сбора показаний счётчиков. Поэтому появилась потребность в создании качественно нового прибора для учёта потребления электроэнергии — электронного счетчика, который был бы совместим с другими элементами системы учета и обладал бы более высокой точностью. Электронные счётчики имеют во многом похожие схемы, в качестве примера, дающего общие представления об их строении можно привести блок-схему простейшего электронного счётчика электроэнергии /5/.



Так, например счётчик активной энергии переменного тока статический однофазный «Арбитр»,выпускающийся с 2009 года /4/, обладает классом точности 1.Также в комплекте с ним может по отдельному заказу организации, производящей проверку и эксплуатацию счётчиков, поставляться кабель для связи счётчика с компьютером и программа arbitr-e.exедля считывания показаний счётчика «Арбитр-Э» при выходе из строя ЖКИ. Счётчик обладает небольшими габаритными размерами – 112x70x65 мм и малой массой - 0,26 кг. Кроме него в качестве примеров можно привести счётчики ЦЭ-2726, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2005 году /6/; счётчики «Эшелон» 2023, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2007 году /6/; счётчики BFM036/BFM136, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2007 году /3/; счётчики «Меркурий» 202, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2008 году /6/. Принцип действия измерительной схемы счётчика основан на измерении мощности, потребляемой нагрузкой, путём перемножения входных сигналов от датчиков тока (шунт) и напряжения. Перемножение производится специализированной микросхемой, формирующей импульсную последовательность, пропорциональную потребляемой мощности. Импульсы поступают на электромеханическое отсчётное устройство, отображающее величину потреблённой электроэнергии, а также на светодиодный индикатор и телеметрический выход, используемый при поверке счётчика.

Разработка электронного счётчика электроэнергии – весьма сложная в техническом и научном плане задача, так как необходимо обеспечить широкий диапазон диапазона по напряжению, току и коэффициенту мощности. Дополнительными ограничениями являются нормирование потребления по цепи напряжения и требование по электромагнитной совместимости. Жесткими требованиями являются длительный срок службы и большой межповерочный интервал. С конца 1990-х годов на рынке электронные счётчики начали вытеснять индукционные, к 2009 году их доля в общем объёме составила 89,6%.В настоящее время можно выделить следующие тенденции в развитии электронных счетчиков:

1. Постепенный переход на электронные отсчетные устройства взамен морально устаревшихэлектромеханических. Этот переход уже сейчас экономически оправдан для многофункциональных счетчиков.

2. Применение специализированных БИС и микропроцессоров, что позволяет, с одной стороны, повысить класс точности и надежность счетчиков, а, с другой стороны, без увеличения аппаратурных затрат существенно увеличить функциональные возможности счетчиков, например: фиксировать максимумы потребления мощности, организовать «электронный архив», обеспечить алгоритм предоплаты и т. д.

3. Создание технических средств, позволяющих внедрить наиболее эффективную систему расчетов за пользование электроэнергией с предоплатой и льготным кредитованием.

4. Создание модульных блоков питания, в том числе с литиевыми источниками тока, обеспечивающих сохранение информации суммирующими устройствами в обесточенном состоянии и переходных процессах в сети.

5. Создание модулей связи, обеспечивающих передачу измерительной информации по силовому кабелю, что позволит наиболее эффективно решить проблему дистанционного сбора показаний счетчиков.

Список литературы

1. http://soi446m.narod.ru/
2. http://mooe.pp.ua/shema-elektroschetchika-so-i446.html
3. http://www.kip-guide.ru
4.http://td.rubezh.ru/products/arbitr.php
5. «Современные цифровые счётчики учёта электроэнергии» http://www.radiodvd.jino-net.ru/
6. http://www.all-pribors.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ В ЖЕРНОВЫХ МЕЛЬНИЦАХ

Сагитов А.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный аграрный университет», Республика Башкортостан, Россия

Мельница для производства «живой» муки (с витаминами, ароматическими веществами и ферментами) ценный продукт для пищевой промышленности, хлебопекарных производств, хлебокомбинатов, крестьянско – фермерских хозяйств.

В чем основное отличие «живой муки» из пророщенного зерна от рафинированной муки высших сортов? Конечно, в ее биологической ценности для организма человека! Именно злаки являются главным продуктом питания любого народа, «главным хлебом», занимающим в рационе питания человека не менее 50%. Для того чтобы иммунитет был крепким, необходимо чтобы в питании присутствовали все компоненты цельного зерна, заложенные в него природой, включая зерновой зародыш (главный природный источник для организма витамина Е), цветочную оболочку зерна (основной поставщик диетической клетчатки, жизненноважных минеральных веществ и витаминов группы В), алейроновый слой (ценный трудноперевариваемый белок) и т.д.

Для производства этого ценного продукта необходимы каменные жернова и низкие скорости движения их друг относительно друга.

В настоящее время в сельском хозяйстве в приводе измельчителей кормов, дробилок и мельниц используются традиционные асинхронные двигатели цилиндрической конструкции. В большинстве случаев частота вращения вала электродвигателя не соответствует требуемой частоте вращения рабочего органа, что вызывает необходимость применения механических передаточных устройств. Кроме этого, во многих случаях преобладают переменные нагрузки, и двигатель работает не в номинальных режимах, что значительно сокращает его срок службы. Во многих технологических процессах используется также регулируемый электропривод.

Недостатком технического решения является то, что оно не позволяет плавно регулировать скорость помола, что ограничивает возможность его применения.

Раньше возможно было добиться нужной скорости вращения при помощи водяных и ветряных мельниц. При использовании этих способов соответственно, увеличиваются габариты, масса, стоимость установки, снижается эффективность ее использования.

Предлагаемый мной привод на базе линейного асинхронного двигателя (ЛАД) в мельнице позволит получить низкую частоту вращения жерновов, требуемую для помола, сопровождающуюся колебаниями, чтобы избежать зависания муки в рабочей зоне, а также плавно регулировать скорость помола, что не по-

зволяют получить обычные асинхронные двигатели вращения.

Регулирование осуществляется путем перемещения статора от края диска к центру и, наоборот, при этом в качестве ротора может использоваться сам рабочий орган.

Предлагаемая система для регулирования частоты вращения электро-приводов на базе дисковых линейных асинхронных двигателей позволяетрасширить область применения регулируемых электроприводов за счет снижения габаритов, простоты конструкции, относительно небольшой стоимости, плавности регулирования и, при использовании автоматического перемещения индуктора в зависимости от нагрузки, возможность обеспечения работы индуктора ЛАД в номинальном режиме (без перегрузок).

Я утверждаю что, предложенное устройство многофункционально, универсально, надежно в работе, быстро переналаживается и простое в эксплуатации и самое главное экономичен.

Список литературы

1. Патент РФ № 2098183, B02C 7/06. Устройство для измельчения твердых материалов. Павликов В.А. Опубликован 10.12.97. БИ № 34.

2. Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок / Л.С.Герасимович и др. - М.: Колос, 1980. - 391 с., ил.

3. Аипов, Р.С. Линейные электрические машины и приводы на их основе / Р.С. Аипов. – Уфа: БГАУ, 2003. – 201 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННО – КОНСТРУКЦИОННОЙ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ

Сакказова А.Т., Монтаева А.С., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

Анализ рынка строительных материалов позволяет заключить, что наибольший спрос существует в настоящее время на теплоизоляционные материалы, причем следует ожидать стабильного роста именно этого сектора промышленности строительных материалов. Действительно, например, объем выпуска теплоизоляционных материалов на 1000 жителей составляет в Швеции 600 м^3, США 500 м^3, в Финляндии 420 м^3, в России 90 м^3, в то время как в Казахстане аналогичные материалы не производятся [1].

Поэтому, большое значение имеет разработка технологии новых композиционных материалов на основе неорганических силикатных материалов и сырья, обладающие легкостью, негорючестью, экономичностью, экологичностью, долговечностью, технологичностью с улучшенными теплоизоляционными свойствами [2-3].

Целью нашего исследования является разработка компонентного состава керамической композиции для получения теплоизоляционно – конструкционного стенового материала. В качестве основного сырьевого материала использовали лессовидный суглинок Чаганского месторождения Западно-Казахстанской области. В качестве пористого наполнителя использовали дробленый керамзит, производимый ТОО «Стройкомбинат» г. Уральска. Химический состав лессовидного суглинка Чаганского месторождения приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав лессовидного суглинка

Наименование сырья	Содержание оксидов, мас.%							
	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	SO_3	Na_2O	п.п.п
Лессовидный суглинок Чаганского месторождения	51,27	12,13	11,97	2,09	4,88	2,43	3,56	11,67

Керамзит ТОО «Стройкомбинат» имеет среднюю плотность 400 – 450 кг/м^3, и в основном используется для производства легких бетонов и как насыпная теплоизоляция при строительстве зданий и сооружений. Для проведения научно – экспериментальных работ, лессовидный суглинок сушили в сушильном шкафу ШСП-0,5-70 при температуре 80 – 90^{0}С до остаточной влажности 3 – 5%. Затем высушенный лессовидный суглинок загрузили в лабораторную шаровую мельницу марки МШЛ – 1П и производили помол до удельной поверхности 1200 – 1500 см^2/г. Для подготовки пористого наполнителя керамзит насыпной плотности 400 кг/м3, подвергали дроблению в лабораторной мельнице МШЛ – 100х250, до образования фракций 1 – 10 мм. Приготовленные сырьевые материалы взвешивались на электронных весах, затем составлялась двухкомпонентная сырьевая композиция лессовидный суглинок – пористый наполнитель в следующих предельных концентрациях составляющих компонентов, (мас. %): лессовидный суглинок 40 – 70, пористый наполнитель 30 – 60. Конкретные компонентные составы керамической композиции приведены в таблице 2. Из исследуемых составов формовались образцы цилиндры (50х50мм), методом полусухого прессования. Формовочная влажность составляла 8 – 10% от массы сухих компонентов. Образцы – цилиндры формовались под прессом ПГМ-500 МГ4 при давлении 15 МПа. Отформованные образцы обжигались без предварительной сушки в электрической печи СНОЛ 80/12 по специально разработанному режиму.

Таблица 2

Компонентные составы керамической композиции

№ составов	Компоненты, мас. %	
	Лессовидный суглинок	Пористый наполнитель
1	70	30
2	60	40
3	50	50
4	40	60
5	30	70

Максимальная температура обжига составляла 9500С -10000С. При максимальной температуре обжига образцы выдерживались в течении 1 часа. Образцы охлаждались в отключенной печи. Обожженные образцы после охлаждения подвергались испытанию с целью определения физико-механических свойств. Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-механические свойства исследуемых образцов

№ составов	Коэффициент чувствительности к сушке по экспресс – методу Чижского, сек	Температура обжига, 0С	Средняя плотность г/см3	Прочность при сжатии, МПа	Теплопроводность Вт/м.К	Водопоглащение, %
1	95	950 ± 20	1,51	14,5	0,53	20,6
2	112		1,36	12,7	0,36	23,2
3	118		1,25	11,2	0,25	27,7
4	123	1000 ± 20	1,15	8,6	0,15	28,1
5	130		1,08	7,8	0,12	29,2

Как показывают результаты экспериментальных исследований, с увеличением содержания пористого наполнителя за счет уменьшения лессовидного суглинка наблюдается снижение средней плотности от 1,51 до 1,08 г/см3 и коэффициента теплопроводности от 0,53 до 0,12 Вт/м.К. При этом прочность при сжатии образцов находиться в пределах 7,8 - 14,5 МПа. Несмотря на значительное снижение средней плотности по прочностным показателям термообработанные образцы сохраняют требования ГОСТ 530-95 «Кирпич и камни керамические». Анализ теплопроводных свойств наглядно показывает что, исследуемый состав №4 и 5 согласно классификациям теплоизоляционных материалов соответствует классу В (0,1 - 0,175Вт/мК). Судя по изменениям физико-механических свойств исследуемых образцов, пористый наполнитель активно участвует в твердофазовом спекании, а также в присутствии жидкой фазы образующихся за счет появления легкоплавких эфтевтик в керамической композиции лессовидный суглинок – дробленый керамзит. Этот процесс происходит за счет взаимодействия прочных кристаллических фаз, уже присутствующие в структуре дробленого керамзита и образующихся стекло – и кристаллических фаз при совместном спекании с лессовидным суглинком.

Таким образом, установлена принципиальная возможность получения теплоизоляционно - конструкционного керамического материала на основе композиции лессовидный суглинок – дробленый керамзит.

Список литературы

1. Орлов Д. Л. Пеностекло - эффективный теплоизоляционный материал // Стекло мира. - 1999. №4. - С. 66-68.

2. Монтаев С.А. Использование опоки Западно-Казахстанского месторождения для модификации составов керамических масс с целью получения эффективной стеновой керамики / С.А. Монтаев, А.Т. Таскалиев, С. М. Жарылгапов, А. С. Монтаева // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: Материалы VI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пенза: ПГУАС, 2011. - 139-143с.

3. Устинов А.В. Прочность опок при производстве керамического кирпича способом пластического формования // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: Материалы VI Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Пенза: ПГУАС, 2011. - 238-242с.

РАСЧЁТ ЩЕКИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Селиванов Н.М.,
руководитель д.т.н., профессор Гоц А.Н.

Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г.Столетовых. г.Владимир, Россия

Расчёт щеки коленчатого вала проводим в соответствии с методикой принятой на кафедре «Тепловые двигатели и энергетические установки» Владимирского государственного университета для двигателя с принудительным зажиганием мощностью 50кВт и частотой вращения 5400мин$^{-1}$.

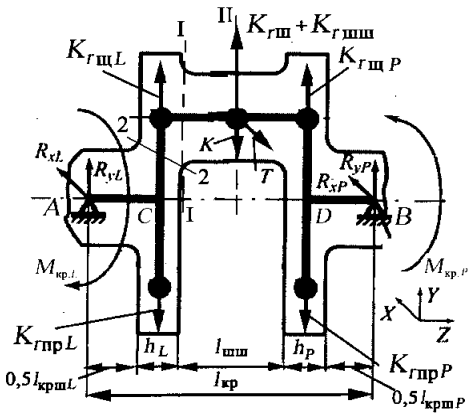


Рис.1. Расчетная схема кривошипа

По результатам динамического расчёта определены нагрузки, действующие в кривошипно-шатунном механизме, а также проведено уравновешивание действующих сил. Исходные данные для расчёта. Длина коренных шеек коленчатого вала: левая $l_{кш.L}$ =25 мм; правая – $l_{кш.P}$ = 25 мм; диаметр коренной шейки $d_{кш}$= 50 мм; толщина щек h_L=h_P = 15мм; ширина щек в районе перекрытия b= 70 мм; длина шатунной шейки $l_{шш}$ = 21 мм; диаметр ее $d_{шш}$= 48 мм, радиус галтели в сопряжении шеек со щекой r = 2 и 3 мм, масса противовеса $m_{пр}$=0,3335кг, приведенная масса щеки $(m_{щ})_г$=0,078 кг, lкр=88 мм. В коренных и шатунных шейках имеются отверстия подачи масла к вкладышам подшипников диаметром $a_{кш}$ = 5мм и $a_{шш}$ = 5 мм. R_{yL},R_{yP}, R_{xL}, R_{xP}- реакции на опорах от действия сил в плоскости кривошипа; $K_{гщL}$=$K_{гщP}$- центробежные силы инерции щеки; $K_{гпрL}$= $K_{гпрP}$-центробежные силы инерции неуравновешенных масс противовесов; $K_{гшш}$- центробежная сила инерции массы шатунной шейки; $K_{гш}$- центробежная сила инерции части массы шатуна, отнесенной к оси шатунной шейки; таким образом в центре шатунной шейки действует центробежная сила $K_{гш}$+$K_{гшш}$.

Для расчёта щеки коленчатого вала вычисляем величину максимальной и минимальной нагрузки изгибающих моментов действующих в сечение 1-1 (рис.1) , которые берут своё начало в т.С (рис.1).

$M_{изг.max}$.=0,5R_{yLmax}($L_{к.ш.}$+h_L)=0,5•11760•(0,025+0,015)=235,5Н;

$M_{изг.max}$. = 0 , 5 R_{yLmax} ($L_{к.ш.}$ + h_L) = 0 , 5 • (-3116)•(0,025+0,015)=62,32Н.

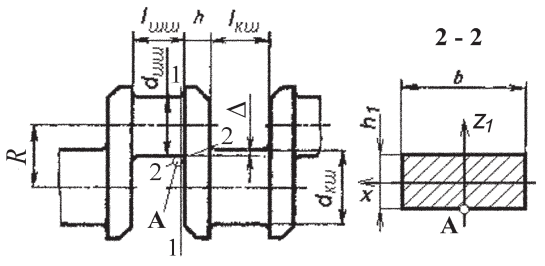


Рис.2. Схема деформации щеки коленчатого вала

Перекрытие шатунной шейки равно

$\Delta = (d_{кш} + d_{ш.ш.}) / 2 - r_{кр.} = (0,05 + 0,048) / 2 - 0,0355 = 0,0135$м,

а высота щеки на месте перекрытия (рис.2) равна:

$h_1 = (h_l^2 + \Delta^2)^{1/2} = (0,0152 + 0,0135^2)^{1/2} = 0,020$м;

т.к. изгиб щеки происходит по сечению

2-2, то момент сопротивления щеки при изгибе равен

$W_{изг.} = (b \cdot h_1^2)/6 = (0,07 \cdot 0,02^2)/6 = 4,667 \cdot 10^{-6}$;

Максимальное и минимальное нормальное напряжение при изгибе:

$\sigma max = M_{изг.max.} / W_{изг} = 235,5/(4,667 \cdot 10^{-6}) = 50,46$МПа;

$\sigma min = M_{изг.min.} / W_{изг} = 62,32/(4,667 \cdot 10^{-6}) = 13,35$МПа;

Среднее напряжение и амплитуда напряжений:

$\sigma m = (\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2 = (50,46 + 13,35) / 2 = 31,9$ МПа;

$\sigma a = (\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2 = (50,46 - 13,35) / 2 = 18,5$ МПа.

Частный запас прочности при изгибе

$$n_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{(K_\sigma)_Д}{\beta}\sigma_а + \psi_\sigma \sigma_m} = \frac{330}{\frac{3,2}{0,85} \cdot 18,5 + 0,5156 \cdot 31,9} = 3,83$$

.

При r/h = 4/15 = 0,267 $(K_\sigma)_Д = K_\sigma / \varepsilon_\sigma = 3,2$ [1].

$(K_\sigma)_Д$ – эффективный коэффициент концентрации напряжений при изгибе [1]; $\beta_\sigma = 0,85$ — коэффициент, учитывающий состояние поверхности при изгибе [2]; $\psi_\sigma = \sigma_{-1}/\sigma_В = 0,5156$ – коэффициент, учитывающий влияние постоянной составляющей цикла напряжений на сопротивление усталости при изгибе [1].

Для расчёта частного запаса прочности щеки при действии кручения определим момент сопротивления в сечении сопряжения со щекой шатунной шейки:

$$W_{\tau ш} = W_{\tau шш} = 21,62 \cdot 10^{-6} \text{ м } 3 .$$

По данным расчёта шатунной шейки среднее и амплитудное напряжения: $\tau_m = 0,81$ МПа; $\tau_а = 18,85$ МПа(из расчёта двигателя по прототипу ВАЗ-21083).

При r/dшш = 0,74 (Kt)Д = Kt/eмт = 2,8 [1].

Частный запас прочности щеки при кручении:

$$n_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{(K_\tau)_Д}{\beta}\tau_а + \psi_\tau \tau_m} = \frac{260}{\frac{2,8}{0,95} \cdot 18,85 + 0,347 \cdot 0,81} = 4,88$$

,

(Кτ)Д;– эффективный коэффициент концентрации напряжений при кручении $\beta_\tau = 0,95$;— коэффициент, учитывающий состояние поверхности при кручении [1];

$\psi_\tau = \tau_{-1}/\tau_В = 0,347$ – коэффициент, учитывающий влияние постоянной составляющей цикла напряжений на сопротивление усталости при кручении [1].

Общий запас прочности щеки равен:

$$n = \frac{n_\sigma \cdot n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} = \frac{3,83 \cdot 4,88}{\sqrt{3,83^2 + 4,88^2}} = 3,01$$

Вывод

Данной методикой просто пользоваться при проектировании, как щеки к.в. так и коленчатого вала в целом.

Список литературы

1.Гоц, А. Н.Порядок проектирование автомобильных и тракторных двигателей/ А.Н.Гоц, В.В.Эфрос;Владим.гос. ун-т.-Владимир:Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007-148с.-ISBN 978-5-89368-836-8.

2. А.Н.Гоц;Расчёт на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: учебное пособие/А.Н.Гоц.-3-е изд.,испр. и доп.-М.:ФОРУМ;ИНФРА-М,2013.-208.с.-(Высшее образование. Бакалавриат).

3. Рудицин,М.Н. Справочное пособие по сопротивлению материалов/ М.Н.Рудицин, П.Я.Артёмов, М.И. Любошиц; под ред. М.Н. Рудицына-Минск:Высэйш.шк.,1970.-630 с.

4.Определение коэффициентов влияния асимметрии цикла на предельную амплитуду/А.Н.Гоц.//Известия вузов. МАШИНОСТРОЕНИЕ.-2004.-№7.-С.20-28.

ДИСЦИПЛИНА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЙ ПРАКТИКУМ

Сивагина Ю. А., Кочегаров И.И., Трусов В.А.

ФГБОУ ВРО «ПГУ», Пенза, Россия

Радиоэлектронная аппаратура (РЭА) очень распространена в наше время, она окружает нас на работе, в быту, без неё уже немыслим процесс обучения в университете. Именно поэтому и появляется устойчивый интерес к ее устройству, а, следовательно, и к такому курсу, как электромонтажный практикум.

Во время теоретических занятий мы были ознакомлены с правилами техники безопасности при проведении электромонтажных работ, с видами поражений электрическим током, правилами оказания первой помощи. Также нам объяснили азы электромонтажа РЭА, правила пайки и т.д. Были подробно изучены техпроцессы пайки, формовки, виды припоев, отличительные особенности различных припоев, паяльных паст. Флюсов, в том числе применяемых при бессвинцовых технологиях электромонтажа. Более детально были рассмотрены вопросы технологии печатного монтажа с применением односторонних и двухсторонних печатных плат (ПП). От правильного выбора технологии изготовления платы в большей степени зависит качество РЭА в целом. Кроме изготовления подложки ПП нужно еще нанести рисунок самой платы, то есть токоведущие дорожки, с учетом расположения всех элементов и их выводов, и защитную маску, основным назначением которой является защита токопроводящих поверхностей от окисления и случайного замыкания при монтаже электрорадиоэлементов (ЭРЭ). После этого нужно подготовить ПП к установке на нее ЭРЭ. При установке радиоэлементов мы пользовались сборочными чертежами и спецификациями к ним. Правильно пользоваться этими документами нам позволило изучение структуры и назначения единого стандарта конструкторской документации (ЕСКД). В процессе изучения стандартов, входящих в ЕСКД, с помощью преподавателя мы научились читать схемы электрические функциональные и принципиальные, узнали условные графические обозначение элементов этих схем.

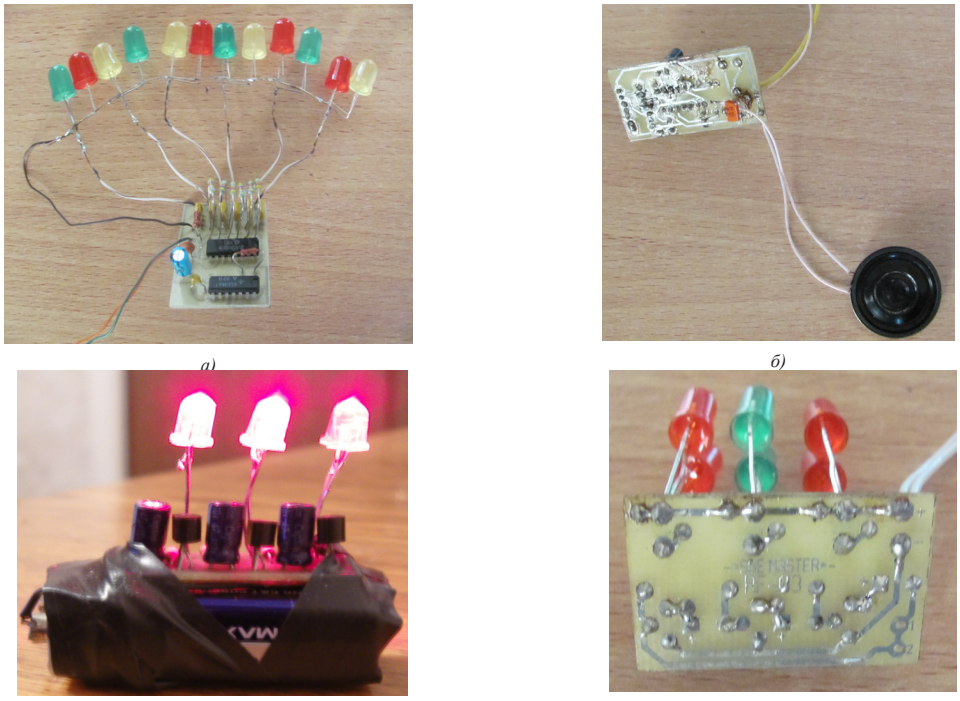
Мы узнали разновидности ЭРЭ начиная от пассивных, таких как резисторы, конденсаторы и заканчивая сложными полупроводниковыми структурами, такими как ПЛИС. Подробно рассмотрели технологии монтажа каждого из этих ЭРЭ и методы антистатической защиты при их монтаже. Изучили маркировку ЭРЭ, в том числе маркировку компонентов поверхностного монтажа (SMD). Отдельно были озвучены вопросы формовки выводов ЭРЭ. Формовка ЭРЭ – это технологическая операция, определяющая

требуемые положения выводов ЭРЭ, может выполняться как с помощью ручного инструмента, так и с помощью специально изготавливаемых приспособлений.

В практическую часть входила непосредственно пайка. Этот курс хорош тем, что студентов научили практическим навыкам электромонтажа. Паяние, по мнению наших сокурсников, это увлекательный и интересный процесс, особенно когда знаешь что должно получиться и шаг за шагом стараешься добиться результата. Внимательное изучение схемы и кропотливая работа являются основополагающей успеха в процессе электромонтажа. Мы самостоятельно пробовали монтировать элементы на ПП с помощью обычного паяльника и припоя. Еще мы принимали участие в электромонтаже элементов с помощью паяльной станции. Паяльник и паяльная станция немного отличаются по назначению. Если паяльником можно припаять с помощью обычного припоя средние и большие по размеру детали, то для мелких деталей лучше подходит специализированная паяльная станция. При пайке горячим воздухом SMD компонентов, с помощью паяльной станции, применяются специальные паяльные пасты, в структуре которых содержаться крохотные шарики припоя.

Также при пайке используются паяльные флюсы. В качестве паяльных флюсов используются неметаллические вещества различного химического состава, предназначенные для удаления с паяемых металлов и припоя окисных пленок, предотвращения образования их в процессе нагрева, для снижения поверхностного натяжения жидкого припоя и для защиты подготовленных к пайке поверхностей от воздействия внешней среды.

Результатом практической части курса стали спаянные электронные устройства (рисунок 1).



а) б) в) г)

Рисунок 1 – Практическая работа студентов группы 08К1;
а) Работа Ю. Сивагиной; б) Работа И. Трифоненко; в) Работа О. Вороновой; г) Работа А. Люкшина

В настоящее время все чаще проявляется интерес к РЭА, поэтому дисциплина электромонтажный практикум была очень интересной, познавательной и занимательной.

Недостатками в данном курсе является отсутствие специализированной современной лаборатории, и очень жаль, что в курсе предусмотрено малое количество как теоретических, так и, особенно, практических занятий.

Список литературы

1. Горячев Н.В. Стенд исследования тепловых полей элементов конструкций РЭС/ Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, П.Г. Андреев, В.А. Трусов //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2008. Т. 2. С. 162-166.

2. Юрков Н.К. Микропроцессорные системы в учебном процессе / Н.К. Юрков, П.Г. Андреев, И.Ю. Наумова, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2009. Т. 1. С. 161-164.

3. Юрков Н.К. К вопросу выбора вычислительного ядра лабораторного стенда автоматизированного лабораторного практикума / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев // Современные информационные технологии. 2009. № 10. С. 128-130.

4. Кочегаров И.И. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.

5. Лысенко А.В. Структура и программно-информационное обеспечение информационно-измерительного лабораторного комплекса / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2012. Т. 130. № 5. С. 169-173.

6. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.

7. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.

8. Юрков Н.К. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов/ Н.К. Юрков Ю.А. Сивагина, И.Д. Граб, Н.В. Горячев //Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.

9. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.

10. Горячев Н.В. Тепловая модель сменного блока исследуемого объекта / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 263-263.

11. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.

12. Горячев Н.В. Программные средства теплофизического проектирования печатных плат электронной аппаратуры / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 128-130.
13. Горячев Н.В. Индикатор обрыва предохранителя как элемент первичной диагностики отказов РЭА / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2010. Т. 2. С. 78-79.
14. Кочегаров И.И. Автоматизированный выбор системы охлаждения теплонагруженных элементов радиоэлектронных средств / И.И. Кочегаров, Н.В. Горячев, И.Д. Граб, К.С. Петелин, В.А. Трусов, Н.К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 4. С. 136-143.
15. Юрков Н.К. Системы охлаждения полупроводниковых электрорадиоизделий / А.Ю. Меркульев, Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 143-145.
16. Лысенко А.В. Алгоритм функционирования компьютерной программы стенда исследования теплоотводов/ Граб И.Д., Горячев Н.В., Лысенко А.В., Юрков Н.К.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 1. С. 244-246.
17. Юрков Н.К. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.К. Юрков, Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ЛАБОРАТОРИИ ВУЗА

Сивагина Ю.А., Кочегаров И.И., Юрков Н.К.
ФГБОУ ВРО «ПГУ», Пенза, Россия

Поводом написания данной статьи стала работа [1], в которой автор попытался показать роль технологии прототипирования печатных плат в процессе подготовки инженеров-конструкторов. Прототипированием печатных плат (ПП) следует считать процесс быстрой или “черновой” реализации ПП с базовой функциональностью. Прототип ПП необходим для анализа работы ПП и коррекции ошибок [2].

Как показала всероссийская выставка ChipExpo проходившая в рамках Российской недели электроники в конце октября 2010 г., проблема прототипирования на российском рынке производства ПП стоит крайне остро. Даже при наличии достаточного количества игроков на этом рынке, практически никто из них не может предложить приемлемые условия изготовления прототипов ПП. Актуальность организации производства по прототипированию ПП показана в [2].

Между тем, учебные заведения ведущие подготовку специалистов в области радиотехники, электроники и конструирования радиоаппаратуры заинтересованы в изготовлении прототипов и единичных экземпляров ПП, которые необходимы для практической реализации курсовых и дипломных проектов. Именно практическая деятельность по реализации курсовых и особенно дипломных проектов, стимулирует творческую активность и позволяет получить необходимые профессиональные навыки и умения.

Однако, организация производства прототипов ПП отвечающего современным требованиям требует, на ряду с большими экономическими затратами и серьёзных организационных решений. В сложившихся условиях целесообразно разместить лабораторию по производству прототипов ПП, ориентированную на нужды студентов и учащихся не на территории самих ВУЗов а на площадке организованных в г.Пенза бизнес инкубаторов. Подобная организация позволит чётко выделить практическую деятельность студентов в основном учебном процессе ВУЗа. Фактически для тех студентов кто выбрал своей специализацией технологию производства ПП и смежные дисциплины, участие в подобном производстве станет первым подготовительным этапом производственной практики. Наряду с организацией прототипного производства ПП целесообразно организовывать кустовые производства, изготавливающие платы по заказам предприятий и частных лиц ближайшего региона. От региональных предприятий можно ожидать самые разнообразные заказы прототипов и мелких серий ПП, поэтому с течением времени производство должно стать многономенклатурным и мелкосерийным. Отдельной задачей при организации лаборатории прототипирования ПП необходимо признать выбор современного оборудования.

Следует отметить, что работа по прототипированию ПП требует от студентов не только знания непосредственно технологий прототипирования ПП, но и навыков работы в CAM и ECAD программах.

Итак, учитывая, что отечественные ВУЗы и проектные организации испытывают необходимость в изготовлении прототипов и мелких серий ПП, задачу по создании лаборатории прототипного и кустового производства ПП на базе существующих в г.Пенза бизнес инкубаторов следует считать актуальной. Деятельность подобной лаборатории, безусловно, можно считать инновационной.

Список литературы

1. Сивагина Ю.А. К вопросу организации прототипирования печатных плат в вузах / Ю.А. Сивагина, Н.В. Горячев // Молодёж. Наука.Инновации : Труды III международной научно-практической интернет-конференции – Пенза: Издательство Пензенского филиала РГУИТП, 2011. – 180-181с.
2. Прототипное базовое и кустовое производство печатных плат : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.rezonit.ru/contract/prototyping/
3. Горячев Н.В. Опыт применения систем сквозного проектирования при подготовке выпускной квалификационной работы / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. 2011. № 26. С. 534-540.
4. Горячев Н.В. Обзор систем сквозного проектирования печатных плат радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, И.М. Трифоненко, И.И. Кочегаров, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 396-399.
5. Горячев Н.В. Типовой маршрут проектирования печатной платы и структура проекта в САПР электроники Altium Design / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 120-122.
6. Горячев Н.В. Проектирование топологии односторонних печатных плат, содержащих проволочные или интегральные перемычки / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 122-124.
7. Горячев Н.В. Концептуальная схема разработки систем охлаждения радиоэлементов в интегрированной среде проектирования электроники / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Проектирование и технология электронных средств. 2009. № 2. С. 66-70.
8. Горячев Н.В. Структура автоматизированной лаборатории исследования теплоотводов / Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2011. Т. 2. С. 119-120.
9. Горячев Н.В. Совершенствование структуры современного информационно-измерительного комплекса / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Инновационные информационные технологии. 2013. Т. 3. № 2. С. 433-436.
10. Горячев Н.В. Программа инженерного расчёта температуры перегрева кристалла электрорадиокомпонента и его теплоотвода / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 242-243.
11. Горячев Н.В. Информационно-измерительный лабораторный комплекс исследования теплоотводов электрорадиоэлементов / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 239-240.
12. Горячев Н.В. Обзор современных симплексных ретрансляторов радиосигналов/ Сивагина Ю.А., Граб И.Д., Горячев Н.В., Юрков Н.К.//Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 74-76.
13. Горячев Н.В. Концептуальное изложение методики теплофизического проектирования радиоэлектронных средств / Н.В. Горячев, Н.К. Юрков // Современные информационные технологии. 2013. № 17. С. 214-215.
14. Горячев Н.В. Алгоритм функционирования системы поддержки принятия решений в области выбора теплоотвода электрорадиоэлемента / Н.В. Горячев // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 2. С. 238-238.

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Толкова Т.С., рук. Куликова М.Г.
НИУ МЭИ (филиал), Смоленск

Нефть и продукты ее переработки – наиболее распространенные и опасные вещества, загрязняющие грунтовые и поверхностные воды. В большин-

стве случаев масштабное загрязнение происходит вследствие аварий при добыче, транспортировке и хранении нефтепродуктов, а также источником загрязнений являются сточные воды нефтеперерабатывающих заводов, не прошедшие достаточной очисти.

Поступление нефтепродуктов в воду сопровождается образованием пленок, но с течением времени происходит распределение компонентов в различные формы миграции. Причиной является то, что нефтепродукты представляют собой сложную смесь соединений, обладающих существенно различающимися между собой свойствами. Таким образом, компоненты, относящиеся к нерастворимым и малолетучим, образуют тонкую пленку на поверхности водоема, легкие нефтепродукты частично растворяются в воде или образуют эмульсию, а тяжелые – сорбируются на донных отложениях.

Нефтяная пленка существенно ухудшает газообмен и испарение на границе атмосфера-гидросфера, в результате гибнут планктон, водная флора, рыбы, морские животные и т.д.

В настоящее время существует ряд методов для экологического мониторинга нефтяных загрязнений. К основным методам физико-химического анализа, применяющимся для определения содержания нефтепродуктов в воде, относятся гравиметрический, ИК-спектрометрический, флуориметрический и газохроматографический, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

Гравиметрический метод, как правило, используется при анализе природных вод и промышленных стоков, имеющих довольно высокую концентрацию нефтепродуктов. Он основан на экстракции компонентов нефти из пробы малополярными растворителями, очистке экстракта от полярных органических веществ с помощью специальных сорбентов, удалении экстрагента путем его выпаривания и взвешивании остатка. Гравиметрический метод можно отнести к «абсолютным» методам аналитической химии, так как для его применения не требуется предварительная градуировка средств измерения и наличие стандартных образцов проб. Однако данный метод не может использоваться для определения низких концентраций нефтепродуктов, поскольку нижняя граница диапазона измерений составляет 0,3 мг/дм^3, а например, для питьевой воды предельно допустимая концентрация – 0,1 мг/дм^3.

Метод ИК-спектрометрии согласно ГОСТ Р 51797-2001 установлен в качестве арбитражного для определения нефтепродуктов в питьевой воде. К основным стадиям анализа с помощью ИК-спектрометрического метода относятся экстракция нефтепродуктов из пробы органическим растворителем, очистка экстракта от полярных соединений методом колоночной хроматографии, последующая регистрация интенсивности спектра поглощения С-Н связей в диапазоне волновых чисел 2700–3150 см$^{-1}$ и определение концентрации нефтепродуктов по оптической плотности или площади спектра. Главное преимущество метода – слабая зависимость аналитического сигнала от типа загрязняющего пробу нефтепродукта, т.е. есть возможность совместного определения содержания летучих и нелетучих компонентов. Существенным недостатком является применение в качестве экстрагентов высокотоксичных веществ (четыреххлористый углерод, хладон 113).

Основой флуориметрического метода является экстракция нефтепродуктов гексаном. При необходимости экстракт очищается, после чего производится измерение интенсивности его флуоресценции, которая возникает в результате оптического возбуждения. Основные достоинства данного метода – экспрессность, высокая чувствительность, малые объемы исследуемой пробы. Но, несмотря на это, флуориметрический метод не пригоден для массового экологического контроля, так как в нем аналитический сигнал формируют только ароматические углеводороды, а их доля зависит от природы нефтепродуктов и может быть очень мала. Таким образом, существует вероятность получения недостоверного результата.

Газохроматографический метод – один из наиболее перспективных физико-химических методов анализа. Он основан на экстракции нефтепродуктов из анализируемой пробы. Извлеченный и очищенный от полярных соединений экстракт анализируют на газовом хроматографе. В качестве аналитического сигнала выступает суммарная площадь хроматографических пиков углеводородов. Газохроматографическая методика была разработана и успешно применялась в системе контрольных лабораторий Мосводоканала в 1985-1995 гг., аттестована Госстандартом РФ и является наиболее надежным и информативным способом определения нефтепродуктов в любых природных и сточных водах, а также в питьевой (водопроводной) воде. С помощью газохроматографического метода можно не только установить суммарное содержание нефтепродуктов в воде, но и идентифицировать отдельные углеводороды, что в свою очередь позволяет определить источник загрязнения.

Содержание нефтепродуктов – один из важнейших показателей, характеризующих качественное состояние водных объектов. Для того чтобы снизить риск масштабного загрязнения гидросферы нефтепродуктами, необходимо осуществлять систематический контроль качества воды с использованием высокоэффективных методов.

ПРИБЛИЖЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ СОУДАРЕНИИ УПРУГИХ ТЕЛ

Тригуба А.М., Штагер Е.В.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

Теория удара, в своей основе, опирается на представление о коэффициенте восстановления, восходящее к И. Ньютону. Это понятие применяется в разнообразных инженерных расчетах. Однако эксперименты и теоретические изыскания в пределах теории упругости не совсем точно согласуются с известным представлением И. Ньютона о том, что коэффициент восстановления при соударении упругих тел равен единице. Настоящая статья носит характер аналитического обобщения различных подходов к обозначенной теме.

Основные проблемы при теоретическом описании явления удара вызваны широтой исследуемых явлений. Могут быть неизвестны как силы, действующие во время удара, так и свойства материалов соударяющихся тел. В зависимости от цели, поставленной при решении задачи, может потребоваться определить конечные состояния материальных объектов, силы, действующие при ударе или другие характеристики исследуемого процесса. Однако в большинстве случаев инженерных расчетов чаще всего подлежат определению силы, возникающие в процессе удара. При этом, как правило, рассматриваются одномерные и плоские задачи как наиболее часто встречающиеся в теории удара [1].

Для характеристики удара используют интегральную величину – ударный импульс

$$S = \int_{t_2}^{t_1} P(t)dt$$

Здесь t_0 и t_1 – время начала и конца удара, P(t) – сила, возникающая во время удара. Применяя часто используемый в теоретической физике предельный переход $t \to t_0$ и дельта-функцию Дирака получим выражение для так называемой мгновенной ударной силы:

$$P(t) = S\,\delta(t - t_0).$$

Мгновенный ударный импульс S считается бесконечно большой величиной.

Введение мгновенной ударной силы используется для проведения аналитического исследования проблемы в рамках классической механики. При этом объектом исследования выступает модель абсолютно твердого тела. Однако «довольно успешное» применение данной модели для описания общих законов движения и равновесия материальных объектов чаще всего дает неверные результаты в теории удара. Математически неприменимость модели абсолютно твердого тела выражается в том, что система уравнений, записанная, например, по закону сохранения импульса неразрешима – количество неизвестных больше числа уравнений для их определения.

Задача описать соударение упругих тел без введения их пластических свойств требует введения дополнительных предположений. Еще до теоретических представлений И. Ньютона об эффекте восстановления при соударении упругих тел такие дополнительные гипотезы были предложены Марци, Гюйгенсом и Валлис. Первое предположение состоит в неизменности кинетической энергии – величина относительной скорости в этом случае не изменяется при ударе. Второе – скорости взаимодействующих тел после удара равны.

Согласно предположению И. Ньютона разности скоростей до удара и после удара прямо пропорциональны.

$$v_{A2} - v_{B2} = -R\,(v_{A1} - v_{B1}).$$

Коэффициент пропорциональности R был назван коэффициентом восстановления. Минус введен для того, чтобы коэффициент восстановления имел положительное значение при исследовании упругих деформаций.

Предположение Ньютона включило в себя в качестве предельных случаев оба указанных выше предположения – при R=0 конечные скорости тел A и B (v_{A2} и v_{B2}) равны; при R=1 разности скоростей одинаковы. При этом оценка коэффициента восстановления осуществляется опытным путем посредством измерения скоростей тела на высоте отскока h_2 при падении с высоты h_1.

Для скоростей падающего тела до и после соударения запишем:

$$|v_{A1}| = \sqrt{2gh_1},$$

$$|v_{A2}| = \sqrt{2gh_2}.$$

Тело, о которое происходит удар, покоится:

$$v_{B1} = v_{B2}.$$

$$R = \frac{|v_{A2}|}{|v_{A1}|} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}.$$

Совершенно очевидно, что оригинальная теория Ньютона основана только на *кинематическом описании удара*. Здесь отличие R от единицы считается вызванным пластическими деформациями на основе предположения локализации деформаций вблизи поверхности взаимодействующих объектов. Однако энергия может уходить не только в неупругие деформации, но и в упругие – например колебания. В этой связи термин «коэффициент восстановления» не отражает всех возможностей распределения и расходования энергии удара. Необходим анализ внутренней структуры системы тел, в которой происходит удар, то есть оценка коэффициента восстановления с точки зрения качественного рассмотрения *динамики взаимодействия объектов*. Данная процедура заключается в следующем.

Рассмотрим плоское движение двух тел. Разобьем процесс удара на две фазы. Первую назовем фазой нагрузки. В течение фазы нагрузки центры масс тел сближаются, относительная скорость падает до нуля, силы взаимодействия возрастают. В фазе разгрузки ударная сила спадает до нуля, скорости движения тел меняют знак на противоположный. На границе этих двух фаз тела находятся в плотном контакте, неподвижны друг относительно друга (их можно рассматривать как механическую систему) и движутся со скоростью центра масс данной системы тел

$$v_C = \frac{m_A v_{A1} + m_B v_{B1}}{m_A + m_B} = \frac{m_A v_{A2} + m_B v_{B2}}{m_A + m_B}$$

Импульс нагрузки $S_н$ можно выразить как величину импульса, на который изменится импульс первого тела с момента соприкосновения со вторым до конца фазы нагрузки:

$$S_н = \frac{m_A m_B}{m_A + m_B}(v_{A1} - v_{B1}).$$

Аналогично можно ввести импульс разгрузки:

$$S_р = \frac{m_A m_B}{m_A + m_B}(v_{B2} - v_{A2}).$$

Тогда коэффициент восстановления R будет равен отношению импульса разгрузки к импульсу нагрузки:

$$\frac{S_р}{S_н} = \frac{(v_{B2} - v_{A2})}{(v_{A1} - v_{B1})} = R.$$

Вместе с тем, рассматривая соотношение между кинетической энергией частей системы до (T_1) и после соударения (T_2), так же можно определить коэффициент восстановления:

$$\sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = R.$$

Используя данный подход к оценке R изменение кинетической энергии системы тел будет определяться так:

$$\Delta T = T_1 - T_2 = (1 - R^2)T_1 = \frac{1 - R^2}{2}\frac{m_A m_B}{m_A + m_B}(v_{A1} - v_{B1})^2.$$

Экспериментальные исследования также показали, что R зависит и от относительной скорости соударения тел [2]. Эмпирическая формула зависимо-

сти коэффициента восстановления от относительной скорости соударяющихся тел имеет следующий вид:

$$R = e^{-av^n},$$

где a и n - экспериментально определяемые коэффициенты, v – скорость относительного движения тел в момент перед ударом. Использование этой эмпирической формулы сразу же делает исследование удара более сложным, чем в оригинальной теории Ньютона.

Проведенный анализ различных подходов к оценке коэффициента восстановления при соударении упругих тел, на наш взгляд, показал преимущества динамического подхода к его определению. Кинематическое описание удара не позволяет качественно рассмотреть эффект взаимодействия упругих тел при соударении, что вносит значительную погрешность в величину реального коэффициент восстановления R. Вместе с тем, совершенно очевидно, что в действительности коэффициент восстановления также зависит и от конкретных свойств веществ соударяющихся тел.

Список литературы

1. Пановко Я.Г. Введение в теорию механического удара. - М.: Наука, 1977.

2. Кильчевский Н.А. Теория соударений твердых тел. – Киев: Наукова думка, 1979.

КЛАССИФИКАЦИЯ СТИЛЕЙ В WEB-ДИЗАЙНЕ

Фирсова Э.В., Смирнова Е.А.

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

Отсутствие единой строгой классификации стилей и направлений в web-дизайне в настоящее время является одной из основных проблем современного направления по созданию web-сайтов. Любой дизайнер и web-дизайнер при создании сайта сталкивается с вопросами стилей и направлений web-дизайна, которые необходимо решать на ранних этапах разработки концепции сайта.

Web-дизайн – отрасльweb-разработки и разновидность дизайна, в задачи которой входит проектирование пользовательских web-интерфейсов для сайтов или web-приложений [1]. Стили web-дизайна – это основные концепции создания сайтов, по которым сайты можно классифицировать.

Классификацию стилей web-сайтов можно начать с разделения на типы: графический и содержательный, затем типы необходимо разделить на классы. К графическому типу будут относиться классы: по расположению содержимого, по цветовой гамме, по количеству графики. К содержательному типу: по тематике, по применению, по клиентуре (для кого предназначен тот или иной сайт), и так далее. Классы также нужно разделить на подклассы, что будет далеко не последним этапом в данной классификации, но на этом можно пока остановиться. Итак, подклассы будут такими: к классу «по расположению содержимого» можно отнести такие подклассы, как: минимальная структура (отсутствие текста и большое количество ссылок), две колонки, три колонки, блочная структура и смешанная сложная структура. К классу «по цветовой гамме»: монохромный, полихромный, светлый, тёмный, яркий, разноцветныйweb-сайт. К последнему классу графического типа «по количеству графики» будут относиться подклассы: чистый, стандартный, художественный, неформальный, и так далее. К классу «по тематике» содержательного типа классификации будут относиться подклассы: стиль гранж, стиль бумажных пакетов, плакатный стиль, готический стиль, минимализм, стиль чертежей и моделей, журнальный стиль, мультипликационный стиль, футуристический стиль, стиль дневного света и цветов. К классу «по применению» будут относиться: маркетинговые, информационные, коммуникационные, обучающие, тестирующие web-сайты и так далее. «По клиентуре» web-сайты делятся на подклассы: для специалистов в той или иной области, для потенциальных покупателей, для студентов и учеников школ, для работников различных предприятий, и так далее. (см. Схема1)

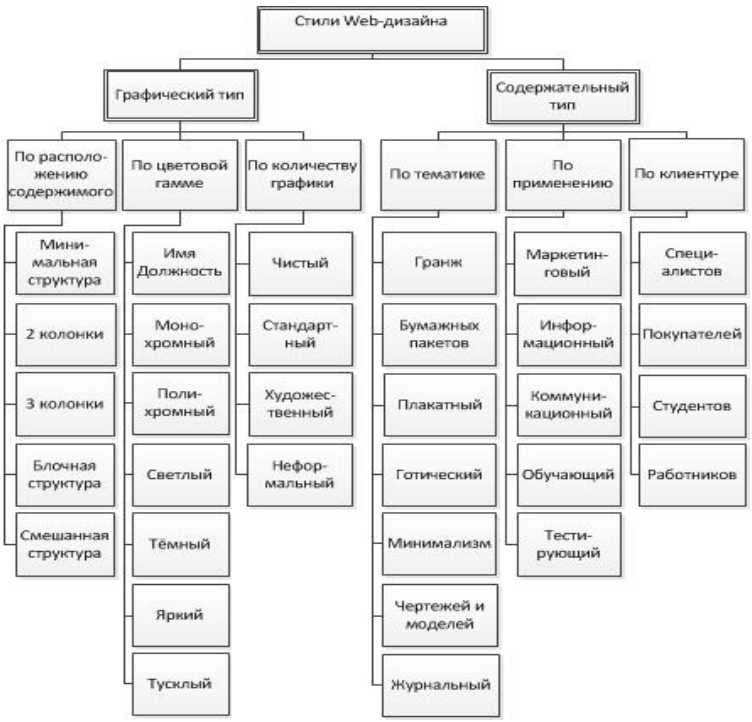


Схема 1. Стили web-дизайна.

Существует множество сайтов, дизайн которых разнообразен и состоит из нескольких стилей. В большинстве случаев это сайты, создатели которых подходят к своему делу с фантазией и разнообразием воображения. Но далеко не всегда такой сайт будет пользоваться спросом, ведь главная особенность востребованного web-сайта – это отсутствие перегруженности. Использование предложенной классификации позволит устранить данную проблему.

На сегодняшний день количество стилей web-дизайна растёт с каждым годом, но нужно помнить, что при создании того или иного стиля или направления разработчик сайта должен учитывать необходимость соответствия этическим нормам разработки web-сайта.

Список литературы

1. Роббинс Д. Web-дизайн. Справочник. — "КУДИЦ-ПРЕСС", 2008. — С. 816.

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В ПРИВОДЕ МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕПЛИЦАХ МПТ-1,2

Купряшкин В.Ф., Наумкин Н.И., Фирстов А.Ф., Уланов А.С.

ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: kupwf@ramblerl.ru

Применяемые в настоящее время для обработки почвы машины с активными ротационными рабочими органами, обладают небольшим тяговым сопротивлением, что позволяют существенно снизить металлоемкость, как самой машины, так и всего агрегата при неизменной мощности двигателя [1]. Однако при этом указанные машины имеют недостаточную надежность и малую долговечность. Поэтому определение оптимальных конструктивных параметров рабочих органов и наиболее приемлемых кинематических режимов их работы, изучение закономерностей динамических процессов и выявление зависимостей между ними является первостепенной задачей, решение которой способствует дальнейшему усовершенствованию конструкции, повышению надежности, долговечности и функционирования этих машин [2, 3, 4].

Предлагаемый материал посвящен анализу динамических нагрузок в приводе машины для глубокого вскапывания и предпосадочной обработки почвы в теплицах МПТ-1,2 (рис. 1) заключающегося в определении коэффициента неравномерности угловой скорости на приводном валу ее рабочего органа (фрезбарабана).

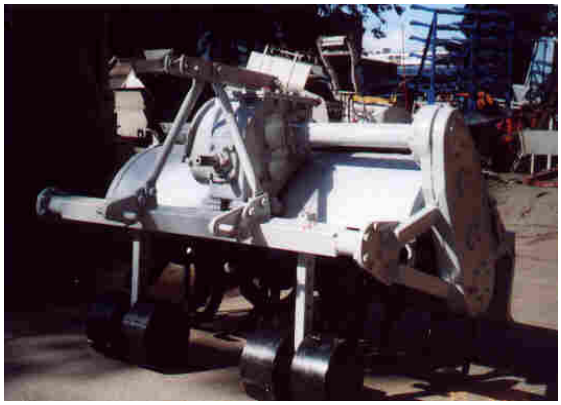


Рис. 1. Машина для обработки почвы в теплицах МПТ-1,2

Для решения поставленной задачи были использованы аналитические методы, основанные на применении уравнений кинетической энергии [5, 6]. При этом динамический анализ фрезбарабана проводился за один рабочий цикл, принятый равным одному полному его обороту при условии установившегося протекания технологического процесса фрезерования почвы. В качестве объекта обработки являлся малогумусный чернозем с плотностью почвы $\rho = 0{,}16\ кг/м^3$. Кроме того, учитывались конструктивные и технологические особенности машины, а в частности конструкция фрезбарабана состоящего из 5 рабочих секций с 32 Г-образными ножами (табл. 1) и рабочий угол резания почвы.

Таблица 1

Размещение ножей по дискам и последовательность их работы

Номер диска					Номер ножа	Угловой шаг β, градус	Номер ножа	Угловой шаг β, градус
1	2	3	4	5				
Номер ножа					13	17	17	198
1	5	13	21	29	29	32	31	212
2	6	14	22	30	5	39	9	220
3	7	15	23	31	14	45	18	226
4	8	16	25	32	21	56	25	235
–	10	18	26	–	6	66	10	245
–	11	19	27	–	22	82	26	262
–	12	20	28	–	2	90	4	270
–	–	–	–	–	15	107	19	288
–	–	–	–	–	30	121	32	302
–	–	–	–	–	7	127	11	208
–	–	–	–	–	16	135	20	316
–	–	–	–	–	23	144	27	324
–	–	–	–	–	8	155	12	335
–	–	–	–	–	24	172	28	353

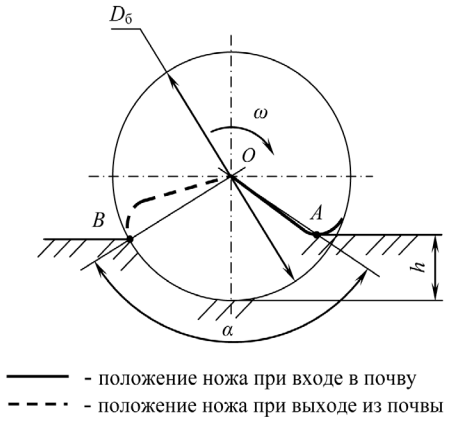


Рис. 2. Схема для определения рабочего угла ножа

Рабочий угол резания почвы одного ножа α (градус) вычисляли при максимальной глубине обработки h = 20 см. Для этого строили расчетную схему (рис. 2), откуда получили, что $\alpha = 170^0$.

На первом этапе анализа динамических нагрузок в приводе машины определяли изменение крутящего момента на приводном валу от угла поворота фрезбарабана как для оного ножа, так для всего фрезбарабана. При этом максимальное значения крутящего момента на приводном валу для одного ножа определяли из выражения [6]:

$$M_{кр} = n \cdot R \cdot S\left(q_a \cdot h \cdot b + k_{от} \cdot h \cdot b \cdot \rho \cdot \frac{v_0^2}{R}\right),$$

где n – количество ножей, n = 1; r_0 – радиус барабана, м; R = 0,4 м; S – подача на нож, м; S = 0,14 м; q_a – коэффициент объемного смятия, q_a = 0,6 . 10^6 Н/м^3; b – ширина захвата ножа, м; b = 0,125 м: k – коэффициент отбрасывания, $\frac{Н \cdot с^2}{м^4}$; $k_{от}$ = 0,85 $\frac{Н \cdot с^2}{м^4}$; h – глубина обработки, м; h = 0,2 м; ρ – плотность почвы, кг/м^3; ρ = 0,16 кг/м^3; v_0 – окружная скорость на лезвии ножа, м/с; v_0 = 3,12 м/с.

$$M_{кр} = 1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}14\left(0{,}6 \cdot 10^6 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}125 + 0{,}85 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}125 \cdot 0{,}16 \cdot \frac{3{,}12^2}{0{,}4}\right) = 840\,Н \cdot м.$$

Используя кривую изменения приводного момента за рабочий ход для Г-образных ножей [7] и полученное значение $M_{кр}$ строим соответствующий график (рис. 3).

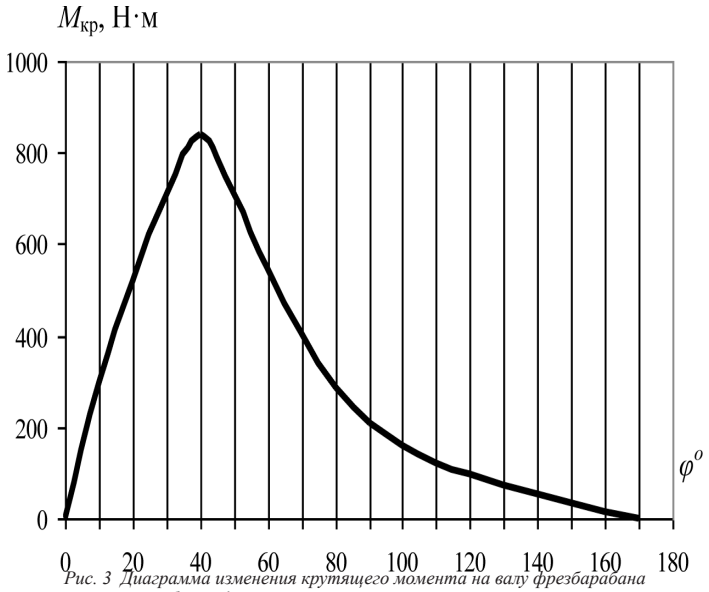


Рис. 3 Диаграмма изменения крутящего момента на валу фрезбарабана при работе одного ножа, в зависимости от угла поворота

Далее используя данные таблицы 1 и рис. 3, путем последовательного сложения ординат диаграмм, построенных с угловым сдвигом, равным угловому шагу ножей β, строим суммарный график крутящего момента $M_{кр}^{\Sigma}$, Н·м (рис. 4), откуда находим значения минимальной и максимальной амплитуды крутящего момента на приводном валу фрезы: $M_{кр.min}$ = 4009 Н·м и $M_{кр.max}$ = 4742 Н·м.

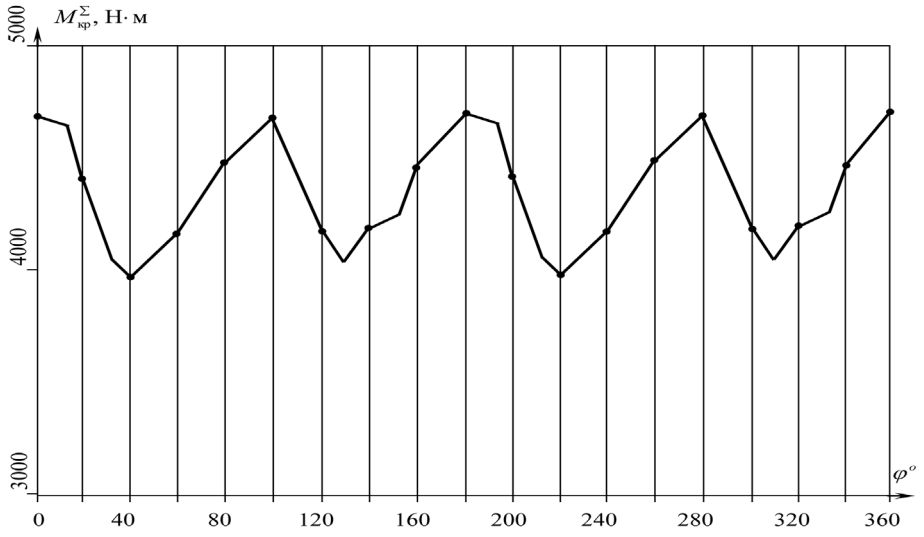


Рис. 4. Диаграмма изменения суммарного крутящего момента

Для дальнейших графических построений определим масштабы построения для суммарного графика крутящих моментов $\mu_{мк}^{\Sigma}$ и угла поворота фрезбарабана μ_{φ} по формулам:

$$\mu_{мк}^{\Sigma} = \frac{M_{к\,max}^{\Sigma}}{Y_{м\,max}^{\Sigma}} \quad \text{и} \quad \mu_{\varphi} = \frac{2\pi}{X_{max}},$$

где $Y_{м\,max}^{\Sigma}$ – высота ординаты наибольшего значения суммарного момента, мм; принимаем $Y_{м\,max}^{\Sigma}$ = 235 мм; X_{max} – длина отрезка отображающего угол поворота фрезбарабана на 360о, мм; принимаем X_{max} = 180 мм.

С учетом принятых значений получаем:

$$\mu_{мк}^{\Sigma} = 4742/233 = 20{,}35\,\frac{\text{Н·м}}{\text{мм}} \quad \text{и}$$

$$\mu_{\varphi} = 2 \cdot 3{,}14/180 = 0{,}035\,\frac{\text{Н·м}}{\text{мм}}.$$

Поделив значения суммарных крутящих моментов на величину масштаба, определим ординаты для построения диаграммы. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Значения суммарных крутящих моментов

φ, градус	$Y_{м\,max}^{\Sigma}$, мм	$M_{к\,max}^{\Sigma}$, Н·м	φ, градус.	$Y_{м\,max}^{\Sigma}$, мм	$M_{к\,max}^{\Sigma}$ Н·м	φ, градус	$Y_{м\,max}^{\Sigma}$, мм	$M_{к\,max}^{\Sigma}$, Н·м
0 (360)	233	4742	120	207	4212	240	207	4212
10	231	4701	130	200	4070	250	215	4375
20	220	4477	140	208	4233	260	223	4538
30	202	4111	150	210	4274	270	228	4640
40	197	4009	160	211	4294	280	233	4742
50	202	4073	170	228	4640	290	220	4477
60	207	4212	180	233	4742	300	207	4212
70	215	4375	190	231	4701	310	200	4070
80	223	4538	200	220	4477	320	208	4233
90	228	4640	210	202	4111	330	210	4274
100	233	4742	220	197	4009	340	211	4294
110	220	4477	230	202	4073	350	228	4640

Затем графическим интегрированием диаграммы моментов строим диаграмму работ полезных сил сопротивления $A_с = A_с(\varphi)$. Построение диаграммы работ движущих сил $A_д = A_д(\varphi)$ производим с допущением, что движущий момент постоянен во времени, т.е. $M_д = const$. Тогда график работы движущих сил будет представлять наклонную прямую, соединяющую точку C диаграммы $A_с = A_с(\varphi)$ с началом координат (рис. 5).

Масштаб диаграммы работ определим из соотношения:

$$\mu_A = \mu_{\varphi} \cdot \mu_{MR}^{\Sigma} \cdot h_M,$$

где h_M – полюсное расстояние, мм; $h_M = 250$ мм.

$$\mu_A = 0{,}035 \cdot 20{,}35 \cdot 250 = 173{,}2 \text{ Дж/мм.}$$

Вычитая ординаты работы сил полезных сопротивлений из ординат работы движущих сил для каждого положения фрезбарабана, построим диаграмму изменения кинетической энергии от угла поворота ножей $\Delta T = \Delta T(\varphi)$.

Выбираем масштаб построения:

$$\mu_{\Delta T} = \frac{\mu_A}{5} = \frac{173{,}2}{5} = 34{,}64 \text{ Дж/мм.}$$

Вычислим остальные ординаты по формуле:

$$y_{\Delta T} = \frac{y_{Ti}\mu_A}{\mu_{\Delta T}}.$$

Результаты расчетов приведены в таблице 3. По полученным данным построим диаграмму изменения кинетической энергии $\Delta T = \Delta T(\varphi)$. (рис. 6).

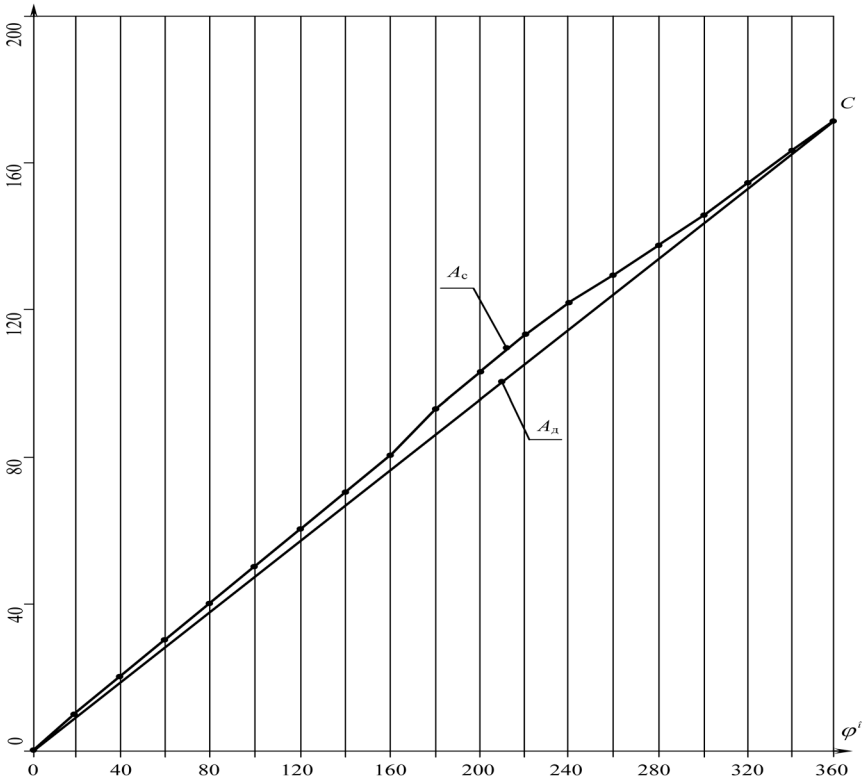


Рис. 5. Диаграммы изменения работ полезных сил сопротивления $A_c = A_c(\varphi)$ и движущих сил $A_д = A_д(\varphi)$

Таблица 3

Кинетическая энергия на валу фрезбарабана и ее ординаты

φ, градус	ΔT, Дж	$y\Delta T$, мм	Ti, Дж	yTi, мм	$\Delta T'$, Дж	$y\Delta T'$, мм
0 (360)	0	0	252,5	7,3	252,5	-7,3
20	346,4	-10	252,5	7,3	599,3	-17,3
40	173,2	-5	252,5	7,3	426	-12,3
60	207,8	-6	252,5	7,3	4607	-13,3
80	207,8	-6	252,5	7,3	460,7	-13,3
100	346,4	-10	252,5	7,3	599,3	-17,3
120	519,6	-15	252,5	7,3	772,4	-22,3
140	519,6	-15	252,5	7,3	772,4	-22,3
160	519,6	-15	252,5	7,3	772,4	-22,3
180	1385,6	-40	252,5	7,3	1638	-47,3
200	1732	-50	252,5	7,3	1985	-57,3
220	1420,2	-41	252,5	7,3	1673	-48,3
240	1385,6	-40	252,5	7,3	1638	-47,3
260	1247	-36	252,5	7,3	1500	-43,3
280	1039	-30	252,5	7,3	1292	-37,3
300	866	-25	252,5	7,3	1119	-32,3
320	554	-16	252,5	7,3	807	-23,3
340	173,2	-5	252,5	7,3	426	-12,3

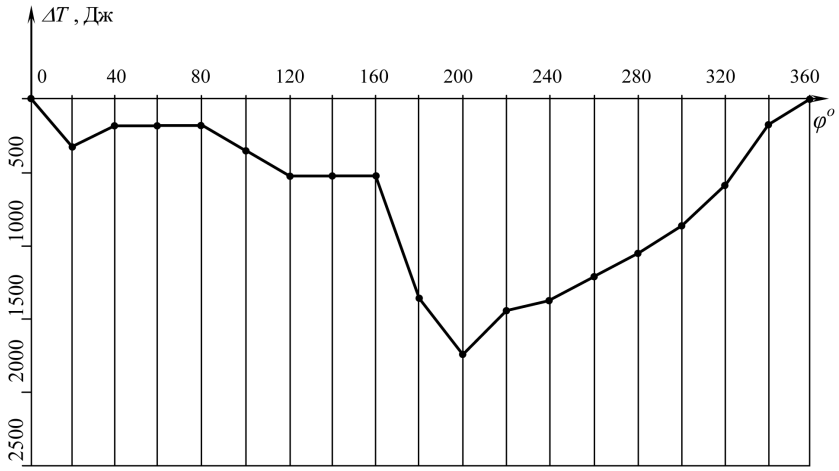


Рис. 6. Диаграмма изменения кинетической энергии $\Delta T = \Delta T(\varphi)$

Далее методом крутильных колебаний определяем момент инерции фрезбарабана относительно собственной оси вращения, для чего фрезбарабан 1 закрепляем в патроне 2 подвешенному на упругом стальном стержне 3 лабораторной установки (рис. 7).

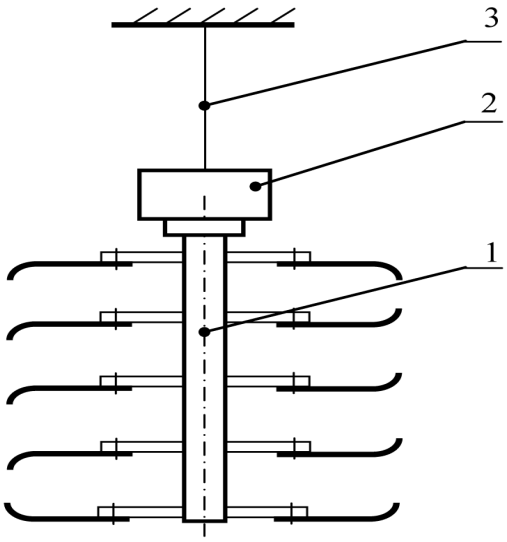


Рис. 7. Схема установки для определения момента инерции фрезбарабана методом крутильных колебаний

Затем после проведения серии опытов, определяем значение момента инерции фрезбарабана по формуле:

$$J_ф = J_п\left(\frac{T_1}{T_2}\right),$$

где $J_ф$ и $J_п$ – моменты инерции фрезбарабана и патрона, кг·м^2; T_1 и T_2 – периоды крутильных колебаний для патрона и фрезбарабана соответственно, с.

В результате проведения опытов и расчетов получаем: $J_ф$ = 8,3 кг·м^2.

Перепад кинетической энергии определяем методом Мерцалова-Рериха [], для чего вычисляем кинетическую энергию фрезбарабана и строим диаграмму $T = T(\varphi)$ в том же масштабе, в котором построена диаграмма $\Delta T = \Delta T(\varphi)$.

Кинетическую энергию фрезбарабана при его угловой скорости ωф = 7,8 рад/с определим по формуле:

$$T = \frac{J_ф \cdot \omega_ф^2}{2} = \frac{8{,}3 \cdot 7{,}8^2}{2} = 252{,}5 \text{ Дж}$$

Определяем ординату диаграммы $T = T(\varphi)$:

$$y_{Ti} = T_i / \mu_{\Delta T} = \frac{252{,}5}{34{,}64} = 7{,}3 \text{ мм.}$$

По ординатам, приведенным в таблице 3, строим диаграмму изменения кинетической энергии фрезбарабана $T = T(\varphi)$ и дополнительную диаграмму $\Delta T = \Delta T(\varphi)$ (рис. 8 и 9), при этом абсолютные значения последней определяем из соотношения $\Delta T_i' = \Delta T_i - T_i$, а ее ординаты вычисляем из выражения $y_{\Delta T'} = y_{\Delta Ti} - y_{Ti}$. Результаты расчетов приведены в таблице 3.

На диаграмме $\Delta T = \Delta T(\varphi)$ (рис. 9) проведем горизонтальные прямые к экстремальным точкам функции. Эти прямые пересекут ось ординат в точках *C* и *D*. Полученный отрезок *CD* = 50 мм будет выражать в масштабе $\mu_{\Delta T'}$ размах колебаний кинетической или избыточной энергии.

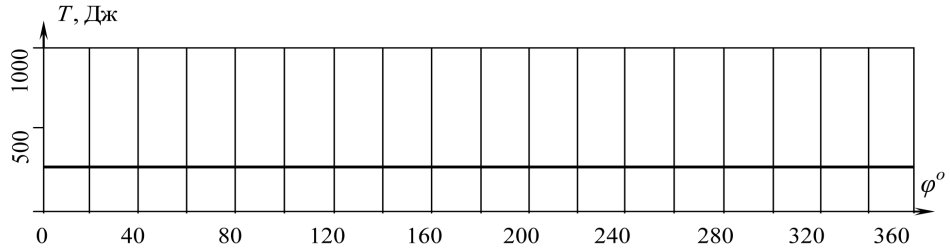


Рис. 8. Диаграмма изменения кинетической энергии фрезбарабана $T = T(\varphi)$

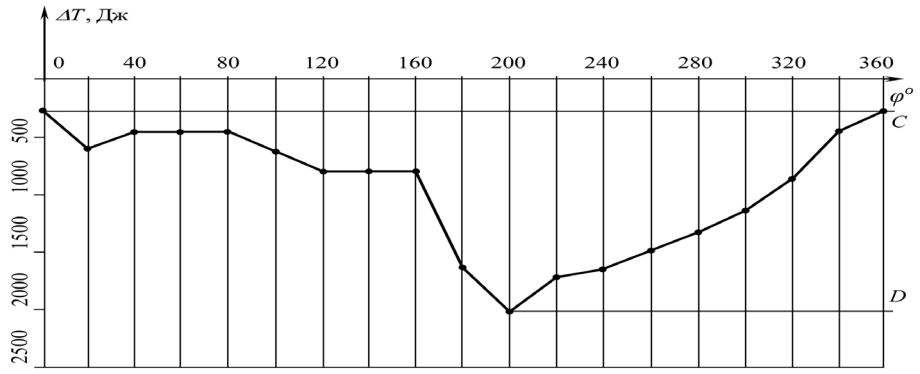


Рис. 9. Дополнительная диаграмма изменения кинетической энергии $\Delta T = \Delta T(\varphi)$

Для определения значений угловой скорости на валу фрезбарабана $\omega_ф$ воспользуемся данными таблицы 3 и формулой:

$$\omega_{ф\,i} = \sqrt{\frac{2\Delta T_i}{J_ф}}.$$

Результаты вычислений представлены в таблице 4.

Далее определяем величины ординаты $У_ω$ *(мм)* диаграммы изменения угловой скорости фрезбарабана по формуле:

$$У_{ωi} = \frac{\omega_{мi}}{\mu_ω},$$

где $\mu_ω$ – масштаб построения диаграммы изменения угловой скорости фрезбарабана, $\frac{рад/с}{мм}$.

Значение $\mu_ω$ определим по формуле:

$$\mu_ω = \omega_{ф\,max} / У_{ω\,max},$$

где $\omega_{ф\,max}$ – максимальное значение угловой скорости фрезбрабана, рад/с: согласно данным таблицы 4 – $\omega_{ф\,max} = 21{,}9$ рад/с; $У_{ω\,max}$ – максимальная величина ординаты графика, мм; принимаем $У_{ω\,max}$ = 100 мм.

Тогда

$$\mu_ω = 21{,}9 / 100 = 0{,}219 \frac{рад/с}{мм}.$$

Результаты расчета ординат $У_ω$ представлены в таблице 4, а диаграмма изменения угловой скорости $\omega_ф = \omega_ф(\varphi)$ на рис. 10.

Таблица 4

Значения угловых скоростей и их ординат

φ, градус	ΔT, Дж	$\omega_ф$, рад/с	$У_ω$, мм	φ, градус	ΔT, Дж	$\omega_ф$, рад/с	$У_ω$, мм
0 (360)	252,5	7,8	35,6	180	1638,0	19,9	90,9
20	599,3	12,0	54,7	200	1985,0	21,9	100,0
40	426,0	10,1	46,1	220	1673,0	20,1	91,7
60	460,7	10,5	47,9	240	1638,0	19,9	90,9
80	460,7	10,5	47,9	260	1500,0	19,0	86,8
100	599,3	12,0	54,8	280	1292,0	17,6	80,4
120	772,4	13,6	62,1	300	1119,0	16,4	74,9
140	772,4	13,6	62,1	320	807,0	13,9	63,5
160	772,4	13,6	62,1	340	426,0	10,1	46,1

Из диаграммы изменения угловой скорости приводного вала фрезбарабана (рис. 10) получаем минимальное и максимальное значения угловой скорости, т. е.: $\omega_{ф\ min}$ =7,8 рад/с и $\omega_{ф\ max}$ = 21,9 рад/с. Затем определяем среднее значение угловой скорости приводного вала фрезы $\omega_{ф\ ср}$ и ее ординату $У_{\omega\ ср}$ на диаграмме, по соответствующим формулам:

$$\omega_{фср} = \frac{\omega_{фmin} + \omega_{фmax}}{2} = \frac{7{,}8 + 21{,}9}{2} = 14{,}85 \text{ рад/с}$$

$$\text{и } У_{\omega ср} = \frac{\omega_{фср}}{\mu_{\omega}} = \frac{14{,}85}{0{,}219} = 67{,}8 \text{ мм.}$$

По полученным данным строим диаграмму угловой скорости $\omega_{фср} = \omega_{фср}(\varphi)$ (рис. 10).

После чего, определяем расчетный коэффициент неравномерности угловой скорости по формуле:

$$\delta_{\omega} = \frac{\omega_{ф\ max} - \omega_{ф\ min}}{\omega_{фср}} = \frac{21{,}9 - 7{,}8}{14{,}85} = 0{,}95$$

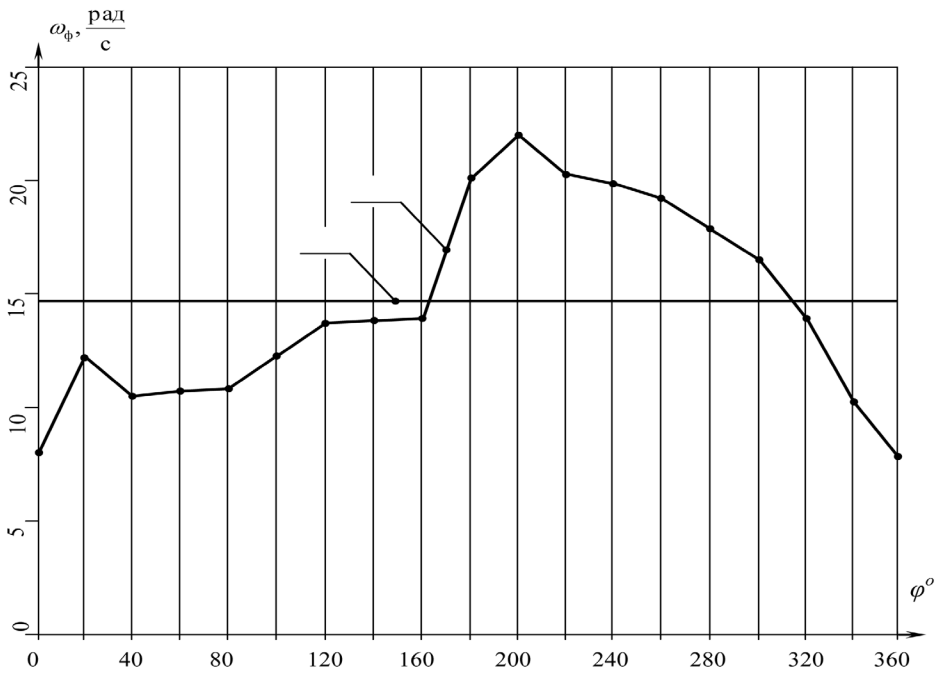


Рис. 4. Диаграмма изменения угловой скорости приводного вала фрезбарабана

Из сравнения полученного значения δ_{ω} с допускаемым [δ] = 0,2 [6], следует, что расчетное значение коэффициента δ_{ω} превышают допускаемое в 4,75 раза, что отрицательно сказывается на надежности и долговечности элементов привода не только фрезы, но и привода вала отбора мощности энергетического средства и на загрузке его двигателя, а также на качестве обработки почвы. Поэтому необходимы конструкторские и технологические решения по устранению причин, вызывающих значительную неравномерность крутящего момента и угловой скорости на приводном валу рабочих органов почвообрабатывающей фрезы.

Список литературы

1. Чаткин М. Н. Кинематика и динамика ротационных почвообрабатывающих машин / М. Н. Чаткин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 316 с.

2. Купряшкин В. Ф. Повышение эффективности функционирования самоходной малогабаритной почвообрабатывающей фрезы оптимизацией конструктивно-технологических параметров (на примере фрезы ФС-0,85): автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. Ф. Купряшкин. – Саранск., 2011. – 20 с.

3. Купряшкин В. Ф. Повышение эффективности функционирования самоходной малогабаритной почвообрабатывающей фрезы / В. Ф. Купряшкин, М. Н. Чаткин, Н. И. Наумкин, А.В. Безруков // Труды ГОСНИТИ. – 2012. – Т.110. – Ч.1. – С. 100-104.

4. Купряшкин В. Ф. Энергоемкость фрезерования почвы малогабаритными фрезами с приводными колесами / В. Ф. Купряшкин, Н. И. Наумкин, М. Н. Чаткин // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. – № 8. – С. 39-41.

5. Наумкин Н. И. Теория механизмов и машин и ее приложения в АПК. Н. И. Наумкин, Н. В. Раков, В. Ф. Купряшкин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 220 с.

6. Чаткин М. Н. Особенности динамического анализа работы почвообрабатывающих фрезерных агрегатов / М. Н. Чаткин, В. Ф. Купряшкин // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. – 2006. – № 12. – С. 9-11.

7. Синеоков Г. Н. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. Г. Н. Синеоков, И. М. Панов. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Холманских В.И., Моногаров С.И.

Армавирский механико-технологический институт, филиал Кубанского технологического университета, г.Армавир, Россия

В связи законом Российской Федерации №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации.» все предприятия и учреждения ищут способы экономии электроэнергии, и Вузы не стали исключением. В данной работе будут рассмотрены некоторые методы экономии электроэнергии, которые «по карману» Вузу.

Самой первой мерой мерой является тепловизионный мониторинг состояния оборудования.

Современный тепловой контроль электрооборудования включает следующие основные этапы:

• анализ нормативной, технической документации на контролируемый объект и условий его эксплуатации;

• математическое моделирование процесса теплового контроля;

• регистрация первичной информации: реальных эксплуатационных характеристик, температурных полей, параметров окружающей среды и т.п.;

• обработка информации посредством специального программного обеспечения с целью обнаружения мест утечек, дефектов;

• оформление и выпуск отчетной документации по результатам контроля, заключении и рекомендации.

Преимуществами данного метода являются:

1) Не требуется выключать оборудование на время осмотра;

2) объективная инструментальная фиксация фактического состояния электрооборудования посредством термограмм и фотографий;

3) сокращение времени затрачиваемого на технический осмотр оборудования.

Далее расмотрим возможные принимаемые меры по энергосбережению:

1. Энергосбережение в системах наружного освещения и световой рекламы. Светодиодные технологии

Преимущества светодиодных источников света над традиционными: неоновыми, галогеновыми и люминесцентными:

• Срок службы (ресурс) светодиодных светильников - от 25 тыс. ч, что в режиме эксплуатации городского освещения (3,5 тыс. часов работы светильников в год) составит более 7 лет работы без замены. Высокая экономичность энергопотребления;

• Контрастность света светодиодов в 400 раз превышает контрастность газоразрядных ламп, тем самым обеспечивает значительно лучшую четкость освещаемых объектов;

• Показатель использования светового потока равен 100%, тогда как у стандартных уличных светильников - 60-75%;

• Мощные светодиоды представляют собой точечные источники света с встроенной корректирующей оптикой, что обеспечивает идеальное формирование заданных диаграмм направленности светового потока;

• Отсутствие вредного стробоскопического эффекта;

• Световой поток светодиодов постоянен, как и естественный свет солнца, что обеспечивает психологический комфорт;

• Потребляемый ток светодиодного светильника равен 0,6÷1,0 А, тогда как у светильника с газоразрядной лампой потребляемый ток 2,1 А, а пусковой 4,5 А;

• Светодиодные светильники обладают возможностью регулировки яркости за счет снижения питающего напряжения. СНиП 23-05-95 для экономии электроэнергии допускает в ночное время снижение уровня освещенности на 30-50%;

• Немаловажным преимуществом является мгновенное зажигание при подаче питающего напряжения и независимость работоспособности от низких температур окружающего воздуха.

2. Замена на электронные электромагнитных пускорегулирующих аппаратов

Замена электромагнитных пускорегулирующих аппаратов (э/м ПРА) на более надежные и экономичные электронные (ЭПРА). Пускорегулирующий аппарат (ПРА) - устройство, с помощью которого осуществляется питание лампы от электросети, обеспечивающее необходимые режимы зажигания, разгорания и работы разрядной лампы. Без ПРА принципиально невозможно обеспечить работу ни одной из разрядных ламп.

Электронный балласт позволяет:

• продлить срок эксплуатации люминесцентных ламп за счет защиты от перенапряжения;

• помогает добиться мгновенного включения лампы (так называемый «горячий старт»);

• избежать мерцания люминесцентных ламп при включении;

• в отличие от стандартного электромагнитного ПРА не издает шума в процессе работы;

• экономить электроэнергию за счет меньшего энергопотребления (до 20%);

• обеспечить длительный срок службы (в среднем до 50 тыс. ч.);

• обеспечить стабильный световой поток в случае перепадов напряжения в сети, улучшить светопередачу;

• осуществить возможность определения неисправности в лампе или ее отсутствие и отменить включение системы.

Электронные балласты являются достаточно дорогими устройствами, однако начальные затраты компенсируются их высокой экономичностью, которая характеризуется:

• уменьшенным на 20 % энергопотреблением за счет повышения светоотдачи лампы на повышенной частоте и более высокого КПД ЭПРА по сравнению с электромагнитным ПРА;

• увеличенным на 50% сроком службы ламп благодаря щадящему режиму работы и пуска;

• снижением эксплуатационных расходов за счёт сокращения числа заменяемых ламп и отсутствия необходимости замены стартеров;

• дополнительным энергосбережением до 80% при работе в системах управления светом.

3. Внедрение систем автоматического управления за наружным и уличным освещением

Система управления наружным освещением - это систематизированный набор средств влияния на подконтрольный объект для достижения определённых целей данным объектом.

Современные системы автоматизации имеют экономические преимущества:

• в автоматическом режиме строго соблюдается расписание, т.к. исключается влияние человеческого фактора;

• более надежная система, построенная из современных компонентов, требует меньше затрат на свое обслуживание.

4. Выравнивание фазных нагрузок и напряжений

Для устранения перекоса фазных напряжений и обеспечения заданного фазного напряжения требуется равномерно распределить нагрузку. Для этого производим замер нагрузки ампер-клещами. Если это не

поможет, то нужно использовать симметрирующий трансформатор, который имеет ряд преимуществ:

- снижение уровня энергопотребления из сети при сохранении нагрузки;
- снижение расходов на электроэнергию для питания электроприемников;
- снижение расходов электроэнергии и других ресурсов на обеспечение необходимой величины фазных напряжений;
- снижение расходов на возможный ремонт, сервисное обслуживание, приобретение электроприемников, поврежденных вследствие перекоса фаз;
- снижение расходов на ремонт, сервисное обслуживание;
- обеспечение возможности подключать фазных потребителей мощностью до 50% трехфазной мощности;
- Симметрирующий трансформатор допускает 100%-ый перекос нагрузки и устраняет перекос фазных напряжений во всем диапазоне их изменений независимо от причины перекоса.

5. Применение энергосберегающих систем уличного освещения на базе световых приборов с зеркальными лампами.

Преимущества данного метода:

1) Светильники данного типа имеют самую высокую степень защиты оптического отсека от воздействия окружающей среды - IP67;

2) КПД оптической системы светильников составляет 95% и практически не снижается на протяжении всего срока службы;

3) светильник на базе зеркальной лампы не нуждается в чистке оптической системы;

4) Светильники данного типа обеспечивают надежную воспроизводимость и стабильность светораспределения (КСС) на протяжении всего срока службы;

5) Особенности технологии изготовления ламп данного типа позволяют получать широкую КСС, оптимизированную для определенных условий освещения - тип дорожного покрытия, ширина проезжей и пешеходной части улицы, высота опор и вылет консоли и т.д.;

6) Срок окупаемости данного светильника составляет 1 год (только за счет сокращения расходов на потребляемую электроэнергию);

7) Значительный экономический эффект при использовании светильников с данными лампами достигается за счет сокращения числа световых точек;

6. Инфракрасные датчики движения и присутствия

Результат повышения энергоэффективности при массовом внедрении:

1) В учебных аудиториях и помещениях с постоянными рабочими местами экономия электроэнергии – до 50%;

2) В помещениях без постоянных рабочих мест – до 85%;

3) В проходных помещения с большим потоком людей – до 55-60%;

4) В проходных помещениях с малым потоком людей – до 95%.

Также существуют и другие способы сбережения электроэнергии:

1) Применение местного и естественного освещения

2) Модернизация и регулировка систем вентиляции

3) Замена устаревших моделей трансформаторов на современные модели

4) Замена устаревших моделей электродвигателей на современные модели

Также возможна экономия ресурсов – ликвидация утечек воды (возможно установление сенсорных кранов и т.д.).

Список литературы

1. Сайт энергосовет «http://www.energosovet.ru/»
2. Сайт Энерго-ЭФ «http://energo-ef.ru/»

ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Хрипанкова М.С., рук. Куликова М.Г.
НИУ МЭИ (филиал), Смоленск

Современный мир удовлетворяет свои энергетические потребности в основном за счет использования продуктов нефтепереработки, несмотря на большие успехи в развитии атомной промышленности и гидроэнергетики.

Сырая нефть является многокомпонентной смесью большого числа химических соединений разнообразной природы с преобладание углеводородов. В составе нефтей разных месторождений обнаружены углеводороды различного строения, гетероорганические соединения, комплексные соединения некоторых металлов, например ванадия, и др. Даже самые совершенные методы анализа смесей органических соединений, включая газовую хроматографию и высокоэффективную жидкостную хроматографию в сочетании с масс-спектрометрией, не обеспечивают полного разделения всех компонентов такой сложной системы. В лучшем случае это оказывается возможным лишь для наиболее простых по составу легких фракций нефти. Однако для технической характеристики нефтяного сырья и для его промышленного использования информации о полном покомпонентном составе, как правило, не требуется. Более важной оказывается информация о фракционном составе нефти и продуктов ее переработки. Для начального анализа фракционного состава нефти используют различные виды перегонки и ректификации. Перегонка основана на различии в составах жидкости и образующегося из нее пара. Ее проводят при постоянно повышающейся температуре. На разных этапах отгоняют отдельные фракции, которые обладают различными температурами начала и конца кипения. Для более точного разделения на чистые компоненты в промышленности применяют ректификацию нефти. В результате чего получают следующие фракции: бензиновую, лигроиновую, керосиновую и дизельную. Эти фракции выкипают при температуре до 350 ˚С и являются светлыми нефтепродуктами. Остальные же называются мазутом, при перегонке которого получаются темные нефтепродукты.

Для дальнейшего определения показателей качества нефтепродуктов используют множество различных методов.

В настоящее время самым эффективным является метод газовой хромато-масс-спектрометрии. Он основан на комбинации двух самостоятельных методов – газовой хроматографии и масс-спектрометрии. И хроматограф, и масс-спектрометр представляют собой довольно-таки несложные приборы с простыми получаемыми аналитическими данными. Разделение компонентов вводимой пробы в методе газовой хроматографии основывается на равновесии, которое устанавливается между подвижной газовой фазой и неподвижной фазой, нанесённой на колон-

ку. В хромато-масс-спектроскпии применяется масс-селективный детектор, который должен очень быстро получать масс-спектры того, что элюируется из колонки. Для обработки такого огромного количества данных к данным приборам подключают еще мощный специализированный компьютер. Он собирает все полученные аналитические данные, а благодаря заранее разработанным библиотекам позволяет идентифицировать вещества, входящие в состав анализируемого нефтепродукта.

Таким образом, благодаря своим исключительным возможностям, хромато-масс-спектрометрия нашла огромное применение не только в анализе нефтепродуктов, но и в медицине, фармацевтике, различных областях химии и экологии.

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИСТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ И НАСАДКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ НАПОРЕ

Цимиев Т.Ж., Иванов Е. И.

Сургутский институт нефти и газа (филиал) ФГБОУ «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Сургут, Россия

Учебный лабораторный практикум развивает у будущего инженера правильное понимание диалектической взаимосвязи теоретической гипотезы или закона с реальным опытом и практикой, закрепляет его теоретические знания и позволяет лучше подготовиться к будущей практической деятельности. Далеко не все из перечисленных функций лабораторного практикума могут быть реализованы в рамках стремительно развиваемых в последнее время виртуальных компьютерных практикумов. Однако возникающая конкуренция стимулирует развитие традиционных реальных экспериментальных работ в направлении повышения наглядности, обеспечения возможности, простоты и высокой скорости самостоятельного выполнения студентами, снижения стоимости эксперимента и оборудования – тех направлений, где они очевидно уступают компьютерным работам.

Ранее [1] нами был предложен разработанный с учётом приведённых выше соображений лабораторный стенд для выполнения ряда работ по гидродинамике. В настоящей работе предлагается простая и наглядная лабораторная установка для изучения истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре. С истечением через отверстия и насадки связаны многие часто встречающиеся в инженерной практике процессы и явления – истечение жидкости из резервуаров различного назначения, утечки через свищи в трубопроводах, распыление жидкости (топлива) через форсунки в топках котлов и в камерах сгорания тепловых двигателей и др.

Изучение процесса истечения в учебных лабораториях обычно проводят с использованием установок (например, [2]) , состоящих из вместительного металлического напорного бака, в дне или боковой стенки которого выполнено отверстие и смонтирован набор насадок различной формы и размеров. Тем или иным образом обеспечивается возможность их поочерёдного открытия. Подача воды в бак чаще всего осуществляется из городского водопровода, но иногда с помощью насоса обеспечивается её циркуляция. Уровень воды в баке контролируется по водомерному стеклу. Для предупреждения переполнения бака и обеспечения постоянства напора используется переливная труба.

Очевидные недостатки установок описанного типа:

- достаточно высокая стоимость изготовления и эксплуатации - объёмная и материалоёмкая конструкция из труднообрабатываемых материалов;
- малая наглядность – установка изготовлена из непрозрачного материала;
- из-за достаточно больших размеров установки эксперименты на ней более сложны, продолжительны и должны проходить под наблюдением преподавателя или лаборанта (ограничивается самостоятельность работы студентов);
- нет возможности изменить напор перед отверстием или насадком – ограничиваются набор условий эксперимента и возможности индивидуальных заданий.

Представляется, что в предлагаемой установке (рис. 1) эти недостатки в значительной степени удалось преодолеть.

Основой установки является напорный бак в виде доработанной пластиковой бутылки объёмом 1,25 л и широким горлышком диаметром 38 мм. В дне бутылки просверлено отверстие, в которое эпоксидным клеем вклеено горлышко обычного меньшего размера (диаметр 22 мм) от другой пластиковой бутылки.

Бутылка в перевёрнутом виде горлышком большего диаметра вниз закреплена вертикально в лабораторном штативе. Заполнение бака - бутылки осуществляется наливом воды сверху с использованием воронки, но предварительно снизу бутылка закрывается стандартными пластиковыми крышками соответствующего размера из подготовленного набора. В одной из крышек этого набора выполнено отверстие диаметром 2 мм, а в остальные крышки вмонтированы (вклеены эпоксидным клеем) соответственно внешний цилиндрический насадок, удлинённый внешний цилиндрический насадок и внутренний цилиндрический насадок с такими же внутренними диаметрами (рис. 2).

Пластиковая крышка меньшего диаметра для заливной горловины также доработана. В ней просверлено отверстие диаметром около 5 мм, через которое протянут отрезок поливинилхлоридной трубки длиной порядка 15 см. Достаточно плотная посадка трубки в отверстие не допускает протечки воздуха через зазор, но при необходимости позволяет регулировать положение трубки в крышке в продольном вертикальном направлении. Это даёт возможность изменять напор перед отверстием или насадком в отдельных опытах.

После заполнения водой напорный бак-бутылку плотно закрывают крышкой меньшего диаметра, предварительно отрегулировав положение трубки в ней на заданный напор. Если отверстие или насадок открыты, то начинается истечение воды при постоянном напоре, т.к. смонтированный резервуар по сути является вариантом сосуд Мариотта. При истечении жидкости из него в верхней части сосуда образуется вакуум и туда через трубку верхней крышки засасывается атмосферный воздух. Тогда на уровне нижнего конца этой трубки в резервуаре давление будет равно атмосферному давлению, пока уровень воды не опустится ниже конца трубки, и истечение будет происходить при постоянном напоре.

Проведённые испытания полностью подтвердили работоспособность установки. Расхождение определённых с её использованием коэффициентов расхода отверстия и насадков со справочными значениями не превысило 5%. При этом полную программу экспериментов лабораторной работы на одной установке при работе малыми группами по два человека за одну

учебную пару сумела выполнить подгруппа из 12 студентов.

Список литературы

1. Швечиков Е.Д., Иванов Е.И. Стенд для лабораторного практикума по гидравлике // Современные наукоёмкие технологии.- 2013.- №8.- Ч. 2.- С. 236-237.

2. Потёмина Т.П., Кудрявцева Н.А. Гидравлика. Учебное пособие.- Тюмень: ТюмГНГУ, 2003. - С. 126-133.

Рис. 1. Установка

Рис. 2. Крышки с отверстием и насадками

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА И КАЧЕСТВА ДЕТСКОГО ФРУКТОВОГО ПЮРЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В Г.ОМСКЕ

Чехомова Е.А.
Научный руководитель Бессонова О.В.
ФГБОУ ВПО ОмГАУ им.П.А. Столыпина ИВМ и Б, Омск, Россия.

Проблема качества детского питания затронута с давних пор и по сегодняшний день. Ученые пытаются бороться актуальной проблемой, разрабатывают и улучшают свойства, которые будут полезны и не навредят здоровью ребенка. Организация и качество детского питания оказывается первопричиной многих серьезных проблем детского здоровья. Рациональное питание играет важнейшую роль в обеспечении гармоничного роста и развития ребенка, формировании устойчивости к действию инфекций, экологически неблагоприятных факторов, а также других неблагоприятных воздействий. Полноценное питание ребенка не только обязательный элемент образовательного процесса, но и основа здоровья подрастающего поколения. Обеспечение детей качественными продуктами питания, является неотъемлемой частью приоритетного направления перерабатывающей отрасли питания. [2]

Цель данной работы: исследование ассортимента и качества детского фруктового пюре с добавлением сливок различных производителей, реализуемом в гипермаркете «АШАН» в г.Омске.

Для реализации поставленной цели в работе были поставлены следующие задачи:

- исследование ассортимента детского фруктового пюре с добавлением сливок;
- исследование органолептических и физико-химических показателей качества.

На российском рынке можно встретить такие известные бренды детского питания, выпускающие фруктовое пюре с добавлением сливок как отечественного производства: «Агуша», «Бабушкино Лукошко», «Спеленок», «Умница», «ФрутоНяня», так и зарубежного производства: «Гербер», «Хаме».

Изучив ассортимент детского фруктового пюре, можно графически отобразить данные в процентном соотношении отечественных и импортных производителей. (Рисунок 1)

Рис. 1 - Производители фруктового пюре для детского питания.

По данным рисунка 1 можно сделать вывод, что на российском рынке самого известного детского питания составляет: 29% - зарубежного и 71% - отечественных производителей.

Также по изученным данным ассортимента можно проанализировать в процентном соотношении сегмент наиболее известного детского питания на российском рынке. (Рисунок 2)

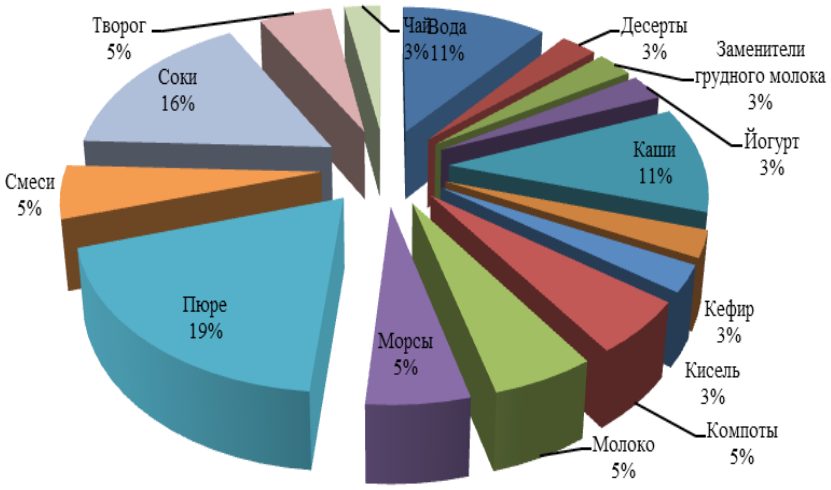


Рис. 2 - Процентное соотношение детского фруктового пюре известных производителей

По данным рисунка 2 можно сделать вывод, что производители из всего сегмента детского питания, большое всего выпускают детское пюре.

По данным ассортимента детского фруктового пюре были проанализированы в процентном соотношении данные по конкретному производителю. (Рисунок 3)

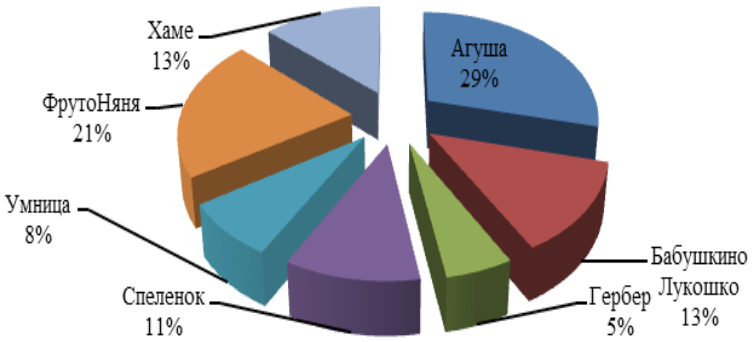


Рис.3 - Процентное соотношение ассортимента детского питания разных производителей.

Из рисунка 3 видно, что наибольшим ассортиментом сегмента детского питания обладает торговая марка «Агуша», «Бабушкино Лукошко», «Спеленок», «ФрутоНяня», «Хаме».

Проанализировав ассортимент детского фруктового пюре, был выявлен один образец фруктовое пюре с добавлением сливок, которое изготавливают большинство известных производителей детского питания. (Рисунок 4)

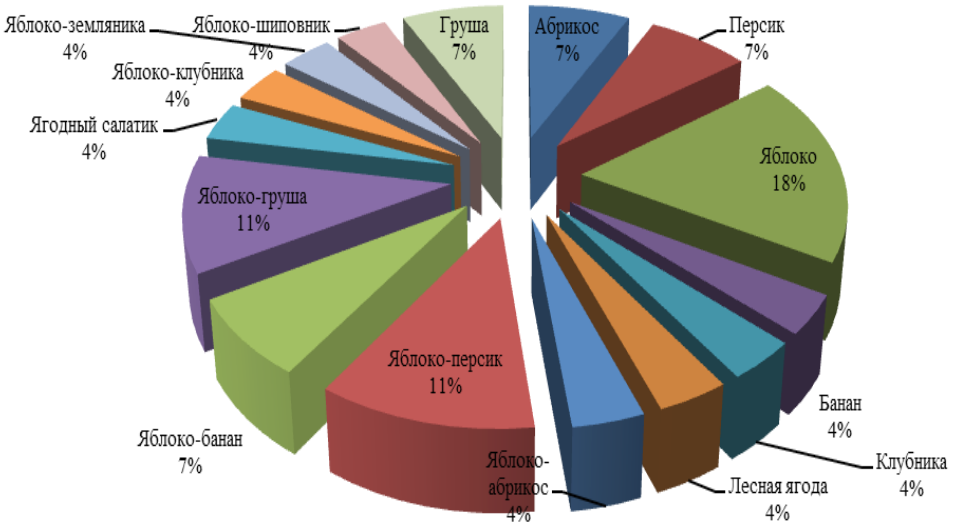


Рис.4 - Процентное соотношение детского фруктового пюре с добавлением сливок известных производителей.

Из рисунка 4 можно сделать следующий вывод: наиболее часто встречающееся на российском рынке детское фруктовое пюре с добавлением сливок, которое выпускают известные производители идентичного состава это: фруктовое пюре «Яблоко со сливками».

В ходе изучения ассортимента детского фруктового пюре, дополнительно был изучен сегмент детского питания, представленный в гипермаркете «Ашан» в г.Омске. По результатам исследования были определены: полнота, широта и глубина ассортимента. (Рисунок 5)

Рис.5 – Исследование полноты, широты и глубины ассортимента

Высчитав полноту, широту и глубину ассортимента, был сделан вывод: полнота ассортимента сегмента детского питания в гипермаркете «Ашан» составила 75%; широта ассортимента, отдельно взятого детского пюре, представлена в 100% количестве; глубина ассортимента, отдельно выбранного детского фруктового пюре, составила 80%.

Органолептические исследования путем дегустации по Гедонической шкале

Дегустация детского фруктового пюре проходила в с.Седельниково Седельниковского района Омской области, среди 154 респондентов в возрасте от 6 месяцев до 1 года. Изучив ассортимент детского фруктового пюре, были выбраны для проведения дегустации детское фруктовое пюре с добавлением сливок «Яблоко со сливками» 5 известных марок, среди которых оказались: «Агуша», «Бабушкино Лукошко», «Спеленок», «ФрутоНяня», «Хаме».

Для того чтобы знать точное количество детей для проведения дегустации и для точности данных был вычислен объем выборочной совокупности. После вычислений, было выявлено, что в исследовании должно принять участие 154 человека, а именно дети в возрасте от 6 месяцев и до 1 года.

Определение вкуса по эмоциям детей

Основываясь на метод определения желательности, было проведено исследование с помощью 154 потребителей детского фруктового пюре. Дегустаторами были маленькие дети в возрасте от 6 месяцев до 1 года и их родители, которые при помощи Гедонической шкалы и эмоций своего ребенка определяли впечатление на засекреченные марки детского фруктового пюре с добавлением сливок «Яблоко со сливками» разных производителей. [3]

Проанализировав все эмоции детей, и оценив их по Гедонической шкале можно построить следующую диаграмму. (Рисунок 6)

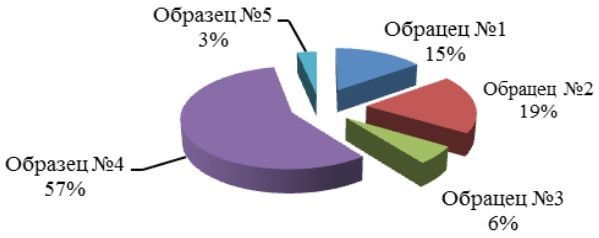


Рис.6 – Образцы, набравшие наибольшее количество баллов у детей по Гедонической шкале.

Проанализировав диаграмму (Рисунок 6) можно сделать вывод: что наибольшее количество голосов по предпочтению детей с отметкой - отдают образцу№1, образцу№2 и образцу№4, под которым скрывается пюре торговой марки «Агуша», «Бабушкино Лукошко» и «ФрутоНяня». Образец, набравший наибольшее количество голосов образец №4 – «ФрутоНяня».

Физико-химические исследования проводились для образцов в лаборатории ФГБОУ ВПО ОмГАУ им.П.А.Столыпина ИВМ и Б на кафедре товароведения, стандартизации и управления качеством г.Омск. В ходе исследования было определено содержание не растворимых в воде сухих веществ в соответствии с ГОСТ 28562-90 «Продукты переработки плодов и овощей». [1]

По результатам расчета массовой доли не растворимых в воде сухих веществ можно сделать вывод, что наибольший процент содержания не растворимых в воде сухих веществ наблюдается у образца «ФрутоНяня», а наименьший у образца - «Хаме». (Рисунок 7)

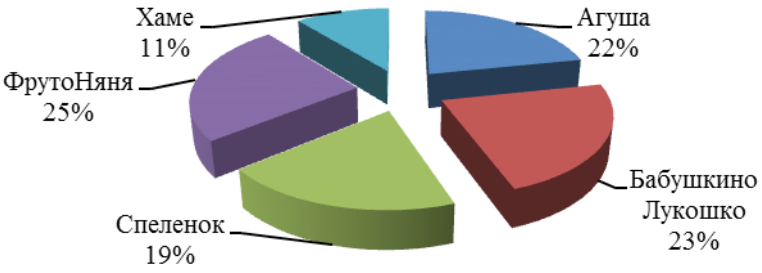


Рис. 7 - Результаты расчета массовой доли не растворимых в воде сухих веществ

В процессе всей проделанной работе был изучен ассортимент детского фруктового пюре с добавлением сливок, исследованы органолептические и физико-химические показатели качества. После чего был выявлен один образец лучшего фруктового пюре с добавлением сливок для детского питания «Яблоко со сливками» торговой марки «ФрутоНяня».

На основании исследований ассортимента, органолептических и физико-химических исследований фруктового пюре для детского питания был выявлен один самый лучший образец фруктового пюре с добавлением сливок для детского питания «Яблоко со сливками» торговой марки «ФрутоНяня».

По результатам изучения полноты, ассортимента, было выявлено, что в гипермаркете «Ашан» ассортимент представлен достаточно полно, что довольно удовлетворяет покупателей при выборе детского питания. Широта ассортимента отдельно взятого из всего сегмента детского пюре показала 100% результаты, и это говорит о том, что ассортимент пюре представлен во всей мере, регламентируемой ГОСТом. Результаты глубины ассортимента изученного детского фруктового пюре, также показали хорошие результаты.

В целом можно сказать о достаточно высоком качестве изученных образцов фруктового пюре для детского питания. Это говорит о том, что проблема здоровья детей сейчас особенно актуальна и производители детского питания стремятся, как можно большее внимание уделить качеству своей продукции.

Список литературы

1. СГОСТ 28562-90. «Продукты переработки плодов и овощей». - М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. - 12 с.

2. Бессонова О.В. ассортимент молочных продуктов для детского питания/О.В. Бессонова// Товаровед прод.товаров. – 2013. - №10. – с.60-65

3. Родина Т.Г. «Сенсорный анализ продовольственных товаров», учебник для студентов ВУЗов. – М: «Академия», 2004. - 208 с.

ПЕРЕНОСНОЙ ТУРБОНАСОС С ОПОРАМИ НА ГАЗОВОЙ СМАЗКЕ

Шаломов В.И. Касаткин Д.С., Гребцов А.Н.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Наиболее широко в судовых системах различного назначения используются центробежные насосы. Основной причиной выхода из строя центробежных насосов является износ (до 53%) [1]. Наименее надёжными узлами являются сальниковые уплотнения и подшипники. Отказы, связанные с износом центробежных насосов, зависят от ряда конструкционных, технологических и эксплуатационных факторов. Результаты изучения основных причин характерных отказов свидетельствуют о возможностях дальнейшего совершенствования центробежных насосов, включая разработку альтернативных конструкций основных узлов.

Рисунок 1 – Внешний вид турбонасоса

Выпуск полупогружного переносного центробежного турбонасоса ранее был освоен на Амурском судостроительном заводе в г. Комсомольске-на-Амуре. Применение турбонасоса чрезвычайно разнообразно, в том числе для осушения частично заполненных водой помещений и отсеков судов, как в период повседневной эксплуатации, так и в условиях аварийных ситуаций. Параметры турбонасоса: подача-32 $м^3$/ч, напор-22 м, турбонасоса частота вращения вала-8000 $мин^{-1}$, расход воздуха на турбину-0,13 кг/с, масса-26 кг. Внешний вид турбонасоса представлен на рис.1. В состав турбонасоса входят одноступенчатый центробежный насос с осевым подводом жидкости и приводная воздушная радиальная турбина, рабочие колёса которых закреплены на одном валу. Для привода турбины на судне предполагается использовать сжатый воздух давлением 0,6-0,8 МПа. В качестве опор вала применены подшипники качения с консистентной смазкой.

В период эксплуатации новых насосов выявились серьёзные конструктивные недостатки. В частности, таким недостатком стал преждевременный износ нижнего подшипникового узла. Этот дефект был первоначально устранен силами специалистов конструкторского отдела завода. Была установлена сплошная втулка, объединяющая верхний и нижний подшипниковые узлы. Однако при высокой частоте вращения ротора (8000 $мин^{-1}$) в условиях консистентной смазки шарикоподшипники, как показала дальнейшая эксплуатация, оставались слабым местом насоса. Таким образом, приемлемой надёжности роторного узла так и не было достигнуто.

Для повышения надежности и долговечности подшипниковых узлов предлагается осуществить реконструкцию насоса путём установки вместо шарикоподшипников опор на газовой смазке.

Учитывая воздушный привод турбины, наиболее приемлемым вариантом реконструкции подшипниковых узлов турбонасоса для работы в судовых услови-

ях следует признать применение опор на воздушной смазке. Эти подшипники используются при больших скоростях вращения и малых удельных нагрузках (p < 0,1 МПа). Однако несущая способность газовых опор существенно повышается, если использовать пористые или частично пористые вкладыши, в которых уменьшаются перетечки воздуха из нагруженной части подшипника.

Функцию подачи газа, входящего в несущую пленку газовой опоры, выполняют питатели дискретного или капиллярного вида. Пористые материалы рассматриваются, как совокупность питателей через капилляры.

Привлекательность пористого питателя становится очевидной, так как его применение устраняет необходимость прецизионного сверления отверстий малых диаметров порядка (0,1-1,2) мм. При этом пористый материал допускает определённый объём засорений твёрдыми частицами без серьёзного изменения величины сопротивления потоку, что позволяет создавать подшипники с достаточной несущей способностью и жесткостью смазочного слоя.

При использовании пористых материалов профиль давления в подшипниках улучшается из-за увеличения площади нагнетания газа в зазор подшипника. Поэтому, если вместо дискретного ограничения струи применить пористое ограничение, то при заданных геометрических параметрах подшипника, это приводит к повышению величины его несущей способности.

Выбор материала для газовых подшипников определяется многими факторами. Детали подшипников с газовой смазкой должны быть подобраны по коэффициенту термического расширения и более точно обработаны, чем детали подшипников с жидкой смазкой. Кроме того, они должны обладать наиболее совершенными характеристиками трения и износа, а также определенными прочностными и физико-механическими свойствами. Поэтому выбор материалов для деталей газовых подшипников приобретает первостепенное значение и выделяется в самостоятельную и сложную проблему, от решения которой зависит работоспособность подшипников.

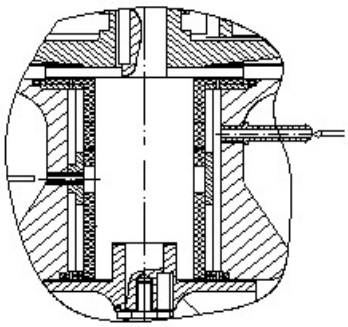


Рисунок 2 – Конструкция ротора турбонасоса на воздушной смазке

Материалы пористых газовых подшипников должны иметь достаточную газопроницаемость, характеризуемую вполне определенным значением такого критерия как коэффициент проницаемости. Определение коэффициента проницаемости и выбор материала для пористых вкладышей опор проведены в соответствии с методикой, изложенной в монографии профессоров КнАГТУ А.В. Космынина и В.С. Виноградова [2].

Предлагаемая конструкция ротора турбонасоса на воздушной смазке показана на рис.2.

Для восприятия радиальной нагрузки в конструкции ротора предусматривается нижний радиальный и верхний радиально-упорный газостатические подшипники на воздушной смазке. Осевое усилие, возникающее на роторе насоса, воспринимается упорным подшипником, роль которого выполняет упорный диск, выполненный заодно с валом, и торцевая поверхность увеличенного диаметра верхней радиальной опоры. Вкладыши газовых опор выполнены из углеграфита.

Расчётная оценка энергетических параметров модернизированного насоса показала, что его КПД возрастает на 1,83 %. В связи с уменьшением мощности приводной турбины до значения, равного мощности насоса $N_т = N_н$, снижается расход воздуха, приводящего её в действие, что компенсирует дополнительную подачу сжатого воздуха на газовые опоры.

Выводы

1. В судовых условиях, когда расход сжатого воздуха в опоры турбонасоса ограничивается определёнными энергетическими затратами, выбор материала с установленной пористостью является оптимизационной задачей.

2. Техническое решение о замене подшипников качения газостатическими опорами с пористыми или частично пористыми вкладышами связано с проведением большого числа экспериментальных исследований модели турбонасоса на опытном стенде для выбора его работоспособной и надёжной конструкции.

Список литературы

1. Эксплуатация судовых насосов / Б.П. Башуров, П.Ф. Нечитайленко, Н.А. Горовник, М. Бурачков. – М.: Транспорт, 1989.

2. Космынин А. В., Виноградов В.С. Газовые подшипники высокоскоростных турбоприводов металлообрабатывающего оборудования. - Владивосток: Дальнаука, 2002.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Швецова Д. И.

Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия

Интенсивное развитие исследований углеродных нанотрубок (УНТ) связано с появлением новой аллотропной формы углерода – фуллереном С60, экспериментально открытым Робертом Керлом, Гарольдом Крото и Ричардом Смолли в 1985 г, а теоретически рассмотренным в начале 1970-х годов. Необычное название этого соединения связано с особой формой, напоминающей «геодезические купола», спроектированные архитектором Р.Б. Фуллером. [1]

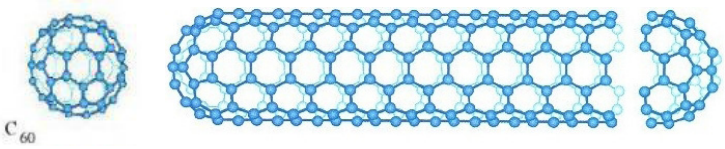


Рис.1. Углеродная нанотрубка

Нанотрубка (рис. 1) – представляет собой молекулу из более миллиона атомов углерода, представляющая собой трубку с диаметром около нанометра и длиной несколько десятков микрон. В стенках трубки атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников. Нанотрубки в 100 тыс. раз тоньше человеческого волоса, в 50-100 раз прочнее стали и имеют в шесть раз меньшую плотность. Модуль Юнга – уровень сопротивления материала деформации – у нанотрубок вдвое выше, чем у обычных углеродных волокон. То есть трубки не только прочные, но и гибкие, и напоминают по своему поведению не ломкие соломинки, а жесткие резиновые трубки. [4]

В 1889 году двум англичанам был выдан патент США на способ получения нанотрубок из болотного газа – метана. Он предполагал производство «угольных волосков», предназначенных для электрического освещения. 1991году японский ученый (специалист в области электронной микроскопии) УНТ были обнаружены в так называемом катодном депозите – осадке цилиндрической формы, который формировался на графитовом катоде в процессе дугового испарения.

Дальнейшие исследования и усовершенствования этого способа показали, что наибольший выход нанотруб в электродуговом способе получается в атмосфере гелия при давлении около 500 Торр (оптимальным давлением для формирования фуллеренов является Р ~ 100 Торр). Метод получения УНТ, основан на сублимации графита при воздействии на него электронного пучка. Процесс сублимации осуществляется в высоком вакууме (10 – 6 Торр).

Американскими учеными разработан метод гибкого управления электронным характером углеродных нанотрубок с помощью внедрения примеси азота в процессе роста УНТ. Исследования показывают, что углеродные нанотрубки с примесью атомов азота лучше проводят электрический ток, чем чистые углеродные нанотрубки. Это связано с тем, что атомы примеси сдвигают уровень Ферми в полупроводнике в направлении зоны проводимости. Таким образом, азотная смесь открывает широчайшие возможности для управления проводимостью нанотрубок.

Еще одним из известных свойств материалов, полученных с использованием нанотрубок, являются свойства «паучьего шелка», которые в несколько раз прочнее кевлара, не рвутся при сильном растягивании, и при этом он в пять раз легче железа [2].

Однако у таких волокон все же есть «слабости» – к примеру, их структура быстро распадается при попадании воды на поверхность. Иден Стивен из университета штата Флорида в Таллахасси (США) и его коллеги смогли ликвидировать этот недостаток и улучшить другие свойства нитей паутины, научившись покрывать их углеродными нанотрубками. [3]

Для этого Стивен и его коллеги создали особый вид нанотрубок, в структуру которых входили аминогруппы – атом азота и два атома водорода, позволявшие трубкам «цепляться» за углеводородные выросты на поверхности паутины. Сами по себе эти трубки не способны соединяться с белковыми нитями, и им необходима помощь третьего реагента, в роли которого выступает, как это ни странно, обычная вода. Как объясняют ученые, при смешивании паутины, пары капель воды и нанотрубок, последние успевают присоединиться к нитям быстрее, чем они распадаются. Это одновременно усиливает их структуру, защищает нити от разрушительного действия воды и превращает паутину в электропроводный материал.

Использование углеродных нанотрубок в качестве проводников – самое логичное их применение, ведь эти сверхпрочные структуры с уникальными электронными свойствами вроде бы идеально подходят для создания кабелей различных классов напряжения. Но на самом деле с 80-х годов учёным никак не удавалось соединить отдельные нанотрубки таким образом, чтобы получился кабель с электропроводностью хотя бы как у меди.

Кабели из углеродных нанотрубок могут найти применение в электрических конструкциях, чувствительных к весу, например, в автомобильной и авиационной электронике. По мере удешевления производства их сфера применения может быть расширена. Ученые утверждают, что их детище способно проводить ток не хуже, чем золотые, медные или алюминиевые провода, углеродные нити при этом куда более гибкие, нежели металлические проводники. Помимо этого, новые нити могут похвастать повышенной теплопроводностью.

Список литературы

1. http://www.neotechproduct.ru/nanotube
2. http://sci-lib.com/article1250.html
3. http://ria.ru/science/20130910/962279662.html
4. http://labs.vt.tpu.ru/nano/nanotubes.htm

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕДООБРАЗОВАНИЯ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ДЛЯ БОРЬБЫ С НИМ

Шундеев Н. Н., Соловьев В. А.

ФГБОУ ВПО «Комсмольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Одной из проблем при эксплуатации воздушных линий электропередач является проблема обледенения проводов в зимний период. Высокая влажность, ветры, резкие перепады температуры воздуха способствуют образованию наледи на проводах воздушных линий. И при значительных гололедных отложениях возможны их обрывы.

В результате энергокомпании и потребители несут крупные убытки, а восстановление оборванных проводов – дорогостоящий и трудоемкий процесс. Поэтому во всем мире активно ведутся исследования и разработки способов для борьбы со льдом на линиях электропередач.

Результатом исследования нами данной проблем стало создание комплексной системы, прогнозирующей климатическую ситуацию в окрестностях линии электропередачи и осуществляющей очистку проводов от намерзшего льда.

Различия в интенсивности обледенения проводов зависят не только от их диаметра, но и от условий процесса обледенения, т.е. от метеорологических параметров, определяющих вес, размеры, структуру и плотность образовавшегося отложения. Такими параметрами являются скорость ветра, температура воздуха, а также водность и микроструктура облака или тумана, в которой происходит гололедообразование.

Первая задача сводится к тому, чтобы, анализируя данные параметры, производить их сравнение с некоторой базой знаний с усредненными значениями этих параметров, при которых происходит появление инея, льда.

И в зависимости от результата сравнения будут формироваться определенные сигналы на устройство очистки.

В качестве данных для базы знаний можно принять температуру и водность воздуха, скорость ветра и толщину провода. Зная данные параметры, можно рассчитать нагрузку на провода и вес отложений по формуле: эмпирическая

$$P_d = E_d \cdot \beta_d \cdot d \cdot W \cdot u \cdot \tau \cdot 10^{-3};$$

Где

E_d – полный интегральный коэффициент захвата для с провода радиусом d

β_d – коэффициент намерзания

d – диаметр провода

W – водность облака

u – скорость ветра

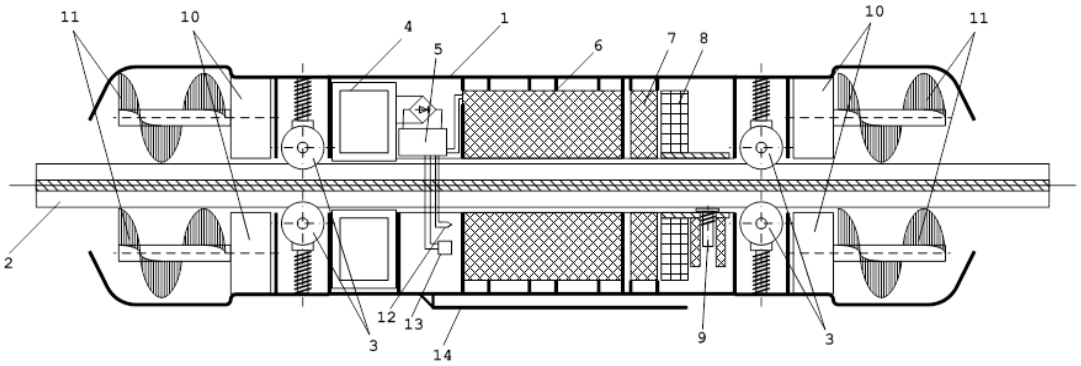
τ – время намерзания

И тогда коэффициент для пересчета нагрузки, равный отношению нагрузки отложений на проводе произвольного диаметра к нагрузке на гололедном станке будет зависеть от параметров E_d и β_d.

Обычно для практических целей сначала используют данные, полученные для гололедного станка с диаметром проводов 5 мм. Эти данные фиксируются в таблицы, и затем с помощью коэффициента пересчета находятся соответствующие параметры для проводов других диаметров.

Данные расчеты могут производиться на этапе, следующим после этапа сбора информации о состоянии окружающей среды. И может производиться как оценка состояния проводов, так и потенциальной нагрузки на них. Неопределенности при выявлении данных факторов вынуждают прибегать при разработке системы прогнозировании отложения гололеда к использованию аппарата нечетких множеств. Данная концепция ляжет в основу создания нечеткого устройства, которое сможет достоверно отслеживать величины ледовой нагрузки на проводах линии электропередач.

Вторая задача в нашем исследовании сводится к разработке электромеханического устройства, способного перемещаться по проводу линии электропередач и очищать провод ото льда с помощью специальных шнеков. Для перемещения устройства вдоль провода предлагается использовать цилиндрический линейный асинхронный двигатель, в качестве вторичного элемента которого используется сам провод. Питание устройства осуществляется от самой линии за счет тороидального трансформатора тока, поэтому отключение линии во время очистки не требуется. Функциональная схема устройства представлена на рисунке 2.



1 – корпус; 2 – провод; 3 – подпружиненные ролики;
4 – источник питания; 5 – система управления;6 – линейный двигатель;
7 – неподвижная часть поворотного механизма; 8 – подвижная часть поворотного механизма; 9 – средство фиксации; 10 – приводные двигатели шнеков; 11 – шнеки; 12 – датчик температуры; 13 – датчик влажности; 14 – антенна
Рисунок 2 - Схема устройства для удаления льда с линии электропередачи.

На данном этапе нами были произведены оценочные расчеты параметров двигателя и теоретические усилия, необходимые для среза льда с заданной поверхности, в данном случае, с провода. Результаты показали, что развиваемое усилие более чем в два раза больше требуемого.

В рамках данного исследования предстоит более детальный анализ процессов гололёдообразования, разработки нечеткого подхода при обработке информации о внешней среде и потенциальной угрозе, потому что задача очистки будет носить скорее упреждающий характер. Дальнейшие работы будут посвящены созданию математической модели двигателя, процессов появления льда.

Список литературы

1. Мазин И. П. Расчет отложения капель на круглых цилиндрических поверхностях. – Труды ЦАО, 1952, вып. 7.

2. Мазин И. П. – Физичекие основы обледенения самолетов. М., Гидрометеоиздат, 1957.

3. Бургсдорф В. В., Муретов Н. С. Расчетные климатические условия для линий электропередачи и связи. – Труды ВНИИЭ, 1960, вып. 10.

4. Хргиан А. Х. Физика атмосферы. Л., Гидрометеоиздат, 1969.

Секция «Инновационные технологии в перерабатывающих отраслях АПК», научный руководитель – Дворянинова О.П., докт. техн. наук

ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПОСОЛА В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПТИЦЕПРОДУКТОВ

Александров Е.А., Полянских С.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В настоящее время значительную долю в мясном птицеводстве (свыше 75 %) занимает производство мяса цыплят-бройлеров, что определяет разработку перспективных направлений переработки такого сырья и расширение ассортимента птицепродуктов.

Мясо птицы характеризуется высоким содержанием белка (16-22 %), качественный состав которого обеспечивается полноценными белками мышечной ткани.

В производстве птицепродуктов (кулинарные изделия, маринованные полуфабрикаты, колбасы) одной из важных операций обработки сырья является посол, в процессе которого формируются функционально-технологические и органолептические свойства продукции.

Проникновение соли в структуры ткани сопровождается повышением в них осмотического давления и количества осмотически связанной влаги. В период выдержки в посоле белки сырья адсорбируют преимущественно ион хлора. При полном насыщении белков ионом хлора изоэлектрическая точка смещается с 5,3-5,4 до 4,8, что повышает долю адсорбционно-связанной влаги и растворимость белков актомиозиновой фракции.

В технологии мясопродуктов известно применение различных пищевых функциональных добавок, в том числе белков растительного и животного происхождения, полисахаридных комплексов, повышающих водосвязывающую способность мышечных белков и определяющих выход готовой продукции.

Изучена зависимость изменения влагосвязывающей и водоудерживающей способностей белков белого и красного мяса цыплят-бройлеров от количества вводимых фосфатов, соевого и животного белков и каррагинана при стандартных условиях посола. Максимальные значения (89,0 % и 96,2 % соответственно) получены при после белого мяса при комплексном использовании в составе рассолов фосфатов, животного белка и каррагинана.

Обоснованы и рекомендованы состав рассолов и условия посола цельномышечных птицепродуктов методом инъецирования в количестве до 10-40 % к массе сырья в зависимости от термического состояния.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ КОЛЛАГЕНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ ИЗ ШКУРКИ РЫБ НА ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕЛЬНЫХ ФАРШЕВЫХ СИСТЕМ

Бобрешова М.В., Дворянинова О.П., Данылив М.М.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В связи с перспективностью включением в состав рецептур новых рыбопродуктов белков животного происхождения, в том числе пищевой коллагеновой эмульсии из шкурки прудовых рыб (ПКЭШР), проблема измерения и регулирования цвета приобретает особую актуальность [1]. При этом количественная оценка и численные характеристики наиболее предпочтительны. В этом аспекте наиболее актуальными и перспективными являются физические методы, основанные на прямом изменении цвета с использованием методов спектрофотометрии. Применение ПКЭШР может привести к изменению цветовых характеристик модельных фаршевых систем, и, в конечном счете, готовых продуктов [2].

Модельные фарши для определения цветовых характеристик состояли из мяса толстолобика (80 %) и ПКЭШР (20 %). Контролем служили фарш толстолобика (100%) и ПКЭШР (100%). Для изучения цветовых характеристик модельных фаршей были сняты спектральные кривые в видимой области спектра (400-740 нм). Для каждой длины волны λi по спектру находили коэффициент отражения $R\lambda i$. Поскольку серый цвет, характерный для ПКЭШР, представляет собой немного потемневший белый, то с точки зрения физики, цвет исследуемых образцов может характеризоваться степенью подъёма спектральной кривой в исследуемой области спектра. Анализ полученных спектральных кривых показал, что у фаршей из 100 % мяса рыбы наблюдается не очень резкий подъём, что свидетельствует о том, что фарш из мяса толстолобика имеет светло-розовый цвет с оттенками серого. При этом спектральная кривая для ПКЭШР находилась ниже кривой фарша из 100 % мяса рыбы, что обусловлено естественной темно-серой окраской эмульсии. Таким образом, включение в состав рыбного фарша ПКЭШР в количестве 20 % к массе основного сырья позволяет получить готовые изделия светло-кремового цвета, что положительно влияет на потребительский спрос и покупательскую способность населения.

Список литературы

1. Антипова, Л.В. Пищевая биотехнология в обеспечении правильного питания населения на основе биоресурсов и исследование показателей качества региональной пресноводной аквакультуры / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, Е.В. Калач // Вестник Воронежской государственной технологической академии, 2010. - № 3. – С. 71-74.

2. Дворянинова, О.П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения [Текст]: монография / О.П. Дворянинова, Л.В. Антипова. – Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.–Воронеж: ВГУИТ, 2012.–420 с.

НОВЫЕ РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ ПАСТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Задиракина Ю.В., Иващенко О.В., Степаненко Е.А.

ГОБУ СПО ВО «Россошанский колледж мясной и молочной промышленности», г. Россошь, Воронежской обл., Россия

Разработка новых рецептур низкокалорийных мясных паст для функционального питания людей, страдающих ожирением, содержащие экстракт артишока и вторичные продукты переработки промысловых гидробионтов (молоки рыб). Ожирение - очень серьезное заболевание, оказывающее существенное влияние на обменные процессы в организме, состояние органов и тканей. Для лечения и профилактики данного заболевания разработаны три рецептуры низкокалорийных продуктов питания. Цель работы заключается в анализе и систематизации физиологических норм людей, имеющих избыточную массу тела в пищевых веществах и энергии, в проектировании рецептурных композиций с учетом аминокислотного, витаминного, минерального состава, а также в исследовании основных функциональных свойств таких, как водосвязывающая способность (ВСС),

водоудерживающая способность (ВУС), эмульгирующая способность (ЭС), стабильность эмульсий (СЭ). При разработке рецептур паст были выбраны различные биологически активные ингредиенты, в том числе экстракт артишока, который содержит активное вещество - биофлавоноид цинарин, который являясь антиоксидантом, связывает свободные радикалы, а также флавоноиды, дубильные вещества, инулин, энзимы, витамины (провитамин А, ниацин, витамин С), минералы (калий, кальций, магний, фосфор, железо), а также вторичные продукты переработки рыбы (молоки), ценность которых определяется наличием в них довольно большого количества хорошо усвояемых организмом человека белков, жиров, экстрактивных веществ, присутствием витаминов, что позволяет использовать эти компоненты как дополнительное средство для профилактики ожирения. Пасты сбалансированы по аминокислотному составу, но их калорийность ниже, чем у привычных мясных продуктов. Опытные образцы мясных паст при экспериментальной выработке имели достаточно гармоничные органолептические показатели. Конкурентные преимущества данных рецептур заключаются в учете количественных и качественных пропорций пищевых ингредиентов в соответствии с теорией сбалансированного питания.

Список литературы

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] // Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. /М.: Колос. - 2003. 376 с.
2. Барченко И.П. Рациональное питание и основные гигиенические требования к его организации
[Текст] // Барченко И.П. /Донецк: Искра. -2005-423 с.
3. Бобренева И.В. К вопросу о создании лечебно-профилактических продуктов питания [Текст]// Бобренева И.В. //Мясная индустрия. 2002. № 11. С. 12-14.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Камынина А.И., Хамбалинова Е.И., Гребенщиков А.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Сегодня разработка кисломолочных продуктов на основе натурального сырья являются важным рецептурным компонентом функциональных или обогащенных пищевых продуктов для детского, специализированного и массового питания. Оценка качества продуктов, реализуемых в настоящее время, показала необходимость разработки не только способа улучшения качества исходного сырья, но также оптимизации ингредиентного состава. В связи с этим актуальной проблемой является разработка натурального продукта, отвечающего спросу и качеству предъявляемых потребителями.

Основным сырьем для получения кисломолочного напитка являлось козье молоко, обезжиренное коровье молоко (обрат), L. acidophilus, L. Plantarum, L. Bulgaricus, L. Helveticus, L. Brevis, L. Fennentum, L. Casei rliamnosus, L. Casei tolerans, и сироп лактулозы. Прежде всего, требовалось определить, в каких количествах целесообразно включить в рецептуру ингредиенты, с учетом биосочетаемости компонентов. При выборе компонента закваски учитывали культуральные свойства лактобактерий. Выбранная микрофлора закваски для кисломолочного напитка позволяет обеспечить в молочном продукте определенные функциональные свойства с учетом биотехнологических параметров его производства.

В результате проведенных работ на основе изучения биосочетаемости компонентного состава разработана биотехнология получения кисломолочного напитка на основе козьего молока, позволяющий расширить ассортимент кисломолочных продуктов.

Список литературы

1. Туренкова И.В., Гребенщиков А.В. Альтернативные сахарозаменители в технологии кисломолочных продуктов [Текст]// Туренкова И.В., Гребенщиков А.В. «Успехи современного естествознания» г. Москва, №7, 2011 г., с. 223-224

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ

Кахарова Е.А., Сазонова М.А., Мельникова Е.И., Богданова Е.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Технология производства йогуртов предусматривает внесение стабилизационных систем, которые, как правило, имеют углеводную природу, гигиенически регламентированы и не повышают пищевую ценность готового продукта.

Для регулирования реологических свойств йогурта, увеличения его биологической ценности предложено введение в его рецептуру УФ-концентрата подсырной сыворотки, подвергнутого биоконверсии в присутствии β-трансглютаминазы (ферментного препарата Biobond TG). Этот фермент воздействует исключительно на протеины, катализируя реакцию формирования специфической изопептидной связи между γ-карбоксиамидной группой глутамина и ε-аминогруппой лизина, что укрепляет пептидное взаимодействие и стабилизирует структуру белка.

Рисунок – Принципиальная схема биотехнологической модификации подсырной сыворотки

Достоинством β-трансглютаминазы являются природное происхождение и высокая специфичность действия, что позволяет обеспечивать абсолютную экологичность готовых молочных продуктов и отсутствие отрицательных эффектов, проявляющихся на поздних стадиях технологического процесса, интенсифицировать технологию (рисунок), повысить пищевую и биологическую ценность.

Разработанная рецептура предусматривает 15 % замены обезжиренного молока, основного рецептурного компонента в производстве йогуртов, полное исключение стабилизационной системы, и соответствует нормативным документам для данной ассортиментной группы.

ИМБИРНЫЙ КОРЕНЬ В ТЕХНОЛОГИИ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА

Галкина А.С., Ключникова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Молочная сыворотка является вторичным пищевым сырьем с высокой биологической и пищевой ценностью. Но, ввиду специфической органолептики она непривлекательна для потребителя. Существует широкий ассортимент сывороточных напитков с различными наполнителями, которые приятны на вкус и имеют функциональные свойства.

Предложена технология сывороточного напитка с концентрированными соками фруктов и экстрактом имбиря. Он имеет слегка острый, пряный вкус. В состав продукта входит: подсырная сыворотка, фруктовые соки, имбирь молотый, пектин, сахар, пищевые красители.

Продукт обладает высокой пищевой и биологической ценностью. Внесение имбирного корня позволяет придать напитку антиоксидантные свойства и функциональную направленность. Таким образом, использование экстракта имбиря в технологиях сывороточных напитков является возможным и функционально оправданным.

Список литературы

1. Батищева Л. В., Ключникова Д. В., Курчаева Е. Е. Особенности производственного контроля в технологии молочных продуктов с растительными добавками / Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава факультета технологии и товароведения. Вып. II. − Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. − 244 с.

2. Ключникова Д.В., Галкина А.С. К вопросу использования имбирного корня. Международная научно-техническая конференция (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» [Электронный ресурс]: сборник материалов, 3-4 декабря 2013 г. / Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. – с.558.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СПРЕДА С ПОВЫШЕННОЙ ХРАНИМОСПОСОБНОСТЬЮ

Кондусова Л.А., Долматова О.И.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Спред, по сравнению с маргарином и маслом сливочным, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к продуктам здорового питания. При производстве высокожирных молокосодержащих продуктов используют разнообразные жировые основы, в том числе молочный жир, сливки, масло сливочное, жиры немолочного происхождения. Такие продукты, из-за высокой массовой доли жира, больше всего подвержены окислению. При этом процессе ухудшаются не только органолептические свойства продукта. Некоторые из них могут быть опасны для человека вследствие образования токсичных веществ.

Цель работы заключается в подборе оптимального соотношения молочных и немолочных жиров в жировой основе спреда для создания продукта с регулируемым жирно-кислотным составом; определении дозировки пищевой добавки антиоксидантной направленности, способствующей повышению хранимоспособности спреда; исследовании качества полученного продукта.

Конкурентные преимущества данного решения заключаются в обосновании мероприятий и их техническом оснащении с целью производства спреда с повышенной хранимоспособностью, расширении ассортимента данной группы продуктов, внедрении технологии продуктов функционального назначения.

Список литературы

1. Голубева, Л.В. Функциональные ингредиенты и их использование в производстве спредов [Текст] // Л.В. Голубева, О.И. Долматова, Г.М. Смольский, А.А. Губанова, В.А. Чугуевская, М.Н. Якушева / Пищевая пром-сть. - 2013. - № 9.

2. Голубева, Л.В. Изучение хранимоспособности спреда «Цветочный» [Текст] // Л.В. Голубева, О.И. Долматова, Г.М. Смольский, Т.А. Гузеева, В.Ф. Бандура, А.В. Нестеренко / Пищевая пром-сть. - 2013. - № 10.

3. Голубева, Л.В. К вопросу о повышении хранимоспособности спреда [Текст] // Л.В. Голубева Л.В., О.И. Долматова, Л.А. Кондусова, Е.В. Гунькова, О.О. Ноздрина / Пищевая пром-сть. - 2013. - № 11.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ЗРАЗ НА ОСНОВЕ ЕДИНОГО ФАРША

Коровин С.А. Ильина Н.М.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В России во всех федеральных округах интенсивно увеличивается выращивание и реализация скота и птицы на убой. Основной прирост по этим показателям обеспечил Северо-Западный , Центральный и Уральский федеральные округа. Одной из современных и актуальных проблем, стоящих перед предприятиями мясоперерабатывающей промышленности, является удостоверение потребительского спроса населения в недорогих, но полноценных мясных продуктах. Этого можно достигнуть, используя сырье с невысокой себестоимостью и вводя в продукт дополнительные пищевые добавки, позволяющие повысить выход и улучшить качество готового продукта. По пищевой ценности мясо птицы механической обвалки практически не отличается от мяса сельскохозяйственных животных - говядины, свинины, так что все эти виды мяса являются вполне взаимозаменяемыми продуктами питания человека. В Воронежском государственном университете инженерных технологий разработана рецептура единого фарша на основе говядины и мяса птицы механической обвалки [1].

В работе в качестве основы для зраз использована рекомендованная рецептура мясной части: говядина : мясо птицы механической обвалки : гидратированная свекольная клетчатка в соотношении 50 : 20 : 30. Предложены 2 рецептуры новых видов зраз. В виде начинки для зраз «Сырных» были выбраны сыр и грецкий орех, для зраз «Воронежских» жареные грибы, лук и морковь. Зразы имеют высокую пищевую ценность, безвредны. Готовые продукты, обогащенные витаминами, минеральными веществами и непредельными жирными кислотами, получили высокую оценку дегустаторов.

Список литературы

1. Ильина Н.М., Наумова И.Ю., Спицына Т. Разработка рецептур модельных единых фаршей для создания новых видов рубленых полуфабрикатов //Материалы международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство», 3 – 4 декабря 2013 г, ВГУИТ, Воронеж, 2013 г, с. 457-461.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНЫХ ДЕСЕРТОВ

Лесняк Е. А., Ключникова Д. В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

За последние годы в рационе россиян выявлен недостаток белка, содержащего все незаменимые аминокислоты. Наиболее подходящей основой для белковых продуктов с функциональными свойствами являются молочные продукты, в частности творог и творожные изделия. В связи с этим разработка техно-

логии творожных десертов с растительными компонентами-обогатителями актуальна.

Нами предложена технология низкокалорийного творожного десерта с овощным наполнителем – тыквой. Тыква – овощ, богатый витаминами (А, Е, С, группа В, фолиевая кислота) микроэлементами (медь, цинк, железо, кобальт, йод, марганец, фтор), макроэлементами (кальций, калий, магний, фосфор, натрий), органическими кислотами, простыми сахарами (фруктоза и глюкоза), пищевыми волокнами (клетчатка) и пектинами. Калорийность 100 г свежей тыквенной мякоти составляет 25 калорий. Низкокалорийный творожный десерт является функциональным продуктом для всех групп потребителей молочных продуктов.

Список литературы

1. Батищева Л. В., Ключникова Д. В., Курчаева Е. Е. Особенности производственного контроля в технологии молочных продуктов с растительными добавками / Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава факультета технологии и товароведения. Вып. II. − Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. − 244 с.

2. Ключникова Д.В., Лесняк Е.А. Использование тыквы в технологии низкокалорийного творожного десерта. Международная научно-техническая конференция (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» [Электронный ресурс]: сборник материалов, 3-4 декабря 2013 г. / Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. –с.455.

3. Ключникова Д.В., Кузьмина Е.Л. Способ получения обогащенного творога. Производство и переработка с/х продукции:менежмент качества и безопасности. Материалы II международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ВГАУ и 20-летию образования факультета технологии и товароведения 24-26 апреля 2013г, Воронеж 2013, с.75-76

ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОГЛУШЕНИЯ ПТИЦЫ

Семикопенко Н.И., Маслова Ю.Ф.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Оглушение птицы — один из основных и ключевых звеньев в технологической цепочке убоя птицы, оказывающий непосредственное влияние на формирование качественных показателей готового продукта.

Недостаточность сведений об особенностях оглушения птицы в контролируемой газовой среде и его влиянии на формирование функционально-технологических свойств мяса цыплят-бройлеров представляет интерес для изучения.

Цель работы заключается проведении сравнительного анализа, получении и обработке данных по изменению pH мяса цыплят-бройлеров от убоя до охлаждения и хранения в течении 48 часов, выявлении собственных ферментов мяса (катепсинов), сравнении функционально-технологических свойств филе грудки цыплят-бройлеров, разработке рекомендаций по дальнейшему использованию мяса в технологии мясных продуктов.

Благодаря высокой водосвязывающей способности, мясо цыплят-бройлеров целесообразно использовать при производстве эмульгированных (вареных) колбас, солёных изделий, быстрозамороженных полуфабрикатов.

Изучение и целенаправленное использование биохимических свойств тканей ферментных систем необходимы для регулирования и интенсификации технологических процессов получения свежего мяса и продуктов его переработки.

Список литературы

1. http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-processing production.html?pageID=1317361086

2. Яковлева Н.Д. - Конкурентоспособность мировых технологий и качество продукции //«Птица и птецепродукты»/ Яковлева Н.Д., - № 1, 2010

3. В.А.Гоноцкий — Глубокая переработка мяса птицы в США / Гоноцкий В.А., Давлеев А.Д., Дубровская В.И., Красюков Ю.Н.// - Москва, 2006 г., 320 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРЫБНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Матасова К.В., Стрельникова Д.А., Дворянинова О.П., Данылив М.М., Сьянов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В современных условиях рыночных отношений проблема расширения ассортимента рыбопродуктов на основе фарша из мышечной ткани прудовых рыб чрезвычайно актуальна. С учетом ранее полученных данных об аминокислотном скорее, рациональном соотношении пищевых компонентов рецептуры, оценке ФТС рыбных модельных фаршей были предложены новые виды мясорыбных котлет [1]. Для изготовления мясорыбных полуфабрикатов использовали мясо карпа, свинину полужирную, а также специи, овощи, крупы и вкусовые добавки. Особенностью технологии производства мясорыбных котлет является использование в рецептурах новых пищевых компонентов полифункционального действия, например пищевой коллагеновой эмульсии из шкурки рыб (ПКЭШР), позволяющих получить готовые продукты с определенными органолептическими показателями, высокими потребительскими и технологическими характеристиками. Разработанные продукты создавали в соответствии с требованиями рационального питания человека [2]. Технологический процесс производства мясорыбных котлет осуществляли по традиционной технологической схеме, отличием являлось добавление на стадии приготовления фарша ПКЭШР в количестве 20 % к массе сырья.

Анализ результатов исследования влияние ПКЭШР рыб на технологические потери и выход готовых изделий показали, что минимальные технологические потери (14%) наблюдаются в образце модельного фарша с ПКЭШР в количестве 20% обжаренного при 160 °С в течение 30 минут, при этом выход готовой продукции был максимальным (86%) по сравнении с контрольным образцом и образцом, подвергнутым запеканию.

Данная технология мясорыбных котлет апробирована в условиях предприятий ЗАО «Общепит» (г. Стрелитамак) и «Стерлитамакское Районное потребительское общество», которые подтвердили целесообразность и эффективность их применения. По результатам комплексных исследований разработан проект технической документации ТУ 9266 – 001 – 48859312 – 2012 «Мясорыбные котлеты «Карпуша», подана заявка на патент РФ.

Список литературы

1.Дворянинова, О.П. Исследование функционально-технологических свойств пищевых добавок и ингредиентов при производстве рыбопродуктов [Текст] / О.П. Дворянинова, Д.А. Сьянов, А.З. Черкесов // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: матер. междунар. научно-практической конференции. - Алматы, 2013. – С. 232-234.

2. Пат. №2385653 Российская Федерация, МПК A23L1/325. Способ производства формованных изделий с добавлением пищевой коллагеновой эмульсии [Текст] / Антипова Л.В., Большунов Г.И., Дворянинова О.П. и др. - 2008100627/13, заявл. 09.01.2008; опубл. 10.04.2010, Бюл. №10. – 8 с..

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИРА НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Найденова Е.И., Соколов А.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Выполнение экспериментальных исследований в направлении создания высококачественных биологически полноценных продуктов колбасной группы связано, прежде всего, с разработкой научно-обоснованных рецептур и модификацией технологического процесса производства ввиду применения новых пищевых компонентов. В основу разработки рецептуры легла новая идеология в области рационального использования имеющихся белковых и жировых ресурсов, предполагающая сочетание мясного сырья с высоко функциональными и полноценными по аминокислотному составу белковыми препаратами, полученными из вторичных продуктов мясоперерабатывающей отрасли. Многие технические решения базируются на известном эффекте взаимообогащения белковых веществ. Также одним из самых важных факторов, является обогащения мясных продуктов незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами, которых не достаточно в основном сырье для удовлетворения потребности живого организма.

Добавление в рецептуру белково-жировой эмульсии на основе кроличьего жира направлена не только для снижения себестоимости вареных колбас, что тоже не мало важно, но и на ликвидацию дефицита эссенциальных жирных кислот. Результаты исследования функционально-технологических свойств фарша вареной колбасы с использованием белково-жировой эмульсии взамен адекватной доли основного сырья показывают, что максимальные значения влагосвязывающей способности и влагоудерживающей способности достигаются при введении белково-жировой эмульсии в фарш взамен 30 % основного сырья. На основании полученных данных можно сделать вывод о целесообразности введения в рецептуру белково-жировой эмульсии на основе кроличьего жира.

Список литературы

1. Соколов А.В. Химические свойства топленого кроличьего жира [Текст]// Соколов А.В., Антипова Л.В./Мясная индустрия. – 2007. - №1. – С.64-66.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРУДОВЫХ РЫБ

Плуталова М.В., Семенова Н.Ю., Данылив М.М., Дворянинова О.П.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Биологическая ценность один из важнейших показателей качества пищевых продуктов в т. ч. рыбных, оценивающий сбалансированность аминокислотного состава, который как известно способствует лучшей усвояемости продукта. На кафедре технологии продуктов животного происхождения ВГУИТ нами проведена работа по совершенствованию технологии и расширению ассортимента рыбных пресервированых колбасах с использованием в рецептурах СО2-экстрактов сухих одноименных пряностей и обогащенных йодом [1, 2].

В работе нами проведены исследования аминокислотного состава мышечной ткани карпа и щуки. Аминокислотный состав мышечной ткани карпа включает все незаменимые аминокислоты (г/100г): треонин – 5,330; валин – 5,497; метионин – 2,236; изолейцин – 2,224; лейцин – 5,508; фенилаланин – 3,891; лизин – 6,255; триптофан – 0,006; щуки: треонин – 5,519; валин – 5,820; метионин – 2,263; изолейцин – 2,411; лейцин – 5,424; фенилаланин – 4,225; лизин – 6,452; триптофан – 0,059. Далее нами были рассчитаны показатели биологической ценности. Для мышечной ткани карпа КРАС составил 13,81 %, БЦ – 86,19; коэффициент утилитарности – 0,01; показатель сопоставимой избыточности 55,15; для щуки КРАС составил 12,76 %, БЦ – 87,24; коэффициент утилитарности – 0,07; показатель сопоставимой избыточности 50,85.

Для расчета нами использовалось программное обеспечение «BIOCEN» сформированное на основе электронных таблиц MS Excel.

Список литературы

1. Антипова Л.В. Применение полифункциональных белковых добавок при производстве профилактических рыбных продуктов [Текст] // Антипова Л.В., Данылив М.М., Воронцова Ю.Н., Поленов И.В., Кащенко О.А. / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2010. - № 2-3. - С. 33-35.

2. Антипова Л.В. Изучение условий сорбции летучих веществ СО2-экстрактов на препаратах животных белков [Текст] // Антипова Л.В., Данылив М.М., Поленов И.В., Лустина Е.Н., Калач А.В. / Мясная индустрия, 2010. - № 1. - С. 36-39.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВАРЕНЫХ КОЛБАС ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Солнцева С. Н., Ильина Н.М., Ильин В. Е.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

На сегодняшний день одной из перспективных подотраслей агропромышленного комплекса является мясоперерабатывающая промышленность, в частности производство колбасной продукции. Согласно маркетинговым исследованиям наблюдается тенденция к увеличению потребления колбас. Потребители при выборе продукции, в первую очередь, предъявляют высокие требования к качеству и безопасности продукции.

Цель работы было оценить качество и пищевую ценность вареных колбас, рецептуры которых разработаны на кафедре «Технология продуктов животного происхождения» Воронежского государственного университета инженерных технологий. [1].

Основными компонентами рецептуры выбраны баранина, мясо птицы механической обвалки, гидратированные пищевые волокна (клетчатка). Колбасы вырабатывали по традиционной технологии. Качество оценивали по органолептическим, физико-химическим показателям, показателям безопасности.

Исследования показали, что выработанные колбасы по физико-химическим показателям и составу относятся к категории В. Новые виды колбас содержат 18 – 19 % белка, имеют высокую биологическую ценность, хороший товарный вид, соответствуют спросу потребителей. Изучение биологической безопасности фаршей на культуре P. caudatum выявило, что исследуемые образцы были индифферентны по отношению к инфузориям.

Готовые продукты – новые виды вареных колбас получили высокую дегустационную оценку , отмечен ярко выраженный аромат, что подтверждено результатами исследований проб с использованием «электронного носа» .

Список литературы

1. Ильина Н.М., Сергеева О. Н. Разработка рецептур мясопродуктов из мяса птицы// КУЗБАСС: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ. Материалы инновационного конвента Кемерово, 21 – 22 ноября 2013 г.

ОБОГАЩЕННЫЕ КОЛЛАГЕНОМ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

Сторублевцев С.А., Перова Е.Н.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Для обеспечения физиологического статуса организма спортсменов можно использовать коллагеновые белки в следующих пищевых формах: биологически активные препараты коллагеновых белков и других нутрициональных компонентов, стимулирующих регенерацию опорно-двигательного аппарата человека, традиционные коллагенсодержащие продукты, обогащенные дополнительными функциональными компонентами (витаминами, стимуляторами регенерации хрящевой ткани и т.д.), новые комбинированные продукты, не имеющие аналогов на рынке функциональных продуктов.

У каждой из этих пищевых форм есть свои достоинства и недостатки. Традиционные коллагенсодержащие продукты, обогащенные дополнительными функциональными компонентами (витаминами, стимуляторами регенерации хрящевой ткани и т.д.) – витаминизированные зельцы, ливерные колбасы и другие обогащенные заливные продукты и колбасы, производство которых не сопровождается значительными изменениями в технологии. Их достоинства: достаточно хорошая усвояемость, относительно невысокая стоимость, осведомленность потребителя о продукте (его привычность), хорошие органолептические показатели. Недостатки: короткий срок реализации, плохая транспортабельность, невысокая концентрация функциональных компонентов. Весьма перспективны новые комбинированные продукты, не имеющие аналогов на современном рынке функциональных продуктов.

Список источников

1. Рынок функциональных продуктов в России Международная научно-техническая конференция (заочная) «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» /Антипова Л.В., Сторублевцев С.А., Перова Е.Н./[Электронный ресурс]: сборник материалов, 3-4 декабря 2013 г. / Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий, ВГУИТ, 2013. – 1 CD-R. –с.946-948.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕЛКОКУСКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА КОЗ НА ОТКОРМЕ

Ткаченко Н.С.,Абдуллоев И.Д., Гребенщиков А.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Козлятина по своим питательным свойствам сравнима с бараниной, но отличается меньшим содержанием жира. Она содержит полный набор незаменимых аминокислот и лимитирована только по валину. В последние годы значительно возрос спрос на высококачественное нежирное мясо диетического направления, обладающее приятным вкусом, нежностью и сочностью. Эти свойства характерны для мяса коз. Химические показатели и пищевая ценность мяса козлят в зависимости от породы колеблются в следующих пределах: влага 73,4-74,5%; жир 3,36-4,04%; белок 22,07-20,18%; зола 1,18-1,2%. Белково-качественный показатель (соотношение - триптофан: оксипролин) в различных породах составил 3,84-4,34. Мясо козлят отличается высокой пищевой ценностью по соотношению насыщенных и ненасыщенных жирных кислот: омега 6: омега 3. В возрасте 6 месяцев данный показатель составил 6,23, что позволяет отнести козлятину к категории диетических продуктов, оптимальных для детского питания. В составе внутримышечного жира мяса козлят содержится большое количество ненасыщенных жирных кислот. По сумме ПНЖК козлятина превосходит говядину. В козлятине этот показатель составил 3,7-3,84%. В настоящее время ассортимент мелкокусковой деликатесной продукции из козлятины практически не разработан. Задачей исследования является производство деликатесного продукта из козлятины, обладающего лечебно-профилактическими свойствами.

Список литературы

1. Гребенщиков А.В., Галевский Е.В. Водный экстракт можжевельника в технологии паштета мяса индейки [Текст]// Гребенщиков А.В., Галевский Е.В./ «Успехи современного естествознания» г. Москва, №7, 2011 г., с. 91/

2. Гребенщиков А.В., Сидельников В.М. Нетрадиционное фитосырьё в технологии продуктов из мяса птицы [Текст]// Гребенщиков А.В., Сидельников В.М. / Материалы XLIX отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГТА за 2010 г. – Воронеж 2011, стр. 119-120.

НИЗКОАЛЛЕРГЕННЫЕ КИСЛОМОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ

Трушина А.С., Алтухова Е.В., Тарасова М.А., Мельникова Е.И., Богданова Е.В.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Реализуя в производство тенденции здорового питания, нельзя обойти вниманием такой уникальный ресурс, как молочная сыворотка, которая является биологически полноценным продуктом и имеет низкую себестоимость.

Основной компонент этого сырья – сывороточные белки, характеризующиеся высокой биологической ценностью и усвояемостью. Однако, широкое применение их в пищевых технологиях сдерживается значительной остаточной антигенностью. При этом наиболее сильно антигенные свойства выражены у β – лактоглобулина – основного белка молочной сыворотки (табл. 1) [1].

Таблица 1

Характеристика антигенных свойств белков молока

Белок	Доля белковых компонентов, %	Молекулярная масса, кДа	Частота аллергических реакций, %	Характеристика
β-лактоглобулин	9 – 17	18360	62 – 100	Видоспецифичен. Термостабилен. Выраженные аллергические свойства.
α-лактоальбумин	0,3 – 0,9	14200	41 – 53	
Казеин	76 – 86	18000 – 24000	43 – 60	Нет видовой специфичности. Есть в молоке других животных. Термолабилен. Выраженные аллергические свойства.
Сывороточный альбумин	0,7 – 1,3	67000	18 - 57	Видоспецифичен. Термостабилен.

Поступая в желудок, белки коровьего молока подвергаются протеолизу пепсином - ферментом желудочного сока. Однако, β-лактоглобулин, в отличие от бычьего сывороточного альбумина (БСА) и α-лактальбумина, не гидролизуется. Такие нерасщепленные макромолекулы белков молока достигают эпителия тонкой кишки и адсорбируются энтероцитами (рис. 1). Большая часть белка, поглощенного энтероцитами, расщепляется в эндолизосомальной системе на аминокислоты (50 %) и пептиды (40 %), тогда как 10 % не подвергаются гидролизу и переносятся в неизменном виде [2]. При взаимодействии негидролизованных белков молока со специализированными клетками иммунной системы запускается синтез IgE и IgG к различным антигенным детерминантам этих белков.

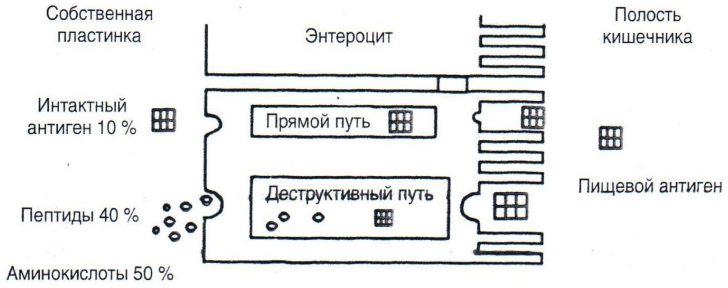


Рисунок 1. – Внутриклеточный транспорт пищевых антигенов

Таким образом, модификация состава и свойств молочной сыворотки для снижения остаточной антигенности ее белковых фракций, в частности, β-лактоглобулина, особенно актуальна. На основании патентного поиска установлено, что наиболее перспективным способом снижения аллергенности молочного сырья является протеолиз присутствующих белков, позволяющий получить гидролизаты с заданными свойствами.

Нами разработана технология получения низкоаллергенных гидролизатов белков ультрафильтрационного концентрата подсырной сыворотки. В качестве сырья при подборе условий биоконверсии применяли ультрафильтрационный концентрат белков подсырной сыворотки, полученной от выработки сыра «Российский» на ОАО «Калачеевский сырзавод». Концентрирование проводили на ультрафильтрационной установке MMS Swissflow VF с использованием керамических мембран с фактором концентрирования 5,6.

Для реализации гидролиза осуществлен подбор мультиферментной композиции на основе коммерчески доступных ферментных препаратов протеолитического действия (Protamex и Alcalase), разрешенных для применения в пищевой промышленности. Оптимизированы условия ферментативной конверсии белков УФ-концентрата подсырной сыворотки, которые позволили получить гидролизат с привлекательными органолептическими характеристиками. Изучены его химический состав и свойства (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ химического состава и свойств исследуемых образцов

Наименование показателя	Подсырная сыворотка	УФ-концентрат подсырной сыворотки	Гидролизат белков УФ-концентрата
Массовая доля жира, %	0,05	0,30	0,30
Массовая доля общего белка, %	0,79	2,73	2,72
Содержание общего азота, %	0,13	0,43	0,43
Содержание небелкового азота, %	0,0343	0,107	0,3096
Массовая доля белка, %	0,60	2,03	0,76
Содержание сывороточных белков, %	0,60	2,02	0,75
Массовая доля лактозы, %	4,75	5,34	4,68
Массовая доля сухих веществ, %	5,58	9,70	9,54
Содержание β-лактоглобулина, мг/мл	1,704	9,049	0,004
Содержание α-лактоальбумина, мг/мл	1,220	6,44	Менее 0,003
Содержание лактоферрина, мг/мл	0,909	4,87	–
Массовая доля золы, %	0,52	0,60	0,85
Кислотность, °Т	27,1	29,8	29,3
Величина pH, ед.	6,38	6,55	6,51

Степень гидролиза белков в УФ-концентрате подсырной сыворотки составила 10,58 ± 0,32 %, что обеспечило снижение остаточной антигенности полученного гидролизата в 1000 раз до 0,015 %.

Для профилактического питания людей с аллергией на белки разработана рецептура кисломолочного напитка на основе нормализованной смеси молока цельного, обезжиренного и полученного гидролизата белков УФ-концентрата подсырной сыворотки с применением йогуртовой закваски. Разработанная технология позволяет получить функциональные продукты питания с направленными физиолого-биохимическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценностью.

Список источников

1. Антипова, Т. А. Кисломолочные напитки со сниженной аллергенностью у детей [Текст] / Т. А. Антипова, С. В. Фелик, В. В. Кузнецов и др. // Молочная промышленность. – 2013. – № 7. – С. 64 – 65.

2. Курченко, В. П. Снижение аллергенных свойств белков молока. Технологические подходы [Текст] / В. П. Курченко, В. И. Круглик и др. // Молочная промышленность. – 2012. – № 4. – С. 73.

ИЗУЧЕНИЕ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ МОЛОКОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ

Чугуевская В.А., Голубева Л.В., Губанова А.А.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В последние годы широкое распространение получили новые технологии, которые позволяют вырабатывать молокосодержащие консервы, исключая процесс сгущения и снижая энергозатраты. При использовании сырья высокого качества вырабатываемые молокосодержащие продукты по органолептическим и структурно-механическим свойствам соответствуют уровню классического ассортимента, при этом часто используются добавки повышающие сроки хранения продукции, что является экономически выгодным для производителей.

Повышение хранимоспособности характеризуется как процесс создания в молочных продуктах комплекса условий недоступности воды для ферментов и микроорганизмов, действие и существование которых зависят от наличия доступной для них воды. Поэтому перспективно применять добавки, которые связывают свободную воду в продукте и делают ее недоступной для микроорганизмов.

Целью работы являются: изучение хранимоспособности молокосодержащего продукта при различных условиях хранения; подбор компонента способного увеличить не только сроки хранения продукции, но и повысить его пищевую ценность.

Преимуществами данного решения является: повышение сроков хранения при условии минимальных экономических затрат; создание новой линейки продукции обогащенной нестандартными для молокосодержащих консервов компонентами.

Список литературы

1. Галстян, А.Г. Производство сгущенных молочных консервов с сахаром: инновационные решения [Текст] / А.Г. Галстян, А.Н. Петров, С.Н. Туровская, В.В. Червецов // Молочная промышленность. – 2009. - № 12 – С.26-28.

2. Голубева, Л. В. Современные тенденции технологии сгущенного молока с сахаром [Текст] / Л. В. Голубева, Н. А. Бобкова // Молочная промышленность. - № 5. - 2006. - С. 74-75.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРЕСЕРВИРОВАНЫХ КОЛБАС ОБОГАЩЕННЫХ СО2-ЭКСТРАКТАМИ И ЙОДОМ

Шейкина Т.В., Зайцева Д.Е., Данылив М.М., Дворянинова О.П.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

Современный рынок пищевых продуктов характеризуется достаточно высоким разнообразием, появляется значительное количество новых видов готовых мясных, рыбных изделий и др. Высокая конкуренция в сегменте пищевых продуктов требует постоянного внедрения инновационных методов производства, что предопределяет конкурентоспособность предприятия. Перспективным направлением увеличения объема производства комбинированных пищевых продуктов, расширения их ассортимента, повышения качественных показателей и стабильности свойств является разработка технологии производства новых видов продукции. Эта технология базируется на использовании нетрадиционного сырья при производстве традиционных продуктов. Одним из таких продуктов является национальное грузинское блюдо – купаты – особый вид пресервированных колбас, приготовленный из свиного фарша с восточными специями в натуральной оболочке [1, 2].

Цель нашей работы состояла в расширении ассортимента пресервированных колбас за счет использования в рецептурах фарша пресноводных рыб, в частности карпа и щуки, обогащенных CO_2-экстрактами и йодом. На основании идентификации ароматических веществ мышечной ткани прудовой рыбы (карп, щука) и системы компьютерного моделирования рецептурно-компонентных решений «Generic 2.0» нами разработаны рецептуры рыбных полуфабрикатов в оболочке (купаты) в состав которых входят: фарши щуки, карпа, CO_2-экстракты перца черного и красного, препарат ламинарии и др.

Список литературы

1. Антипова, Л. В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах Учебное пособие [Текст] / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко, М.М. Данылив, С.М. Сулейманов, С.В. Шабунин -СПб.: ГИОРД, 2009. -472 с.: ил

2. Антипова, Л. В. Изучение условий сорбции летучих веществ СО2-экстрактов на препаратах животных белков [Текст] / Л.В. Антипова, М.М. Данылив, И.В. Поленов, и др. – Мясная индустрия, 2010. - № 1. - С. 36-39.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОКОСОДЕРЖАЩЕГО ПРОДУКТА

Якушева М.Н., Голубева Л.В., Губанова А.А.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

В последнее время прослеживается тенденция роста производства молокосодержащих продуктов с нестандартным сырьевым составом. Такой интерес к продуктам данной группы обусловлен переходом предприятий на технологии, требующие меньших затрат энергетических и сырьевых ресурсов. Также большой интерес к производству продуктов с нестандартным жировым, белковым и углеводными составами обусловлен формированием новых взглядов на рациональное питание, дефицитом качественного молочного сырья и ростом конкуренции со стороны импортной продукции.

Целью работы являются: разработка технологии молокосодержащих консервов, исключающей процесс выпаривания смеси; получение продукта с нестандартным компонентным составом, который позволяет снизить себестоимость продукции; опре-

деление дозы вносимых компонентов для придания продукту необходимых органолептических характеристик; подбор дозы вносимой добавки, обладающей антиоксидантными свойствами для повышения сроков хранения готовой продукции.

Преимуществами данного решения является: расширение ассортимента продукции группы молокосодержащих консервов, применение в составе продукции легкодоступного качественного сырья низкой себестоимости, исключение из технологии производства молокосодержащих консервов операции выпаривания смеси, а значит снижение затрат на техническое оснащение предприятия, сокращение временных рамок выработки продукции.

Список литературы

1. Голубева, Л. В. Современные тенденции технологии сгущенного молока с сахаром [Текст] / Л. В. Голубева, Н. А. Бобкова // Молочная промышленность. - № 5. - 2006. - С. 74-75.

2. Радаева, И. А. Увеличение срока хранения молочных продуктов путем использования антиоксидантов [Текст] / И. А. Радаева // Молочная промышленность. - №7. - 2006.- С.54-56.

Секция «Информационные технологии в здравоохранении», научный руководитель – Горюнова В.В., канд.техн.наук

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ В РАННЕМ ВОЗРАСТЕ ПО АДАПТАЦИОННЫМ СТРАТЕГИЯМ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Койшибаев Р.Х., Амиров А.Ж., Гергет О.М.

Карагандинский государственный технический университет Караганда, Республика Казахстан

Одной из основных проблем в доказательной медицине является проблема выявления скрытых закономерностей в слабоструктурированных данных, решение которой невозможно без создания биомедицинской интеллектуальной системы. Новый подход решения проблем оценки и прогнозирования заболеваемости детей заключается в комплексном изучении состояния здоровья матерей, их детей и исследовании влияние различных комплексов оздоровительных мероприятий на клинико-лабораторные показатели организма с целью разработки динамической модели оценки и прогнозирования заболеваний у детей на основе анализа адаптивных процессов беременных женщин. Для решения поставленных задач исследования в работе использованы данные клинических, радиоиммунологических, биохимических, инструментальных (ультразвук, реоэнцефалография, электроэнцефалография, кариометрия) методов исследования, представленные АО «Национальный центр материнства и детства» города Астаны, Казахстан.

Для оценки функциональных возможностей беременных женщин применялись пробы: с задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) и с задержкой дыхания на выдохе (проба Генча). На основании исследований были спрогнозированы объективные диагностические решения. В современной медицинской практике такие решения называются доказательной медициной. Для доказательной медицины очень важным является измерение наблюдаемых характеристик, определяющих состояние индивидуального пациента, и их адекватные сопоставления. Для измерения использовались различные шкалы. Для каждого типа шкал операции выбирались из диапазона допустимых. Наличие неоднородных показателей, как правило, приводит к серьезным трудностям формирования биоинформационных технологий. Разработка в рамках проекта биоинформационных технологий доказательной медицины основана на бионических моделях, современных геоинформационных системах и реляционных СУБД.

С целью изучения влияния комплексов оздоровительных мероприятий на клинико-лабораторные показатели беременных женщин и их детей были применены методы магистралей. В биологических системах естественным образом формируются структуры, обеспечивающие магистральную траекторию их развития и необходимые информационные средства контроля и адекватного управления в изменяющейся среде. Указанные функции выполняются генетическими, центральной нервной и иммунной системами. Анализ магистрального развития динамических процессов позволяет своевременно отслеживать возможные нарушения за счет внешних и внутренних возмущений.

Было проведено исследование взаимосвязи различных стратегий адаптации беременных женщин с функциональным состоянием родившихся детей на первом году жизни. В рамках проекта разработаны алгоритмы выявления закономерностей реакции организма человека на функциональные нагрузки.

Успешное решение задач оценки здоровья беременных женщин, в анамнезе которых соматические заболевания, и прогнозирования перинатальной заболеваемости их детей невозможно без создания соответствующего программного комплекса. Большинство существующих ориентированы на решение конкретных практических задач и являются узконаправленными, сложными, дорогостоящими, что делает их непригодными для массового применения в роддомах и поликлиниках. В связи с этим, при разработке математического аппарата системы, особый интерес представляет создание многофункциональных моделей, ориентированных на исследование особенностей организма человека: начиная с поиска закономерностей в сложных процессах, которые обусловлены влиянием внешних факторов на функциональное состояние организма с учетом его индивидуальных особенностей, заканчивая представлением о свойствах организма в целом и решением задач дифференциальной диагностики.

В рамках НИР разработана база данных информационной системы, которая позволяет осуществлять обработку диагностических и научных медицинских данных в параллельном режиме. Особое внимание уделено разработке модели адаптационных стратегий с использованием методов выявления скрытых закономерностей, выявлению типов адаптационного поведения беременных женщин на основе построения и анализа адаптационных кривых, исследованию видов адаптации с учетом индивидуальных особенностей. Для решения поставленных задач использовались разработанные коллективом исследователей алгоритмы:

- получения адаптационных характеристик на основе интегрально-информационных критериев;
- диагностики функционального состояния для случая полного, неполного, а также нечеткого задания исходной информации.

Представленный в работе подход к оценке состояния здоровья беременных женщин и их детей,

основанный на информационном критерии, является универсальным и позволяет выявить общие для различных стрессовых факторов закономерности формирования адаптивного состояния. Количественные характеристики информационного критерия позволяют с высокой достоверностью оценить функциональный резерв и степень напряжения как организма в целом, так и его отдельных подсистем.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ «SIM» КАК СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ВРАЧА-БАКТЕРИОЛОГА

Малюченко В. А., Баймульдин М.К.

Карагандинский Государственный Технический Университет Караганда, Казахстан

На современном этапе развития медицины врачи разных специальностей сталкиваются с проблемой получения точных результатов обследования пациентов в максимально короткие сроки. Среди прочих диагностических обследований пациента, важную роль занимает бактериологическая диагностика инфекционных осложнений. Крайне важными для прогноза выживаемости пациентов являются точные результаты бактериологической диагностики инфекционных осложнений в связи с возможным наличием у возбудителей механизмов наследственной устойчивости к антимикробным препаратам. В связи с этим, важно, чтобы в распоряжении врача-бактериолога был мощный инструмент для идентификации, который позволит проводить точную идентификацию возбудителя с использованием имеющихся в данной лаборатории тестов для идентификации с возможностью контроля и устранения потенциальных систематических ошибок.

Кафедрой Информационных систем Карагандинского государственного технического университета совместно с микробиологической лабораторией научно-исследовательского центра Карагандинского государственного университета разработан программный комплекс «SIM», существенно упрощающий проведение родовой и видовой идентификации микроорганизмов, а также обеспечивающий оперативный доступ к справочной информации, касающейся как конкретных групп микроорганизмов.

В ходе разработки программы были реализованы следующие задачи:

1. Применение SQL-сервера баз данных и оптимизация SQL-запросов между сервером и клиентом;
2. Проектирование базы данных с определенной и логически структурированной системой объектов;
3. Разработка эргономичного интерфейса, отвечающего современным тенденциям, воплощенным в гармонии красок и форм;
4. Создание обширной справочной системы, и удобной системы доступа к справочной информации. Реализация хранения и отображения древовидных структур в базе данных;
5. Разработка ядра программы – системы идентификации, включающей таблицы критериев, таблицы весов показателей и идентификационные алгоритмы;
6. Реализация прав доступа посредством управления ролями на уровне сервера баз данных;
7. Программирование возможностей научной обработки хранимых данных проведенных исследований.

Ключевым решением в реализации программы явилось применение архитектуры «клиент-сервер. Сервер данных устанавливается на центральную рабочую станцию, на этом же компьютере расположена база данных, в которой находятся настройки и журналы событий системы. Клиентская часть «SIM» называется «Рабочее место пользователя». С помощью клиентской части осуществляется полноценный доступ к функциям системы идентификации, в том числе – ее справочной части.

Система «SIM» реализована в виде оконной среды. В базовом окне «Каталог документов» расположены основные рубрикаторы: «Иерархические справочники», «Модули-определители», «Описания». Раздел «Иерархические справочники» включает экспертную систему – идентификатор с разветвленной («древовидной») структурой. Идентификация микроорганизмов проводится в пошаговом режиме, путем выбора из пунктов меню соответствующих ответов на однозначные вопросы (наличие/отсутствие признака). После чего программа предлагает переход к модулю-определителю для окончательной видовой идентификации.

Кроме того, раздел «Иерархические справочники» включает объемную подробную базу данных по микробиологическим методам диагностики, рецептурам питательных сред, антимикробным препаратам.

Раздел «Модули определители» рассчитан на опытных врачей-бактериологов, способных самостоятельно, без помощи системы идентификатора проводить родовую идентификацию. Данный модуль включает модули-определители по основным группам микроорганизмов, разделенных в соответствии с группами, предусмотренными в международном справочнике «Bergey's Mannual of determinative bacteriology", 9-м издании.

Система идентификации может работать с любым набором идентификационных тестов, причем набор тестов формируется по усмотрению пользователя и может гибко изменяться под нужды конкретной лаборатории.

Качество идентификации может контролироваться в соответствии с абсолютной вероятностью соответствия вводимых признаков и относительной вероятностью соответствия набора признаков в зависимости от числа тестов, по которым проводилась идентификация.

В выходной форме идентификатора, получаемой на последнем этапе, предусматривается формирование списка микроорганизмов с наиболее высокими вероятностными характеристиками. При вероятностных характеристиках, не превышающих пороговые значения, система предлагает ряд рекомендаций, направленных на правильность формирования списка используемых тестов и выбор идентификационного модуля.

Учитывая, что программа предназначена для пользователей, которые, возможно, имеют невысокий уровень компьютерной грамотности, в программе предусмотрено наличие интерактивной помощи, в виде системы гиперссылок, а так же системы подсказок. Кроме того, программа включает развитую иерархическую справочную систему по микробиологическим методам исследования, включающую прописи и рецептуры с приведением литературных ссылок.

Система «SIM» предназначена для проведения видовой идентификации микроорганизмов на основании типовых морфологических, тинкториальных, культуральных и биохимических признаков.

Программа ориентирована на практических микробиологов, врачей-бактериологов, эпидемиологов, преподавателей микробиологии и студентов медицинских и биологических ВУЗов.

Список литературы

1. Шпильчин Д.В., Программирование алгоритма идентификации на примере грамотрицательных микроорганизмов // «Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний» Материалы научно-практической конференции КарГМУ. 12 дек 2011г. г.Караганда С.176-179

2. Шпильчин Д.В., Баймульдин М.К., Азизов И.С., Система идентификации микроорганизмов «SIM» как пример инноваций в клинической микробиологии, Тезисы докладов Международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2030» (Сагиновские чтения №3) Издательство КарГТУ 28-29 октября 2010г., – 360-363 с.

МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К СКВОЗНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ АДАПТИВНЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Володин К.И., Переходов А.И.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия
e-mail:gvv17@ya.ru

Введение. В процессе сквозного проектирования адаптивных распределенных сенсорных сетей для медицинского применения, необходимым условием является сопровождение технически сложного проекта, включающего такие аспекты разработки как создание последовательных алгоритмов с последующей их адаптацией для параллельного и распределенного выполнения, верификация полученных алгоритмов путем создания моделей, реализующих запуск алгоритмов на ряде тестовых случаев, моделирование работы адаптивной распределенной сенсорной сети на уровне пакетной передачи, переход к модели, учитывающей специфику медицинского применения цифровых систем (гальваническая изоляция точек обмена информацией, отсутствие или минимизация пропущенных значений), верификации модели, включающей алгоритм экстраполяции по известным значениям, модификация модели для частичной косимуляции с физическим оборудованием и последующим переносом на реальное оборудование [1,2,3,4,5]. Для сопровождения подобного проекта требуется система комплексно реализующая вышеуказанные аспекты.

Методы исследований. В качестве такой системы авторам представляется адекватным использование MathWorks MATLAB&Simulink [6], а также ряд пакетов расширений (toolboxes) для MATLAB&Simulink, таких как Instrument Control Toolbox , MATLAB Coder , Simulink Coder , Embedded Coder и другие.

Алгоритмический аспект может быть смоделирован в MATLAB без применения дополнительных пакетов расширений, позволяя протестировать и визуализировать результаты вычислений. Для дальнейшего тестирования алгоритма в параллельном варианте необходим Parallel Computing ToolBox , позволяющий использовать до 12 ядер одновременно на одной физической машине (версия R2013b). Дальнейшее движение по данному вопросу приводит нас к необходимости использования решений, позволяющих реализовать кластерные вычисления, демонстрирующие линейный рост скорости вычислений при наращивании количества процессоров, а также необходимости интеграции в процесс моделирования технологии NVIDIA CUDA , предоставляющей ресурс массивного параллелизма в задачах фильтрации, вейвлет преобразования, преобразования Фурье сигналов биологических объектов многомерного характера и т.п.

Модельный аспект характеризуется необходимостью автоматизированного синтеза моделей передачи информации на пакетном уровне, учитывающих специфику медицинского применения. Для создания таких моделей возможно использовать Simulink StateFlow [7] диаграммы, а также SimEvents - расширения блоков Simulink, в целом позволяющие смоделировать сложную систему в терминах системы массового обслуживания (СМО). Дополнительная сложность возникает при необходимости синтеза моделей в автоматизированном режиме при моделировании большой системы (более 1000 элементов), При этом возможно использовать API MATLAB&Simulink для реализации синтезатора модели по входным требованиям, включающим такие ограничения как количество параметров мониторинга и контроля объекта, наличие или отсутствие у узлов адаптивной распределенный сенсорной сети медицинского назначения географической привязки, специализированных тегов и т.п.

Поскольку модельный эксперимент обладает определенной долей приближения к реальному объекту, то необходимо протестировать полученные модельные выкладки на реальном оборудовании в режиме косимуляции и/или PIL-тестирования. Решение подобной задачи возможно при использовании ряда пакетов расширения MATLAB&Simulink[8], а также использование т.н. буферной и целевой аппаратной платформы Arduino[9] и сенсорной платформы на базе технологий Nordic Semiconductor соответственно. Метаданные для модельного эксперимента могут быть получены приборами Agilent, Rigol [10].

Заключение. Таким образом, в рамках системы MATLAB&Simulink возможна реализация и сопровождение технически сложных проектов, таких как сквозной синтез адаптивных распределенных сенсорных сетей медицинского применения, что отличает данный подход целостностью и однородностью базы разработки и языка общения специалистов, что позволило запустить процесс синтеза вышеуказанной системы с использованием модельно-ориентированного подхода.

Работа по данному направлению проводится на базе лаборатории «Интеллектуальных информационных систем» кафедры ИТС ПензГТУ и технопарка «Яблочков»(Пенза).

Список литературы

1. Горюнова В.В., Володин К.И, Автоматизированное проектирование процессов технического обслуживания и диагностики// Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2009. Т. 98. № 9. С. 64-

2. Володин К.И., Интеллектуальная информационная система удаленных измерений для сбора и анализа метаинформации о работе беспроводных сенсорных сетей // Тезисы XII Всероссийского симпозиума по прикладной и промышленной математике (осенняя открытая сессия)(Сочи - Адлер, 1 - 8 октября 2011 г.)

3. Володин К.И., Применение модельно-ориентированного подхода при сквозном проектировании адаптивных распределенных сенсорных сетей // Инновационные технологии в экономике, информатике и медицине. VIII Межрегиональная научно-практическая конференция студентов и аспирантов. Сборник статей. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад.,2011. - 266 с.

4. Володин К.И., Переходов А.И., Разработка макета поведенческой модели устройства сопряжения модельного и натурного экспериментов в рамках синтеза адаптивных распределенных сенсорных сетей // Современные информационные технологии: Труды международной научно-технической конференции.- Пенза: ПГТА, 2012.

5. Володин К.И., Переходов А.И., Имитационные модели устройства сопряжения модельного и натурного экспериментов в рамках концепции синтеза адаптивных распределенных сенсорных сетей // Современные информационные технологии: Труды международной научно-технической конференции.- Пенза: ПГТА, 2013.

6. Официальный сайт компании MathWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mathworks.com/, свободный.

7. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.arduino.cc/

8. Nordic VLSI // http://www.nordicsemi.com/

9. Официальный сайт Agilent [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.home.agilent.com/

10. Официальный сайт RIGOL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rigol.com/

МНОГОГОУРОВНЕВЫЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия
e-mail:gvv17@ya.ru

Введение. В информационном плане основой ИМИС является комплекс организационно и технологически связанных территориально-распределенных информационных систем, относящихся к возможным уровням баз, банков и хранилищ данных, содержащих отраслевые информационные ресурсы. С учетом того, что в системе аккумулируется не только медицинская, но и представительная социально-экономическая информация, она может выступать в роли информационного обеспечения органов управления администраций территорий.

Методы исследования. ИМИС представляет собой комплекс организационно и технологически связанных территориально-распределенных информационных систем, относящихся к четырем возможным уровням: уровень локальных информационных систем лечебно-профилактических учреждений, уровень ИС медицинских служб (ведомственный), интеграционный отраслевой и интеграционный городской (рис. 1). Уровень медицинских информационных систем ЛПУ представлен локальными системами автоматизации стационарных ЛПУ (многопрофильных больниц, специализированных больниц и госпиталей) и системами автоматизации амбулаторно-поликлинических ЛПУ (поликлиник, женских консультаций, диагностических центров и диспансеров). Описанные принципы являются ключевыми элементами обеспечения логики внутри сетевого взаимодействия узлов ИМИС и могут быть поддержаны средствами модульной онтологической системной технологии (МОСТ) [1-5]. Кроме описанной функциональности, МОСТ-технология обладает некоторыми дополнительными возможностями управления стратегиями передачи сообщений и организации иерархических сетей.

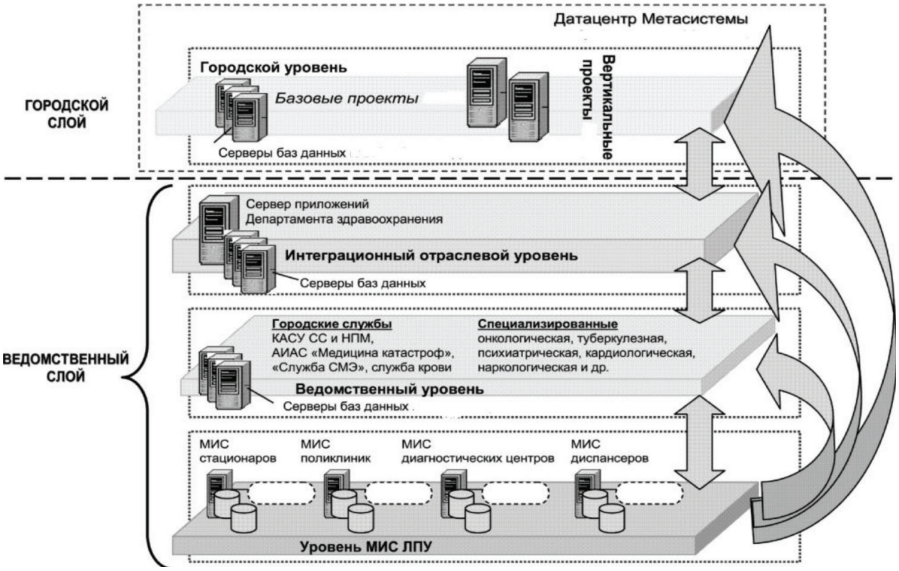


Рисунок 1. Уровни ИМИС

Заключение. Для каждого уровня системы в отдельности производится анализ данных и формирование отдельной онтологии с метаданными (онтологической модели) описывающей их структуру и характер [2-5]. Этот процесс автоматизируется средствами реинжиниринга данных и осуществляется соответствующими специалистами.

МОСТ-технология дает возможность формального описания процессов поведения сети онтологических модулей, служит основой верификации, трансформации и оценки производительности систем распределенного управления.

Использование подобной технологии обеспечивает:

универсальное программирование данных независимо от типа их источника;

обеспечивается поддержка обобщённых приложений;

упрощает поиск, просмотр, изменение и анализ данных для приложений, утилит и средств разработки

Список литературы

1. Горюнова В.В .Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.

2. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.

3. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008, -№2, с.59-64

4. Горюнова В.В. Декларативное моделирование распределенных систем управления промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009, -№9,с.62-70

5. Горюнова В.В. Онтологический подход к проектированию систем технического обслуживания // Автоматизация и современные технологии. . – 2009,№12, с.25-29

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

[1]Горюнова В.В., [1]Горюнова Т.И., [1]Жиляев П.С., [2]Кухтевич И.И.

[1]ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия
e-mail:gvv17@ya.ru
[2]ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей Минздравсоцразвития России, Пенза, Россия
e-mail:gvv17@mail.ru *

Цель исследований . Идея повышения качества жизни населения, зародившаяся в 1960-х годах

в США, за 50 лет распространилась по всему миру. Вклад в общую стратегию повышения качества жизни вносят или должны вносить разные виды политической, производственной, хозяйственной, социокультурной деятельности и деятельности в сфере услуг. Особенно этот набор критериев необходим при оценке деятельности сферы здравоохранения.

Методы исследований. В России началом такой политики можно считать 2004 г., когда Президент заявил о том, что первой стратегической целью государства является повышение уровня и качества жизни населения. Сделан ряд шагов, направленных на реализацию этой стратегии, к ним относятся, прежде всего, приоритетные национальные проекты «Здоровье», «Образование», «Жилье», «Развитие АПК». Нацеленность на стратегию повышения качества жизни населения представлена и в долгосрочной концепции развития страны до 2020 г. Разработана соответствующая стандартизированная методика, которая используется в ряде стран. В России имеется русифицированный вариант этой методики, для которого активно создаётся набор средств интеллектуальной информационной поддержки, использующих аппарат «инфенерии онтологий» (концептуальных спецификаций) [1-4]. Научно обоснованное понимание сущности категории «качество жизни» должно опираться на некоторое рабочее определение самого феномена человеческой жизни.

Жизнь человека – процесс реализации заложенного в нем природой и формирующегося жизненного потенциала, направленный на самосохранение, самореализацию и репродукцию себя; познание мира и его преобразование в интересах удовлетворения своих и общественных потребностей и достижения жизненно важных целей.

Жизнь социума – процесс организованной определенным образом совместной жизнедеятельности образующих данный социум индивидов, направленный на самосохранение социума, его развитие и достижение общих для социума как коллективного субъекта целей.

Качество жизни человека – оценочная категория, обобщенно характеризующая свойства всех ее составляющих: жизненного потенциала, условий, процессов и результатов жизнедеятельности по отношению к объективным или субъективным эталонам. В зависимости от вида используемого эталона различают качество жизни объективное и субъективное. При этом надо иметь в виду, что объективное качество жизни включает и психологические составляющие. Качество жизни социума (населения определенной страны или региона, населенного пункта) в первом приближении можно оценивать по статистическому распределению различных составляющих качества жизни индивидов, образующих данный социум. Среди всех компонентов качества жизни особое значение имеет психологический потенциал, поскольку он определяет разные виды целенаправленной активности человека, а это ядро качества жизни, оно представляет собой то внутреннее состояние человека, которое называют «самоэффективностью».

Психологический потенциал – система психологических свойств человека, определяющая возможность успешной жизнедеятельности человека в разных сферах жизни. Основными, системообразующими свойствами являются общая активность (эргичность), инициативность, энергичность, общая достижительная мотивация.

Заключение. Полученный результат кратко может быть выражен в виде концептуальной модели системы жизнедеятельности человека и принятых определений жизни человека и жизни социума.

Список литературы

1. Горюнова В.В .Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.

2. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.

3. Горюнова В.В. Декларативное моделирование распределенных систем управления промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009, -№9,с.62-70

4. Власов Е.В., Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С., Кухтевич И.И. Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций. // Фундаментальные исследования.. – 2013, -№11, Т.9,С.62-70

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ИНЖЕНЕРИИ ОНТОЛОГИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Горюнова В.В., Мамыкин А.Н. Жиляев П.С., Власов Е.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия

Введение. Применяемые в настоящее время лабораторные информационные системы (ЛИС) являются комплексными системами, позволяющими не только решать многочисленные задачи ввода и хранения лабораторных данных, но и на базе новейших информационных технологий интегрироваться с другими системами автоматизации для участия в решении задач всего лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ). Подобная интеграция предусматривает использование принципов «инженерии онтологий ».[1-2].

Результаты и задачи исследований. Основная задача реализации использования компьютеров в деятельности лаборатории направлена на обеспечение взаимодействия лабораторий с клиническими отделения ЛПУ различных типов на базе единой ЛИС. Возможность обмена данными с другими подразделениями медучреждения и информационными системами также является достаточно обычным требованием к ЛИС и присутствует у всех производителей. Дополнительным требованием являются технологии, используемые в системе – это штрих-кодирование, технология автоматического считывания бланков-направлений, поддержка стандартов хранения и передачи данных (HL7, LOINC, XML). Наиболее удобными для эксплуатации считаются ЛИС с гибкой блочно-модульной конфигурацией и широким спектром возможностей по занесению, обработке и сохранению информации, , которые создаются с использование модульной онтологической системной технологии [3-5], позволяющий максимально адаптировать систему к потребностям лаборатории.

Заключение. Немаловажным фактором является организация системы обслуживания ЛИС, возможности развития системы и условия получения новых версий программного обеспечения.

Список литературы

1. Горюнова В.В. Декларативное моделирование распределенных систем управления промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009, -№9,с.62-70

2. Горюнова В.В. Онтологический подход к проектированию систем технического обслуживания // Автоматизация и современные технологии. . – 2009,№12, с.25-29

3. Горюнова В.В .Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.

4. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.

5. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008, -№2, с.59-64

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

[1]Горюнова В.В., [1]Горюнова Т.И., [1]Жиляев П.С., [2]Кухтевич И.И.

[1]*ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия*
e-mail:gvv17@ya.ru
[2]*ГОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей Минздравсоцразвития России, Пенза, Россия*
e-mail:gvv17@mail.ru *

Введение. Основой ИМИС является совокупность баз, банков и хранилищ данных, содержащих отраслевые информационные ресурсы, формирование которых осуществляется самостоятельно в своей части субъектами здравоохранения и системы ОМС в рамках локальных информационных систем, взаимодействующих на основе телекоммуникационной сети

Цель и задачи исследований. С помощью инструментальных средств моделирования решаются задачи развития интегрированных медицинских информационных систем (ИМИС), в том числе: формирования стратегии развития в условиях изменения внешней среды; выбора целей ИМИС с учетом ограничений на потребляемые ресурсы; определения возможных сценариев достижения целей при выбранной стратегии, определения оптимального сценария и т.д.

Результаты исследований и их обсуждение.

Обзор решений по интеграции распределенных данных и знаний в ИМИС [1,2] может быть представлен информационными структурами приведёнными ниже.

Хранилища данных. Во большинстве случаев , одним из первых инструментариев интегрированных информационных систем (ИИС) были хранилища данных, которые работают по принципу центрального склада, . Хранилища данных отличаются от традиционных баз данных (БД) тем, что они проектируются для поддержки процессов принятия решений, а не просто для эффективного сбора и обработки данных.]

Хранилища знаний. Если хранилища данных содержат в основном количественные данные, то хранилища знаний ориентированы в большей степени на качественные данные. ИМИС генерируют знания из широкого диапазона баз данных (включая Lotus Notes), хранилищ данных, рабочих процессов, внешних баз, Web-страниц (как внешних, так и внутренних), и обязательно информации от пользователей. Таким образом, хранилища знаний подобны виртуальным складам, где знания должны быть распределены по большому количеству серверов в большинстве случаев с использованием принципов «инженерии онтологий [1-3].

В некоторых случаях в роли интерфейса к реляционной базе данных может выступать Web браузер как традиционный так и специализированный [4-6].

Базы данных и базы знаний .Знания можно извлекать из рабочих процессов, обзоров текущих событий и широкого диапазона других источников. Знания, приходящие из рабочих процессов, базируются на рабочих материалах, предложениях и т. п. Кроме того, базы знаний могут быть спроектированы в расчете на ведение хронологии деятельности лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), касающейся, например, работы с лекарственными средствами.

Базы данных для обучения персонала. Обучающие БД могут использоваться для поддержки операций или генерации информации о деятельности ЛПУ в целом, или о конкреном клиническом процессе и диагностике в частности.

Базы знаний оптимальных решений. Обычно подобные знания накапливаются в процессе использования различных тестов при поиске эффективных путей решения задач. После того как организация получила знания о наилучшем решении, доступ к ним может быть открыт для сотрудников корпорации. Например, компания Huges Electronics, входящая в состав General Motors, ведет базу данных лучших проектов реконструкции предприятий.

Заключение. На сегодняшний день основными по объему источниками структурированных данных выступают реляционные базы данных, хотя это могут быть и файловые системы, и XML базы данных, расширяющие масштабы своего применения, и другие типы источников информации. Вне зависимости от выбранного метода хранения данных, первая проблема интеграции гетерогенных данных, с которой приходится сталкиваться при формировании хранилища (репозитория) информационных ресурсов ИМИС, это разнообразие моделей и схем данных, низкий уровень их абстракции, малая адекватность отражения семантики предметной области. Например, хорошим решением может быть переход к некоторой объектно-ориентированной модели данных, на основе онтологий, которые по многим параметрам близки к семантическим моделям, где ключевой единицей является сложно структурированный информационный объект (концепт), поддерживающий различные атрибуты, участвующий в различных ассоциациях с другими объектами[2-8].

Список литературы

1. Гаврилова Т. Онтологический подход к управлению знаниями при разработке корпоративных информационных систем. // «Новости искусственного интеллекта», N2, 2003. — с. 24-30
2. Горюнова В.В .Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.
3. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.
4. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008, -№2, с.59-64
5. Горюнова В.В. Декларативное моделирование распределенных систем управления промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009, -№9,с.62-70
6. Горюнова В.В. Онтологический подход к проектированию систем технического обслуживания // Автоматизация и современные технологии. . – 2009,№12, с.25-29
7. Результаты проекта Ontoweb (http://ontoweb.org/
8. Публикации по управлению знаниями (http://www.bigc.ru/publications/bigspb/km/

ИНФОРМАЦИОННОЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. ПЕНЗЫ

Дмитриев В.С., Назарова Н.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия

Введение. Предпринимательство– неотъемлемый элемент рыночной экономики, без которого экономика и общество в целом не могут нормально существовать и развиваться. Малые предприятия – одно из важных направлений формирования экономики страны, от которого во многом существенно зависят как темпы экономического роста, так и степень занятости населения.

Методы и результаты исследований. Малые предприятия могут создаваться в любом секторе экономики в ответ на неудовлетворенные потребности населения – что является их отличительной и важной особенностью.

В г. Пензе обеспечиваются благоприятные условия для развития малого предпринимательства, повышения деловой активности и конкурентоспособности субъектов малого предпринимательства, о чем свидетельствуют проведенные исследования количества действующих на территории города малых предприятий по видам экономической деятельности.

Анализ динамики малых предприятий показал, что по состоянию на 1 октября 2013 г. количество малых предприятий на территории г. Пензы составило 1738 ед., в сравнении с 3 кварталом 2012 г. произошло увеличение на 203 ед.

Общее распределение малых предприятий по различным сферам деятельности представлено на рисунке 1

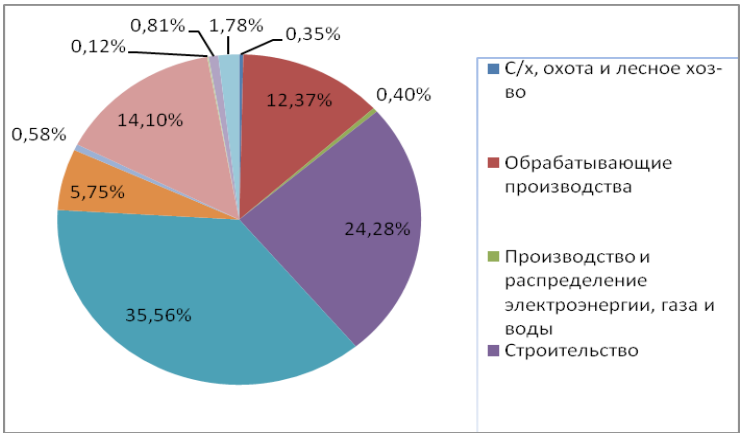


Рисунок 1 – Распределение малых предприятий по видам экономической деятельности

Анализ распределения малых предприятий по видам деятельности выявил следующее соотношение приоритетных сфер малого предпринимательства:

1) оптовая и розничная торговля, а также ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования – 618 ед. (35,56%);

2) строительство – 422 ед. (24,28%);

3) операции с недвижимым имуществом, аренду и предоставление услуг – 245 ед. (14,10%);

обрабатывающие производства – 215 ед. (12,37%).

Наименьшую долю в малом бизнесе г. Пензы составляют следующие предприятия:

1) социальные, персональные услуги – 31 ед. (1,78%);

2) здравоохранение – 14 (0,81%);

3) финансовая деятельность – 10 ед.(0,58%);

4) производство и распределение электроэнергии, газа и воды – (0,4%);

5) образование – 2 ед. (0,12%).

Исследование прироста количества малых предприятий по разным видам деятельности по сравнению с 4 кварталом 2011 г. показало, что общее количество малых предприятий увеличилось на 471 ед. (37,17%). Наибольшее увеличение числа малых предприятий зарегистрировано в торговле – 390 ед. (171,05%) , производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 4 ед. (92,31%), в строительстве прирост составил 149 ед. (54,58%). При этом зарегистрировано уменьшение числа малых предприятий в сферах: операции с недвижимым имуществом – на 117 ед. (32,3%), здравоохранение – 20ед. (58,82%), финансовая деятельность – 15 ед. (60%), образование – 1 ед. (33,3%).

Темп прироста малых предприятий г. Пензы приведен на рисунке 3.

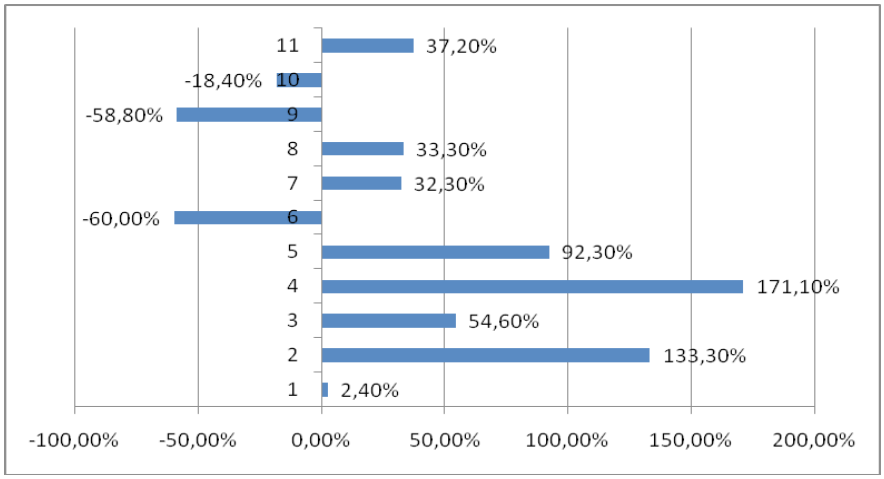


Рисунок 3 – Темп прироста малых предприятий по сравнению с 4 кварталом 2011г.

Выводы. Непроизводственная сфера остается наиболее привлекательной для субъектов малого предпринимательства города Пензы благодаря быстрой окупаемости вложенных средств на реализацию бизнес-проектов.

Самыми популярными видами бизнеса являются оказание различных услуг, розничная торговля и производство. Основная доля предприятий осуществляет свою деятельность в сфере оптовой и розничной торговли, строительстве, обрабатывающие производство.

В целом по данным официальной статистики количественные характеристики малых предприятий города Пензы характеризует положительная динамика. Более разнообразными становятся сферы их деятельности.

Список литературы

1. Предпринимательство: Учебник для студентов вузов/под ред. Н.М. Коршунова. М.: ЮНИТИ, 2011.
2. [Электронный ресурс]:Режим доступа: http://www.penza-gorod.ru/doc2-134.html
3. [Электронный ресурс]:Режим доступа:www.mcx-penza.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ НАСЕЛЕНИЯ

Жиляев П.С., Горюнова В.В., Горюнова Т.И, Завьялова Д.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет », Пенза, Россия

Методы и задачи исследований. К основным задачам автоматизированных систем для организации и проведения профилактических медицинских осмотров населения относятся: автоматизация обработки данных лабораторных, электрокардиографических, биохимических, антропометрических, флюорографических и анамнестических исследований; формирование информации о каждом пациенте в результате врачебных осмотров терапевтом, хирургом, невропатологом, отоларингологом, офтальмологом, рентгенологом, стоматологом, дермато-венерологом и акушером-гинекологом; установление диагнозов заболеваний методами врачебно-машинной диагностики. Автоматизированные системы для организации и проведения профилактических медицинских осмотров населения, разделяются условно на три группы:

- автоматизированная система планирования и учета диспансеризации населения административной территории (АСУ диспансеризацией);
- автоматизированная система профилактических медицинских осмотров организованных коллективов населения с широким использованием медицинской техники, сопряженной с мини-ЭВМ, обеспечивающая выдачу врачебных заключений (АСПОН);
- автоматизированная система комплексных медицинских осмотров населения, использующая результаты стандартных инструментальных исследований и анамнестических опросов и осуществляющая на основе применения микро-ЭВМ и других типов ЭВМ выявление профилей заболеваний (КАСМОН).

Результаты исследований.»АСУ диспансеризацией» представляет собой комплекс задач подсистемы планирования и анализа лечебно-профилактической помощи АСУ здравоохранением территории и должна эксплуатироваться на базе регионального медицинского вычислительного центра, использующего технологии центров обработки данных и с применением концептуальных спецификаций [1-3]. . К основным задачам «АСУ диспансеризацией» относятся: планирование, учет, анализ и составление статистической отчетности о диспансеризации населения, проживающего на административной территории (область, край, крупный город). «. Автоматизированная система медицинских профилактических осмотров населения - создается в виде разветвленной сети терминалов (дисплеев), автоматизированных медицинских приборов и аппаратов с микропроцессорами, сопряженными с мини-ЭВМ или сетью микро-ЭВМ. КАСМОН позволяет выявлять больных по основным профилям заболеваний

Список литературы

1. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.
2. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.
3. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008, -№2, с.59-64

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ«БАРС.WEB-МОНИТОРИНГ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»

Жиляев П.С., Горюнова Т.И, Завьялова Д.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия

Методы и задачи исследований. Информационно-аналитическая система «БАРС. Web-Мониторинг Здравоохранения» (далее Система) представляет собой программный комплекс, предназначенный для централизованного сбора, обработки и контроля индикаторов системы здравоохранения Пензенской области. Web-технология, применяемая для сбора информации со всех учреждений здравоохранения, на основе набора статистических форм отчетности, обеспечивает поступление данных сразу в хранилище в ONLINE - режиме.

Хранилище данных и сервер приложений функционируют централизованно на выделенном сервере ГБУЗ «Пензенский областной информационно-аналитический центр» в Центре обработки данных. Учреждения подключены к Системе и работают в ней с использованием удаленного доступа.

В качестве системы управления базами данных используется сервер базы данных *Oracle 10g*, методы «инженерии онтологий» , обеспечивающие повышенный уровень сохранности информации при авариях, отказах технических средств [1-4].

На сегодняшний день в области к системе «БАРС. Web-Мониторинг Здравоохранения» подключены все лечебно-профилактические учреждения и осуществляется сбор данных по форме «Оперативная отчетность», «Мониторинг экспертизы временной нетрудоспособности и направления на санаторно-курортного лечение граждан, имеющих право на меры государственной социальной поддержки».Внедрены формы: №1-ДЕТИ «Сведения о численности беспризорных и безнадзорных несовершеннолетних, помещенных в лечебно-профилактические учреждения»; №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения»; №13 «Сведения о прерывании беременности (в сроки до 28 недель)»; №32 «Сведения о медицинской помощи беременным, роженицам и родильницам»; №53 «Отчет о медицинском наблюдении за лицами, занимающимися физической культурой и спортом»; № 57 «Сведения о травмах, отравлениях и некоторых других последствиях воздействия внешних причин»; №63 “Сведения о заболеваниях, связанных с микронутриентной недостаточностью”.

Выводы. Благодаря применению единого хранилища данных, упрощается трудоемкость внедрения и сопровождения системы мониторинга качественных и количественных индикаторов системы здравоохранения.

Список литературы

1. Горюнова В.В. Декларативное моделирование распределенных систем управления промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2009, -№9,с.62-70
2. Горюнова В.В. Онтологический подход к проектированию систем технического обслуживания // Автоматизация и современные технологии. . – 2009,№12, с.25-29
3. Горюнова В.В .Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.
4. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.
5. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008, -№2, с.59-64

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Жиляев П.С., Горюнова Т.И.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия

Введение. Телемедицинская система Пензенской области функционирует с 2003 года. В 2008 году система телемедицины силами ГУЗ МИАЦ модернизирована, переведена на современную WEB платформу [1-3].

Назначение системы. Система предназначена для удаленного отложенного медицинского консультирования с применением интернет-технологий специалистов центральных районных больниц в ведущих лечебных учреждениях области. Система представляет собой программно-аппаратный комплекс, комплект технической и организационной-распорядительной документации, развернутый на 37 автоматизированных рабочих местах.

Система обеспечивает:

- ведение истории болезни, включая текстовое и графическое описание анализов, в электронном виде,
- формирование телемедицинских запросов на консультацию на основе истории болезни,
- организацию процесса обмена информацией между клиентом и консультантом по глобальным сетям связи, включая контроль за движением телемедицинских запросов в системе,
- ведение адресной книги консультантов с учетом направлений консультирования,
- преобразование электронной формы документов в бумажную и формирование отчетов об оказанных консультациях.

Заключение. Внедрение системы позволило организовать сеть консультационных центров. Консультационные центры:

1.Областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко. Консультирование по 31 направлению.

2.Областная детская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова. Консультирование по 3 направлениям.

3.Областной противотуберкуезный диспансер.

4.Областной онкологический диспансер. Консультирование по 2 направлениям.

Список литературы

1. Горюнова В.В. Онтологический подход к проектированию систем технического обслуживания // Автоматизация и современные технологии. . – 2009,№12, с.25-29
2. Горюнова В.В .Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.
3. Власов Е.В., Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С., Кухтевич И.И. Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций. // Фундаментальные исследования.. – 2013, -№11, Т.9,С.62-70

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЦЕНТРОВ ЗДОРОВЬЯ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Жиляев П.С., Горюнова Т.И., Вырыпаева А.В., Куликова О.А., Гапиенко Т.О.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия

Введение. В целях реализации мероприятий по формированию здорового образа жизни у граждан, включая сокращение потребления алкоголя и табака, с 2009 года в области организованы Центры здоровья, использующие средства интеллектуальной информационной поддкржки [1-3].

Задачами Центров здоровья являются: пропаганда здорового образа жизни, борьба с факторами риска развития заболеваний, просвещение и информирование населения о вреде употребления табака и злоупотребления алкоголем, увеличение продолжительности активной жизни. Центры здоровья созданы на базе лечебно-профилактических учреждений. В настоящее время в области функционируют 6 Центров здоровья: в ОКБ им. Н.Н.Бурденко, в ГКБСМП им. Г.А.Захарьина, в МУЗ ГБ №3, в МУЗ Кузнецкой городской детской больнице – центры для взрослых, а с ноября 2010 года в ОКДБ им. Н.Ф.Филатова и в МУЗ Городской детской поликлинике открылись центры для детей.

В Центрах здоровья проводится комплексное обследование: измерение роста и веса, измерение артериального давления, ЭКГ диагностика, определение холестерина и глюкозы крови, оценка функции дыхательной системы. На основании результатов обследования выявляются факторы риска развития заболеваний и составляется индивидуальная программа по здоровому образу жизни, а при необходимости рекомендуется динамическое наблюдение, посещение занятий в соответствующих «Школах здоровья», лечебно-физкультурных кабинетах. Если в процессе обследования выявляется подозрение на какое-либо заболевание, пациенту рекомендуется обратиться в ЛПУ к соответствующему врачу-специалисту для определения дальнейшей тактики его наблюдения и лечения.

Всего по области в Центры здоровья за 2010 год обратились и обследовались 41633 взрослых и 5836 детей. Из всех обследованных абсолютно здоровы только 34% взрослых и 42% детей. У остальных выявлены факторы риска различных заболеваний.

В центрах организованы «Школы здоровья» («Школа профилактики артериальной гипертензии», «Школа профилактики заболеваний костно-мышечной системы», «Школа профилактики бронхиальной астмы», «Школа профилактики сахарного диабета» и другие), в которых проводится обучение эффективным методам профилактики заболеваний с учетом возрастных особенностей. Всего по области в «Школах здоровья» обучено 12207 человек, из них 1819 детей.

Заключение. Организация Центров здоровья позволяет предупреждать развитие заболеваний, в первую очередь у лиц трудоспособного возраста и у детей.

Список литературы

1. Горюнова В.В. Модульная онтологическая системная технология в интеллектуальных информационных системах//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010 . — Т8 № 10. — С. 48-55.

2. Горюнова В.В. Проектирование систем технического обслуживания и ремонта с использованием онтологий. //Нейрокомпьютеры: разработка и применение.. — 2009 . — № 12. — С. 23-28.
3. Власов Е.В., Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жиляев П.С., Кухтевич И.И. Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций. // Фундаментальные исследования.. – 2013, -№11, Т.9,С.62-70

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Г. ПЕНЗЫ

Захарова Т.В., Назарова Н.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия

Введение. Малые предприятия обладают способностью быстрой адаптации к постоянно изменяющейся экономической конъюнктуре. Кроме того, развитие сферы малого бизнеса помогает обеспечить занятость значительной доле трудоспособного населения, расширяя сферу приложения труда, стимулируя инициативу и способствуя более полной реализации творческого потенциала работников.

Результаты исследований. По состоянию на 01.01.2013 на малых предприятиях г. Пензы было занято 45,3 тыс. чел., из них 40,2 тыс. чел. (88,7%) работали на постоянной основе. В сравнении аналогичным периодом прошлого года произошло увеличение численности занятых на малых предприятий на 11783чел. Удельный вес численности работающих на малых предприятиях в общей численности работающих в реальном секторе экономики составил 19,7%. Средняя численность работающих на одном малом предприятии г. Пензы в 4 квартале 2012 г. составила 20 чел.

Анализ распределения занятых на малых предприятиях по видам деятельности выявил следующее соотношение приоритетных сфер малого предпринимательства (таблица 1).

Таблица 1

Количество занятых на малых предприятиях в 4 квартале 2012 г.

№	Сфера деятельности	Кол-во занятых, чел.	Доля, %
1	Строительство	11695	29,5%
2	Обрабатывающие производства	9011	22,7%
3	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	8175	20,6%
4	Оптовая и розничная торговля	6729	17,0%
5	Гостиницы и рестораны	1515	3,8%
6	Предоставление прочих коммунальных, соц. и персональных услуг	933	2,4%
7	Транспорт и связь	929	2,3%
8	Здравоохранение и предоставление соц. услуг	351	0,9%
9	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	158	0,4%
10	Финансовая деятельность	111	0,3%
11	Образование	25	0,1%

Наибольшее количество занятых трудится в сферах строительства, обрабатывающего производства, операций с недвижимым имуществом и оптовой и розничной торговли. Наименьшее – в здравоохранении, производстве и распределении электроэнергии, газа и воды, финансовой деятельности и образовании. Общее распределение малых предприятий по доли занятых по различным сферам деятельности представлено на рисунке 1.

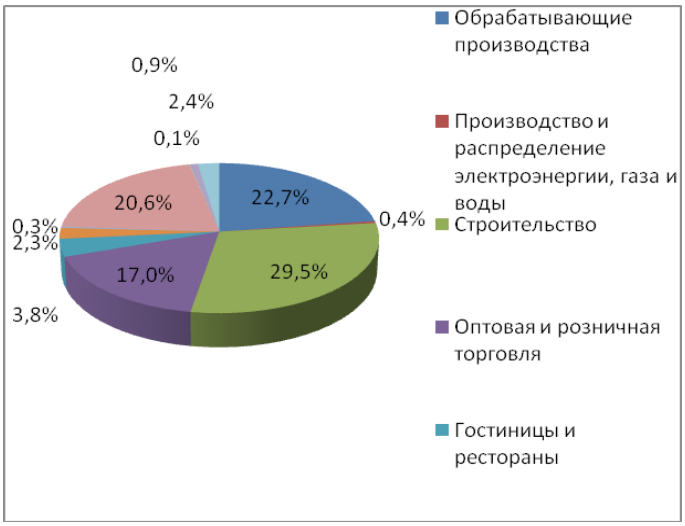


Рисунок 1 – Распределение количества занятых на малых предприятиях по видам экономической деятельности

Исследование прироста количества работающих на малых предприятиях по разным видам деятельности по сравнению с 4 кварталом 2009 г. показало, что общее количество занятых на малых предприятиях увеличилось на 3490 чел. (9,7%). Наибольшее увеличение числа занятых на малых предприятиях зарегистрировано в торговле – 4415 чел. (190,8%) , производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 87 чел. (122,5%), на транспорте и связи прирост составил 489 чел. (111,1%). При этом зарегистрировано уменьшение числа работающих на малых предприятиях в сферах: операции с недвижимым имуществом – на 5042 чел. (38,1%), здравоохранение – 290 чел. (45,2%), финансовая деятельность – 160 чел. (59%), образование –36 чел. (59,0%).

В 4 квартале 2012 г. малыми предприятиями на условиях вторичной занятости было привлечено 5,7 тыс. чел., в том числе к работе по совместительству – 3,7 тыс. чел. (8,3% от всех работающих на малых предприятиях) и по договорам гражданско-правового характера – 1,9 тыс. чел.

Наибольшая численность внешних совместителей наблюдалась в строительных малых предприятиях – 1865 чел. (49,4% от всей численности внешних совместителей на малых предприятиях) и на обрабатывающих производствах – 660 чел. (17,51%).

Кроме того, для малых предприятий, осуществляющих операции с недвижимым имуществом, аренду и предоставление услуг, характерно значительное привлечение работников, выполнявших работы по договорам гражданско-правового характера (1109 чел., или 57,4% от всей численности договорников на малых предприятиях).

Список литературы

1. Шулятьева Н.А. Малый бизнес в условиях рынка.// Деньги и кредит. – 2012. - №1 – С.12.
2. [Электронный ресурс]:Режим доступа: http://www.uprpred.pnzreg.ru
3. [Электронный ресурс]:Режим доступа:www.mcx-penza.ru

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Истомина Т.В., Горюнова В.В, Косенок Н.Ю.
ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия
e-mail:gvv17@ya.ru

Цель исследований .Статья посвящена возможной разработке портативного комплекса для непрерывного дистанционного контроля физиологического состояния и местоположения человека.

Методы исследований . Повышение уровня безопасности человека в современном мире требует создания комплекса для контроля его физиологического состояния и местоположения. Дети и люди пожилого возраста, а так же те, чья профессиональная деятельность связана с экстремальными физическими и психологическими нагрузками (военные, сотрудники МЧС, спортсмены и др.), являются потенциальными потребителями подобных систем. Создание носимой системы для дистанционного непрерывного персонифицированного контроля основных жизненных функций человека связано с решением широкого круга технических задач. Универсальные приборы для дистанционного медицинского контроля отсутствуют, а автоматические измерители основных физиологических параметров, получившие признание у клиницистов, непригодны в «полевых условиях».

Существенным препятствием, возникающим при попытке использовать для мониторинга динамики функционального состояния человека стандартные измерители, является необходимость размещения на теле достаточно массивных металлических датчиков, множественных циркулярных электродов и окклюзионных (периодически раздуваемых и сдавливающих артерии) манжет.

Результаты и задачи исследований. Необходима разработка портативной «носимой» аппаратуры и не вносящих механических возмущений способов регистрации динамики физиологических параметров.

– пульса
– частоты дыхания
– процента насыщения крови кислородом (SPO2)
– среднего артериального давления
– температуры кожного покрова

Параметров положения и движения:

– положения тела
– двигательной активности
– местоположения (по GSM и GPS).

Система может представляться с расположенными в ней измерителем температуры, электрокардиографом, пульсоксиметром, сенсоры которых установливаются с возможностью контактирования с чувствительными участками тела контролируемого объекта (определяющие температуру кожного покрова, пульс, процент насыщения крови кислородом).

Заключение. В дальнейшей перспективе совершенствование подобных систем,вероятно может привести к созданию нового вида одежды, с полностью интегрированными в нее датчиками распределенными по телу,осуществляющимиконтроль физиологического состояния и местоположения человека, выполняющую функцию первичной медицинской помощи. Вероятно, станет возможным определять не только клинически важные параметры, но и более тонкие отклонения от нормы. Такие системы, безусловносмогут улучшить качество жизни и повысить безопасность человека.

Секция «Нефтегазовое дело», научный руководитель – Колесников А.С., канд. техн. наук, профессор РАЕ

ТРЕХПОТОЧНАЯ ВИХРЕВАЯ ТРУБА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ ПАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ К РЕКУПЕРАЦИИ

Власенко В. С., Слесаренко В. В.

Инженерная школа ДВФУ, Кафедра нефтегазового дела, г. Владивосток, Россия

Пары нефти и нефтепродуктов, образующиеся при хранение или перевалке нефти и нефтепродуктов, представляют собой большую проблему при эксплуатации нефтебаз и нефтепортов. Потери углеводородного сырья наносят большой вред народному хозяйству и бизнесу, поэтому борьба с потерями - актуальная задача. Углеводородо-воздушные смеси относятся к экологически опасным выбросам, что обуславливает необходимость соблюдения требований технического регламента ЕС 94/63EG к выбросам органических соединений в атмосферу. В существующем цикле «налив - транспортирование - слив - хранение - заправка» потери за счет испарения бензина достигают 1,5-2,0% от реализуемого объема. Больше всего потерь происходит при хранении нефтепродуктов - до 38% от общих потерь. На современных нефтебазах и нефтепортах очистка воздуха от паров нефтепродуктов в основном осуществляется с помощью установок рекуперации паров (УРП) адсорбционного типа.

Типовые УРП оборудуется шестью адсорберами (три пары) для того, чтобы гарантировать непрерывность процесса рекуперации. После определенного количества времени работы фильтра загрузка с активированным углем насыщается углеводородами, и поток паровоздушной смеси переключается на второй фильтр-адсорбер из пары, в то время как первый адсорбер регенерируется за счет создания в корпусе фильтра вакуума. С понижением давления процесс адсорбции реверсируется и углеводороды покидают поверхность активированного угля и перемещаются при помощи вакуумного насоса в колонну повторного поглощения (схема на рис.1).

Для улучшения регенерации фильтра-адсорбера небольшое количество воздуха пропускается через угольную загрузку сверху вниз во время последней фазы десорбции - выполняется операция продувки. Компоненты, десорбированные из фильтра, компремируются вакуумным насосом до давления 110 - 115 кПа и подаются в колонну повторного поглощения (контактный аппарат), где они абсорбируются во встречном потоке жидкого продукта. В качестве жидкого абсорбента используется складируемый или перегружаемый нефтепродукт. Остаточный воздух, насыщенный углеводородами, покидает колонну через верх и перемещается обратно на вход паров в УРП.

На береговых сооружениях ООО «Спецморнефтепорт Козьмино» (г. Находка) используется адсорбционная УРП для рекуперации паров нефти. Установка имеет производительность 14500 м^3/ч и включает 6 адсорберов с загрузочным объемом по 84 м^3 каждый, заполненных активированным углем, колонну-абсорбер объемом 75 м^3, заполненный металлической набивкой, 18 вакуумных насосов, каждый производительностью 2500 м^3/ч; насос откачки абсорбента производительностью 400 м^3/ч; вентилятор производительностью 17500 м^3/ч; систему КИП, автоматики и АРМ.

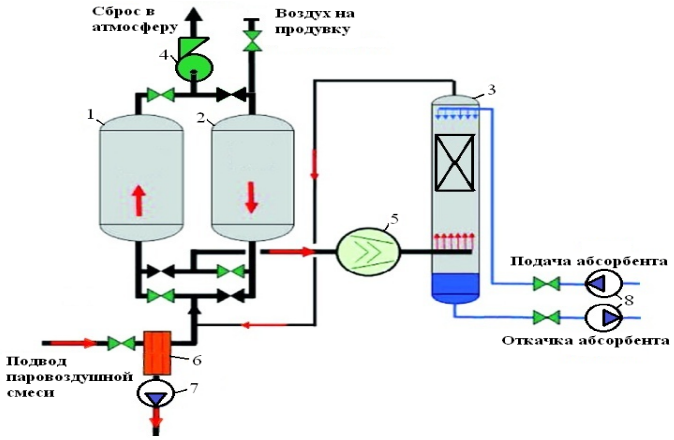


Рис. 1. Принципиальная схема УРП абсорбционного типа (1 - фильтр в режиме адсорбции; 2 - фильтр в режиме десорбции; 3 - колонна-абсорбер; 4 - вентилятор; 5 - вакуумный насос; 6 - конденсатосборник; 7 - насос откачки конденсата; 8 - насосы абсорбента)

Использованная технология рекуперации паров углеводородов является современной и широко применяется ведущими производителями установок рекуперации - Aker Kvaerner Cool Sorption, John Zink, CarboVac, Symex Americas, и др., однако при эксплуатации УРП нефтепорта отмечен ряд недостатков:

- отмечались многочисленные отказы энергетического оборудования УРП, контрольно-измерительных приборов, сбои систем автоматики (вызванные в основном непредусмотренными проектом тяжелыми климатическими условиями);
- УРП не обеспечивает требуемый уровень допустимого выброса паров нефти - не более 35 г/м^3, (в техническом паспорте установки указано значение 10 г/м3);
- с момента первого пробного пуска установки УРП при погрузке ряда танкеров зафиксирован уровень выбросов углеводородов 140 г/м^3 и выше;
- химический анализ используемого в УРП активированного угля показал, что адсорбент поражен продуктами окисления и сажей, в результате чего его адсорбирующие свойства в значительной степени снизились.

В парах нефти присутствуют как низкокипящие, так и высококипящие компоненты (табл.1), которые следует учитывать при технологических расчетах и эксплуатации УРП. Метан практически не адсорбируется универсальными активированными углями, этан слабо адсорбируется, но в процессе адсорбции вытесняется более тяжелыми компонентами, к которым активированный уголь имеет большую адсорбирующую способность. На этом основан процесс разделения углеводородов (процесс Фишера-Тропша). Учитывая этот фактор, ведущие производители УРП исключают метан из улавливаемых компонентов. Также следует иметь в виду, что смесь углеводородов адсорбируется хуже, чем каждый компонент в отдельности, и чем шире компонентный состав паровоздушной смеси, тем сильнее фактическая адсорбция отличается от расчетной [3].

Таблица 1.

Уровень эмиссии паров нефтепродукта из танкера

Хим. Формула	CH4	C2H6	C3H8	C4H10	C5H12	C6H14	C6+
% масс	2	8,5	24	28	26	10	1,5
Уровень эмиссии не менее (г/м3)	5,597	21,990	67,626	74,734	34,688	28,733	6,521

Уменьшение уровня остаточной эмиссии углеводородов на выходе УРП возможно при применении технических решений, обеспечивающих:

- снижение влажности поступающей в адсорберы паровоздушной смеси;
- охлаждение паровоздушной смеси, подаваемой в фильтр-адсорбер;
- уменьшение концентрации в парах нефти компонент, восприимчивых к спонтанному окислению при соприкосновении с воздухом;
- снижение глубины вакуума в адсорберах в режиме десорбции (до 5 кПа);
- подогрев воздуха, используемого при встречной продувке адсорберов.

Предлагается применить для осушки и охлаждения паровоздушной смеси, а также удаления «вредных примесей» дополнительный узел, оснащенный вихревой трубой (ВТ), модификации которой достаточно надежно работают в газовой, нефтедобывающей и химической отраслях промышленности [6, 1]. В рассматриваемых условиях следует использовать ВТ специальной конструкции, которая обеспечивала бы как снижение температуры паровоздушной смеси, так и эффективное отделение мелкодисперсной жидкой фазы, образующейся при работе ВТ. Эта задача реализуется с помощью трёхпоточных вихревых труб, где в качестве третьего потока из аппарата выводится отсепарированная жидкость или газожидкостная смесь [2, 5]. Вариант модернизации УРП с включенной в технологическую схему вихревой трубой приведен на (рис. 2).

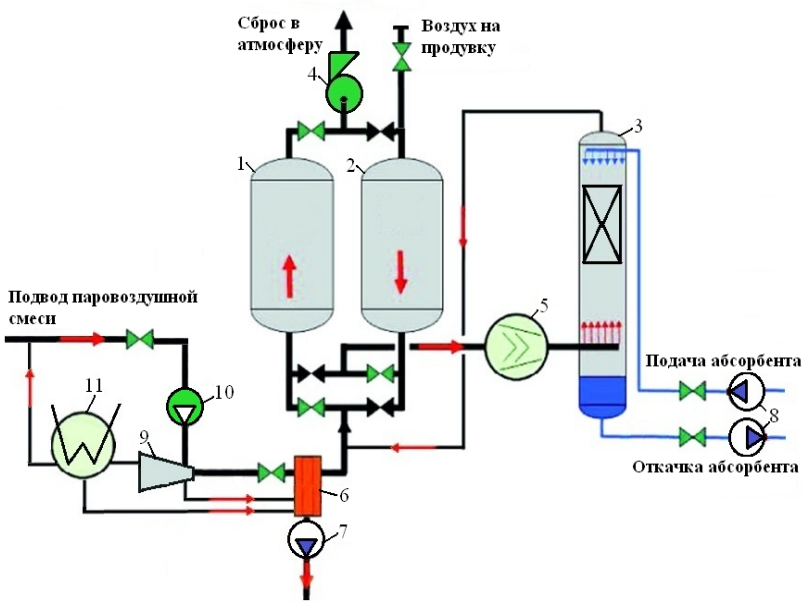


Рис.2. Принципиальная схема УРП с предвключонной вихревой трубой (1 - фильтр в режиме адсорбции; 2 - фильтр в режиме десорбции; 3 - колонна-абсорбер; 4 - вентилятор; 5 - вакуумный насос; 6 - конденсатосборник; 7 - насос откачки конденсата; 8 - насосы абсорбента; 9 - трехпоточная ВТ; 10 - компрессор; 11 - теплообменник-охладитель)

Паровоздушная смесь из танков перед подачей в действующую абсорбционную УРП сжимаются в компрессоре до давления 0,5 - 0,6 МПа и поступает в вихревую трубу. Эффект Ранка-Хилша, реализуемый в вихревой трубе, обеспечивает снижение температуры центральных слоев закрученного потока и нагрев периферийных слоев. При понижении температуры паровоздушного потока водяные пары и часть низкокипящих компонент паров нефти конденсируются и отводятся из ВТ в конденсатосборник. Холодный поток паровоздушной смеси направляется из ВТ в фильтр-адсорбер, а горячий поток по линии рециркуляции через теплообменник-охладитель поступает на вход компрессора. Схема может быть упрощена при подаче горячего потока из ВТ непосредственно в УРП, однако в этом случае температура паровоздушной смеси практически не снизится. Дополнительная мощность, требуемая для привода компрессора ВТ, составляют не более 3,0 - 3,5 кВт.

Экономическая эффективность проекта обусловлена снижением концентрации паров нефти на выходе из адсорбционной УРП за счет уменьшения нагрузки на действующие фильтры-адсорберы, обусловленного включением в технологическую схему дополнительного узла с трехпоточной вихревой трубой и теплообменниками-охладителями.

Предварительно рассматриваются следующие факторы повышения эффективности работы УРП:

- снижения концентрации паров нефти в выбросах до 10 г на куб.м.;
- уменьшение температуры паровоздушной смеси на 10 – 15 С перед УРП и повышение коэффициента адсорбции паров нефти в фильтрах;
- уменьшение влагосодержания паровоздушной смеси на 40 – 50 % и снижения влияния влажности на процесс рекуперации;
- улавливание конденсирующихся легких фракций паров нефти вихревой трубой и уменьшение нагрузки на действующую УРП с дальнейшим повышением ее производительности.

В качестве проверки эффективности данного метода модернизации УРП ООО «Спецморнефтепорт Козьмино» в лаборатории кафедры нефтегазового дела и нефтехимии ДВФУ планируется создание лабораторной установки по изучению вихревого эффекта (рис.3).

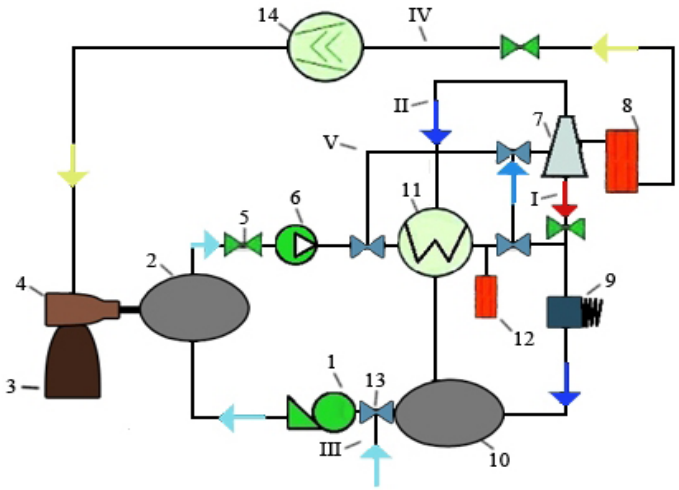


Рис.3. Схема лабораторной установки
(1 – воздуходувка; 2 – первый мягкий резервуар; 3 – емкость с углеводородами; 4 – распылитель; 5 – задвижка; 6 – компрессор; 7 – трехпоточная вихревая труба; 8 – конденсатосбрник; 9 – дроссель; 10 – второй мягкий резервуар; 11 – теплообменник; 12 – конденсатосборник после теплообменника; 13 – шаровой кран; 14 – насос; I – линия горячего потока; II – линия холодного потока; III – линия всасывания атмосферного воздуха; IV – линия возвращения конденсата; V – линия байпаса в обход теплообменника)

Принцип работы лабораторной установки заключается в следующем: в первую емкость смешения 2 воздуходувкой 1 нагнетается воздух из линии III и распыляется углеводородная смесь из емкости 3 распылителем 4. Затем открывается задвижка 5 и включается компрессор 6. Паровоздушная смесь сжимается в компрессоре, проходит через теплообменник 11 и подается на вход трехпоточной вихревой трубы 7. После теплообменника часть смеси и масла отбирается в конденсатосборник 12. За счет эффекта Ранка-Хилша в ТВТ поток разделяется на холодный и горячий, а часть компонентов конденсируется и отводится в конденсатосборник 8. Горячий поток направляется по ветке I на дроссельное устройство 9 для понижения давления и далее во второй смеситель 10. Холодный поток по ветке II проходит через теплообменник и направляется во вторую емкость, где смешивается с горячим потоком. По заполнению второй емкости паровоздушной смесью шаровым краном 13 перекрывается линия III и открывается линия от второй емкости смешения 10. Отобранный ТВТ конденсат отводится насосом 14 обратно в емкость 3 по линии конденсата IV. Для оценки эффективности сепарации только ТВТ без теплообменника открывается линия байпаса V и перекрывается путь к теплообменнику для входящего потока.

При работе лабораторной установки контролируются расход, давление и температура на выходе из компрессора, на линии холодного и горячего потока. После дроссельного устройства измеряется давление и температура. В канденсатосборнике замеряется объем конденсата, а так же берется проба на состав конденсата.

Для определение геометрических параметров вихревой трубы, которая будет применяться для лабораторной установки, использовались теоретические и экспериментальные работы А.П. Меркулова [4].

Площадь сопла вихревой трубы находится из соотношения

$$F_{сх} = \frac{G \cdot \sqrt{T^*_{вх}}}{B_g \cdot P^*_{вх}} \qquad (1)$$

где B_g - постоянная учитывающая характеристики рабочего тела

$$B_g = \sqrt{\frac{k}{R_{см}^{в}}} \cdot \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{2(k-1}} \quad (2)$$

Индивидуальная газовая постоянная паровоздушной смеси определяется из соотношения

$$R_{см}^{в} = \frac{\sum_i R_i^{в} \cdot m_i}{} \quad (3)$$

$R_i^{в}$ - индивидуальная газовая постоянная отдельного компонента смеси, $\frac{кДж}{кг \cdot К}$;

m_i - масса отдельного компонента, кг.

Высота сопла h вихревой трубы находится

$$h = \sqrt{\frac{F_{ск}}{2}} \quad (4)$$

Ширина сопла b

$$b = \frac{F_{кр}}{h} \quad (5)$$

Диаметр D вихревой трубы

$$D = 3{,}6\sqrt{F_{кр}} \quad (6)$$

Диаметр отверстия диафрагмы $D_д$

$$D_д = (0{,}350 + 0{,}313 \cdot \mu) \cdot D \quad (7)$$

При ограничение вихревой зоны, установленной на горячем конце крестовиной, длина L вихревой зоны принимается равной 9 калибрам трубы

$$L = 9 \cdot D \quad (8)$$

Температура горячего потока $T_г$ определяется

$$T_г = T_{вх} + \left(\frac{\mu \cdot \Delta t_x}{1-\mu}\right) \quad (9)$$

Давление горячего потока перед дросселем $P_г$

$$P_г = P_x \cdot (0{,}33 \cdot \pi + 0{,}67) \quad (10)$$

где π предполагаемая степень расширения в вихревой трубе

$$\pi = \frac{P_{вх}^{*}}{P_x} \quad (11)$$

Таблица 2. Результаты расчета геометрии вихревой трубы

Обозначение	Числовое значение	Наименование
Входные данные		
$P_{вх}^{*}$	0,60	давление сжатого газа на входе (относительное ати), МПа
$T_{вх}^{*}$	295,15	температура сжатого газа на входе, К
$T_х$	243,15	необходимая температура холодного потока, К
$P_х$	0,1	давление холодного потока (чаще всего принимается равное атмосферному), МПа
Δt_k	40	в зависимости от требований расчета заранее задается изобарный подогрев холодного потока при теплообмене с охлаждаемым объектом, оС
G	0,035 (126)	Общий массовый расход воздуха, кг/сек (кг/час)
Расчетные данные		
Q	98	Объёмный расход, м3/час
$F_{кр}$	20,994	Критическая площадь сопла (при условии, что число Маха М=1), мм²
D	16	Диаметр вихревой трубы, мм
h	3,2	Высота сопла, мм
b	6,4	Ширина сопла, мм
$D_д$	7,3	Диаметр диафрагмы, мм
L	145	Длина вихревой зоны при условии установки крестовины, мм
$T_г$	53,6	Температура горячего потока, оС
$P_г$	0,299	Давление горячего потока перед дросселем, МПа абсолютн знач

Эксперименты на данной лабораторной установке позволят определить, целесообразно ли использовать эффект Ранка-Хилша для рекуперации паров нефти и нефтепродуктов. На основании полученных данных будут разработаны рекомендации для ООО «Спецморнефтепорт Козьмино» по модернизации УРП. Для

студентов Инженерной школы, обучающихся по направлению «Нефтегазовое дело» будут созданы условия для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ.

Выводы:

При эксплуатации адсорбционных УРП на нефтебазах и нефтепортах возникают проблемы, обусловленные физико-химическими особенностями процессов транспорта и хранения нефти как многокомпонентного углеводородного сырья.

Модернизация УРП за счет применения дополнительного узла, оснащенного вихревой трубой, позволяет снизить температуру и влажность паровоздушной смеси, а также удалить часть компонент, негативно влияющих на работу фильтров- адсорберов.

При включении в схему УРП вихревой трубы увеличение времени работы фильтров установки в адсорбционном режиме составляет 30 - 40 %.

Создание лабораторной установки с ТВТ позволит экспериментально проверить эффективность сепарации паров нефти и нефтепродуктов при помощи вихревого эффекта.

Список литературы

1. Азаров А.И. Направления совершенствования серийных вихревых труб // Химическое и нефтегазовое машиностроение. - 2004. - №7. - С.24-27

2. Исхаков Р.М., Николаев В.В., Жидков М.А., Комарова Г.А. Применение ТВТ для конденсации тяжёлых углеводородов из попутного нефтяного газа // Газовая промышленность. – 1998. - № 7. - С. 42-43.

3. Кинле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение. Пер.с нем. // Л.:Химия. - 1984. -216 С.

4. Мерукулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. М.: Машиностроение, 1969. – С. 58-62.

5. Николаев В.В., Овчинников В.П., Жидков М.А., Комарова Г.А. Эксплуатация регулируемой вихревой трубы в технологической схеме ГРС // Газовая промышленность. – 1997. - № 6. - С. 50-51.

6. Пиралишвили Ш.А., Поляев В.М., Сергеев М.Н. Вихревой эффект. Эксперимент, теория, технические решения // М.: УНПЦ «Энергомаш». - 2000. - 414 с.

АНАЛИЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ТРУБОПРОВОДОВ НА ПРИМЕРЕ ТРУБОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ «ЗАПОЛЯРЬЕ - ПУРПЕ». СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА

Шарипова Н. Д.
Научный руководитель Давыдов А. Н.

Тюменский Государственный Нефтегазовый Университет, Тюмень, Россия

Проблема рационального использования топливно-энергетических ресурсов в последнее время приобретает все большее значение. Выдвигаются повышенные требования к теплозащите строящихся и реконструируемых объектов, так как надлежащая теплоизоляция трубопроводов позволит минимизировать тепловые потери и обеспечить, таким образом, ресурсосбережение.

Теплоизоляция — это элементы конструкции, уменьшающие передачу тепла. Все теплоизоляционные покрытия состоят из основного теплоизоляционного слоя (простого или композиционного), деталей крепления и покровного защитного слоя. Теплоизоляционный слой выполняют из материалов, обладающих низкой теплопроводностью (асбест, минеральная и стеклянная вата и др.). Защитные покрытия делают из рулонных битумных материалов, металлических листов, синтетических пленок и др.

Виды теплоизоляции:

1. По составу: животная, растительная, минеральная, смешанная
2. По виду исходного сырья: органическая, неорганическая, смешанная
3. По способу и технологии устройства: предизоляция, мастичная, гибкая, сборно-блочная, изоляция-заполнитель, изоляция напылением, и др.

Основные проблемы при изготовлении теплоизоляции:

Опытные испытания труб в заводских условиях показали, что основной проблемой при изготовлении теплоизоляции являются трещины в слое ППУ, отслоения ППУ от трубы и защитной оболочки, пустоты, вызванные нарушениями технологического процесса. В результате испытаний был составлен перечень требований, который учитывает такие параметры, как:

- Соотношение и масса заливочных компонентов
- Время заливки
- Допустимые потери ППУ через фланцы при заливке
- Температура заливочных компонентов, трубы и оболочки
- Угол наклона трубы при заливке
- Время выдержки залитой трубы до начала транспортировки

Кроме того, существуют **определенные требования к** поверхностям для нанесения пенополиуретана:

1. Поверхности, предназначенные для нанесения пенополиуретана, должны удовлетворять требованиям СНиП 3.04.01–87 «Изоляционные и отделочные покрытия» и настоящих норм.
2. Поверхности, на которые наносится пенополиуретан, должны быть очищены от пыли, масленых пятен и других загрязнений.
3. На металлических изделиях не должно быть следов коррозии, а изделия, подлежащие антикоррозионной защите, – обработаны в соответствии с проектом.
4. Влажные поверхности должны быть просушены сжатым воздухом, а при температуре воздуха ниже +5°С – теплым сжатым воздухом.

Отслоения теплоизоляционного слоя от трубы могут привести к серьезным последствиям:

- Охлаждение и увеличение вязкости нефти и нефтепродуктов, что может привести к образованию парафиновых пробок в трубопроводе, уменьшению пропускной способности трубопровода или порче аппаратуры
- Коррозия металлической поверхности трубопровода
- В условиях вечной мерзлоты – таяние вечной мерзлоты, проседание трубопровода и, как следствие, деформирование трубопровода с образованием механических дефектов. Также есть риск утечки нефти или нефтепродуктов в окружающую среду.

Чтобы предотвратить появление дефектов в слое теплоизоляции необходимо:

1. Соблюдать технологический процесс изготовления и нанесения теплоизоляционного покрытия.
2. Строго соблюдать требования к поверхности трубопровода, на которую будет наноситься теплоизоляция
3. Производить контроль качества нанесения теплоизоляции по всему телу трубы. Контроль осуществляется путем выборочного вскрытия оболочки.

Теплоизоляция не способна полностью предотвратить теплопотери. Существуют системы обогрева трубопроводов, которые поддерживают необходимую температуру в соответствии с технологией.

Система обогрева позволяет:

- предотвратить выпадение твердых фракций из транспортируемого продукта;

• сохранить величину кинематической вязкости продукта, не допустив создания пробок и остановки трубопровода;
• увеличить скорость транспортировки нефтепродукта;
• запустить трубопровод, заполненный продуктом, после его остановки;

Общая схема системы обогрева трубопроводов состоит из 3 основных частей:

- Нагревательная часть, которая включает в себя нагревательные кабельные секции и материалы для их крепления. Эта часть обеспечивает непосредственный подвод тепла к трубе и продуктам, которые в ней содержатся.

- Распределительная и информационная сеть. Снабжает питанием все элементы нагревательной части, а также осуществляет передачу сигналов от закрепленных на кабеле датчиков до шкафа системы управления. Эта часть включает в себя силовые и информационные кабели, распределительные коробки и крепежные элементы.

- Система управления. Данная система включает в себя шкаф управления, специальные терморегуляторы, датчики температуры, пускорегулирующую и защитную аппаратуру.

Основные критерии выбора параметров систем электрического обогрева:

Длина трубопровода:

• до 200–300 м — применяются саморегулирующиеся кабели и кабели постоянной мощности
• до 3–6 км — без распределительной сети рекомендуются кабели постоянной мощности;
• до 8 км — без распределительной сети рекомендуются кабели постоянной мощности и система «СКИН-эффект»;
• до 25–30 км — система подогрева «СКИН-эффект», запитка с двух сторон или в промежуточной точке трубопровода.

Рабочая температура:

• 60–80°С — применяются практически все виды саморегулирующихся кабелей и кабелей с постоянной мощностью; легко достижим необходимый диапазон мощностей до 95 Вт/м;
• 100–200°С — применяются только саморегулирующиеся кабели с фторопластовой изоляцией;
• 220–400°С — применяются кабели с минеральной изоляцией, как правило, в трубке из нержавеющей стали.

Экономичность

Наиболее важным критерием перехода от одного варианта системы обогрева к другому является ее стоимость. Начиная с длины 1–2 км, стоимость распределительной сети для саморегулирующихся кабелей начинает быстро возрастать, а к 3–4 км их использование становится экономически нецелесообразным. При линейной конфигурации трубопровода, начиная с длины 6–8 км, наиболее экономически целесообразным, безопасным и надежным решением является система «СКИН-эффект».

СКИН - Система:

• Обогрев трубопроводов неограниченной длины (с сопроводительной сетью)
• Высокие рабочие температуры
• Электробезопасность
• Высокая механическая прочность системы обогрева
• Эксплуатация во взрывоопасных зонах

Принцип действия:

Элемент для нагрева изготавливается из трубы из стали с диаметром, замеренным снаружи равным 20-60 мм с толщиной стенки 3 мм. В трубе расположен проводник (изолированный) из алюминия или меди (сечение – 10-50 мм2), который соединен электрически с трубой в конце плеча. Между трубой и проводником в начале плеча осуществляется подача напряжения (переменного). Значение этого напряжения зависит от длины обогреваемого участка и от требуемого теплового выделения.

Главный элемент, который выделяет тепло в СКИН-системе – труба, которая берет на себя около 80% системной мощности.

Отвод тепла от СКИН-системы к трубопроводу обеспечивается за счет хорошего контакта и применения специальной теплопроводной пасты.

Саморегулирующиеся кабели

Обогрев трубопроводов саморегулирующимися кабелями, в отличие от других систем, позволит предотвратить замерзание трубопровода с наименьшими затратами. Во-первых, при использовании саморегулирующихся кабелей понадобится меньшее количество различных устройств для того, чтобы организовать обогрев труб. А во-вторых, благодаря саморегуляции, нагревательный кабель не будет греть трубу, если отсутствует риск замерзания, тем самым осуществляется экономия электроэнергии.

Список литературы

1. Научный журнал «Наука и технологии» № 3 (11) 2013 г.
2. www.teplomag.ru

Секция «Проблемы морских технологий, транспорта и энергетики», научный руководитель – Тарануха Н.А., докт.техн.наук, профессор

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНОМ ТЕРМИНАЛЕ

Бусаедов Н.О., Ломакина Н.С.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

При больших стабильных грузопотоках навалочных грузов, предназначенных для отправления, применяют специализированные перегрузочные комплексы, состоящие из узла разгрузки вагонов (вагоноопрокидыватели), конвейерных линий для подачи груза на склад, складского штабелеукладчика (стаккера), машин для расформирования штабеля (реклаймеров), конвейеров для подачи груза на причал, кордонных перегружателей непрерывного действия (один или два). Комплексы для перегрузки угля включают еще и узел сортировки угля перед подачей его на склад. С помощью специализированного комплекса для загрузки навалочных грузов на суда можно производить одновременно разгрузку вагонов с подачей груза на склад и расформирование штабеля с подачей груза на судно, или груз может из вагонов непосредственно подаваться на кордонные установки, а через них на судно.

Для разгрузки полувагонов на специализированных комплексах применяются торцевые и боковые вагоноопрокидыватели. Торцевые вагоноопрокидыватели разгружают полувагон через торцевые двери, поэтому обычные полувагоны не могут разгружаться на них, так как они имеют торцевые двери, открывающиеся вовнутрь. Боковые вагоноопрокидыватели делятся на три группы: башенные, роторные и комбинированные, которые нашли применение в отечественных портах. Производительность вагоноопрокидывателей составляет до 20 вагонов в час, при

общем количестве обслуживающего персонала 3 – 5 человек.

Для обслуживания открытых складов специализированных комплексов с навалочными грузами применяются установки, имеющие узкую специализацию.

Для формирования штабеля используются штабелеукладчики - стакеры, представляющие собой передвижную установку на гусеничном или рельсовом ходу с поворотной частью, на которой закреплен отвальный конвейер с переменным вылетом до 40 м.

Вдоль склада проходит стационарный ленточный конвейер, с которого груз попадает в отвальный конвейер стакера при помощи сбрасывающей тележки и одного или двух наклонных конвейеров. Производительность стакеров достигает 7000 т/ч. Для расформирования штабеля применяется специальные машины – реклаймеры, которые в отличие от стакеров на конце уравновешенного конвейера с переменным вылетом имеют заборное устройство в виде роторного ковшевого колеса или скребкового конвейера. Для передачи груза на стационарный ленточный конвейер, проходящий вдоль склада, реклаймер снабжен передвижным бункером. Производительность реклаймеров достигает 1500 т/ч.

Для приема на склад и отгрузки угля со склада используются комбинированные мостовые стакер-реклаймеры с одинаковой производительностью как в режиме стакера, так и в режиме реклаймера.

Стаке-реклаймер представляет собой конструкцию, состоящую из моста, опирающегося на шарнирные жесткие опоры, которые установлены на ходовые тележки. При помощи ходовых тележек комбинированный стакер-реклаймер передвигается по рельсовому пути вдоль склада. Колея стакер-реклаймера – 51 м. По мосту поперек угольного штабеля передвигается тележка, на которой установлен реклаймер с роторно-ковшевым грузозахватным органом. Два зачерпывающих роторных колеса и наклонные ленточные конвейеры расположены на уравновешенных стрелах. Штабели представляют собой усеченную пирамиду. Забор груза со склада осуществляется роторным колесом, установленным на конце стрелы машины.

Уголь доставляется в галерею для разгрузки в специальных вагонах. В нижней части кузова устроены люки, централизованно открывающиеся с помощью пневматической системы. В галерее одновременно размещается восемь вагонов. Выгрузочные люки открываются одновременно. Груз высыпается в приемные бункера, а из них – на два ленточных конвейера, проложенных под полом галереи, по сторонам от железнодорожного пути. С этих конвейеров груз передается на два поперечных конвейера, с которых он направляется либо на склад, либо на погрузочную галерею, а с нее на судно.

Для погрузки угля в транспортные суда используется мобильная судопогрузочная машина непрерывного действия производительностью 5000 т/час. Машины устанавливаются на причале и передвигаются вдоль всей линии кордона. Колея судопогрузочной машины – 10,5 м, вылет – 32,0 м. Уголь через систему конвейеров поступает на приемный конвейер судопогрузчика и по телескопической выпускной трубе, оборудованной системой обеспыливания, размещается на судне. При переходе с трюма на трюм и для подачи различных сортов угля требуется полная остановка системы.

При работе оборудования на открытых площадках во время ветра происходит интенсивное пыление груза, борьба с которым осуществляется посредствам орошения штабелей угля раствором водной суспензии гашеной извести. Кроме того, для этих же целей осуществляется послойная укладка угля в штабель слоями толщиной 1,5 м, с равномерным уплотнением каждого слоя груза. В процессе грузовых операций судно не должно иметь крена, а штивка груза должна выполняться так, чтобы не возникло скручивающих моментов в корпусе судна.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Иванова Н.А., Кустова Т.Е.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Из всех отраслей хозяйственной деятельности человека энергетика оказывает самое большое влияние на нашу жизнь. Просчеты в этой области имеют серьезные последствия. Тепло и свет в домах, транспортные потоки и работа промышленности – все это требует затрат энергии. Потребности в энергии продолжают постоянно расти. Наша цивилизация динамична. Любое развитие требует, прежде всего энергетических затрат.

Россия является одним из лидеров мировой энергетики и крупнейшим участником международных энергетических рынков. В экономике России топливно-энергетический комплекс и экспорт его продуктов занимают уникальное положение, и их динамика прямо влияет на устойчивость национальной экономики. Поэтому адекватное видение развития данного сектора в долгосрочной перспективе имеет большое значение при прогнозировании и планировании развития экономики страны.

Ситуация в мировой энергетики в последние годы претерпела серьезные изменения.

Для производства электрической энергии применяются различные электростанции, базирующиеся на сжигании природных энергетических ресурсов. Вместе с тем, запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа и др.) не бесконечны.

Глобальный кризис сопровождался резкими скачками цен на углеводороды, произошли заметное замедление роста спроса и обострение конкуренции на традиционных энергетических рынках; а главное – новые технологии уже перекраивают международную торговлю топливом в неблагоприятном для России направлении.

Нетрадиционные источники энергии обеспечивают в настоящее время уровень порядка нескольких процентов потребления энергоресурсов. Значительное увеличение объемов использования альтернативных источников энергии в обозримом будущем не прогнозируется.

Поскольку мир стремится удовлетворить постоянно растущую потребность в энергии, вопрос о развитии атомной энергетики как одного из надежных ее источников приобретает все большую актуальность.

Атомная энергетика не создает большого объема выбросов углекислого газа в атмосферу и позволяет странам укрепить свою энергетическую независимость.

Россия имеет масштабные планы в области развития атомной энергетики. В ближайшие 20 лет планируется построить 26 энергетических реакторов на территории страны и примерно столько же за рубежом.

Планы России в области развития атомной энергетики масштабны и амбициозны, неслучайно программа развития отрасли получила название Атомный проект № 2 — по аналогии с советским Атомным проектом, в рамках которого создавался «ядерный

щит» СССР. Развитие ядерных технологий включено в число 5 приоритетов инновационного развития России. В 2010 г. Правительство РФ утвердило федеральную целевую программу «Ядерные энерготехнологии нового поколения», ранее была принята энергетическая стратегия до 2030г., где мирному атому отводится ключевая роль. Ожидается, что атомная отрасль может стать локомотивом для всей экономики.

Россия выступает за необходимость создания международного механизма предотвращения и локализации техногенных и природных катастроф, который был бы открыт для присоединения всех стран. Россия могла бы стать локомотивом безопасности атомной энергетики.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ КОНТЕЙНЕРОВОЗОВ

Игумнова О.Д., Бурменский А.Д.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Современные отечественные контейнеровозы в основном работают на фидерных и каботажных перевозках или обслуживают относительно короткие зарубежные линии. Поэтому для них характерна вместимость до 3000 TEU. Общая схема размещения контейнеров у контейнеровозов данного типа с кормовым расположением блока помещений экипажа и ходовой рубки показана на рисунке 1.

На основе анализа архитектурно-конструктивного типа современных контейнеровозов средней контейнеровместимости, их корпус может быть условно разделен на четыре части:

– район форпика: от носового перпендикуляра до носовой переборки первого грузо-вого трюма;

– район грузовых трюмов: от носовой переборки первого грузового трюма до носо-вой переборки машинного отделения;

– район машинного отделения (МО);

– район ахтерпика: от кормовой переборки МО до кормового перпендикуляра.

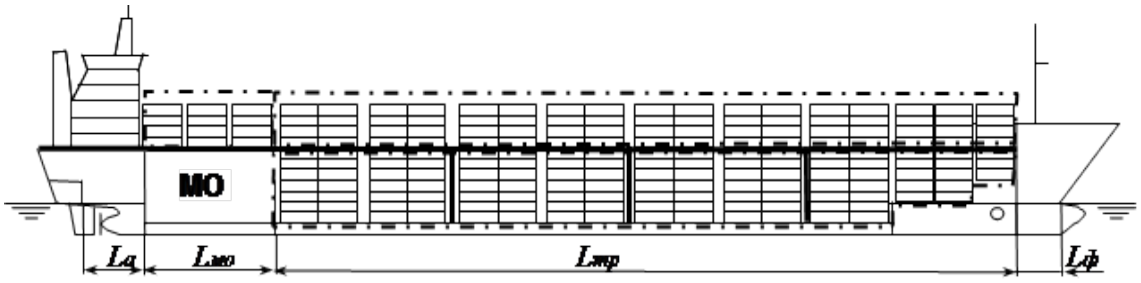


Рисунок 1 -Схема контейнеровоза с кормовым расположением надстройки

Тогда длину между перпендикулярами L через ее составляющие можно записать так:

$$L = L_{ф} + L_{тр} + L_{мо} + L_{а}, \quad (1)$$

где $L_{ф}$ – длина форпика; $L_{тр}$ – суммарная длина грузовых трюмов; $L_{мо}$ – длина машинного отделения; $L_{а}$ – длина ахтерпика.

Суммарная длина грузовых трюмов $L_{тр}$ зависит от количества штабелей контейнеров по длине трюма и определяется по формуле:

$$L_{тр} = k_{тр}\, n_{шт}\, l_{FEU}, \quad (2)$$

где: l_{FEU} – длина стандартного 40-ft контейнера, м (l_{FEU} =12.21 м); $n_{шт}$ – число трюмных штабелей 40-ft контейнеров; $k_{тр}$– коэффициент зазоров группы грузовых трюмов, учитывающий габаритные размеры коробчатых поперечных переборок, блоков коробчатых ячеистых конструкций и все зазоры между контейнерами, направляющими и т.д.

Остальные составляющие длины в (1): длину форпика $L_{ф}$; длину машинного отделения $L_{мо}$; длину ахтерпика $L_{а}$, предлагается определять в зависимости от самой длины L на основе статистической обработки, в виде функционалов $L_{а}(L)$, $L_{мо}(L)$ и $L_{ф}(L)$.

Для статистической обработки было проанализировано более 50 проектов современных контейнеровозов вместимостью от 500 до 3500 TEU. Анализ исходных данных показал, что искомые функциональные зависимости носят явно линейных характер (рисунок 2).

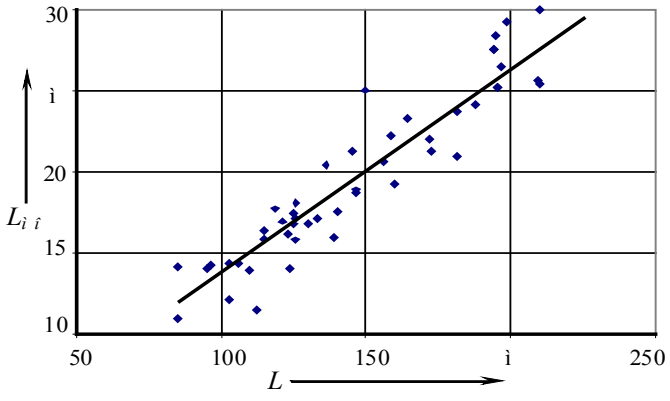


Рисунок 2 -Зависимость длины машинного отделения от длины судна

На основе статистического анализа по методу наименьших квадратов для отдельных составляющих длины были получены следующие статистические зависимости:

– длина форпика

$L_ф = 0.045L+2.96$; (3)

– длина ахтерпика

$L_а = 0.042L + 1.3$; (4)

– длина машинного отделения

$L_{мо} = 0.12L + 1.66$. (5)

Решая уравнение (1) совместно с уравнением вместимости, с учетом зависимостей (2)–(5), можно получить значение длины контейнеровоза обеспечивающую требуемую кон-тейнеровместимость уже в первых приближениях.

КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА МОРСКИЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

Ильина С.В, Гнидов К.П.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Стационарные сооружения составляют большую часть всех сооруже-ний на морских нефтегазовых промыслах. Они используются главным обра-зом для долговременной эксплуатации – бурение скважин, добычи нефти, переработки и хранения нефти и газа.

Морская стационарная платформа (МСП) – гидротехническое соору-жение, предназначенное для установки на ней бурового, нефтепромыслового и вспомогательного оборудования, обеспечивающего бурение скважин, до-бычу нефти и газа. Это индивидуальные конструкции предназначенные для конкретного района работ.

При проектировании следует определять нагрузки для стадий: строи-тельства, транспортировки, установки и эксплуатации платформ. Основными характеристиками нагрузок являются их нормативные значения.

Нагрузки, действующие на МСП, подразделяются на постоянные и временные (длительные, кратковременные и особые) нагрузки.

Постоянные нагрузки – нагрузки, которые действуют в течение всего срока службы сооружения. К ним относят вес металлоконструкции, опорной части и верхнего строения, воздействия предварительных напряжений кон-струкций, гидростатическое давление на элементы, постоянно находящиеся под водой, напряжения, вызванные предварительным натяжением арматуры железобетонных конструкций.

Длительные нагрузки включают вес оборудования, технологических запасов и складируемых грузов, балласта и т.д.

Временные нагрузки – нагрузки, которые в отдельные периоды строи-тельства и эксплуатации могут отсутствовать. Ко временным длительным нагрузкам относятся: вес технологического оборудования, систем коммуни-каций, систем управления и других технических средств, установленных на МСП, вес бурильного инструмента, обсадных труб, грузоподъемных средств различных грузов, обеспечивающих нормальную работу МСП.

Кратковременные нагрузки – нагрузки, возникающие при работе по-движного, подъемно-транспортного, сваебойного и бурового оборудования; нагрузки, имеющие место при изготовлении, транспортировке и возведении сооружения, посадке вертолетов, швартовке судов; нагрузки, вызванные гидрометеорологическими условиями (ветровые, волновые, от течения и льда), определяемые для средних параметров.

Особые нагрузки – нагрузки, связанные с резким нарушением техноло-гического процесса (падением груза, обрывом бурильной колонны, взрывом и т.д.); вызываемые стихийными бедствиями сейсмическими воздействиями (землетрясениями, цунами, размывом грунта в основании сооружения, не-равномерными деформациями грунта, сопровождающимися изменением его структуры); внешние воздействия с максимальными параметрами (волновое воздействие при максимальной скорости ветра или воздействие ледовых по-лей с максимальной многолетней толщиной, или температурные воздействия, определяемые для года с наибольшей амплитудой колебания среднемесячных температур окружающего воздуха).

Эксплуатационные нагрузки представляют собой совокупность сейсми-ческих, монтажных и строительных нагрузок, а также нагрузок действующих от вспомогательного и технологического оборудования.

Сейсмические нагрузки учитывают в районах с сейсмичностью более 6 баллов. Эти нагрузки рассчитывают по первой группе предельных состоя-ний. При этом принимают во внимание сейсмические воздействия от массы сооружения (сейсмические инерционные нагрузки) и от присоединенных масс воды (или гидродинамические давления). Сейсмичность площадки строитель-ства принимают по данным микрорайонирования с учетом категории и характеристики грунтов.

Монтажные и строительные нагрузки определяют с учетом статических и динамических сил, действующих на сборные части во время их подъема, погрузочно-разгрузочных и транспортных операций и установки их на месте эксплуатации. При этом принимают во внимание динамические воздействия на конструкции (инерционные силы, ударные нагрузки от толчков и движе-ния судов) во время производства строительно-монтажных работ.

Динамическое воздействие вертикальных нагрузок от двигателей стаци-онарных и передвижных транспортных средств и других механизмов учитывают умножением нормативных статистических нагрузок на коэффициент ди-намичности 1,2. При расчете подвышечных многоблочных конструкций МСП на нагрузку от веса промежуточной колонны вводят поправочный ко-эффициент 0,4.

Нагрузки от технологического и вспомогательного оборудования, си-стем, механизмов, инструмента принимают на основании исходных данных по схеме нагрузок, составленной по паспортным данным оборудования, ин-струмента и систем, а материалов - по требуемым запасам на МСП. Эти данные выдаются заказчиком в исходных требованиях и уточняются в техни-ческом задании на проектирование МСП.

Как правило, основными характеристиками нагрузок и воздействий яв-ляются их нормативные значения:

- нормативные значения постоянных нагрузок определяются по проект-ным значениям геометрических и конструктивных параметров элементов сооружения и проектным значениям объемного веса материала;

- технологических (от оборудования приборов, систем управления, ма-териалов и т. п.) и монтажных нагрузок – по ожидаемым наибольшим значе-ниям для предусмотренных условий эксплуатации или производства работ с учетом сроков службы конструкций и паспортных данных оборудования и систем;

- атмосферных нагрузок (ветровые, волновые, ледовые и др.) и темпе-ратурных, влажностных и других воздействий – по средним из наибольших значений годовых или соответствующих определенному

среднему периоду их превышения;

- динамических нагрузок от машин – по значениям параметров, опре-деляющих динамические нагрузки, или по проектным значениям масс и гео-метрических размеров движущихся частей машины в соответствии с ее кине-матической схемой и режимом движения, устанавливаемыми нормами проек-тирования;

- особых нагрузок – в соответствии с требованиями специальных нор-мативных документов.

Нагрузки и воздействия, полученные путем умножения их нормативных значений на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке назы-вают расчетными.

Расчетные нагрузки подразделяются на нагрузки, применяемые в рас-четах по первой и второй группам предельных состояний.

Список литературы

1. Соколов. В.Ф. Морские инженерные сооружения. Ч. I. Морские бу-ровые установки: Учебник. СПб.: Судостроение, 2003. – 535 с.

2. Строительные нормы и правила. Нагрузки и воздействия на гидро-технические сооружения (волновые, ледовые и от судов): СНиП 2.06.04-82. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 40 с.

3. Руководство по определению нагрузок и воздействий на гидротехни-ческие сооружения. Л.: Энергия, 1977. – 316 с.

4. Симаков Г.В. Морские гидротехнические сооружения на континен-тальном шельфе. Л.: Судостроение, 1989. – 386 с.

5. ПРАВИЛА классификации, постройки и оборудования плавучих бу-ровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП). Спб.: Российский Морской Регистр Судоходства, 2001. – 418 с.

6. Пронкин А.П., Хворостовский И.С. Морские буровые моноопорные основания. Теоретические основы проектирования и эксплуатации. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002. – 303 с.

7. Ильина С.В., Дробышев И.С. Тенденции развития морских стацио-нарных платформ. // Современные наукоемкие технологии. 2013, № 8-1, 122-123 с.

8. Ильина С.В. Тетраэдальная форма кессона морской ледостойкой ста-ционарной платформы. // Альманах современной науки и образования. 2013, № 5, 83-84 с.

9.Морская ледостойкая стационарная платформа. Патент РФ № 2421572. Тарануха Н.А., Ильина С.В., Уваров Н.И. от 20.06.2011.

ВЕРОЯТНОСТЬ РАЗЛИВА НЕФТИ С МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПЛАТФОРМ

Ильина С.В, Петрова К.А.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Основными физическими проявлениями аварий и сопровождающими их поражающими факторами на нефтегазодобывающих платформах являются:

- газопроявления при бурении, обустройстве или при капитальном ремонте скважин, утечки газа на этапе эксплуатации скважин, фонтанирование, в том числе с воспламенением газа и образованием вертикальной, наклонной или настильной струи пламени;

- разрыв трубопровода неразделенной продукции или технологического газопровода, разрушение емкости, аппарата, установки с природным газом под давлением с выбросом, в том числе с воспламенением газа и образованием струевых пламен или пожара в загроможденном пространстве, или с образованием зоны загазованности и последующим задержанным воспламенением и дефлаграционным сгоранием газовоздушной смеси;

- утечка природного газа внутри помещения с образованием взрывоопасной газовоздушной смеси, воспламенением смеси и ее взрывное превращение по дефлаграционному типу с образованием волны сжатия и пожара колонного типа в загроможденном пространстве;

- взрыв топливно-воздушной смеси в емкостях с газовым конденсатом, метанолом, дизельным топливом с последующим разливом и воспламенением горючих жидкостей и горением в виде пожара пролива с распространением вблизи места аварии поражающих факторов: осколков емкостей, воздушной волны сжатия, прямого воздействия пламени и теплового излучения от пламени;

- утечка горючей жидкости (дизельного топлива, турбинного масла, метанола) из емкости, резервуара, технологического трубопровода с образованием лужи пролива и испарением жидкости с поверхности разлива; воспламенение топливно-воздушной смеси от какого-либо источника зажигания, находящегося вблизи лужи пролива с возникновением воздушной волны сжатия, образующейся при взрывном сгорании смеси, прямого воздействия пламени при сгорании облака ТВС и теплового излучения от пламени пожара пролива.

Наиболее полно результаты анализа риска аварий изложены в декларациях промышленной безопасности. На 1 мая 2013 года Ростехнадзором было зарегистрировано 13 деклараций промышленной безопасности морских опасных производственных объектах, в том числе для 4-х добывающих платформ и 9 плавучих буровых установок . Из результатов декларирования промышленной безопасности следует что вероятность аварии за год на таких объектах находится в интервале от 8·10-5 до 1,6·10-3 1/год.

Выявление потенциальных источников разлива нефти заключается в выявлении объема разлива нефти и их частоты. Вероятность риска разлива нефти принимается равной 0,05 на 1000 рейсов в открытом море, 0,25 в опасных местах и 79 – при буровых работах на платформах.

В таблице 1 приведены данные по оценке вероятности выбросов.

Таблица 1

Данные по вероятности выбросов на скважинах

Этап	Вероятность риска разлива
Предварительное бурение (на каждую пробуренную скважину)	2,3·10-3
Окончательное бурение (на каждую заканчиваемую скважину)	7,0·10-4
Добыча (на скважину в год)	4,6·10-5
Ремонт и обслуживание (на каждую операцию)	4,0·10-4

ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ЭКРАНОПЛАНОВ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ?

Каменских И.-Н.В., Каменских И.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Дальний Восток (ДВ) в настоящее время присутствует во многих долгосрочных программах развития экономики Российской Федерации. Одним из приоритетных направлений является развитие транспорта ДВ: автотранспорт (автодороги), трубопроводы (газопроводы, нефтепроводы), морской транспорт (газовозы, танкеры, постройка угольных терминалов), магистральный авиатранспорт (аэропорты). Основные мощности магистральных видов транспорта: морского, автомобильного, железнодорожного перетягивает на себя добывающая промышленность, ориентированная на экспортные поставки. Для развития территории очень важно обеспечить наибольшую доступность услуг транспорта для населения. Крайне неравномерное расселение населения по территории ДВ и тяжелые климатические условия не позволяют создать на территории плотную и разветвленную сеть магистралей, развить соответствующую современную транспортную инфраструктуру. Так, руководство железнодорожного транспорта считает перевозки пассажиров, по малонаселенным участкам ДВ железной дороги, не рентабельными (до Ванино, Нерюнгри). Автомобильные перевозки пассажиров по большей части территории ДВ проводятся по дорогам без твердого покрытия и сезонным дорогам, изменение данной ситуации при ежегодном уменьшении численности населения ДВ не возможно. Существующие транспортные услуги для населения, в удаленных частях территории, часто выполняются на давно устаревших транспортных средствах. Ярким примером служат речные транспортные средства. Пассажирские суда (Метеоры, ОМы) давно отслужили свой срок и пассажирские перевозки по р. Амур также признаются не рентабельными. Аналогичная ситуация и на региональных авиаперевозках – старые самолеты и аэропорты.

Быстрое изменение в лучшую сторону экономической и социальной ситуации в ДВ регионе не возможно, поэтому, в существующих условиях, транспортное обслуживание населения можно улучшить, только четко учитывая особенности данной территории. Одним из подходов к решению данной проблемы может стать использование универсальных транспортных средств небольшой грузоподъемности и пассажировместимости, с высокой проходимостью. Таким транспортным средством может стать экраноплан, все его типы А, В и С найдут на территории ДВ свою нишу. Экранопланы гражданского и военного назначения имеют давнюю историю (таблица 1).

Таблица 1

Проекты экранопланов [1, 2, 3]

Разработчик	Год	Изобретение	Скорость, км/ч	Взлетная масса, т
Р.Е.Алексеев	1960	первый реактивный экраноплан СМ-1	200	2,380
А.Н.Панченков	1963	экраноплан АДП-01	100	1
Р.Е.Алексеев	1966	экраноплан КМ "корабль- макет"	500	540
Р.Е. Алексеев	1972	транспортно-десантный экраноплан «Орлёнок»	400	140
А. Липпиш	1973	экраноплан «Х-114»	130	1,75
В.Дементьев	1986	экраноплан «Волга-2»	150	2,95
В.Н. Кирилловых	1987	ракетный корабль-экраноплан проекта 903 «Лунь»	500	380
Ханно Фишер	1987	«Airfish-1»	120	0,32
В.Синицин	1995	экраноплан «Аквaглайд-5» (Амфистар-5)	170	2,4
В.В.Колганов	1996	экраноплан «Иволга»	185	1,2
Ханно Фишер	1997	экраноплан «Hoverwing 2VT»	135	1,160
И.Бирюков	2008	экраноплан «Касатка-5»	120	0,8

Построено было не так много данных судов, но интерес к ним никогда не угасал. В настоящее время ведутся разработки в Китае, Германии, Нидерландах, России, США и др. странах. Возможно, что наиболее востребованными на рынке транспортных услуг могут стать суда с грузоподъемностью до 1500 т и/или пассажировместимостью от 10 до 30 чел. Безусловно, для использования экранопланов потребуются большие капиталовложения: приобретение транспортных средств, доставка до ДВ (по железной дороге), создание специальной инфраструктуры и т.д. Потребуются также затраты на подготовку персонала и организацию транспортной системы. Необходимо провести работы по комплексной проработке проблем организации системы, по разработке вариантов государственного, регионального и частного финансирования проекта. Преимущества данных транспортных средств проявятся при создании разветвленной сети транспортных предприятий и других организаций, использующих экранопланы. Круглогодично экранопланы можно использовать: для перевозки грузов, пассажиров, почты; в природоохранных, рыбоохранных, пожароохранных, пограничных мероприятиях; в развитии рекреационных зон и туризма; при обеспечении работы удаленных предприятий метеослужбы, геологоразведки, газо- и нефтедобывающих предприятий и др. В этом случае, создаваемая комплексная инфраструктура позволит обеспечить эффективное использование уникального транспортного средства, соединяющего в себе лучшие качества самолета и морского судна.

Дальневосточные судостроительные и авиастроительные предприятия могут расширить перечень своей продукции за счет постройки различных моделей экранопланов. Потребуется оснащение предприятий новым технологическим оборудованием, но в совре

менных условиях переоборудование предприятий и освоение новой продукции – жизненная необходимость. Продукция может быть востребована как на внутреннем рынке (Дальний Восток, Якутия), так и на внешнем рынке АТР. На Дальнем Востоке у экранопланов есть возможность прижиться, они могли бы полностью изменить региональную транспортную систему.

Список литературы

1. Парящие над волнами [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.airforce.ru/aircraft/miscellaneous/ekranoplans/.

2. Энциклопедия **«Экранопланы Мира»** [Электронный ресурс] – Режим доступа:/http://www.airboat.fatal.ru/ens/ens.htm.

3. Авиационная энциклопедия «Уголок неба» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://airwar.ru/enc/xplane/sm1.html.

ПРЯМЫЕ СМЕШАННЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Красильникова О.А., Дронов Е.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Транспорт удовлетворяет одну из важнейших потребностей человека — потребность в перемещении. Однако практически ни один вид транспорта (кроме, пожалуй, автомобильного, и то не всегда) не может самостоятельно обеспечить полный цикл перемещения по схеме «от двери до двери» или «от дома до дома». Такое перемещение возможно лишь при четком взаимодействии отдельных частей транспортного комплекса. Организация работы такого комплекса, как единая транспортная система России, является одновременно и сложной задачей, и насущной для экономики страны потребностью, которая соответствует интеграционным тенденциям социально-экономического развития человечества, достижениям научно-технического прогресса и стратегическим интересам России.

При смешанных перевозках доставка груза осуществляется последовательно несколькими видами транспорта с передачей груза в пунктах перевалки с одного вида транспорта на другой.

Железнодорожно-водные перевозки и их эффективность

Смешанные железнодорожно-водные перевозки применяются в следующих случаях: при невозможности доставки грузов в порт назначения каким-то одним видом транспорта (например, при завозе грузов в районы Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока, не имеющих прямой связи с общей железнодорожной сетью); при экономической целесообразности перевалки грузов с одного вида транспорта на другой, когда суммарные затраты на перевозку в смешанном сообщении оказываются ниже, чем в прямом железнодорожном или водном; при высокой загрузке железнодорожных участков, из-за чего применение прямой железнодорожной перевозки оказывается невозможным.

Эффективность смешанных железнодорожно-водных перевозок во многом определяется затратами на перевалку, и снижение этих затрат имеет большое практическое значение. Снижение затрат на перевалку обеспечивается рациональной концентрацией грузопотоков смешанного сообщения в нескольких крупных воднотранспортных узлах.

Смешанные перевозки «река—море» и их эффективность

При смешанном «река—море» сообщении грузы, следующие из морского порта в речной или в обратном направлении, перевозят в специальных судах, приспособленных для плавания в морских и речных условиях. При этом перегрузка груза из морского судна в речное (или наоборот) полностью исключается. В результате сокращается время оборота транспортных средств и повышается их производительность.

Суда смешанного плавания имеют различные технические и эксплуатационные характеристики, которые зависят от назначения судна и района его плавания. В навигацию суда осуществляют беперегрузочные перевозки между морскими и речными портами, а в межнавигационный период работают на морских линиях. Суда смешанного «река—море» плавания широко используются при перевозках грузов внешней торговли.

Железнодорожно-автомобильные перевозки и их эффективность

Этот вид прямых смешанных сообщений развит столь слабо, что данных об объеме перевозок в официальной транспортной статистике не приводится. Вместе с тем смешанные (не по единому перевозочному документу) железнодорожно-автомобильные перевозки носят массовый характер.

Факторами, повышающими эффективность смешанных железнодорожно-автомобильных перевозок, являются: применение централизованной системы завоза и вывоза грузов автотранспортом крупных специализированных автохозяйств; контейнеризация и пакетизация перевозок; концентрация перегрузочных, складских и других грузовых операций на небольшом количестве хорошо оснащенных станций и контейнерных пунктов с созданием оптимальной сети транспортно-складских баз (терминалов), выполняющих распределительные функции и называемых за рубежом центрами дистрибуции; создание объединенных предприятий железнодорожного и автомобильного транспорта, обеспечивающих доставку грузов «от двери до двери»; применение логистических принципов технологии, организации и управления перевозочным процессом с доставкой грузов по системе «точно в срок».

Автомобильный транспорт настолько пластичен и гибок в своих производственных структурах и технологиях, что позволяет осуществлять контакт с железнодорожным транспортом с использованием самых различных транспортных схем. Взаимопроникновение и синтез технических средств и транспортных технологий в современных условиях становится одним из главных факторов, стимулирующих смешанные железнодорожно-автомобильные перевозки.

ПЛАТФОРМА «ЛУНСКАЯ-А» - НОВЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ДЛЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА

Красильникова О.А., Хамраева Д.Ш.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет? Комсомольск-на-Амуре, Россия

Производственно-добывающая платформа «Лунская-А» (Лун-А) установлена на Лунском газовом месторождении в 15 км от берега в месте, где глубина моря составляет 48 метров. С платформы Лун-А добывается основная часть газа для завода по производству СПГ. Подготовка газа для транспортировки на завод по производству СПГ будет производиться на объединенном береговом технологическом комплексе (ОБТК). ОБТК также снабжает платформу электроэнергией, которая подается по проложенному по дну моря кабелю.

При создании платформы использованы самые современные проектные решения, призванные обеспечить ее круглогодичную эксплуатацию с учетом низких температур, ледовых условий, ветровых и волновых режимов, а так же возможных сейсмиче-

ских нагрузок. Опорное основание платформы Лун-А представляет собой железобетонное основание гравитационного типа с четырьмя опорами для поддержки верхних строений. Оно относится к числу крупнейших в мире перемещаемых искусственных сооружений. До начала строительства оснований для двух платформ в районе порта Восточный Приморского края был специально оборудован огромный сухой док размером 330 м на 220 м и глубиной 18 м. В строительстве железобетонных оснований морских платформ приняли участие более ста российских предприятий. Свыше 2000 российских специалистов получили опыт в области морского нефтегазового строительства. Уровень участия российских предприятий составил около 90%.

Параметры железобетонного основания платформы Лун-А: высота 69,5 м;

размеры опорной плиты - 88 м х 105 м х 13,5 м; вес 111 тыс. т; диаметр каждой

из опор 20 м; высота опор 56 м.

Юго-восточная опора предназначена для бурения скважин, северо-восточная опора предназначена для стояков подводных трубопроводов и J-образных труб, оставшиеся опоры предназначены для размещения насосов и емкостей. Интегрированное верхнее строение для платформы Лун-А было изготовлено в Южной Корее. На нем размещены буровые мощности и мощности по разделению воды, газа и газоконденсата, складские помещения для хранения химреагентов и жилые помещения для 136 сотрудников платформы. Основные рабочие площадки представляют собой помещения закрытого типа, оснащенные системой регулирования температурного и вентиляционного режимов. Оборудование, работающее на открытом воздухе, защищено от воздействия неблагоприятных погодных условий.

Проект «Сахалин-2» внес весомый вклад в социально-экономическое развитие острова. Строятся дороги, школы и больницы. Рабочие приобретают новые специальности, наращивается производственный потенциал местных промышленных предприятий, развивается деловая активность. Поселок Пригородное превращается в специализированный морской порт, который в период наибольшего грузопотока будет способен принимать в год 160 судов для транспортировки СПГ и 100 нефтеналивных танкеров класса «Аффрамакс». Эти изменения произошли не в одночасье. В строительных работах было задействовано свыше 25 тыс. человек из более, чем 30 стран. Такое потрясающее многообразие людей разных национальностей можно сравнить только со строительством Вавилонской башни, но в отличие от ветхозаветных времен работающие на проекте «Сахалин-2» сумели найти общий язык. Для успешной реализации проекта требовалась высочайшая степень согласованности всех действий. Совместными усилиями рабочие подняли 700 тыс. т стальных конструкций, смонтировали 500 тыс. т трубопроводов, внедрили технические решения, которые раньше невозможно было и представить. Вместе им удалось претворить в жизнь один из самых дерзких проектов, в осуществимость которого многие не верили. Именно поэтому «Сахалин-2» – гордость энергетической отрасли.

ПРОБЛЕМЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА (ЕВРАЗЭС)

Красильникова О.А., Асташов Д.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

В силу своего географического положения и национальных экономических интересов, Россия, Казахстан и многие их соседи прямо заинтересованы в евразийской интеграции, охватывающей важнейшие страны континента. Надежной основой региональной экономической интеграции становятся конкретные интеграционные проекты в отдельно взятых отраслях и секторах. Центральными функциональными секторами должны стать электроэнергетика и транспорт.

Развитие транзитных перевозок по международным транспортным коридорам (МТК) ЕврАзЭС в настоящее время сталкивается с определенными трудностями, которые носят как объективный, так и субъективный характер. Выделим основные проблемы, препятствующие развитию полномасштабной интеграции автомобильного и железнодорожного транспорта на территориях государств-членов ЕврАзЭС.

Существуют два вида таких проблем – нефизические и физические.

Под нефизическими барьерами подразумеваются созданные с участием «человеческого фактора» нетехнические барьеры в торговле.

Вот основные из них:

- длительное таможенное оформление на пограничных пунктах перехода, что ведет к существенным простоям транспортных средств (подвижного состава);

- внезапные досмотры в пути с нередкими случаями принудительного вскрытия опечатанных транзитных контейнеров;

- в недостаточной мере гармонизированные транзитные тарифы в странах СНГ – несмотря на подписанные международные соглашения, тарифы в разных странах по пути транзитного поезда нередко существенно различаются;

Наличие нефизических барьеров является наиболее значимым фактором, сдерживающим становление транзитных перевозок в регионе и приводящим к существен-

ным задержкам транспорта и несоответствию заявленным срокам доставки груза.

К барьерам физического характера можно отнести следующие:

- устаревание и фактическая нехватка вагонного/контейнерного и локомотивного парков;

- заметное отставание существующей инфраструктуры и технологий от международных стандартов качества (скорость прохождения пути маршрута и т.д.);

- недостаточная пропускная способность погранпереходов;

- отсутствие развитой логистической и коммуникационной сети;

- разноколейность – государствами-участниками СНГ используется исключительно колея шириной 1520 мм, тогда как в государствах Европы и Азии ширина железнодорожной колеи составляет 1435 мм. Это создает дополнительные сложности из-за нехватки необходимой инфраструктуры (перевалочных центров), а также упомянутой выше пропускной способности погранпереходов;

- недостаточное развитие мощностей по переработке, консолидации и расконсолидации грузов.

Для эффективной работы транспортной системы в плане физического функционирования необходимо решить ряд задач:

- принятие совместного соглашения (договора) о смешанных перевозках, что повысит согласованность работы речных, автомобильных и железнодорожных перевозчиков, с целью сокращения и минимизации простоя и повышения коэффициента использования подвижного состава за счет широкого внедрения современных технологий по организации и обслуживанию товаропотоков;

- развитие транспортной логистики;

- создание единой автоматизированной системы регулирования транспортного и транзитного процессов, осуществляемых по участкам МТК, проходящим по территориям государств-членов ЕврАзЭС,;

- реализация в межгосударственных стандартах единой межведомственной системы электронного документооборота с приданием электронным документам необходимого правового статуса;

- создание единого пакета сопроводительной документации.

Таким образом, можно выделить два взаимодополняющих способа ликвидации как физических, так и нефизических барьеров.

Во-первых, наиболее актуальные проблемы, с которыми сталкивается транспортный комплекс той или иной страны, в большинстве своем, решаются путем государственного инвестирования в развитие и реформирование транспортной инфраструктуры.

Во-вторых, ряд общих проблем возможно решить, путем консолидации общих усилий, приоритезации взаимовыгодных направлений сотрудничества и других механизмов.

БЕСПЕРЕГРУЗОЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Красильникова О.А., Бутенко Д.П.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Бесперегрузочные сообщения являются разновидностью комбинированных (смешанных) перевозок – последовательной перегрузки грузов различными видами транспорта.

Под бесперегрузочным сообщением следует понимать такой вид перевозок, при которых в пунктах перевалки сам груз не перегружается из подвижного состава одного вида транспорта, а передается на другой вид транспорта в той емкости или укрупненной грузовой единице (УГЕ), в которую он был загружен в пункте зарождения потока (отправления). Такие перевозки относят к категории перевозок с использованием, так называемых транспортно-технологических систем (ТТС).

Применение технологии бесперегрузочных сообщений позволяет резко (в 4 – 5 раз) сократить затраты на погрузочно-разгрузочные работы, снизить расходы на тару и упаковку, уменьшить вероятность потери и порчи грузов в пути, ускорить доставку грузов получателям. Бесперегрузочные сообщения обеспечивают высокую эффективность перевозок благодаря высокой скорости доставки, надежности, сохранности грузов и безопасности движения, внедрению в управление транспортом логистических технологий. Такие технологии во многих случаях позволяют клиентуре отказаться от складов (либо сократить их площади), повысить оборачиваемость капитала, а, следовательно, и эффективность предпринимательской деятельности. Кроме того, грузоподъемность транспортных средств на разных видах транспорта различна и не всегда соответствует отправляемому грузу. Любая перегрузка может привести к изменению товарного вида либо потерям груза, его тары или упаковки и, естественно, увеличению времени его доставки. Поэтому специалисты разрабатывают такие транспортные средства и системы, которые позволяют уменьшить количество перегрузок либо полностью ликвидировать их. Все это дает основание считать, что бесперегрузочные сообщения являются транспортной технологией будущего века.

Рыночные отношения предъявляют к транспорту жесткие требования. Единая технология транспортировки предполагает непрерывность транспортного процесса с минимизацией сбойных ситуаций, прежде всего в перегрузочных пунктах. Развитие технологии бесперегрузочных сообщений позволяет на практике реализовать единую технологию транспортировки.

Дальнейшее её развитие идет по пути технического совершенствования подвижного состава и создания возможности его работы на разных видах транспорта.

Эффективность различных технологий бесперегрузочных сообщений должна обосновываться с точки зрения экономики и экологии. В настоящее время наблюдается активное развитие системы Road Railer, которая отвечает современным требованиям бесперегрузочных сообщений. В этой системе полуприцепы устанавливаются на железнодорожную тележку с помощью седельного тягача и может иметь комбинированную ходовую часть. Принцип действия роудрейлеров основан на применении железнодорожной колесной пары, которая пневмоприводом поднимается при движении по автодорогам или опускается при движении по рельсам (аналогично изменяют свое положение автомобильные колеса). Подобные системы обеспечивают единичную перевозку 24 – 44 т. грузов по автодорогам и могут двигаться по железной дороге со скоростью 120 км/ч.

Сравнение системы роудрейлеров со смешанным сообщением, организованным традиционным способом, или междугородным сообщением на автомобильном транспорте показывает большую эффективность системы Road RAILER на расстоянии более 650 км.

В связи с повышением интенсивности движения на автомобильных дорогах, заторами, задержками рейсов, экологическими проблемами, понижением уровня транспортного обслуживания и другими негативными моментами в работе автомобильного транспорта за рубежом проявляется тенденция к его замене или дополнению, особенно на дальних расстояниях, системой «движущееся шоссе», т.е. перевозкой автомобилей по части пути их следования железнодорожным транспортом. Эта тенденция продиктована также возможностью более интенсивной эксплуатации железнодорожного транспорта как экологически более чистого и дешевого.

Важным направлением повышения эффективности бесперегрузочных сообщений является применение технологии перевозки по единым проездным документам (так называемые трансмодальные перевозки), а также организация системы определенных маршрутов, реализуемых разными видами транспорта из одного диспетчерского пункта (амодальные перевозки).

Ведется работа по созданию единой технологии перевозок промышленным и магистральным железнодорожным транспортом.

В некоторых стран мира разработаны государственные программы развития бесперегрузочных

сообщений по непрерывным транспортным технологиям, которые предусматривают инвестирование развития инфраструктуры автомобильного и железнодорожного транспорта, строительство подвижного состава, расширение выпуска стандартных грузовых единиц, развитие экологически чистых интермодальных перевозок и др.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПАРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРБОУСТАНОВКИ

Кропотова А.Е., Седельников Г.Д.

Комсомольский – на – Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Энергетическими стратегиями развития России предусмотрено повышение доли угольной генерации на тепловых электростанциях. Для обеспечения конкурентоспособности твердого топлива необходимо повысить КПД таких теплосиловых установок. Одним из приоритетных направлений электроэнергетики является применение пылеугольных конденсационных энергоблоков со сверхкритическими параметрами пара.

Для исследования влияния параметров пара на эффективность энергоблока К-300-170 в его тепловую схему были внесены следующие изменения:

1) перед цилиндром высокого давления турбины К-300-170 установлен цилиндр сверхкритического давления; при этом параметры пара и его расход через турбины энергоблока остаются прежними. Это позволяет сохранить конструкцию энергоблока К-300-170 неизменной;

2) усилена паровая регенерация питательной воды;

3) добавлен питательный насос второго подъема для создания сверхкритических давлений.

Предлагается надстроить блок К-300-170 предвключенной турбиной на сверхкритические параметры пара. Отличие состоит в том, что в предлагаемой предвключенной турбине пар расширяется не до среднего, а до высокого давления. После чего пар идет в первый промежуточный пароперегреватель. На выходе из него пар имеет параметры, равные начальным параметрам пара блока К-300-170.

Анализ тепловых схем современных ПТУ на суперсверхкритические параметры пара показывает, что температура питательной воды у новых блоков находится на уровне 295-310°С. Поэтому для повышения температуры питательной воды в тепловую схему нового блока предполагается включить дополнительный подогреватель высокого давления.

Для проведения вычислительных экспериментов была разработана компьютерная модель в среде Aspen HYSYS, в которой были учтены перечисленные выше изменения в тепловой схема энергоблока.

Повышение начальных параметров, позволяет увеличить КПД цикла и располагаемый теплоперепад, а также является хорошим источником экономии топлива на электростанции, причем повышение параметров пара дает эффект независимо от типа используемого топлива. Более детально рассмотреть изменение КПД можно на рисунке.

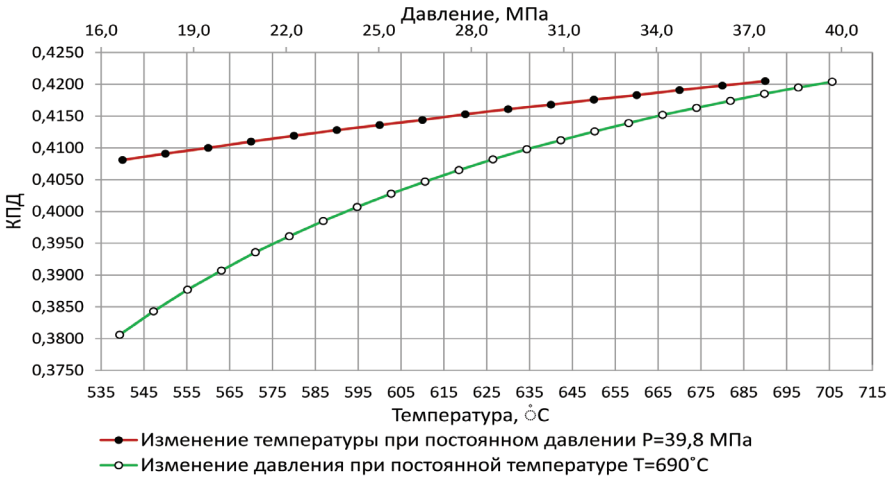


Рис. Зависимость КПД энергоблока от начальных параметров пара

Наибольший энергетический эффект достигается при одновременном росте начальных параметров пара. Для поиска наилучшего сочетания значений давления и температуры пара использовались оптимизаторы, встроенные в среду Aspen HYSYS.

Однако повышение параметров свежего пара и переход на сверхкритические параметры приводит к необходимости применять более дорогие жаростойкие и жаропрочные материалы для лопаток турбин, трубок и коллекторов котлов, главных паропроводов и др. Поэтому на следующем этапе работы предполагается поиск экономической информации, дополнение компьютерной модели зависимостями по определению технико-экономических критериев и проведение по ним оптимизационных расчетов.

СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИБРИДНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ЧАСТЬ 2)

Лапицкий К.С., Малыхин А.А.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Важнейшими технико-экономическими показателями ГибЭС являются – общий коэффициент полезного действия (КПД) таких станций, соотношение мощностей основной и утилизационной части и их стоимость. При определении КПД и мощности отдельных блоков ГибЭС использовались стандартные термодинамические методы. Полученные технико-экономические показатели различных видов ГибЭС представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели различных видов ГибЭС

Тип ГибЭС / Параметр	Без дожигания топлива	С дожиганием топлива	С дополнительным подводом топлива	С ПГУ
КПД ТЭ,%	56			
КПД утилизационной части,%	7,5	10,1	37	51,36
КПД ГибЭС,%	56,4	57	70,3	82,5
Т перед газовой турбиной	663	674	1256	1256
Мощность ГибЭС,%	100			
Мощность ТЭ,%	95,9	94,5	74,1	67,7
Мощность ГТУ/ПГУ,%	4,1	5,5	25,9	32,3

Определение стоимости строительства ГибЭС вычислялось в единицах стоимости, отнесенных к 1 кВт мощности ГибЭС. В основу расчетов была положена стоимость ГибЭС, соответствующая базовой структуре, которая принята за 1.

Таблица 2 – Удельная стоимость ГибЭС,$/кВт

Тип ГибЭС / Распределение стоимости	ТОТЭ	ГибЭС без КС	ГибЭС с КС	ГибЭС с дополнительным подводом топлива	ГибЭС с УК и паровой турбиной
Всего	3500	4284	4345	4524	5278
Относительная стоимость	1	1,22	1,24	1,29	1,50

Анализ результатов технико-экономических параметров различных типов ГибЭС

представленных в таблице 1 позволяет сделать следующие выводы:

ГибЭС без дожигания топлива и с дожиганием топлива оказывается практически равноценными, поскольку разница в КПД мощностей как основной, так и утилизационной частей лежат в диапазоне 1-1,5%.

Мощность утилизационной части в ГибЭС без дожигания и с дожиганием топлива составляет всего лишь 4-6% общей мощности ГибЭС, а потому, учитывая стоимости основной и утилизационной части в таких установках, использование утилизационной части не целесообразно.

Использование утилизационной части, в виде ГТУ или ПГУ становится целесообразным по мере повышения температуры рабочего тела перед газовой турбиной, то есть сжиганием дополнительного топлива. Из расчётов следует, что при умеренных температурах перед газовой турбиной, примерно 1256°С, КПД возрастает соответственно на 10-20%, а мощность утилизационной части достигает 25-33%.

Список литературы

1. Тихова, М. Е. Математическая модель твердооксидного топливного элемента / М.Е. Тихова, А.А. Малыхин // Современные наукоемкие технологии. – 2013. № 8.4.1. – С. 133-134.

БУРЕНИЕ СКВАЖИНЫ ПИЛЬТУН-АСТОХСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ломакина Н.С., Хамраев Р.Ш.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Самоподъемная плавучая буровая установка (СПБУ) «Сахалинская», намечаемая к использованию на скважинах Пильтун-Астохского (ПА) нефтегазового месторождения ПА-17 и ПА-18, использовалась ранее для бурения скважины ПА-16 (проект Сахалин-2) в 1998 году. С конструктивно-технической точки зрения СПБУ является типовой платформой класса «Jack Up», которые в мировой практике применяются для поисково-разведочного бурения на континентальном шельфе с глубинами до 120 м. В своем классе СПБУ соответствует всем требованиям по безопасности бурения.

Проектные глубины бурения разведочных скважин составляют: 2332 м - для ПА-17 и 3332 м - для ПА-18. Общее время этапа бурения с отбором керна и каротажем двух скважин составляет 60 суток. Бурение будет осуществляться комплектом бурового оборудования, установленного на СПБУ и позволяющего бурить скважины глубиной до 6500 м. На СПБУ имеется также комплект цементировочного оборудования, комплект оборудования для проведения геофизических работ, комплект оборудования для приготовления и обработки бурового раствора, комплект противовыбросового оборудования и комплект оборудования для проведения работ по испытанию скважины.

По завершению бурения скважины и проведения ликвидационных работ проводится демонтажные работы, подъем опор СПБУ и уход с точки. Перед демонтажем СПБУ с точки бурения с целью оценки состояния устья ликвидированной скважины также выполняется водолазное обследование морского дна вокруг устья скважины.

Планируемый график работ по проекту Пильтун-Астохского (ПА) нефтегазового месторождения предоставлен в таблице 1.

Таблица 1- Продолжительность бурения скважин ПА-17 и ПА-18

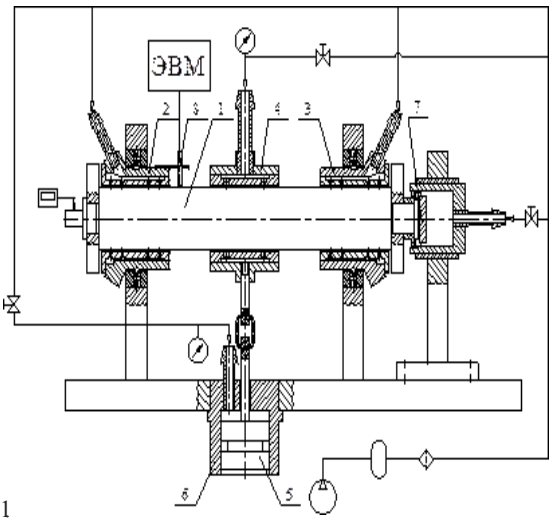
Наименование операции	Продолжительность, сутки
Перегон СПБУ с базы на точку бурения	6
Бурение скважины ПА-18	36
Испытание скважины ПА-18	16
Ликвидация скважины ПА-18	2
Перегон СПБУ со скважины ПА-18 на скважину ПА-17	2
Бурение скважины ПА-17	28
Испытание скважины ПА-17	12
Ликвидация скважины ПА-17	2
Перегон СПБУ с точки бурения на точку отстоя	6
Итого:	110

Техническими проектами на строительство разведочных скважин ПА-17, ПА-18 предусмотрено применение буровых растворов на водной основе с низкой степенью токсичности.

На первой стадии бурения при проходке глубины на интервале 64 - 144 м под направление (водоотделяющую колонну) в качестве бурового раствора будет применяться морская вода с периодической прокачкой по стволу скважины пачки вязкого бентонитового раствора. Бурение этого интервала будет осуществляться с выносом шлама на дно моря.

При бурении на глубину в интервале 144 - 832 м будет применяться буровой раствор на основе морской воды с добавками предварительно гидратированного геля.

При бурении последующих интервалов (832 - 2332 м для ПА-17; 832 -2482 м и 2482 - 3332 м для ПА-18) будет применяться буровой раствор на основе ингибированной морской воды с добавками предварительно гидратированного геля.



1

1 – вал; 2,3 – опорные газостатические подшипники; 4 – нагрузочный подшипник; 5,6 – устройство, создающее радиальную нагрузку; 7 – турбина; 8 – датчик, регистрирующий перемещения вала

Рисунок 1 – Экспериментальный стенд для исследования характеристик газостатического подшипника

Опорами вала служат два газостатических подшипника 2, 3, которые имеют два сдвоенных ряда питателей. С помощью поршня 5 и подшипника 4 на вал создаётся радиальная нагрузка. Приводом служит малоразмерная турбина 7. От компрессора сжатый воздух подается к воздушным опорам вала, нагрузочному подшипнику, нагрузочному устройству и к турбине. Колебания ротора регистрирует индукционный датчик 8.

В ходе экспериментов варьировались следующие параметры: давление надува газа в опоры, частота вращения вала, статическая нагрузка, уровень дисбаланса вала и средний радиальный зазор газовой опоры.

Известно, что при работе ротора на газостатических подшипниках его ось подвижна (траекторию оси называют кривой подвижного равновесия). Смещение ротора относительно оси симметрии газостатических опор в результате действия сил тяжести и других внешних сил при вращении обуславливает появление центробежной силы инерции. Кроме этого в газовом зазоре опоры возникают и газодинамические силы, источником которых является изменение радиального зазора в газовом слое [2].

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ РОТОРНЫХ СИСТЕМ НА БЕСКОНТАКТНЫХ ОПОРАХ

Малунова Д.В., Медведовская Ю.В.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Современный уровень развития машиностроения предъявляет высокие требования к точности изготовления роторных систем, что обуславливается необходимостью получения высокой частоты вращения роторов. Для достижения высоких скоростей вращения перспективным представляется установка роторов на бесконтактные опоры, и, в частности, – газостатические [1].

Известно, что с ростом скорости вращения ротора увеличивается и уровень его вибрации, усложняются динамические процессы в системе. Поэтому для проектирования и использования узлов с газовыми опорами необходимо определять не только статические, но и динамические характеристики системы «ротор-подшипник».

Наиболее достоверные данные получаются на основе проведения экспериментальных исследований. С этой целью разработана конструкция экспериментального стенда, которая представлена на рисунке

Для оценки устойчивости работы роторной системы и точности вращения вала необходимо иметь сведения о перемещениях ротора при различных режимных параметрах работы и воздействии внешних возмущений.

Реализована следующая методика проведения исследований. В момент стабилизации работы ротора создается импульсное воздействие, сила которого регистрируется с помощью ударного молотка со встроенным датчиком силы. При этом определяется перемещение ротора, обусловленное этим импульсным воздействием.

С помощью пакета Mathlab находится передаточная функция перемещений оси ротора в зависимости от величины нагрузки, что позволяет получить амплитудно-фазо-частотные характеристики системы и в дальнейшем построить модель динамического воздействия на ротор.

Подводя итоги, можно отметить следующее. Разработан и изготовлен экспериментальный стенд для исследования влияния импульсного воздействия на устойчивость ротора. Проведена серия зондирующих экспериментов по исследованию влияния различных конструктивных и режимных параметров на устойчивость высокоскоростных роторов и траекторию их движения.

Список литературы

1. Космынин, А. В. Эксплуатационные характеристики газовых опор высокоскоростных шпиндельных узлов / А.В. Космынин, Ю. Г. Кабалдин, В. С. Виноградов, и др. - М.: «Академия естествознания», 2006. - 219 с.

2. Шейнберг, С.А. Опоры скольжения с газовой смазкой / С.А. Шейнберг, В.П. Жедь, М.Д. Шишеев [и др.]; под ред. С.А. Шейнберга. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1979. – 336 с.

ВИДЫ ПОРТОВЫХ СБОРОВ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Мосейчук А.С., Ломакина Н.С.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, Россия

Портовые сборы – денежные суммы, взимаемые с судовладельцев и грузовладельцев в торговых портах мира портовыми властями, муниципалитетами, таможенными и другими органами для покрытия затрат на строительство и содержание портов, подходных путей к ним, маяков и т.п.

Все сборы, взимаемые с судов в портах мира, можно разделить на две группы.

Первая группа сборов - сборы, оплата которых не предусматривает предоставление судну явных, измеряемых количественно и качественно услуг. К таким сборам относятся корабельный, доковый, судовой, портовый, тоннажный, маячный, якорный, канальный, речной, дноуглубительный, фарватерный, ледокольный, причальный, шлюзовой сборы.

Вторая группа сборов - сборы, оплата которых предусматривает оказание судну кон-кретной услуги, измеряемой количественно и качественно. К таким сборам относятся лоц-манский, швартовный, буксирный сборы, сбор за прием судовых отходов, сбор за услуги станций управления движением судов, сбор за услуги рулевых на реке и др. Характерной особенностью услуг, оказываемых под оплату сборов второй группы, является их обязатель-ность для судна.

Портовые сборы взимаются в морских торговых портах Российской Федерации, независимо от их организационно - правовых форм и форм собственности, с российских и иностранных судов и плавучих объектов, указанных в приказах Федеральной службы по та-рифам.

Сборы взимаются по рейсу, каким судно вошло в порт. Корабельный, канальный и лоцманский сборы при выходе судна оплачиваются по рейсу, каким судно выходит из пор-та.

Сборы с судна, поданного в порт в балласте, взимаются по рейсу, для выполнения которого оно подано. Сборы с судна, выходящего из порта в балласте, взимаются по рейсу, ко-торым оно вошло в порт.

Сборы должны быть оплачены судном до выхода из порта. Ставки сборов взимаются за 1 $м^3$ условного объема судна.

Условный объем судна, исчисляемый в кубических метрах, определяется произведе-нием трех величин: длины, ширины и высоты борта судна.

Условный объем барже-буксирных составов, караванов и прочих составных плавучих объектов для исчисления всех видов сборов, кроме экологического сбора, определяется как сумма объемов отдельных элементов.

Для расчета всех видов сборов условный объем судов Ро-Ро, Ло-Ро, Ро-Флоу и кон-тейнеровозов умножается на коэффициент 0,7. Для расчета всех видов сборов условный объем танкеров с двойным дном, двойными бортами или танками изолированного балласта умножается на коэффициент 0,85.

Тип судна и его специализация определяются судовыми документами. Надбавки и скидки со ставок сборов применяются по отношению к базисной ставке. При предоставле-нии судну нескольких скидок применяется только наибольшая из них. От оплаты всех видов сборов освобождаются учебные, учебно-производственные и учебно-тренажерные суда.

Корабельный портовый сбор имеет целевое назначение – получение необходимых средств на покрытие затрат, связанных с административными затратами порта (ведение документации, контроль взимания сборов, отслеживание перегружаемых в порту грузов, оформление договоров и т.д.); на покрытие расходов, связанных с затратами на содержание службы охраны порта.

Лоцманский портовый сбор имеет целевое назначение — получение необходимых финансовых ресурсов для содержания плавучих средств, обеспечивающих проводку су-дов по акватории порта.

Лоцманское обслуживание в порту не является обязательным, за исключением швар-товных операций. При внутрипортовой проводке лоцманский сбор взимается за операцию. При внепортовой проводке лоцманский сбор взимается за каждую милю проводки по фар-ватеру или каналу.

Маячный портовый сбор имеет целевое назначение – получение необходимых средств для содержания маяков, створов и других объектов обеспечивающих проводку.

Причальный портовый сбор имеет целевое назначение – получение необходимых средств, для оплаты труда персонала, осуществляющего швартовку судов, приходящих в порт; для содержания буксиров.

Экологический портовый сбор имеет целевое назначение – получение необходимых финансовых ресурсов для содержания плавучих средств, обеспечивающих зачистку ак-ватории порта; для содержания средств, производящих переработку отходов. Ставки сбора включают оплату всех операций, связанных с приемом судовых отходов (подача и уборка плавсредств, предоставление контейнеров и других емкостей для сбора мусора, пе-регрузочные операции и др.). В целях сохранения окружающей среды судно обязано сдать в порту, взимающем экологический сбор, все имеющиеся на борту отходы.

ТРАНСПОРТИРОВКА ЗЕРНА В КОНТЕЙНЕРАХ

Роменкова В.А., Ломакина Н.С.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Морские перевозки зерна превышают 10% его ежегодных мировых сборов. Круп-нейший экспортный рынок зерна формируется в Северной Америке (100 - 120 млн. т), где вывоз зерна из США составляет 90 - 100 млн. т ежегодно. Треть посевных площадей США засевается специально для продажи за границу.

Основным регионом – импортером зерна является Азия (годовой объем 100 млн. т), где наибольший объем потребляет Китай (36 млн. т) Япония (29 млн. т), и страны Юго-Восточной Азии. Большой экономический эффект дает работа контейнерных линий, на ко-торых курсируют контейнеровозы, а в портах созданы высокомеханизированные контей-нерные терминалы.

Перевозка зерна осуществляется в вкладышах полипропиленовых для контейнеров.

Контейнерные вкладыши лайнер-бег, применяются для перевозки сыпучих и нава-лочных грузов в морских контейнерах (20 и 40 футов). Они предназначены для защиты гру-за от контакта с внутренней поверхностью контейнера, а также защиты внутренней поверх-ности контейнера от контакта с грузом.

Широкая номенклатура насыпного груза перевозится в лайнер-бегах:

- непищевые (минеральные удобрения, калийные удобрения, полимерные гранулы, цемент, коагулянты, кокс металлургический, глинозем, сера и др.);
- пищевые (зерно и зерновые культуры, бобовые культуры, сахар, крахмал, мука, шрот, жмых, соль, солод и др.).

Максимальная загрузка и использования всего полезного объем контейнера позволя-ют перевозить большее количество продукта в морском контейнере, а также отсутствие пе-ревалки расширяет географию поставок. Транспортировка зерна лайнер-бегах позволяют исключить количественные и качественные потери груза, а также уборку и зачистку кон-тейнеров. Низкая стоимость контейнерного вкладыша лайнер-бег и транспортные расходы на их доставку позволяют существенно снизить транспортную составляющую в цене зерна. Лайнер-беги изготавливаются из материалов, которые легко принимаются на вторичную переработку, поэтому у перевозчика нет проблем с их утилизацией.

Удобные и простые способы загрузки для отправителя и выгрузки для получателя способны увеличить объемы поставок.

Загрузка перевозимого груза может осуществляться несколькими способами, удоб-ными для предприятия-отправителя. Схема элементов загрузки и выгрузки лайнер-бега представлена на рисунке 1.

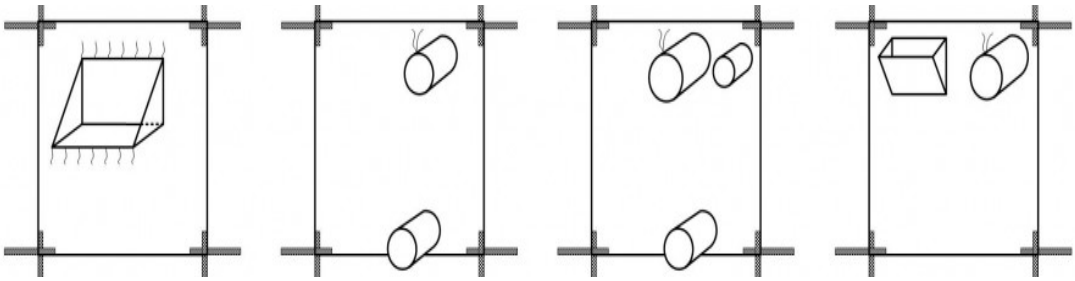


Рисунок 1 – Схема элементов загрузки и выгрузки лайнер-бега

Загрузка контейнерного вкладыша может производиться с помощью пневматического (рисунок 2), шнекового или ленточного транспортера, а также из бункера (силоса) самотеком.

Выгрузка лайнер-бега производится с использованием пневматического (рисунок 3) или шнекового транспортера, методом гравитации.

Рисунок 2 – Загрузка лайнер-бега

Рисунок 3 – Выгрузка лайнер-бега

ДИАГНОСТИКИ РОТОРНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВАНИИ СИГНАЛА ВИБРАЦИИ

Хвостиков А.С., Близнецов К.В.

Комсомольский-на-Амуре ГТУ, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Перед энергетикой по-прежнему стоят вопросы улучшения показателей надежности, экономичности, маневренности и ремонтопригодности роторного оборудования. В настоящее время требования к надежности возрастают в связи с отсутствием ввода новых мощностей и необходимостью поддержания в рабочем состоянии существующих.

Вибрационное состояние оборудования является важнейшей эксплуатационной характеристикой. Низкие и стабильные уровни вибрации опор и валопровода во всем диапазоне режимов гарантируют долговечность агрегата, возможность своевременной диагностики и устранения возникающих дефектов.

Источниками вибрации в насосах и вентиляторах являются вынуждающие силы электромагнитного, механического и гидродинамического (аэродинамического) происхождения. Основными источниками вибрации механического происхождения являются роторы электродвигателя и насоса (вентилятора), подшипники качения и подшипники скольжения. Источники электромагнитной вибрации - это обмотки и активное железо статора и ротора электродвигателя. Источниками вибрации, переданной через поток жидкости (газа) на корпус и опоры - лопастной аппарат - рабочие колеса и направляющий аппарат (при наличии последнего в конструкции агрегата).

Зарождающиеся дефекты в подшипниках качения наиболее сильно изменяют свойства сил трения и приводят к появлению микроударов между поверхностями качения при разрывах масляной пленки. Результатом является изменение свойств (модуляция мощности) ВЧ- и ультразвуковой вибрации неподвижной части подшипника, на которой и должно производиться измерение ВЧ-вибрации. Очевидно, что обнаружить зарождающиеся дефекты можно лишь в подшипниках качения с неподвижной частью, доступной для установки датчика вибрации. Средние дефекты в подшипниках качения наиболее сильно изменяют СЧ-вибрацию ударного действия в подшипниковых узлах, т.е. вибрацию этих узлов на высших гармониках (с кратностью более 7-10) подшипниковых частот, которая, как и ВЧ-вибрация, имеет локальный характер, т.е. слабо влияет на вибрацию других узлов насоса.

Сильные дефекты в подшипниках качения в наибольшей степени изменяют вибрацию диагностируемого узла и машины в целом на низких частотах. К НЧ-вибрации следует отнести первые 2-3 гармоники вибрации подшипников. Рост более высоких гармоник вибрации подшипников без роста первых трех гармоник скорее указывает на появление средних дефектов, постепенно переходящих в сильные.

Диагностирование насосных агрегатов по сигналу вибрации может производиться либо по данным вибрационного мониторинга, проводимого в стандартизированных точках контроля, либо по измерениям вибрации в оптимальных для глубокой диагностики точках контроля вибрации на каждом из диагностируемых узлов.

В работе на основании проведенных исследований были разработаны диагностические правила, разработано программное обеспечение, подволяющее проводить диагностику в режиме реального времени, внедрена и апробирована диагностическая система

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ РОТОРНЫХ СИСТЕМЫ НА БЕСКОНТАКТНЫХ ОПОРАХ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Хвостиков А.С., Биленко Н.И.

Комсомольский-на-Амуре ГТУ, Комсомольск-на-Амуре, Россия

При решении задач динамики роторных систем необходимо совместное решение нестационарного течения газа и движения ротора. При этом принимается ряд допущений. Изучение работы роторных систем с динамическими режимами работы подшипников связано с большими трудностями, так, как уравнения давления нелинейно, и не представляется возможным разделить отдельные эффекты, как в случае смазки жидкостями.

При динамическом режиме работы подшипника появляются скорости, направленные перпендикулярно смазываемым поверхностям и приводящие к сближению или удалению последних. Это движение обуславливает появление давлений, влияние которых необходимо оценить.

Наиболее адекватные данные могут быть получены на основе экспериментальных исследований. Процесс моделирования динамики роторных систем состоит из трех классических этапов: сбор и предварительная обработка эмпирических данных; структурный, параметрический синтез модели; оценка адекватности исследование устойчивости, чувствительности. Попыткой значительно сократить количество экспериментов для составления адекватной модели является нейросетевое моделирование.

Модель системы строится в терминах соотношения между состояниями входов и выходов (входы соответствуют внешним воздействиям на изучаемую систему, выходы её реакциям на них). Динамика ротора отражает реакцию ротора в виде его перемещений вызванное силовым воздействием на систему.

Стенд, на котором производят экспериментальные исследования, представляет собой модель ротора, установленного на бесконтактные опоры с нагружающим устройством. В момент стабилизации работы ротора на определенное место производится импульсное воздействие, силу которого регистрируют с помощью ударного молотка со встроенным датчиком силы. При этом определяют перемещение ротора, обусловленное этим импульсным воздействием.

Аппарат ИНС – универсальный инструмент анализа данных, результаты его работы не привязаны к конкретным единицам измерения, нейронная сеть оперирует с числовыми данными, представленными. Поэтому следующим шагом подготовки данных является подготовка данных к представлению для нейросети. В качестве выходных характеристик шпиндельных узлов металлорежущих станков целесообразно выбирать характеристики точности траекторий движения его фиксированных (опорных) точек, определяющих положение приспособления с заготовкой или инструмента.

Динамическая устойчивость или траектория движения опорных точек зависит от множества режимных, конструктивных характеристик и вида воздействия. Строя модель системы, из всего множества связей отбирают конечное их число и включают их в список входов и выходов. Сложность в том, что в действительности заранее не известно, какие входные параметры оказывают существенное влияние на выходные целевые параметры, а какие нет. В целях сокращения этих параметров предлагается использовать: коэффициент удлинения передней опоры, средний радиальный зазор, относительный горизон-

тальный и вертикальный эксцентриситет, конструктивный параметр Кс, число сжимаемости, диаметр и количество отверстий надува, расстояние от опоры до прикладываемой нагрузки, угол приложения нагрузки и частота вращения.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ТУРБОУСТАНОВКИ Т-180/210-130

Шидловская Д.К., Седельников Г.Д.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Известно, что КПД турбоустановки с регенерацией имеет максимальное значение при некоторых промежуточных значениях температуры питательной воды, т.е. между температурами конденсата на выходе из конденсатора и насыщения в котле [1]. Кривая зависимости близка к параболе и расположение максимума определяется при прочих равных условиях количеством регенеративных подогревателей. В частности, при одном подогревателе максимум расположен на 1/2 диапазона температур конденсата и насыщения. По мере увеличения количества подогревателей максимум смещается в сторону более высоких температур, а именно, при двух подогревателях максимум находится на 2/3 диапазона, при трёх – на 3/4 диапазона [1].

Представляет интерес нахождение такого максимума для конкретной турбоустановки. Такая задача была решена для турбоустановки Т-180/210-130 энергоблока № 1 Комсомольской ТЭЦ-3.

Первоначально был проведен компьютерный расчёт тепловой схемы Т-180/210-130 при номинальных начальных и конечных параметрах и номинальных параметрах системы регенерации питательной воды при работе в конденсационном режиме. Электрическая мощность энергоблока - 180 МВт, параметры острого пара 12,8 МПа и 540 0С, давление в конденсаторе 4 кПа. Система регенеративного подогрева состоит из четырех подогревателей низкого давления, деаэратора и трех подогревателей высокого давления.

Далее общий диапазон изменения температуры от температуры конденсата до температуры насыщения, т.е. от 27 до 311 0С был разделен равномерно на дискретные области с шагом изменения температуры около 47 0С. Для всех полученных значений температур на границах дискретных зон были выполнены расчеты тепловой схемы и получено распределение теплоты по подогревателям. Например, для второго подогревателя низкого давления прирост энтальпии конденсата составил: при 74 0С - 33,8 кДж/кг; при 121 0С - 70,6; при 168 0С - 97,5; при 215 0С - 133,1; при 262 0С - 172,3; при 311 0С - 208,0 кДж/кг.

По результатам вычислительных экспериментов было установлено, что КПД по производству электроэнергии весьма зависит от температуры питательной воды и имеет явно выраженный оптимум для данного количества подогревателей. Для турбоустановки Т-180/210-130 при штатном составе системы регенерации оптимальная температура питательной воды составила около 248 0С, что близко к паспортному значению. При этом были получены следующие технико-экономические показатели: удельный расход условного топлива на производство электроэнергии 297 г/кВтч, электрический КПД турбоустановки 45,8 %, КПД станции по производству электроэнергии 41,3 %.

Для данной температуры было получено распределение величины подогрева питательной воды (в кДж/кг) по регенеративным подогревателям (рис.)

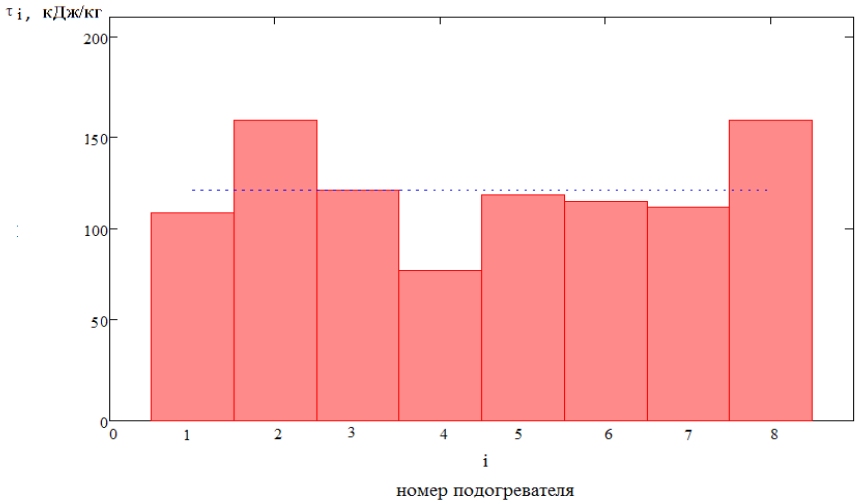


Рис. Распределение величины подогрева питательной воды по регенеративным подогревателям

Следует также отметить, что полученный характер распределения регенеративного подогрева сохраняется независимо от температуры питательной воды, а абсолютные значения подогрева значительно разнятся.

Список литературы

1. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции/В.Я. Рыжкин. - М.: Энергия, 1987. - 442 с.

НАВИГАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОРСКИХ ЛЬДОВ

Ярополов В.А., Барченко С.Г.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Особенности судовождения в ледовых условиях зависят от района плавания и присущего ему ледового режима, который в свою очередь зависит от многих факторов: географического положения района, характера течений, солености и температуры воды, ветров,

приливо-отливных явлений, наличия рек, впадающих в моря в данном районе.

Сведения о ледовых режимах даются в гидрометеорологических очерках лоции, состоящих из характеристик метеорологической, гидрологической и ледового режима. Иллюстративным материалом к таким очеркам служат атласы физико-географических данных, карты льдов и гидрометеорологические карты, специальные приложения к лоциям. Располагая указанными пособиями, а также данными ледового патруля, метеорологических станций, авиаразведок и прочими источниками, судоводитель может получить в большинстве случаев достаточно точное представление о распределении льдов, о навигационной характеристике предстоящего пути. Данные о распределении льдов с указанием их кромок и разновидностей рекомендуется наносить на бланковые карты или на кальки, снятые с навигационных карт.

Во время перехода судна большую роль играет получение дополнительных сведений и коррективов от радиостанций, несущих специальную службу, а также от ледоколов и отдельных судов, находящихся в том же районе. Кроме того, необходимо иметь сведения о синоптической обстановке на время перехода и ледовые прогнозы.

Выгодность пути при плавании во льдах определяют свободными и относительно чистыми ото льда участками, т. е. наличием разводьев с небольшими перемычками.

Следует также учитывать очертание берегов, глубины, мели и отмели на пути следования, возможность передвижения льдов и сноса судна к мелям или к берегу. Для правильной оценки получаемых сведений о льдах необходимо знать их классификацию, а по возможности и навигационную характеристику, определяющую степень проходимости льдов.

Плавание в ледовых условиях является наиболее ответственным, сложным и напряженным. Оно требует тщательной подготовки судна в зависимости от планируемого рейса, знания общей характеристики ледовых условий в районе плавания и состояния погоды.

Судовождение во льдах осложняется следующими факторами:

•частая смена курсов и скорости для маневрирования с целью обхода наиболее тяжелых ледовых препятствий;

•отсутствие плавучих средств ограждения навигационных опасностей;

•затрудненная ориентировка по береговой черте, даже с использованием судовой радиолокационной станции;

•невозможность во многих случаях использования некоторых конструкций лагов;

•несвоевременность навигационных расчетов, связанная с частым маневрированием, которое требует обеспечения безопасности корпуса судна;

•трудности в определении и учете дрейфа судна при различных метеорологических условиях.

Вход в лед осуществляется по направлению, перпендикулярному к кромке льда, а при волнении - со стороны чистой воды. При дрейфе льда в сторону отмели или других опасностей входить в него нельзя, особенно при широкой дрейфующей полосе. Не следует входить даже в разреженный мелкобитый лед во время снегопада, так как в этом случае снеговой покров может способствовать связыванию льдин. В практике ледового плавания считается, что не ледокольному судну не рекомендуется осуществлять плавание, если сплоченность льда превышает 6 баллов.

РАЗВИТИЕ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В РОССИИ

Ярополов В.А., Барченко С.Г.

Комсомольский-на-Амуре Государственный Технический Университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия

Контейнерные перевозки грузов успешно применяются как на международных, так и на внутренних транспортных системах. Безусловное лидерство в сфере логистики этот вид транспортировки завоевал благодаря использованию контейнеров.

Контейнеризация - одно из направлений технического прогресса в организации перевозок, складировании и хранении грузов. Контейнеризация являются одним из самых прогрессивных направлений развития, рационализации и оптимизации транспортных процессов. Контейнерные перевозки позволяют освободить грузовладельца от необходимости транспортной упаковки и маркировки, снижают затраты на погрузочно-разгрузочные и складские работы при смешанном сообщении. Безусловно, контейнерные перевозки - самый экономичный и экологичный вид транспортировки грузов.

Малотоннажные контейнеры, используемые на автомобильном транспорте, получили значительное развитие в начальном этапе контейнеризации. В настоящее время удельный вес их непрерывно снижается, так как для повышения производительности на этом виде транспорта в возрастающих размерах внедряются средние крупнотоннажные контейнеры. Однако в условиях роста товарооборота и развития торговой сети имеется необходимость развития контейнеризации в этой сфере, обслуживаемой автомобильным транспортом с применением различных типов малотоннажных контейнеров, наилучшим образом приспособленных к характеристике товаров и технологии перевозок по схеме торговая база-магазин. В связи с этим повышается внимание к применению наряду с универсальными, также и специализированных малотоннажных контейнеров и ящичных поддонов, приспособленных для перевозки в автомобилях саморазгружающего типа.

Средне тоннажные контейнеры массой брутто 3 и 5 т (УУК-3 и УУК-5), а также с номинальной массой брутто 3 т и максимальной 5 находят широкое применение на железнодорожном, речном и в значительных размерах на автомобильном транспорте. Пятитонные контейнеры применяются частично и на морском транспорте в каботажном плавании. Несмотря на ускоренное развитие перевозок грузов в крупнотоннажных контейнерах, резкое сокращение перевозок грузов в средне тоннажных контейнерах не происходит. Мелкие отправки сохранятся и в обозримой перспективе. Поэтому потребность в средне тоннажных контейнерах для замены старотипных и пополнения парков будет ощущаться длительное время.

Ускоренное развитие перевозок в крупнотоннажных контейнерах будет происходить за счет возрастающего применения контейнеров 1СС массой брутто 24 т и роста как их поставок, так и технических средств, требуемых для их перегрузки и перевозок на всех видах транспорта.Из трех типоразмеров (10, 24 и 30 т) рассматриваемых контейнеров в России нашли применение закрытые контейнеры массой брутто 24 т (ранее они строились массой брутто 20 т). Контейнеры массой брутто 10 т практически не требовались. Внедрение контейнеров массой брутто 30 т сдерживается как отсутствием производства этих контейнеров, соответствующих автомобильных полуприцепов-контейнеровозов, так и недостаточным

производством контейнерных кранов с автоматическим захватом (30,5 т).

Таким образом, рынок контейнерных перевозок в России за 10 лет (2003 – 2013 гг.) вырос в 10 раз, тем не менее, всё еще находится в стадии формирования и развития. На российский контейнерный трафик влияют следующие основные факторы: внутреннее потребление полуфабрикатов и товаров широкого потребления, объем импорта, экспорта и транзита, мировая макроэкономическая конъюнктура. Доля транспортных издержек в России составляет 15 – 20 %, тогда как в западных странах 7 – 8 %.

Секция «Промышленное и гражданское строительство», научный руководитель – Кочева М.А., канд. техн. наук, профессор РАЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕХА

Житцова Д.А., Иванова Е.А, Львов Д.А., Лебедева Е.А.

«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия

Рассмотрена возможность использования солнечной энергии для горячего водоснабжения промышленного цеха. Сопоставлены различные солнечные коллекторы. Представлена принципиальная схема горячего водоснабжения промышленного цеха. Проанализированы результаты расчета оборудования

The possibility of using solar energy for hot water supply industrial building are considerated. Compared various solar collectors. The basic scheme of hot water supply. The results of calculation equipment are presented

Растущее потребление органического топлива во всем мире вызывает необходимость вовлечения в топливный баланс возобновляемых источников энергии. Энергия солнечной радиации по масштабам ресурсов, экологической чистоте и распространенности в мире наиболее перспективна.

Основная сложность использования солнечного излучения заключается в необходимости его улавливания и концентрирования, а также аккумулирования полученной энергии [1]. Перечисленные трудности и существенные затраты на гелиоустановки привели к мнению о непрактичности этого энергоресурса, по крайней мере на сегодня. Однако стоимость солнечных батарей быстро уменьшается, что несомненно приведет к повышению коэффициента замещения органического топлива в будущем.

Следовательно, уже сейчас необходимо проводить исследования в части сопоставления различных схемных решений гелиосистем. Наиболее перспективным, на наш взгляд, представляется расширение диапазона применения солнечной энергии - использование ее на нужды горячего водоснабжения промышленных зданий.

Для расчета поступающей энергии необходимо применять современные программные средств и данные типичного метеогода [2]. Ниже приведены результаты моделирования работы солнечной водонагревательной установки. Моделирование осуществлялось с использованием современного программного продукта TRNSYS , широко используемого зарубежными научными центрами для моделирования работы солнечных установок (работа проводилась в процессе стажировки участия в международном образовательном проекте «Район завтрашнего дня» в высшей школе Зюйд, г. Хеерлен (Нидерланды)).

В качестве исходной климатической информации использовался так называемый типичный метеогод (TMY), разработанный с участием ГГО им. Воейкова (С.-Петербург). Целевой функцией проведенного анализа являлось количество дней в каждом месяце, в течение которых вода в баке нагревалась до установленного контрольного уровня температуры.

Сравнивались показатели трех типов солнечных коллекторов, характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Теплотехнические характеристики рассмотренных коллекторов, базирующиеся на реально достижимых в производстве показателях

Тип солнечного коллектора	Суммарный приведенный коэффициент тепловых потерь в расчете на 1 кв. м поверхности, Вт/м^{2}К	Приведенный оптический кпд	Отношение поглощательной способности панели к ее излучательной способности,
Одностекольный, неселективный	7,0	0,8	0,98/0,95
Двухстекольный, неселективный	4,0	0,7	0,98/0,95
Одностекольный, селективный	4,0	0,78	0,95/0,12

На рис. 1 представлены графики изменения суммарной солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, температуры воздуха и температуры воды в баке солнечной установки в течение произвольно выбранных двух последовательных дней августа.

Приведенные результаты расчета относятся к одностекольному солнечному коллектору без селективного покрытия и отношению его площади к объему бака 2м^2/100 литров. Горизонтальными линиями отмечены «контрольные» значения температур 37, 45 и 55^{o}C. По кривой изменения солнечной радиации видно, что первый день является практически ясным, второй день - с переменной облачностью.

Анализ результатов моделирования показывает также, что в летнее время потребитель будет иметь достаточно нагретую воду уже к середине дня (11-13 часов), а к концу дня с большой вероятностью вода в баке нагреется до 55-60^{o}C. Поэтому принципиально возможно использовать горячее водоснабжение на базе солнечной энергии во время летнего ремонта оборудования котельных, когда остается востребованной нагрузка на горячее водоснабжение, а нагрузка на отопление отсутствует.

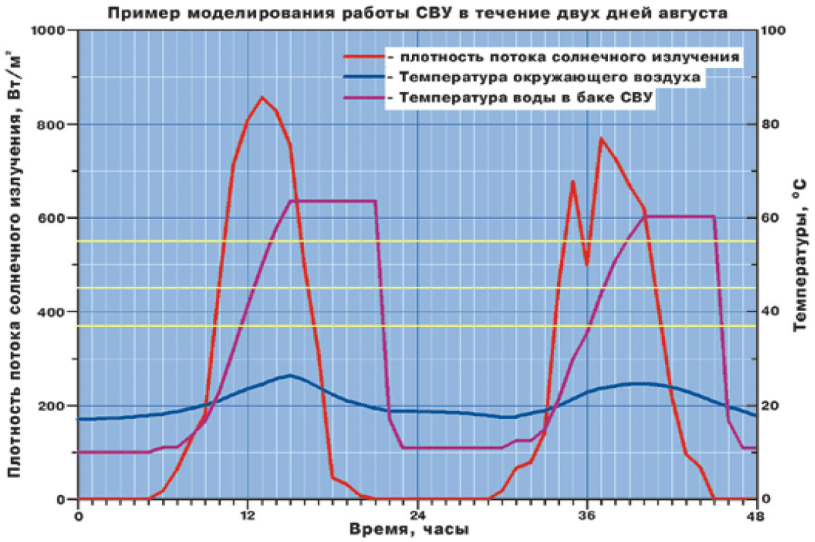


Рис.1. Графики изменения суммарной солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, температуры воздуха и температуры воды в баке солнечной установки в течение произвольно выбранных двух последовательных дней августа.

Кроме того доказано, что дополнительное остекление и применение селективного покрытия не приводят к кардинальному повышению теплопроизводительности солнечной установки, но сопряжены со значительным увеличением ее стоимости.

Рассмотрим результаты численного анализа системы горячего водоснабжения промышленных зданий с использованием различных конструкций солнечных коллекторов. Для исследования приняты плоский неселективный с двухслойным остеклением и штампованным абсорбером КСЭ НПК-2, а также вакуумированный стеклянный трубчатый коллектор ВСТК производства Братского завода отопительного оборудования.

Принципиальная схема системы горячего водоснабжения приведена на рисунке 2.

Расчёт требуемого количества коллекторов (площади поверхности КСЭ) проведен для сезонных систем солнечного ГВС для наименее выгодных условий (для большего $Q_{г.в.}$). Площадь поверхности КСЭ, $м^2$:

$$F_к = \frac{Q_{г.в.}}{[I_k \cdot \eta_0 - K_K(t_{х.в.} - t_в)] \cdot n_g \cdot 86400}$$

I_k — плотность суммарного потока солнечной радиации, поступающей на поверхность КСЭ за 1 с, Вт/м2;

η_0 — эффективный оптический КПД КСЭ

Для НПК-2: $\eta_0 = 0{,}66$,

Для ВСТК: $\eta_0 = 0{,}54$

n_g — количество дней в данном месяце;

86400 – количество секунд в сутках;

K_K — эффективный коэффициент теплопотерь КСЭ, Вт/(м2К)

Для НПК-2: $K_K = 4{,}462$ Вт/($м^2$К);

Для ВСТК: $K_K = 1{,}455$ Вт/($м^2$К);

Расчет проведен для г. Кирова с довольно неблагоприятными с позиции использования солнечной энергии параметрами местности [3,4].

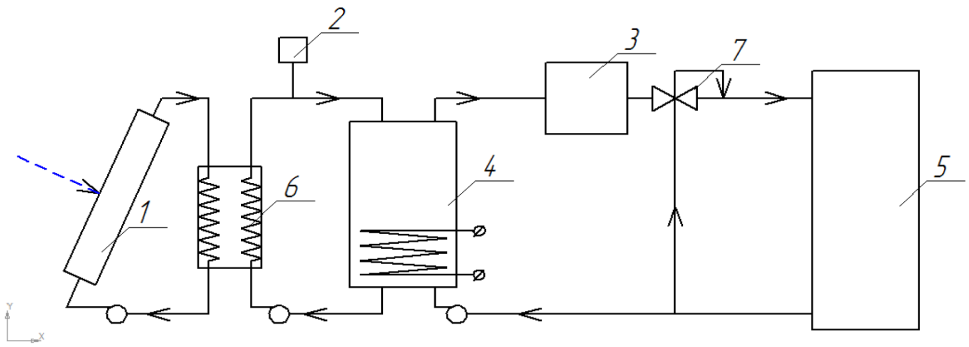


Рис. 2. Принципиальная тепловая схема горячего водоснабжения с использованием КЭС:
1 – коллекторы солнечной энергии, заполненные антифризом; 2 – предохранительный клапан; 3 – бак горячей воды; 4 – бак-аккумулятор; 5 – здание; 6 – теплообменник; 7 – регулирующий механизм

График зависимости площади поверхности КСЭ от месяца показан на рисунке 3.

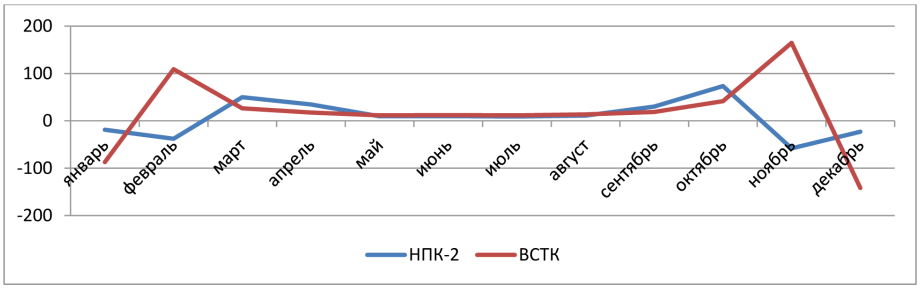


Рис.3 График зависимость площади поверхности КСЭ от месяца.

Годовой график изменения количества поступающей солнечной энергии и тепловой нагрузки теплоснабжения здания представлен на рисунке 4.

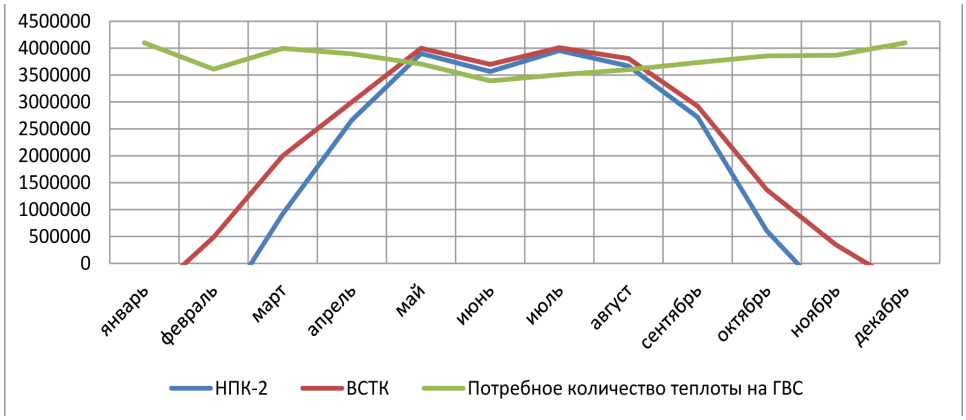


Рис.4. Изменение количества поступающей солнечной энергии и нагрузки здания на горячее водоснабжение (г. Киров)

Исходя из вышеизложенных графиков, количество солнечной энергии (с 1-ой декады мая по середину августа) достаточно для покрытия нагрузки на горячее водоснабжение промышленного цеха.

Для сравнения приведем аналогичный график (рисунок 4) применительно к Н.Новгороду.

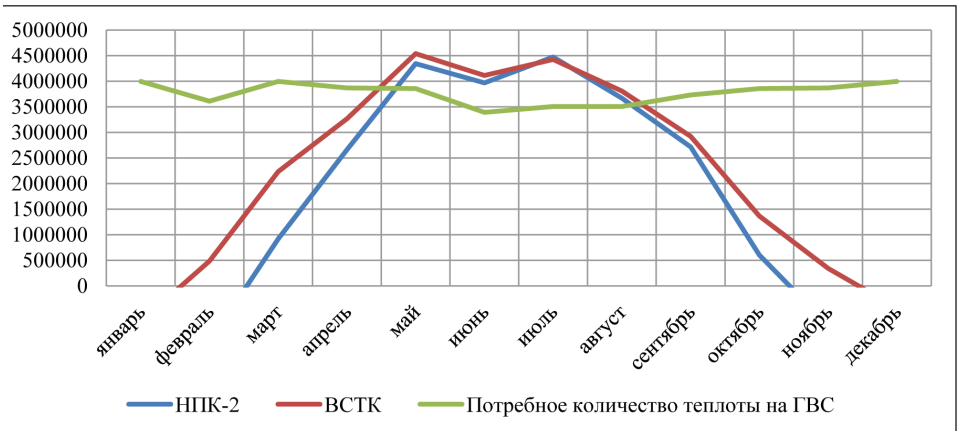


Рис.5. Изменение количества поступающей солнечной энергии и нагрузки здания на горячее водоснабжение (г. Н.Новгород)

Анализ показывает, что количество солнечной энергии, поступающей на коллекторы солнечной энергии в Н.Новгороде несколько больше, а диапазон ее использования - несколько шире.

Таким образом, в широтах России с 58 °с.ш. до 56 °с.ш. существует реальная воз-можность использования солнечного излучения для выработки теплоты на нужды горя-чего водоснабжения в летний период времени, когда горячее водоснабжение чаще всего отключается ввиду ремонта оборудования котельных (в связи с отсутствуем нагрузки на отопление). Применение аккумуляторов теплоты типа MAXIS CK1 повышает надеж-ность солнечной системы теплоснабжения, обеспечивает покрытие нагрузки ночью и при повышенной облачности.

Список литературы

1. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. – М.: Энергоиздат, 1991- 208с.

2. Лебедева Е.А., Житцова Д.А. Использование солнечной энергии с целью замещения органического топлива //Великие реки – 2012: Тр. конгресса. 14-й Международный научно-промышленный форум. Н.Новгород, ННГАСУ, 2012. С.135-136.

3. ГОСТ 28.130-89 Коллекторы солнечные. Общие технические условия.

4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ РАСЧЕТУ СОСТАВНЫХ БАЛОК НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЛАСТИНАХ

Логинова К.В., Миронов В.Г.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, Россия

В современном строительстве весьма перспективными конструкциями покрытия общественных и жилых зданий являются деревянные конструкции с соединениями на металлических зубчатых пластинах (МЗП). Составные балки из древесины представляют особый тип конструкций, которые качественно отличаются от балок, изготовленных из других строительных материалов. Их особенность заключается в том, что механические связи, соединяющие отдельные слои, являются податливыми, что вносит существенные сложности при расчете таких конструкций [1].

На кафедре конструкций из дерева, древесных композитов и пластмасс ННГАСУ были разработаны рекомендации по проектированию и изготовлению дощатых конструкций с соединениями на металлических зубчатых пластинах. Но до сегодняшнего дня не разработана точная методика расчета этого вида соединений, что ограничивает применение конструкций данного вида [2].

В 1932 г. В.С. Деревягиным были предложены и разработаны балки на пластинчатых нагелях (балки Деревягина). Это составные брусчатые балки, сплачиваемые из двух или трех брусьев при помощи пластинчатых нагелей из твердого дерева, обычно дуба . Расчет балок Деревягина заключается в определении размеров сечения, числа пластинок и величины строительного подъема [3]. Отталкиваясь от балок Деревягина можно подойти к расчету соединений на МЗП.

Расчет составной балки на податливых связях сводится к расчету балки цельного сечения с введением коэффициентов, учитывающих податливость связей.

Значение коэффициентов податливости kW и kЖ приводятся в СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции. Нормы проектирования» и на сегодняшний день они принимаются примерно.

Количество связей определяют расчетом на сдвигающие усилия.

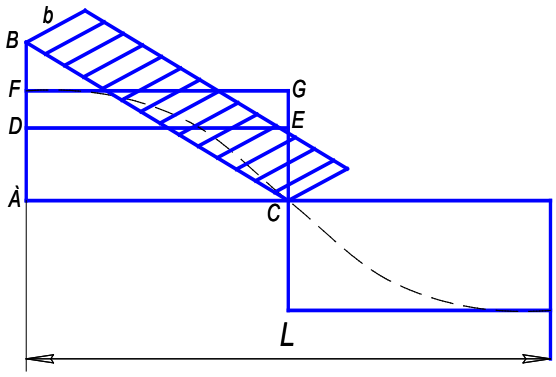


Рис.1 Эпюры сдвигающих усилий к определению количества связей в составной балке

Распределение сдвигающих усилий по длине аналогично распределению касательных напряжений и показано на рисунке 1 в виде прямой, проходящей под углом к горизонтали. Усилия T (Н/м) на эпюре являются ординатами. Касательное напряжение в балке на участке от опоры до точки, геометрически равно площади треугольника ABC. А полное сдвигающее усилие равно объему данной фигуры.

В составной балке на податливых связях значение полного сдвигающего усилия $T|_0^{l/2}$ остается постоянным. Однако из-за податливости связей изменится характер распределения сдвигающих усилий по длине балки. В результате сдвига брусьев треугольная эпюра превратится в криволинейную, близкую к косинусоиде AFC (рис.1). Если связи размещать по длине балки равномерно, то каждая связь может воспринять сдвигающее усилие, равное ее несущей способности Tc, а все они должны воспринять полное сдвигающее усилие [4].

При решении дощатых конструкций с соединениями узлов на МЗП нужно провести исследования соединений при действии кратковременных и длительных нагрузок и разработать практический метод их расчета. Необходимо найти коэффициент mg, учитывающий податливость данного соединения.

Список литературы

1. Слицкоухов Ю.В., Буданов В.Д., Гаппоев М.М. и др. Конструкции из дерева и пластмасс учеб. Пособие / П Слицкоухов Ю.В.– М.; СТРОЙИЗДАТ, 1986, 545 с. : ил.

2. Рекомендации по проектированию, изготовлению, транспортировки, монтажу и эксплуатации дощатых ферм с соединениями узлов на металлических зубчатых пластинах, ННГАСУ, каф.КДКП, 2010г.,

3. Электронный источник: http://prostro.ru/

4. Ржаницин А.Р., Составные стержни и пластинки учеб.пособие / Ржаницин А.Р.; –М.; СТРОЙИЗДАТ, 1986, 317 с. : ил.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА СОСТАВНОЙ БАЛКИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЛАСТИНАХ

Логинова К.В., Миронов В.Г.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, Россия

Был произведен предварительный расчет составной деревянной балки, состоящей из двух брусьев, соединенных между собой с помощью механических податливых связей- металлических зубчатых пластин. Податливостью называется способность связей при деформировании элементов давать возможность соединяемым брусьям сдвинуться относительно друг друга.

Податливость связей ухудшает работу составных элементов по сравнению с элементами цельного сечения. У составного элемента на податливых связях снижается прочность и увеличивается деформативность. Поэтому при расчете и проектировании таких элементов необходимо учитывать податливость связей.

В изгибаемых элементах составного сечения податливые связи препятствуют сдвигу отдельных соединяемых слоев относительно друг друга (рис.1).

Расчет составного элемента на податливых связях при поперечном изгибе сводится к расчету изгибаемого элемента цельного сечения с введением понижающих коэффициентов (kW<1) и (kЖ>1), учитывающих податливость связей.

Исходные данные:

Дана деревянная балка составного сечения, состоящая из двух брусьев из древесины сосны 2 сорта, соединенных между собой металлическими зубчатыми пластинами (рис.1). Пролет балки l=6м, h=29.2 см, на балку действует распределенная нагрузка q=300кгс/м.

Задание:

Рассчитать балку, определить геометрические размеры поперечного сечения, определить площадь металлических зубчатых пластин.

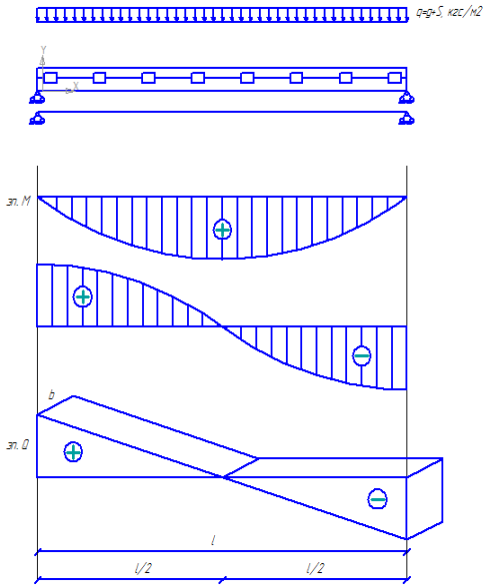


Рис.1 Поперечный изгиб деревянной составной балки на МЗП, пролетом l=6м.

Из формулы расчета на прочность по скалыванию древесины находим величину касательных напряжений по п.6.10 [3].

$$\tau = \frac{QS'_{бр.}}{I_{бр.} b_{рас.}} \leq R_{ск.}, \text{ кгс/м2} \quad (1)$$

Где Q- расчетная поперечная сила, находится по формуле:

$$Q=\frac{ql}{2}, \text{ кгс} \quad (2)$$

$S'_{бр.}$- статический момент брутто сдвигаемой части сечения относительно нейтральной оси для прямоугольного сечения:

$$S'_{бр.} = \frac{bh^2}{8}, \text{ м3} \quad (3)$$

$I_{бр.}$ момент инерции брутто поперечного сечения элемента относительно нейтральной оси:

$$I_{бр.} = \frac{bh^3}{12}, \text{ м4} \quad (4)$$

bрас.- расчетная ширина сечения элемента, м

Rск.- расчетное сопротивление скалыванию при изгибе, МПа.

Исходя из формул 1-4, получаем:

$$\tau = \frac{q\cdot l\cdot b\cdot h^2\cdot 12}{2\cdot 8\cdot b\cdot b\cdot h^3} = \frac{12}{16}\cdot\frac{q\cdot l}{h\cdot b}, \text{ кгс/м}^2$$

Вычисляем сдвигающее усилие на опоре по формуле:

$$T_{оп.} = \tau \cdot b, \text{ кгс} \quad (5)$$

$$T_{оп.} = \frac{12}{16}\cdot\frac{ql}{bh}\cdot b = 0.75\frac{ql}{h}, \text{ кгс}$$

Находим суммарное сдвигающее усилие по формуле:

$$T_{\Sigma}=T_{оп.}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{l}{2}, \text{ кгс} \quad (6)$$

$$T_{\Sigma} = 0.75\frac{ql}{h}\cdot\frac{l}{4}0.1875\frac{ql^2}{h}, \text{ кгс}$$

Подставляем все известные данные в формулу и получаем:

$$T_{\Sigma} = 0{,}1875\frac{300\cdot 10^{-2}\cdot 6^2\cdot 10^4}{29{,}2} = 6934 \text{ кгс}$$

Находим расчетную площадь металлических зубчатых пластин на участке с однозначной эпюрой Q:

$$F_{пл.} = \frac{T_{\Sigma}}{R_{пл.}\cdot m_g} = \frac{6934}{10\cdot 0.6} = 11557 \text{ см}^2 \quad (7)$$

Принимаем bпл=14,2 см, lпл.=81,4 см, а коэффициент податливости mg принимаем равный 0.6. Располагаем пластины с двух сторон: 4 пластины размером 142х200 мм. Учитывая, что коэффициент mg взят из методики расчета узловых соединений, а в балках он может быть существенно меньше, условно принимаем его равным 0.5.

Принимаем bпл=14,2 см, lпл.=100 см, а коэффициент податливости mg для балки вычислим из формулы (7):

$$m_g = \frac{6934}{10\cdot 1420} = 0.4883 \approx 0.5$$

Найдем высоту составной балки по формуле:

$$h = \sqrt{\frac{0.54W_{тр.}}{b}}, \text{ см} \quad (8)$$

$$W_{тр.} = \frac{W_c}{k_W} = \frac{bh^2}{b\cdot 0{,}54} \quad (9)$$

b=46 мм

Wтр.- момент сопротивления составной балки с учетом понижающего коэффициента kw

$$W_{тр.} = \frac{M}{R_u}, \text{ м}^3 \quad (10)$$

Где М- изгибающий момент, вычисляемый по формуле:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{300 \cdot 6^2}{8} = 1350 \cdot 10^2 \text{ кг·см} \quad (11)$$

Где q=300 кгс/с- нагрузка, действующая на балку,
l=6 м- пролет балки,
Rи=130 кгс/см2 расчетное сопротивление изгибу древесины сосны 2 сорта,
Подставляем данные в формулу (10) и получаем:

$$W_{тр.} = \frac{1350 \cdot 10^2}{130} = 1039 \text{ см}^3$$

Находим высоту поперечного сечения составной балки

$$H = \sqrt{\frac{5.4 \cdot 1039}{4.6}} = \sqrt{1220} = 35\text{см}.$$

Выбираем 2 доски высотой 196 и 146 мм каждая (см. рис.1). Общая высота балки равна 342мм.

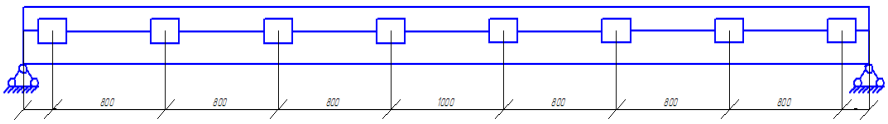


Рис. 2 Расстановка МЗП.

Список литературы

1. Слицкоухов Ю.В., Буданов В.Д., Гаппоев М.М. и др. Конструкции из дерева и пластмасс учеб. Пособие / П Слицкоухов Ю.В.– М.; СТРОЙИЗДАТ, 1986, 545 с. : ил.
2. Рекомендации по проектированию, изготовлению, транспортировки, монтажу и эксплуатации дощатых ферм с соединениями узлов на металлических зубчатых пластинах, ННГАСУ, каф.КДКП, 2010г.,
3. СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции», актуализированная редакция СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции».

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ В ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мархаюк А.К., Даняева Л.Н.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, Россия

Для возведения высотных зданий применяют различные виды материалов. В первую очередь это относится к прочности и деформативности, поскольку именно эти показатели определяют общую прочность конструкций здания и его устойчивость к различного рода внешним воздействиям.

Современные высотные здания возводят преимущественно из монолитного железобетона. Сборные железобетонные изделия находят ограниченное применение, главным образом в качестве составных элементов сборно-монолитных диафрагм жесткости или несъемной опалубки вертикальных и горизонтальных несущих конструктивных элементов.

Конструкции внутренних стен и колонн высотных зданий по способу технического решения мало отличаются от применяемых в зданиях высотой до 75 м. Наиболее существенное отличие заключается в увеличении сечений элементов каркаса как по требованиям несущей способности, так и по требованиям к пределу огнестойкости ограждающих конструкций.

Для повышения огнестойкости бетона, для которого характерно «взрывное» и «хрупкое» разрушение при высокотемпературном нагреве, в состав бетонной смеси вводят полимерный наполнитель. При нагреве полимерные волокна плавятся и искусственно создают поризацию цементного камня, которая в свою очередь обеспечивает возможность расширения водяных паров без отрыва поверхностных участков бетона [1].

Стальные конструкции высотных зданий представляют собой в большинстве случаев решетчатую систему, которую бетонируют после монтажа. Исключения из этого правила встречаются крайне редко, когда каркас здания выполняет не только несущие, но и архитектурно-композиционные функции. Наиболее ярким примером такого здания со стальными стволами является здание банка «HSBC» в Гонконге. Конструктивную систему здания образуют восемь стальных стволов, расположенных по четыре у торцов здания, и опирающиеся на них однопролетные двухконсольные фермы, к которым подвешены междуэтажные перекрытия. (рисунок 1)

Рисунок 1 - Здание банка «HSBC» в Гонконге

Технические решения междуэтажных перекрытий высотных зданий отличаются большим разнообразием и зависят от конструктивной системы несущего остова, этажности здания, его габаритных размеров в плане и действующих на перекрытия вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Несмотря на достаточно высокие технико-экономические и эксплуатационные показатели монолитного железобетона, такие конструкции имеют достаточно большой собственный вес, что в ряде случаев приводит к дополнительному увеличению расхода материалов. В связи с этим получили распространение сталебетонные сборно-монолитные конструкции перекрытий. Они представляют собой систему несущих стальных балок, объединенных по верху монолитной железобетонной плитой. Для устройства плиты применяют несъемную опалубку из профилированного стального настила, который в замоноличенной конструкции выполняет функции внешнего армирования [2].

Наружные стены, подвергающиеся в процессе строительства и эксплуатации значительным силовым и температурно-климатическим воздействиям, проектируются с учетом конструктивных систем высотных зданий. В каркасных системах и их разновидностях с колоннами, расположенными по периметру, применяют навесные конструкции. Как правило, это легкие элементы с листовыми обшивками из стали или алюминия с теплоизоляционным слоем. В последнее время получили распространение навесные стеновые панели с применением закаленного и армированного стекла.

Список литературы

1. Алмазов В.О. Пути и методы противодействия прогрессирующему разрушению высотных зданий // Глобальная безопасность. 2006, июнь.

2. Граник Ю.Г., Магай А.А. Обзор зарубежного строительного опыта по высотному домостроению // Уникальные и специальные технологии в строительстве. 2004. № 1.

Секция «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», научный руководитель – Севрюгина Н.С., канд. техн. наук, профессор РАЕ

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ В РЕМОНТНЫХ РАБОТАХ АВТОСЕРВИСА

Селезнёв А. В., Дедикова Т. Г.

Армавирский механико-технологический институт, Армавир, Россия

В ремонте автомобилей наибольшее распространение получили многочисленные композиции на основе эпоксидных смол ЭД-20 и ЭД-16 [1]. В этих смолах в качестве пластификатора используется дибутилфталат с отвердителем полиэтиленполиамином. Для восстановления неподвижных посадок, резьбовых соединений, заделки трещин, пробоин в ремонтной практике широко используют эпоксипласты: эпоксидные смолы ЭД-6, ЭД-5. Кроме того эпоксидные смолы находят применение в качестве лаков (например, ЭП-730), клеевых композиций, полировок. Углепластики (или карбон, карбонопластики) - полимерный композиционный материал из переплетенных нитей углеродного волокна, расположенных в матрице из полимерных (например, эпоксидных) смол. Эпоксидные клеи обеспечивают прочное соединение однородных и разнородных твёрдых материалов обеспечивают выпускаемые промышленностью эпоксидные клеи горячего и холодного отвердения. Используют их для склеивания поверхностей, ликвидации трещин, выравнивания вмятин. Нами была поставлена задача получения антикоррозийной композиции с использованием эпоксидной смолы.

Целью данной работы является получение новых композитных материалов, в которых связующим компонентом являются соединения, содержащие фурановый и 1,3-диоксолановый циклы.

Технически поставленная задача решалась приготовлением смеси в которой варьировали массовую соотношении [эпоксид][диоксолан]=10:0,15 и [эпоксид][диоксолан][цинк]=10:0,15:0,5. В качестве отвердителя использовали полиамин. Твёрдость отверждённой смолы определяли по Бринеллю [2]. Полученная зависимость представлена графически (Рис. 1).

При увеличении доли диоксолана в смеси отмечено потемнение отверждённой смолы.

При увеличении доли диоксолана, содержащие в качестве дополнительного связующего 4-метилен-2-фур-2-ил-1,3-диоксолан, наблюдается уменьшение твёрдости эпоксидного композита (Рис.1). Это можно объяснить наличием гетероциклов. Один из известных способов повышения твёрдости композитов – введение порошков металлов в смесь. В данном случае использован порошок цинка. Выбор обусловлен способностью цинка образовывать (по донорно- акцепторному механизму) устойчивые связи с гетероциклами. Второе важное назначение этого наполнителя – повышение антикоррозионных свойств покрытия. Массовая доля цинка во всех опытах составляла 3% по отношению к эпоксиду. В присутствии цинка твёрдость композита повышается (Рис. 1).

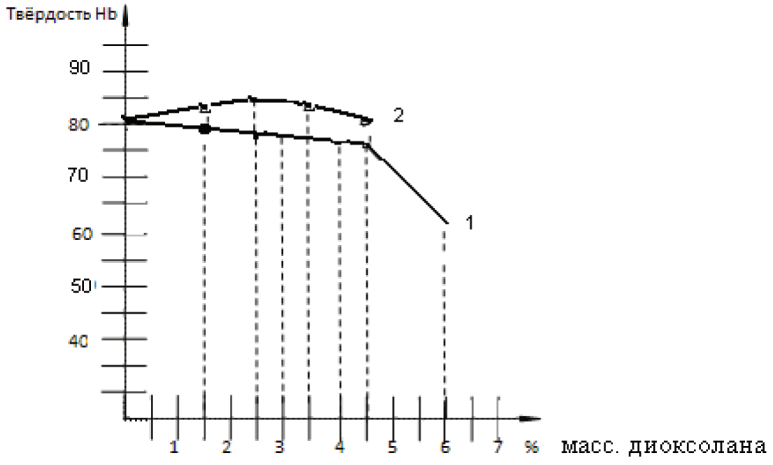


Рис.1 . Зависимость изменения твёрдости композита от соотношения компонентов: 1- Изменение твёрдости композита в зависимости от доли диоксолана; 2- Зависимость твёрдости композита от массовой доли диоксолана в присутствии цинковой пыли (5% масс. цинковой пыли).

Список литературы

1. П.А.Колесник, В.С. Кланица Материаловедение на автомобильном транспорте : «Академия», 2005.-320с

2. К. П. Фетисов, М. Г. Карпман и др. «Материаловедение и технология металлов» - М.: «Высшая школа», 2001. – 638 с

Секция «Системное развитие техники и технологии пищевых производств», научный руководитель – Шахов С.В., докт. техн. наук

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЖИДКИХ СРЕД ВЫМОРАЖИВАНИЕМ

Антипов С.Т., Овсянников В.Ю., Кондратьева Я.И., Бостынец Н.И.

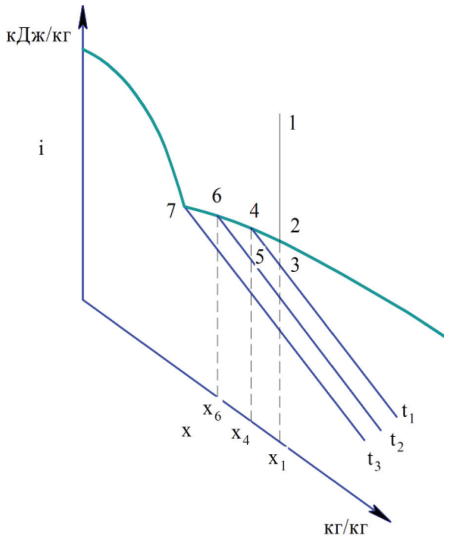
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Воронеж, Россия

В настоящее время концентрирование жидких сред методом вымораживания влаги развивается по трем основным направлениям и основан на отводе теплоты, выделяемой при кипении воды в среде вакуума ниже точки ее замерзания; впрыскивании легкокипящего хладагента или жидкости с низкой температурой замораживания в продукт и на на передаче теплоты от жидкой среды к хладагенту через твердую стенку.

Эффективность процесса вымораживания зависит от правильного проведения процесса кристаллизации влаги. Кристаллизация зависит главным образом от температуры замерзания, степени переохлаждения и физико – химических свойств продукта.

Для более эффективного обезвоживания процесс вымораживания и последующее удаление льда могут повторяться несколько раз.

Процесс мнегоступенчатого вымораживания можно проследить на диаграмме i–x (рисунок). На оси абсцисс откладывается количество вещества x, приходящего на 1 кг растворенного вещества, а по оси ординат – энтальпия раствора y.



Процесс концентрирования вымораживанием в i – x диаграмме

Исходное состояние раствора характеризуется точкой 1. Начальное охлаждение раствора происходит при постоянном объеме, т.е. по вертикали (x=const). Точка 2 характеризует насыщенное состояние. При небольшом переохлаждении процесс дойдет до точки 3, где начинается образование кристаллов льда. Замораживание происходит при постоянной температуре по изотерме t_1=const.

Образование кристаллов льда продолжается до точки 4, которая характеризует состояние смеси, состоящей из $(1+x_4)$ кг раствора и $(x_1–x_4)$ кг кристаллов льда. Если лед удаляется из смеси, то остается раствор более концентрированный, чем исходный и характеризуется точкой 4.

Повторным охлаждением в точке 5 снова начинается образование кристаллов, и замораживание происходит изотермически по линии t_2 аналогичным образом, как и в первом случае образование кристаллов происходит до точки 6. Вымораживание таким образом может продолжаться до концентрации, соответствующей эвтектической точке 7, для чего необходимо охладить раствор до температуры t_3.

Дальнейшее охлаждение нецелесообразно, так как помимо образования кристаллов льда, начинается образование кристаллов растворенного вещества.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДНООТДЕЛИМЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ОЧИСТКЕ САФЛОРА НА УСТАНОВКЕ ВИБРОУДАРНОГО СЕПАРИРОВАНИЯ

Бондаренко А.В., Шахов С. В., Матеев Е. З., Ветров А. В.

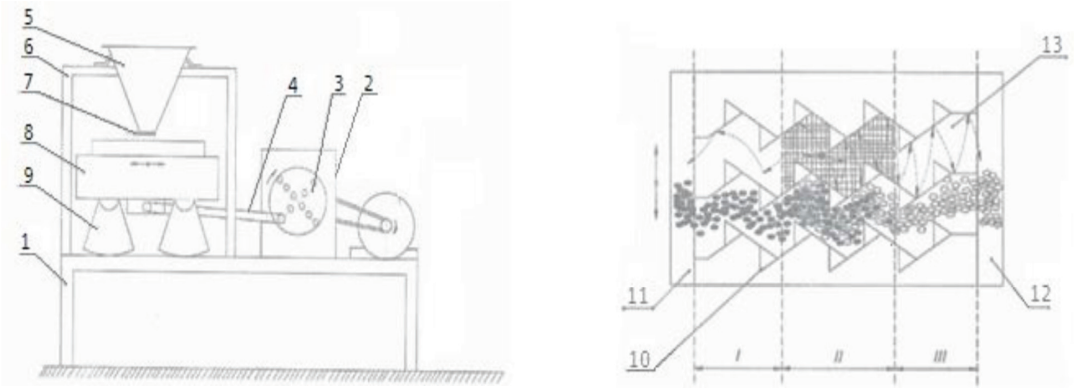
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Зерновой материал, поступающий на переработку, как правило, представляет собой смесь семян основной и других вторичных культур, а так же примесей.

Большинство методов основано на разделении семян за счет разницы их масс или геометрических параметров зерна. Это не всегда эффективно. Предлагается использовать метод разделения, основанный на разности плотностей зерновых культур.

В качестве экспериментальной используем установку виброударного сепарирования. Упрощенно установка(рис. 1) представляет собой подвижный сортировальный стол, состоящий из 3-х участков, получающий возвратно-поступательное движения от привода . На столе закреплены зигзагообразные отражатели. На участках I и II отражатели имеют угол наклона, а на участке III они перпендикулярны столу. Из бункера, попадая в зону II, под действием колебаний стола и зигзагообразных отражателей смесь сортируется: частицы с меньшей плотностью всплывают в верхние слои, а с большей плотностью погружаются в нижние слои. Зерновки прицепника широколистного, располагаясь в верхнем слое, свободно перемещаются, а движение семян сафлора затруднено. Так как ширина канала по высоте в верхних слоях меньше, чем в нижних, то при колебаниях сортировального стола, менее плотные частицы чаще контактируют со стенками отражателей, подвергаются направленному удару и направляются в верх сортировочного стола. Более плотные частицы практически не подвержены воздействию стенок отражателей и оседают. двигаясь в нижнюю часть стола.

Этот способ позволяет разделять частицы, имеющие подобные геометрические параметры при разных плотностях, повышает эффективность и четкость разделения.



а *б*

Рис. 1.Эксперементальная установка виброударного сепарирования:
а-общий вид установки; б-схема движения частиц; 1- станина,2- привод,3-кривошип,4-тяга,5-бункер,6-платформа,7-регулирующая заслонка,8-сортировочный стол,9-подвижные ножки,10-отражатели,11,12-выпускные патрубки,13-канал сепарирования.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В КРИВОЛИНЕЙНОМ КАНАЛЕ СУШИЛКИ

Васильев Д.В., Юрова И. С., Жучков А.В.,
Шахов С. В., Матеев Е. З.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

С целью математического описания процесса движения дисперсных частиц в кольцевом канале сушильной камеры было изучено движение твердой дисперсной частицы в криволинейном канале, в результате которого было установлено, что вращение частиц влажного материала в течение основного времени сушки происходит в пристенной зоне сушильной камеры, ограниченной направляющими вставками, позволяющими обеспечить локальное увеличение скорости потока в начале процесса, застойных зон в камере и увеличить ее удерживающую способность. А затем более легкие подсушенные частицы смещаются к внутренней поверхности кольцевого канала, через окна между направляющими вставками выходят в центральную зону вихревой сушильной камеры, где продолжают вращение до полного высушивания и уноса через отводной патрубок.

Существует оптимальное значение величины δ1, обеспечивающее устойчивое движение потока частиц при минимальном общем расходе теплоносителя V, для нахождения которого определяется критическая скорость газа, обеспечивающая движение дисперсного потока в канале, затем с использованием критериальных уравнений определяются расходы воздуха в криволинейном канале и окне. Математическое описание, обеспечивающее оптимизацию процесса движения частиц по каналу по ширине канала, реализовано в среде Mathcad-15 и получена зависимость общего расхода воздуха V от ширины канала δ1 и различных значениях ширины окна δ2. (рис. 1), а также влияние коэффициента взвеси m, диаметра частиц dэ, на оптимальные значения ширины канала δ1 (рис. 2 – 3).

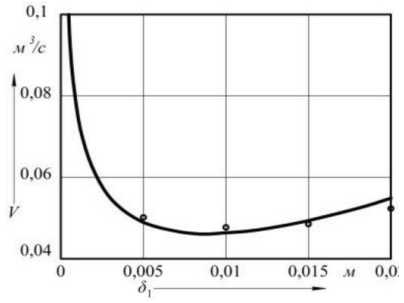


Рис. 1. Зависимость расхода теплоносителя V от ширины кольцевого канала δ1

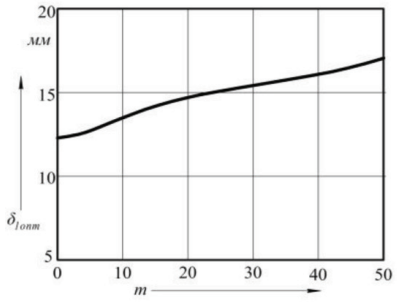


Рис. 2. Зависимость оптимальной ширины канала от коэффициента взвеси m

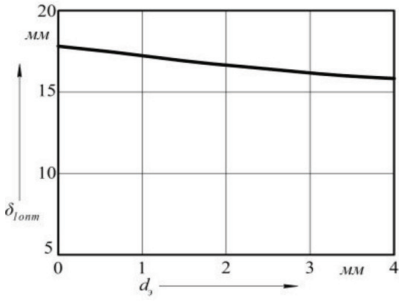


Рис. 3. Зависимость оптимальной ширины канала от диаметра частиц dэ

РЕАЛИЗАЦИЯ ОСЦИЛЛИРУЮЩИХ РЕЖИМОВ СУШКИ В БАРАБАННОМ СУШИЛЬНОМ АГРЕГАТЕ

Воронов С.С., Кузнецов И.В., Гавриленков А.М., Шахов С. В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия

Недостатком известных сушильных барабанов [1, 2] является повышенный расход теплоты на сушку вследствие относительно высокого расхода воздуха, обусловленного его неполным насыщением влагой за время прохождения сквозь слой материала, а также подачей воздуха с одинаковой температурой во все зоны сушки по длине барабана, что приводит к повышению энергозатрат и обуславливает невысокую производительность сушильного барабана.

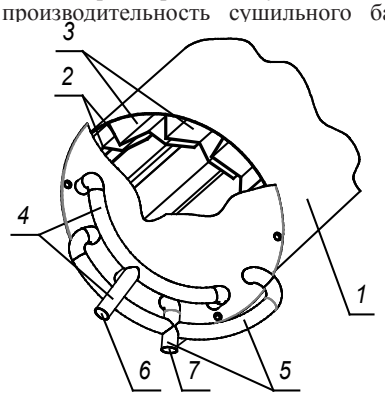


Рис. 1 Общий вид трехмерного фрагмента барабанной сушилки с канальной насадкой: 1 – барабан, 2 - профильные насадки, 3 - продольные каналы, 4, 5 - коллекторы, 6, 7 - выходные отверстия коллекторов.

В предлагаемой сушилке (фиг. 1) воздух, нагретый до температуры T_1 (устройства для нагрева и подачи воздуха условно не показаны) поступает со скоростью υ_1 в подводящую часть одного из каналов 3, а воздух нагретый до температуры T_2 со скоростью υ_2 в соседний канал и через продольные щелевые отверстия между профильными насадками 2 по их длине поступает под слой материала и под действием подающего устройства (например, вентилятора) проходит сквозь слой материала, высушивает его и выходит из слоя через его верхнюю поверхность с температурой T_3. Таким образом осуществление подачи в каналы 3 сушилки сушильного агента с различными температурами T_1 и T_2 и скоростями υ_1 и υ_2 обеспечивает более интенсивное влагоудаление при меньших затратах теплоты, чем сушка с постоянной температурой и скоростью воздуха. Осуществление осциллирующего режима сушки нагретым воздухом, что обеспечивает высокие значения коэффициента теплоотдачи от 50 до 130 Вт/м^2 град. позволяет реализовать мягкие режимы, применение которых при прогреве капилярно-пористых коллоидных материалов при различной температуре агента обработки обеспечивает не только сохранность природных свойств материалов, но и уменьшение расхода тепловой энергии от 10 до 15 %.

Список литературы

1. Патент 2296282 (Российская Федерация), МКИ 26 В 11/04 Барабанная сушилка для продуктов, подверженных комкообразованию/ С.Т. Антипов, С.В. Шахов, А.Г. Поплавский, Д.С. Бабенко, Е.Н. Федичкин, Ю.В. Мамкина - Заявл. 27.03.2007, № 2005133741/06, опубл. в Б.И., 2007 № 9

2. Патент 2367865 (Российская Федерация), МКИ F 26 В 11/04 Барабанная сушилка с канальной насадкой / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, А.М Гавриленков - Заявл. 09.07.2008, № 2008128107/06, опубл. Бюл. 20.09.2009 № 26

РАСШИРЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СЫРЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СКВАШЕННЫХ ПРОДУКТОВ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ

Гаврилов С.С., Поленов И.В., Шахов А.С., Белозерцева М.Н., Филипцов П.В.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия

Анализ ассортимента представленных на отечественном рынке сквашенных молокосодержащих продуктов свидетельствует о целесообразности расширения растительных источников для получения сквашенных продуктов за счет вторичного сырья переработки амаранта (шрот, мука, жмых).

На основании органолептического, физико-химического анализа сквашенных молокосодержащих продуктов установлено, что предпочтительным белковым компонентом в технологии производства комбинированного продукта является амарантовая мука.

Апробирована закваска для сквашивания молочно-растительной смеси с массовой долей жира 3,2% в соотношении 50:50 , дозировка составляет 5% от объема смеси, время сквашивания - 5 ч при температуре 32-35 °С, что на 3 ч меньше, чем в контрольном образце, тируемая кислотность сгустка - 72-125 °Т.

Дана оценка органолептическим, физико-химическим показателям, сквашенного молокосодержащего продукта, обладающего высокой биологической и пищевой ценностью, а также усвояемостью.

Рассчитана экономическая эффективность и социальная значимость производства сквашенного молокосодержащего продукта. Применение продуктов амаранта в технологии сквашенных молокосодержащих продуктов превосходит остальные растительные ингредиенты с позиции соотношения цена - качество, повышая рентабельность производства на 13,8 %.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ПИВНОГО СУСЛА

Денисенко А.М., Кравченко В.М., Шахов С.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

При осуществлении фильтрования пивного сусла для увеличения надежности и динамичности процесса в фильтрационном устройстве предложено (рис. 1) конструктивное выполнение вала в виде двух независимых осей, что позволяет осуществлять одновременное вращение пропеллера и ножей в разные стороны, а разное передаточное отношение двух зубчатых передач исключает стационарность рыхления, исключая застой и забивание фильтрационной сетки.

Предложенное сстройство работает следующим образом. После заполнения резервуара устройства пивным суслом через входной люк 13 включается механизм вращательного движения вала 6, и начинают работать две системы зубчатых передач, одна из которых обеспечивает вращение подвижной оси 7, на которой укреплен дополнительный поперечный держатель 9 с ножами 8, с угловой скоростью примерно 2 об/мин. Другая зубчатая передача за счет наличия паразитной шестерни 17 обеспечивает вращение полому валу 6, на котором укреплен пропеллер 10, в противоположную сторону с угловой скоростью 2 об/мин.

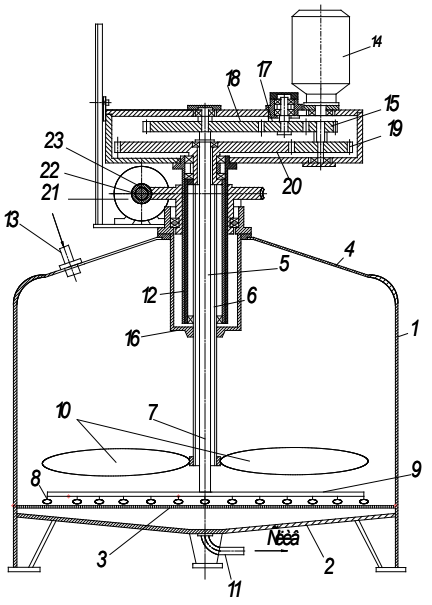


Рис. 1 Устройство для фильтрации пивного сусла: 1 - корпус, 2 – днище, 3 - фильтрационная сетка, 4 – крышка, 5 - рыхлительный механизм, 6 - полый вал, 7 - подвижная ось, 8 - поперечный держатель, 9 - ножи, 10 - пропеллер, 11, 12 - патрубки, 13 - входной люк для загрузки дробины, 14, 21 – мотор-редукторы, 15, 19 - ведущие шестерни, 16 - корпус, 17 - паразитная шестерня, 18, 20 - ведомая шестерня, 22 - червяк, 23 - червячное колесо.

Такое вращение вала 6 позволяет рыхлить отдельно верхний и средний слои затора, рассекая его массу без вращения всей толщи слоя, что дает возможность качественного рыхления по всему объему слоя затвора, обеспечивая ускорение выхода фильтруемого продукта и его качество. Разные угловые скорости вращения двух зубчатых передач позволяют осуществлять такое воздействие поперечного держателеля 9 и пропеллера 10, при котором исключается монотонность рыхления, исключаются застой и забивание фильтрационной сетки 3. Для более лучшего рыхления по всему объему слоя затора включают мотор-редуктор 21, который через червяк 22, червячное колесо 23 и патрубок 12 воздействует на корпус 16 механизма вращательного движения, обеспечивая вертикальное перемещение вала 6. Осветленное сусло вытекает через выходной патрубок 26.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет в процессе фильтрации пивного сусла, по мере накопления затора осуществлять непрерывное эффективное рыхление накапливающегося затора, не давая засоряться фильтрационной сетке 3, а также работать непрерывно, тем самым увеличив свою производительность.

Список литературы

1. Патент 2167194 (Российская Федерация), МКИ С12С13/02, 7/00 Заторно-сусловарочно-фильтрационный аппарат / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, В.М. Клепиков, А.Н. Кузнецов, - Заявл. 06.12.99, № 99125523/13, опубл. в Б.И., 2001 № 14

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Исаева Н.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Отличительной особенностью переработки пищевого сырья с помощью экструзионной технологии является то, что с помощью одной машины осуществляется несколько операций: смешивание компонентов исходного продукта, тепловая обработка, варка, транспортировка и формование. Это позволяет достичь ряда важных преимуществ по сравнению с другими видами обработки пищевого сырья:

– получить продукты питания лечебно-профилактического и функционального назначения с низкой микробиологической загрязненностью;

– повысить усвояемость готовой продукции;

– значительно сократить время обработки;

– уменьшить энерго- и трудозатраты.

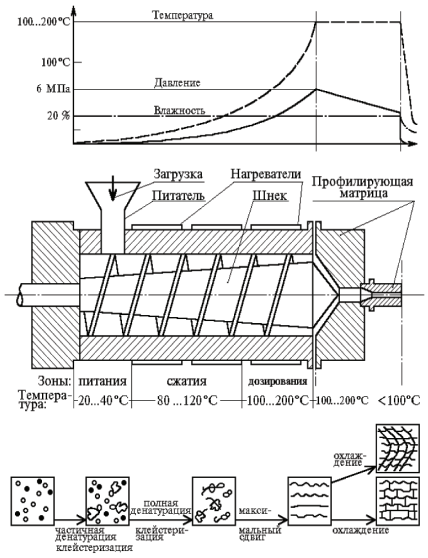


Рис. 1. Технологические зоны и изменения параметров процесса по длине рабочей зоны экструдера

При помощи данного метода производят ингредиенты кормов для домашних птиц, животных, рыб, кондитерские изделия, продукты питания, воздушные палочки, компоненты овощных консервов и пищеконцентратов, широкий диапазон макаронных изделий.

Экструзионная обработка продуктов позволяет:

– интенсифицировать производственный процесс;

– повысить степень использования сырья и его усвояемость;

– получить готовые к применению пищевые продукты;

– снизить производственные и трудовые затраты;

– расширить ассортимент экструдатов;

– снизить микробиологическую обсемененность продуктов;

– уменьшить загрязнение окружающей среды.

Таким образом, процесс экструзии позволяет обеспечить высокое качество получаемых комбинированных продуктов питания, а также снизить материально-энергетические затраты при их производстве.

ЗАБОРНОЕ УСТРОЙСТВО ВИНТОВОГО КОНВЕЙЕРА

Казюлин Д.С., Бахолдин А.М., Шахов А.С., Моисеева И.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Недостатками известных заборных устройств винтового конвейера, применяемых например для загрузки сушильных барабанов [1], являются невысокая надежность работы устройства, так как при

подаче материала в заборное устройство из загрузочного бункера часть сыпучего продукта под углом естественного откоса может высыпаться за пределы расширяющейся начальной части вала, что не позволяет его использовать для больших количеств сыпучего материала и соответственно ведет к снижению коэффициента заполнения и производительности устройства. Для устранения недостатков предложено заборное устройство винтового конвейера [2], которое работает следующим образом (рис. 1). Сыпучий материал поступает из загрузочного бункера 9 внутрь полой расширяющейся части 5 и попадает на лопасти 7. При вращении винта 3 сыпучий продукт под действием центробежных сил выходит через окна 6 и в результате действия лопастей 7 уплотняется и далее попадает на винт 3 винтового конвейера для последующего транспортирования. При этом часть сыпучего продукта после его выхода из загрузочного бункера 9 перемещается к большему торцу полой расширяющиеся начальной части 5 вала 4, от которой продукт криволинейными лопастями 8 отбрасывается в зону транспортирования.

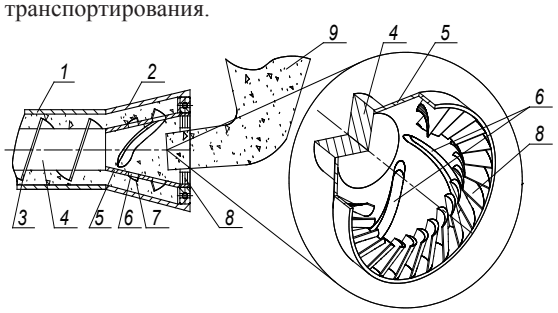


Рис. 1 Заборное устройство винтового конвейера: 1 – корпус, 2 - расширяющаяся начальная часть корпуса, 3 – винт, 4 - вал, 5 - полая расширяющаяся начальная часть вала, 6 – окна, 7 - лопасти, 8 - криволинейные лопасти, 9 – загрузочный бункер 9. насадки, 3 - продольные каналы, 4, 5 - коллекторы, 6, 7 - выходные отверстия коллекторов.

Предлагаемое заборное устройство винтового конвейера позволяет повысить надежность работы устройства, коэффициент заполнения и производительность устройства путем исключения обратного оттока сыпучего продукта из заборного устройства через центральное кольцевое отверстие, образованное между загрузочным бункером и большим торцом полой расширяющейся начальной части вала в результате размещения на торце криволинейных лопастей.

Список литературы

1. Патент 2367865 (Российская Федерация), МКИ F 26 B 11/04 Барабанная сушилка с канальной насадкой / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, А.М Гавриленков - Заявл. 09.07.2008, № 2008128107/06, опубл. Бюл. 20.09.2009 № 26

2. Патент 2452677 (Российская Федерация), МКИ B65G 33/24 Заборное устройство винтового конвейера / О.Г. Бахолдин, А.С. Шахов - Заявл. 09.02.2011, № 2011104757/11, опубл. 10.06.2012 в Б.И., № 16

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СУШКИ СЕМЯН РАПСА В АППАРАТЕ С ЗАКРУЧЕННЫМ ПОТОКОМ ФАЗ

Кивва С.В., Малибеков А.А., Садибаев А.К., Прибытков А.В., Шахов С.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Для исследования взаимодействия различных факторов, влияющих на процесс конвективной сушки семян рапса во взвешено-закрученном слое, были применены математические методы планирования эксперимента.

В качестве основных факторов, влияющих на процесс конвективной сушки семян рапса, были выбраны: x_1 – температура сушильного агента перед сушильной камерой, К; x_2 – начальная удельная нагрузка семян рапса на газораспределительную решетку, кг/м^2; x_3 – скорость тангенциально подводимого потока сушильного агента, м/с. Выбор интервалов изменения факторов обусловлен технологическими условиями процесса сушки семян рапса, конструктивными характеристиками сушильной установки.

В качестве критериев оценки влияния различных факторов на процесс сушки семян рапса были выбраны: y_1 - удельные энергозатраты на процесс сушки конвективной сушки семян рапса во взвешено-закрученном слое, (кВт·ч)/кг; y_2 – напряжение сушильной камеры по испаренной влаге, кг вл./(м^3·ч).

Для исследования было применено центральное композиционное униформ – ротатабельное планирование и выбран полный факторный эксперимент типа 2^3

В результате статистической обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии, адекватно описывающие данный процесс под влиянием исследуемых факторов:

$$y_1 = 1{,}98+0{,}059x_1+0{,}093x_2 - 0{,}004x_3 + 0{,}022x_1x_2+0{,}027x_1x_3+0{,}111x_2x_3-0{,}173x_1^2+0{,}153x_2^2-0{,}072x_3^2, \quad (1)$$

$$y_2 = 110{,}66+26{,}365x_1+7{,}464\,x_2+15{,}662x_3+0{,}742x_1x_2+2{,}389x_1x_3-8{,}12x_2x_3\,+7{,}92x_1^2-7{,}339x_2^2+3{,}396x_3^2 \quad (2)$$

По регрессионным уравнениям (1), (2) поставлена и решена задача оптимизации, обеспечивающая компромисс с минимумом затрат энергии на получение 1 кг сухих семян рапса и максимальной величиной напряжения объема сушильной камеры по испаренной влаге в широком диапазоне режимов сушки.

Поиск оптимальных режимов процесса конвективной сушки семян рапса показал, что для выходных параметров в качестве оптимальных могут быть приняты следующие интервалы значений: температура сушильного агента перед сушильной камерой 330...360 К; начальная удельная нагрузка семян рапса на газораспределительную решетку 71,12…71,74 кг/м^2; скорость тангенциально подводимого потока сушильного агента 15,04…16,12 м/с.

Полученные статистические зависимости легли в основу создания инженерных методик описания функционирования сушильного оборудования [1].

Список литературы

1. Ряховский Ю.В., Шахов С.В., Садибаев А.К., Малибеков А.А. Разработка установки для сушки мелкодисперсных продуктов с применением активного гидродинамического режима [Текст] // Финансы. Экономика. Стратегия. Серия «Инновационная экономика: человеческое измерение» 2013. – № 4. С. 18–20.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАСЫЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ АРОМАТОМ ДЫМА В ОСЦИЛИРУЮЩИХ РЕЖИМАХ

Кольцов И.С., Ткачев О.А., Шахов С. В., Сухарев И.Н, Шубкин С.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Для осуществления экспериментальных исследований процесса насыщения ароматом дыма пищевых продуктов была собрана лабораторная установка [1].

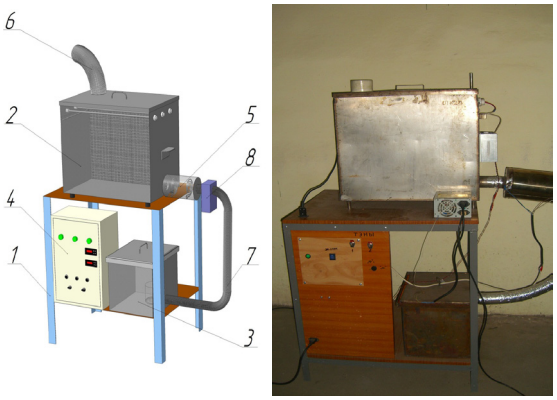


Рис. 1 Лабораторная установка для насыщения ароматом дыма продуктов с развитой структурой
1 – рама; 2 – коптильная камера; 3 – дымогенератор; 4 – пульт управления; 5 –нагреватель; 6 –патрубок соединенный с эжекторным вакуум-насосом; 7 – трубопровод для подачи дыма; 8 – датчик оптической плотности.

Установка (рис. 1) позволяет при проведении исследований варьировать следующие технологические параметры процесса электрокопчения: температура дымовоздушной смеси 291…320 К; скорость дымовоздушной смеси 0,15...1,6 м/с; напряженность электрического поля 35…95 кВ/м; оптическая плотность дымовоздушной смеси 24…36 %; относительная влажность дымовоздушной смеси 50…90 %; температура пиролиза опилок в дымогенераторе 430…600 К.

Установка для исследования процесса копчения пищевых продуктов в электростатическом поле (рис. 1) работает следующем образом. Включают эжекторный вакуум-насос, затем в коптильную камеру 2 через крышку загружается продукт, а в дымогенератор - опилки (древесных лиственных пород). Затем включают источник индуктивного нагрева 5 дымогенератора 3. После чего включают высоковольтный генератор и отключают эжекторный вакуум-насос. После окончания процесса копчения выключение установки производят в обратном порядке. Сначала отключают источник индуктивного нагрева 5 дымогенератора 3, затем вновь включают эжекторный вакуум-насос до полного удаления дымовоздушной смеси из коптильной камеры 2, дымогенератора и трубопроводов. После чего отключают высоковольтный генератор, и через крышку извлекают продукт из коптильной камеры 2.

Список литературы

1. Антипов С.Т., Мальцева О.В., Шахов С.В., Кучменко Т.А. Исследование изменения качественных показателей сыра «Голландский» при его электростатическом копчении в среде инертного газа // Вестник Воронежской государственной технологической академии. Научно-теоретический журнал Серия: пищевая биотехнология-2010. - № 3. - С. 15-18

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СУСЛА

Колядин В.В., Смолко Ю.Н., Шахов С.В., Шитов В.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Важнейшим процессом при приготовлении сусла и его температурной обработке при производстве пива или кваса являются процесс затирания и кипячения [1]. Нами предложен способ перемешивания сусла в заторном аппарате. По результатам исследований был проанализирован коэффициент абсорбции CO_2 в сусле для сусловарочного котла.

Для интенсификации перемешивания помола и воды (процесса затирания), исключения попадания кислорода и уменьшения возникновения касательных напряжений при прохождении процесса нами предложено использовать в качестве основной движущей силой перемешивания инертный газ (азот либо CO_2). Предлагается для осуществления пневматического перемешивания днище заторного аппарата снабжают барботером. Вытяжную трубу заторного аппарата снабжают сборником CO_2 соединенного с барботером через циркуляционный насос. При циркуляционном (эрлифтном) перемешивании инертный газ (CO_2) подают в циркуляционную трубу. Пузырьки углекислого газа увлекают за собой вверх жидкость и частично продукты расщепления, которые затем опускаются вниз, обеспечивая циркуляционное перемешивание сусла. Изменяя объемный расход газа в барботёре, возможно предусмотреть регулирование скорость процессы перемешивания. Для расчета давления углекислого газа подаваемого в барботер необходимо использовать уравнение Бернулли. В совокупности, такое устройство позволяет «бережно» и при этом интенсивно перемешивать отдельные нижние и боковые застойные участки аппарата, избегая возникновения касательных напряжений и возможность образования клубков. Так же, в аппарате, возможно, предусмотреть удаления ограниченного количества кислорода растворенного в воде или заторе, путем вывода его с CO_2 из аппарата через вытяжную трубу. Использование в качестве основной движущей силы перемешивания газ и удобное изменение скорости перемешивания, несомненно, благоприятно скажется на качестве продукта.

Исследования показали: коэффициент абсорбции с повышением температуры сусла уменьшается, что так же доказывается литературным обзором. При изменении процентного соотношения содержании помола и воды коэффициент поглотительной способности смеси к CO_2 незначительно уменьшается при увеличении содержания помола в воде. Температурные режимы затирания сусла таковы, что углекислый газ не влияет на химические процессы протекающие в сусловарочном аппарате, то есть CO_2 является инертным газом для сусла. Большинство предприятий производящих пиво и квас гидромодуль затора (соотношение засыпи главного налива) поддерживают в соотношении 1:3, то есть на 100 кг засыпи 3 гл налива, при этом соотношении получается 20 %-ый раствор «первого» сусла. Данное соотношение зависит от сырья и конкретных рецептов приготовления пива или кваса.

Список литературы

1. Патент 2200757 (Российская Федерация), МКИ С 12 С 7/06, 7/22, В 01 F 7/00 Способ перемешивания заторной массы / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, В.М. Клепиков, А.Н. Кузнецов, А.Г. Небольсин - Заявл. 27.02.2001, № 2001105599/13, опубл. в Б.И., 2003 № 8

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА МИКРОФИЛЬТРАЦИИ СУСПЕНЗИИ В ТРУБЧАТОМ КАНАЛЕ

Комов А.А., Потапов А.И., Тарарыкова И. И., Шахов С. В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Физическая постановка задачи [1] позволяет, в соответствии с принятыми допущениями, приступить к этапу синтеза математической модели. Для этого выделим элементарный объем и запишем для него дифференциальное уравнение материального баланса

$$G(x+dx)-G(x)=-G_{\phi}(x), \quad (1)$$

$$u(x+dx)=u(x)+\frac{du}{dx}dx, \quad (2)$$

с очевидным начальным условием $u(0)=u_0$.

Материальный баланс по частицам в суспензии для элементарного объема в дифференциальной форме

$$dN=dN^{+}-dN^{-}-dN^{0}, \quad (3)$$

где dN – изменение числа частиц в элементарном объеме; dN+ – число частиц входящих в элементарный объем; dN- – число частиц покидающих элементарный объем; dN0 – число частиц, осевших или профильтровавшихся через пористую стенку.

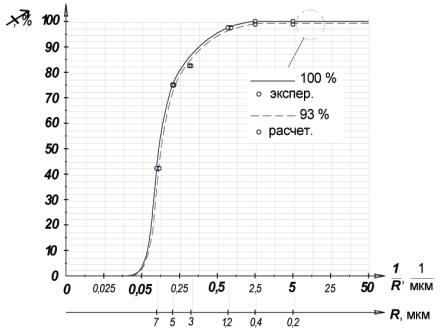


Рис. 1. Зависимость селективности от размера пор мембраны

После математических преобразований

$$\frac{dn(x,\tau)}{d\tau}=-\left(u_0-\frac{2}{r}\cdot\bar{k}\cdot x\right)\frac{dn(x,\tau)}{dx}+\frac{2}{r}\cdot\left(\bar{k}-\bar{k}_0\right)\cdot n(x,\tau) \quad (4)$$

с очевидными краевыми условиями $n(x,0)=0$, $n(0,\tau)=n_0$.

В итоге

$$N(X,\theta)=1\left[\theta-\frac{\ln(1-A\cdot X)^{+}}{A}\right]\cdot\exp\left[\left(1-\frac{A_0}{A}\right)\cdot\ln(1-A\cdot X)^{+}\right], \quad (5)$$

Обобщение решения (5) можно получить суперпозицией концентрационных полей. Для фракции с размерами частиц от l до Δl запишем

$$\Delta n(l,x,\tau)=\Delta n_0(l)N(l,x,\tau). \quad (6)$$

А вводя безразмерные переменные $L=l/\bar{l}$; $F_0(L)=\bar{l}f_0(l)/n_0$; $F(L,X,\Theta)=\bar{l}f(l,x,\tau)/n_0$ относительная массовая концентрация примесей на выходе из фильтра

$$M(X_{max})=\frac{m(x_{max})}{m_0}=\int_0^{\infty}L^3\cdot F(L,X_{max})dL, \quad (7)$$

где $m_0=k_v\cdot\rho_T\cdot\bar{l}^3\cdot n_0$ – массовая концентрация частиц на входе в фильтр.

Сравнительный анализ расчетных и экспериментальных данных [1] показал хорошую сходимость: отклонение расчетных от экспериментальных данных не превышало 17 %.

Список литературы

1. Исследование процесса отделения пива от суспензии избыточных дрожжей на установке с тангенциально-поточной микрофильтрацией Кретов И.Т., Шахов С.В., Попов Е.С., Потапов А.И. Вестник воронежского государственного университета инженерных технологий. 2010. № 1. с. 38-41.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА СБИВНОГО БЕЗДРОЖЖЕВОГО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Печерских Р.Т., Фролов Д.В., Шахов С.В., Рыженин П.Ю., Таратухин А. С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Способ производства сбивного бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы, включающий измельчение в муку промытого, высушенного нешелушенного зерна пшеницы, просеивание, замес из муки цельносмолотого зерна, пищевой поваренной соли, воды питьевой, деление теста на порции заданного веса и выпечку, причем замес теста осуществляют в два этапа: на первом этапе перемешивают рецептурные компоненты и воду питьевую в сбивальной камере, затем вносят муку цельносмолотого зерна пшеницы и продолжают перемешивание при тех же параметрах перемешивания, на втором этапе в камеру подают атмосферный воздух и осуществляют сбивание теста.

При замесе теста в него вводят концентрированный яблочный сок 3-5% к массе муки, перемешивание на первом этапе рецептурных компоненты осуществляют при частоте вращения месильного органа 5-7,5 с $^{-1}$ в течение 5-13 мин, а на втором этапе производят подачу сжатого воздуха под давлением 0,4-0,5 МПа и сбивают тесто при частоте вращения месильного органа 11,7-13,3 с $^{-1}$ в течение 0,5-1 мин, процесс деления проводят после завершения процесса перемешивания, перед процессом сбивания, который осуществляют отдельно для каждой порции теста. Причем выпечку осуществляют поэтапно, сначала прогревают заготовки в поле токов СВЧ при мощности 1000 Вт, а затем путем конвективного подвода энергии доводят до полной готовности хлеба при достижении его равновесной влажности, при этом тесто готовят при следующем содержании рецептурных компонентов, кг на 100 кг муки: мука цельносмолотого зерна пшеницы 100, концентрированный яблочный сок 3,0-5,0, соль поваренная пищевая 1,5

Предложенный способ производства сбивного бездрожжевого хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы имеет преимущества за счет того, что:

- обеспечение последовательности операций и режимных параметров что позволяет повысить качество готового изделия, увеличить выход хлеба, интенсифицировать процесс приготовления изделия, получить хлеб диетического и лечебно-профилактического назначения, повысить витаминно-минеральный состав, замедлить процесс черствения готового изделия, снизить трудоемкость и энер-гоемкость процесса производства;

- осуществление выпечки на начальном этапе путем прогревания заготовки в поле токов СВЧ при мощности 1000 Вт позволяет обеспечить: возможность сокращения процесса выпечки в 2-10 раз, высокий КПД процесса, стабилизацию и увеличение выхода готовой продукции, значительное уменьшение тепловых потерь в окружающую среду, высокую пищевая ценность готовой продукции и сохранность витаминов;

- осуществление выпечки на втором этапе путем конвективного подвода энергии доводят до полной готовности хлеба при достижении его равновесной влажности позволяет придать продукту корочку и привлекательный внешний вид.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ФОСФОЛИПИДНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЕЛ

Смирных А.А., Курнакова В.С., Алтайулы С. А., Попов А.В., Шахов С.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия

Основным методом определения величины поверхностного натяжения фосфолипидных эмульсий подсолнечных масел является метод, базирующийся на теории Дю-Нуи заключающийся в измерении величины силы, необходимый для отрыва платиново-иридиевого кольца от поверхности исследуемой жидкости. Особенности проведенных измерений заключаются в исследовании равномерно распределенной неоднородной системы вещества при данных параметрах, причем формирование технологически близкого по своей структуре исследуемого продукта осуществляли в течении определенного интервала времени.

Величину поверхностного натяжения фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел от температуры рассчитывали по формуле Бачинского:

$$\sigma = \hat{e}_1(\rho_{\hat{o}\,.\acute{y}.} - \rho\ )^4,$$

где $\rho_{\hat{o}\,.\acute{y}.}$ – плотность фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел, кг/м3; ρ_1 – плотность пара при температуре насыщения, кг/м^3; к1 – коэффициент пропорциональности.

Результаты исследований были занесены в таблицу.

Таблица

Зависимость поверхностного натяжения фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел от температуры

Температура фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел, К	поверхностное натяжение фосфолипидной эмульсии подсолнечных масел $\sigma_{\hat{o}\,.\acute{y}.}$, мн/м, при влажности, W, %	
	1 %	65 %
25	34,49	54,86
30	34,14	42,34
35	33,75	41,43
40	33,37	41,05
45	33,05	40,76
50	32,74	40,14
55	32,67	39,76
60	32,59	39,54
65	32,46	39,34
70	32,42	39,07
75	32,40	38,91
80	32,35	38,85
85	32,12	38,54
90	32,06	38,01
95	32,02	37,87

РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

Шаров А. В., Котляров В.Г., Рязанов А.Н., Шахов А. С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Россия

В мясной отрасли при производстве мяса, колбасных изделий и полуфабрикатов широко применяются операции резания, которые существенным образом оказывают влияние на качество сырья и выход готового продукта. Операции резания и измельчения мясопродуктов весьма разнообразны и энергоемки. Наряду с качеством исходного сырья процесс приготовления фарша колбасных изделий оказывает существенное влияние на качество готового продукта

В настоящее время мясорезательные машины отечественного производства сильно уступают аналогам зарубежных производителей по показателям качества измельченного сырья. Поэтому разработка мясорежущих машин должна проводиться на основании детальных исследований процесса резания, лабораторных и производственных испытаний конструкций и режимов работы их рабочих органов (рис. 1) .

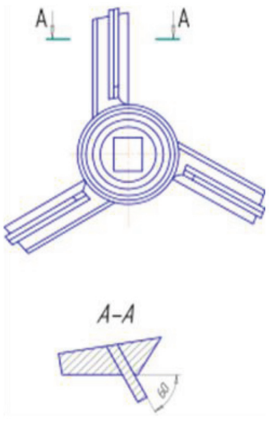


Рис. 1. Схема ножевой головки.

Для создания эффективного измельчающего оборудования необходимо:

-экспериментальное исследование основных показателей, оказывающих влияние на качество фарша и готовой продукции;

-исследование и оценка основных факторов, оказывающих наибольшее влияние на процесс измельчения мясного сырья;

-разработка ножевых головок и их элементов для интенсификации процесса измельчения мясного сырья;

Разрабатываемое измельчающее оборудование должно обеспечивать повышения качества измельчаемого продукта, увеличение времени работы устройства между чисткой, упрощение изготовления механизма, снижение энергетических затрат и вибрации [1,2].

Список литературы

1. Патент 2187367 (Российская Федерация), МКИ В 02 С 18/30 Устройство для измельчения мяса / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, С.С. Комиссаров - Заявл. 11.07.2001, № 2001119224/03, опубл. в Б.И., 2002 № 23

2. 67. Патент 2203139 (Российская Федерация), МКИ В 02 С 18/36 Решетка к устройству для измельчения мясокостного сырья / С.Т. Антипов, С.В. Шахов, С.С. Комиссаров - Заявл. 06.12.2001, № 2001133238/03, опубл. в Б.И., 2003 № 12

Секция «Социальная и медицинская информатика», научный руководитель – Берестнева О.Г., докт.техн.наук, профессор

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СПАСАТЕЛЬНОГО ЖИЛЕТА И АДАПТАЦИЯ ДЕТЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЕГО НА ВОДЕ

Колчанов А.В., Мокина Е.Е.

Томский политехнический университет, Институт кибернетики, кафедра ОСУ, Томск, Россия

В данной статье рассматривается адаптационный аспект создания устройства для интеллектуального распознавания опасной для жизни ситуации на воде, когда человек начинает тонуть и уже не может позвать на помощь, для надувания спасательного жилета и отправке сигнала о помощи спасателям.

Ключевые слова: спасательный жилет, спасение тонущих людей, безопасность на воде.

This article reviews an adaptation aspect of development of the device to intellectual recognition of human drowning for inflating lifejacket and send SOS signal.

Keywords: lifejacket, saving drowning people, safe on the water.

Утопающие редко похожи на тонущих. Когда тонут дети, взрослые, как правило, находятся рядом и не догадываются о том, что ребенок умирает. Все потому, что типичный признак утопающего человека – это погружение под воду и всплытие на поверхность с частотой около 1 раза в секунду. В это время человек вытается вдохнуть и из-за физиологических особенностей не имеет возможности крикнуть и позвать на помощь. Такой человек не может контролировать движения своих рук: он инстинктивно вытягивает руки в стороны в попытке оттолкнуться от воды. От начала и до конца, пока действует инстинктивная реакция, тело тонущего человека остается в вертикальном положении, без малейших признаков поддерживающих движений ногами. Если подготовленный спасатель не вытащит его из воды, тонущий человек может продержаться у поверхности от 20 до 60 секунд перед тем как полностью уйти под воду [1].

Для предотвращения утопания существуют спасательные жилеты, функции которых - поддержание человека на плаву. В них неудобно плавать, их надевают их тогда, когда неумеющий плавать человек может по каким-либо причинам оказаться в воде. Эти средства защиты должны быть надеты непосредственно до попадания человека в воду.

Для решения проблемы, когда тонущий человек не может позвать на помощь, было решено создать устройство, которое по данным датчиков акселерометра и гироскопа (и, возможно, числа сердцебиений в секунду), определяло бы, что человек находится в опасном для жизни состоянии погружения под воду, т.е. тонет. Для этого был спроектирован и разработан прототип устройства на платформе Arduino. Он представляет собой плату Arduino Uno с датчиками трехосного гироскопа и трехосного акселерометра, сервоприводом для надувания спасательного жилета, аккумуляторной батареей и индикатором заряда. Каждые 5 мс данные с этих датчиков передаются с помощью WiFi на PC и анализируются в дальнейшем. Структруные части устройства и их характеристики перечислены в таблице 1. Компоненты для создания готового серийного продукта перечислены в таблице 2.

Данное устройство крепится на тело человека, и соединено сервоприводом с устройством надувания спасательного жилета.

Таблица 1

Описание компонентов прототипа устройства

№№	Название	Описание
1	Плата Arduino Uno	Плата для создания прототипов электронных устройств
2	Трёхосный гироскоп	Цифровой трёхосный гироскоп на базе чипа ITG3200 позволяет определять угловую скорость вокруг собственных осей X, Y, Z.
3	Трёхосный акселерометр	Трёхосный акселерометр позволяет определять ускорение действующее в направлении осей X, Y, Z и применяется для определения ориентации объекта в пространстве: углов крена и тангажа. Датчик основан на чипе MMA7361 компании Freescale производства DFRobot.
4	Трёхосный компас	Трёхосный компас на базе чипа Honeywell HMC5883L позволяет определять углы между собственными осями сенсора X, Y, Z и силовыми линиями магнитного поля Земли.
5	WiFi Shield	Wi-Fi Shield — плата расширения для Arduino, которая даёт возможность организовать беспроводное соединение по стандарту 802.11 b/g (Wi-Fi) для общения с другими устройствами или выхода в интернет. Поддерживается шифрование WEP и WPA2 Personal. Плата построена на базе модуля HDG104 и собственного 32-битного микроконтроллера ATmega UC3, который предоставляет IP-стек, дающий возможность использовать протоколы TCP и UDP. На Wi-Fi Shield расположен слот для флеш-карт microSD объёмом до 2 Гб. Вы можете использовать эту возможность для протоколирования данных или хранения раздаваемых медиаресурсов.

Таблица 2

Описание компонентов серийного устройства

№№	Название	Описание
1	Контроллер avr	AT90CAN128-16MU, MCU, AVR, 128K FLASH, QFN-64
2	Трёхосный гироскоп	Чип ITG3200
3	Трёхосный акселерометр	Чип MMA7361 компании Freescale производства DFRobot.
4	Трёхосный компас	Чип Honeywell HMC5883L
5	Прочее	Соединительные провода и резисторы

Разработка прототипа устройства состоит из двух стадий: сбор показаний датчиков в процессе плавания и игр детей, и показаний в процессе утопания. «Принимающей стороной» на PC является программа, написанная в среде Microsoft Visual Studio 2013. Ее суть в том, что данные, приходящие в сетевой сокет от Arduino, она записывает в соответствующие файлы. Далее используется линейная регрессия для построения модели поведения человека в зависимости от данных, поступающих с датчиков.

Следующая стадия – это создание серийного устройства на базе микроконтроллера AVR, который определял бы активность человека уже на воде. Серийный образец не будет содержать WiFi модуля, он будет полностью автономен и связан только со спасательным жилетом с помощью сервопривода для его активации, а также содержать GSM модуль для подачи сигнала о помощи.

Важное место здесь занимает вопрос адаптации ребенка к данному устройству. Предполагается, что в сборе продукт будет представлять из себя надувной спасательный пояс или жилет (который надувается с помощью CO2) и устройство с сенсорами и сервоприводом. Работая от батареи, устройство будет считывать данные с датчиков, и при определении подозрительной активности с помощью сервопривода активировать надувание спасательного пояса или жилета. Поскольку адаптация – ключевой фактор в успешности использования устройства, будут проведены опыты использования разных конфигураций и производителей спасательных жилетов.

Невозможно сейчас сказать, насколько удобным будет продукт и как его воспримет аудитория. Но фактом остается то, что в течение года огромное количество семей с детьми выезжают на море и отпускают своих детей плавать в открытой воде. Вполне может случиться так, что ребенку потребуется помощь, и при использовании данного продукта он сможет спасти человеку жизнь.

Список литературы

1. Утопающие редко похожи на тонущих // ИноСМИ.ру URL: http://www.inosmi.ru/world/20130609/209844630.html (дата обращения: 18 января 2014).

2. Работа выполнена при частичной поддержки грантов РГНФ 13-16-70001 и РФФИ 14-06-00026.

Секция «Строительство и строительные технологии», научный руководитель – Колесников А.С., канд.техн.наук, профессор РАЕ

ПОДБОР ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ

Буланов Е.В., Козлов А.А, Кузина Ю.А.

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

В процессе проектирования зданий и сооружений (особенно в промышленном строительстве), узлов машин и агрегатов, широко используются стальные элементы коробчатого сечения. При этом возникает необходимость подбора минимальных размеров, обеспечивающих несущую способность конструкции. В процессе определения параметров с переходом от одной толщины проката к другой наблюдается скачкообразное изменение расчетного сопротивления (допускаемого напряжения), что не позволяет минимизировать функцию площади сечения. Для устранения этого недостатка предлагается следующий алгоритм:

Вводятся исходные данные (нагруженность по продольной силе N/l_x^2, эксцентриситет e_0/l_x, соотношение расчетных длин l_y/l_x, расчетное сопротивление стали R_y или допускаемое напряжение [σ]). Для каждого набора исходных данных расчет производится отдельно.

Задается и варьируется высота сечения элемента h (рис.1).

Задается и варьируется гибкость стенок λ_w.

При заданной высоте и гибкости стенок подбирается необходимая площадь сечения полок, определяется площадь сечения всего короба.

Гибкость стенок варьируется до тех пор, пока не определился самый экономичный вариант для заданного значения высоты. После этого возвращаемся к п.2 алгоритма. Принимается новая высота h и расчет повторяется. Высота сечения изменяется до тех пор, пока не получено такое ее значение, при котором площадь оказывается минимально возможной для заданного набора исходных данных.

Площади сечений полок короба подбирается следующим образом:

– задается первоначальное значение A_f;

– вычисляются прогибы стержня, подсчитываются полные эксцентриситеты приложения нагрузки $e = e_0 + f_x$, определяются краевые деформации; если деформация превосходит предельное значение, то возвращаемся к началу цикла по назначению размеров полок, площадь сечения последних увеличивается и расчет повторяется; для определения прогибов и деформаций использовался методика, описанная в работах [1-4].

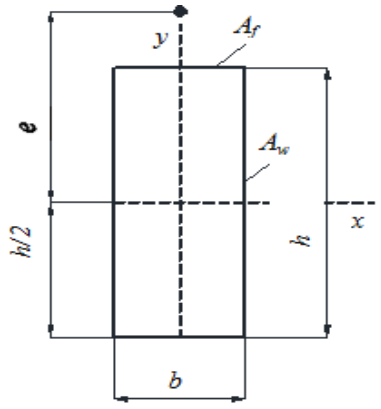


Рис. 1 Схема сечения.

– определяется критическая гибкость полок λ_{uf}; гибкость полок принимается равной λ_{uf}, и исходя из этой гибкости и текущей площади A_f определяется ширина и толщина полок; если ширина полок превосходит h, то она принимается равной h, а толщина полок – равной A_f/h;

– скомпонованное сечение проверяется на соответствие конструктивным условиям: если толщина полки превосходит три толщины стенки, значит, при заданной высоте и гибкости стенок требуются слишком мощные пояса, тогда гибкость стенок уменьшается и расчет повторяется; если необходимая гибкость стенок оказывается слишком маленькой - высота короба занижена, тогда увеличивается значение h;

– проверяется устойчивость стенок; текущая гибкость стенок сравнивается с критической гибкостью. Устойчивость стенок проверяется в двух местах: в середине и на опоре элемента; если хотя бы в одном из этих мест стенка оказывается неустойчивой, то возвращаемся к началу цикла назначения площади сечения полок, принимаем большее значение A_f и заново производим все расчеты. Увеличением площади A_f отыскивается возможный вариант короба при заданной гибкости стенок. Подобрав сечение при одной гибкости стенок, переходим к следующему варианту с меньшим значением λ_w, а площади коробчатых сечений сравниваем. Такой подход не позволяет пропустить наиболее экономичный по расходу материала вариант сечения.

– после того, как устойчивость стенок оказывается обеспеченной, производится проверка устойчивости элемента из плоскости действия изгибающего момента. Если устойчивость оказывается необеспеченной, возвращаемся к назначению новой, большей величины A_f, и весь расчет повторяется.

Высота коробчатого сечения h, гибкость стенок λ_w и площади полок A_f варьируются с переменным шагом. Схема вариаций одинаковая для всех параметров и поясняется она на примере поиска выгодной высоты сечения h (рис.2).

Сначала принимается некоторое минимальное значение h.

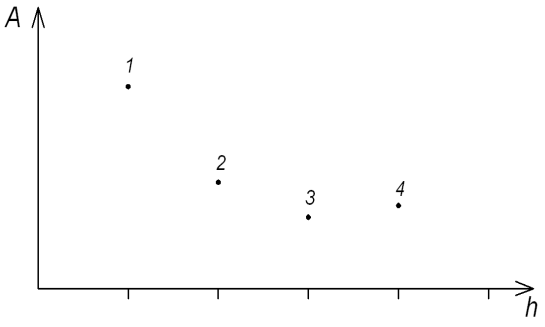


Рис. 2 Зависимость площади сечения от высоты элемента

После этого высота h увеличивается с заданным шагом до тех пор, пока площадь сечения A не оказывается больше, чем при предыдущем значении высоты (точка 4). Следовательно, минимум A располагается между точками 2 и 4.

Локализовав соответствующий интервал высот, возвращаемся к высоте h в точке 2 и начинаем снова увеличивать высоту сечения, но уже с вдвое меньшим шагом. Определяется новый, уже меньший интервал значений h, между которыми располагается «оптимальная» высота сечения элемента. При каждой высоте h производятся все описанные выше вычисления. Приближения выполняются до тех пор, пока не достигается заданная точность.

Использование данной методики позволяет скомпоновать коробчатое сечение элемента с размерами, обеспечивающими минимальный расход стали при заданных исходных параметрах.

Список литературы

1. Васильков Ф.В., Буланов В.Е. О прогибах и пластическом деформировании стальных внецентренно-сжатых стержней// Изв. Вузов. Строительство, 1999, №1.

2. Мазов А.А. Пластическое деформирование стальных стержней переменной жесткости /А.А. Мазов, В.Е. Буланов.// Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. Тамбов, 2010 №4-6(29). - С. 60-63.

3. Мазов А.А. О прогибах и пластическом деформировании стальных стержней переменной жесткости /А.А. Мазов, В.Е. Буланов.// Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2009: Сб. науч. трудов по материалам междунар. науч-но-технич. конф Т.3. Технические науки. Одесса: Черноморье, 2009. С.39- 44.

4. Буланов Е.В. О прогибах и пластическом деформировании стальных стержней коробчатого сечения / Буланов Е.В., Буланов В.Е., Соломатина А.В.// Современные направления теоретических и прикладных исследований'2013: Сб. науч. трудов по материалам междунар. Научно-технич. конф Т.3. Искусствоведение, архитектура и строительство. Одесса 2013. С.64-68.

ХОЛОДНАЯ АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ, ПОЛУЧАЕМАЯ ПУТЕМ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

Едисеев О.С.

СВФУ им.М.К. Аммосова, Автодорожный факультет, гр. АДА – 10, Якутск, Россия

Дорожные покрытия из холодного асфальтобетона укладывают при строительстве дорог с небольшой интенсивностью движения, а также при ямочном ремонте асфальтобетонных покрытий всех типов, включая I климатическую зону (III и II подзона).

Расширение использования холодного асфальтобетона происходит путем разработки смесей с повышенными прочностными показателями, сильным сцеплением с влажными минеральными материалами, увеличенным сроком хранения смеси за счет показателя слеживаемости.

Разработка модифицированных холодных смесей является одним из путей снижения энергозатрат в дорожном строительстве. Их можно готовить на одной базе и транспортировать на дальние расстояния без риска потери или изменения потребительских свойств. Использование холодных смесей позволяет производить строительные и ремонтные работы при более низких температурах воздуха, чем это допускается при применении горячих асфальтобетонных смесей. Ремонтный сезон может быть продлен до температуры -30 ^{0}C, при этом обеспечиваются высокая оперативность, стабильность работ и возможность круглогодичного проведения и повышения их долговечности.

Лучшие качественные показатели смесей обеспечиваются при использовании минеральных материалов с максимальной величиной зерен до 15 мм. В данной работе для изготовления асфальтобетонной смеси использовался дорожный битум марки БНД 90/130. В качестве разжижителя применялось дизельное топливо.

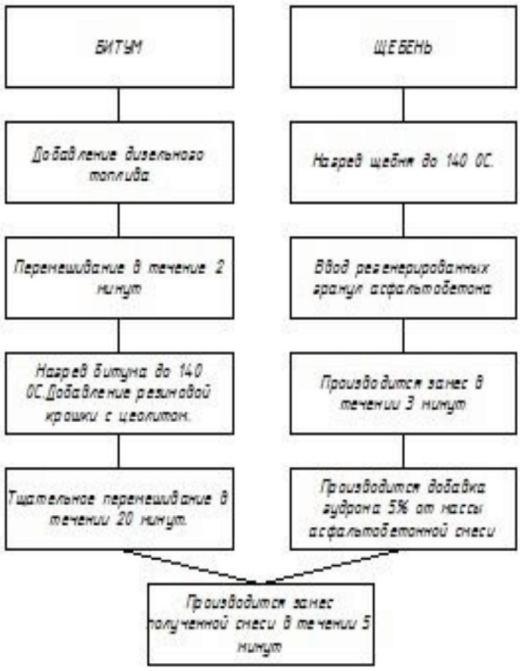
Для данного исследования использовались перечисленные компоненты: дорожный битум марки БНД 90/130, остаточный гудрон, резиновая крошка с активированным цеолитом, минеральные материалы в количестве 55-57 % подобранного состава от общей массы асфальтобетонной смеси (щебень 5-15 мм, отсев дробления щебня фракции 0-5 мм). Зерновые составы минеральной части смесей подбирали

по принципу плотной смеси, при этом ориентировочное содержание частиц мельче 0,071 мм находится в пределах 3-12%.

Для достижения эффективной работы РК в составе холодной смеси необходимо обеспечить ее хорошее перемешивание с битумом и гомогенизацию смеси. Цеолит в свою очередь улучшает взаимодействие на границе раздела фаз «резиновая крошка-битум».

Результаты проведенных исследований показали, что при выдерживании РК в нагретом битуме при температуре до 140 ^{0}C и интенсивном перемешивании в лабораторной мешалке основная масса добавки (до 80% от РК) расплавляется и равномерно распределяется после 20 минут.

Технологическая схема приготовления смеси



Разработанная холодная смесь указанного состава отличается значительным повышением прочности образцов при температурах 20 и 50 ^{0}C, водостойкости, а также значительным снижением показателя слеживаемости. В составе данной смеси до прогрева наблюдается повышение предела прочности при сжатии на 75% при температуре 20 ^{0}C для асфальтобетонных образцов по сравнению с требованиями, водонасыщенных – более 100%. После прогрева эти показатели соответствуют значениям для асфальтобетонных образцов как в сухом, так и в водонасыщенном - в пределах 56%. Слеживаемость смеси составляет 5 ударов. Водонасыщение рассматриваемых образцов соответствует предъявляемым требованиям ГОСТ 9128-2009

Список литературы

1. Бусел А.В. Ремонт автомобильных дорог. 2004 г.
2. Руденский А.В. Автомобильные дороги научно – технический информационный сборник. 2006 г.
3. Руденский А.В. Дорожные асфальтобетонные покрытия. 1992 г.
4. ГОСТ 9128 – 2009. СМЕСИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ДОРОЖНЫЕ, АЭРОДРОМНЫЕ И АСФАЛЬТОБЕТОН
5. ГОСТ Р 52056 – 2003. ВЯЖУЩИЕ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫЕ ДОРОЖНЫЕ
6. ГОСТ 22245 -90. Битумы нефтяные дорожные.
7. ГОСТ 3344 – 83.щебень и песок для дорожного строительства.

Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция предприятий и населенных мест », научный руководитель – Кочева М.А., канд.техн.наук, профессор РАЕ

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ЛОЖА ВОДОХРАНИЛИЩА В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ПРИМЕРЕ АНАДЫРСКОГО ГИДРОУЗЛА

Гнетов Е.А., Захаров А. Е.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

В 2013 году в ННГАСУ была разработана программа «Bottom Settlement» («осадка ложа»), которая позволяет решать задачи, связанные с определением температурного режима оснований гидротехнических сооружений. Основной областью применения данной программы является строительство водохранилищ в районах с распространением вечномерзлого грунта.

Расчетная область программы представляется в двухмерных условиях. Программа реализована методом конечных разностей, способна учитывать нерегулярную сетку, позволяющую экономить машинные ресурсы без потери точности решения. Уникальным решением в данной программе является использование методики определения осадки ложа водохранилища по [1], характерной для случая одномерной осадки. В соответствие с данным решением алгоритм

определения осадки дна водохранилища был применен для каждого узла сетки, совпадающего с границей дна водохранилища.

В работе предпринималась попытка сравнить решения задачи по определению положения поверхности ложа Анадырского водохранилища (Чукотский АО) в результате изменения температурного режима в процессе эксплуатации. Сравниваемые решения получены двумя методами:

- натурным методом, заключающимся в съемке рельефа дна водохранилища с помощью эхолота;
- методом компьютерного моделирования с использованием программы «Bottom Settlement».

Съемка поверхности дна водохранилища производилась в 2008 году сотрудниками ВНИИГ. Моделирование температурного режима ложа водохранилища выполнялось с момента наполнения чаши водохранилища (1960 г.) до момента сравнения результатов (2008 г.) и до момента прогнозирования на 2030 г. Результат сравнения на 2008 г. показан на рис. 1 сверху. Результат прогноза на 2030 г показан на рис. 1 снизу. Расчет в программе «Bottom Settlement» показал, что:

- величина максимальной осадки дна водохранилища на 2008 г. составляет 1,82 м, объем чаши водохранилища увеличился на 480 000 м^3;
- величина максимальной осадки дна водохранилища на 2030 г. составляет 2,1 м, объем чаши водохранилища увеличился на 553 000 м^3.

Результаты сравнения (рис. 1, сверху) позволяют сделать оценку адекватности решения, полученного методом компьютерного моделирования. По результатам расчета был сделан вывод о сходимости решений, несмотря на очевидное несовпадение линий дна водохранилища для двух методик. Учитывая тот факт, что водохранилище эксплуатируется более 50 лет, необходимо учитывать влияние таких сложных процессов, как заиление. На данном этапе программа не способна вести расчет с учетом отложения наносов. Однако реализация подобных модулей возможна в будущем.

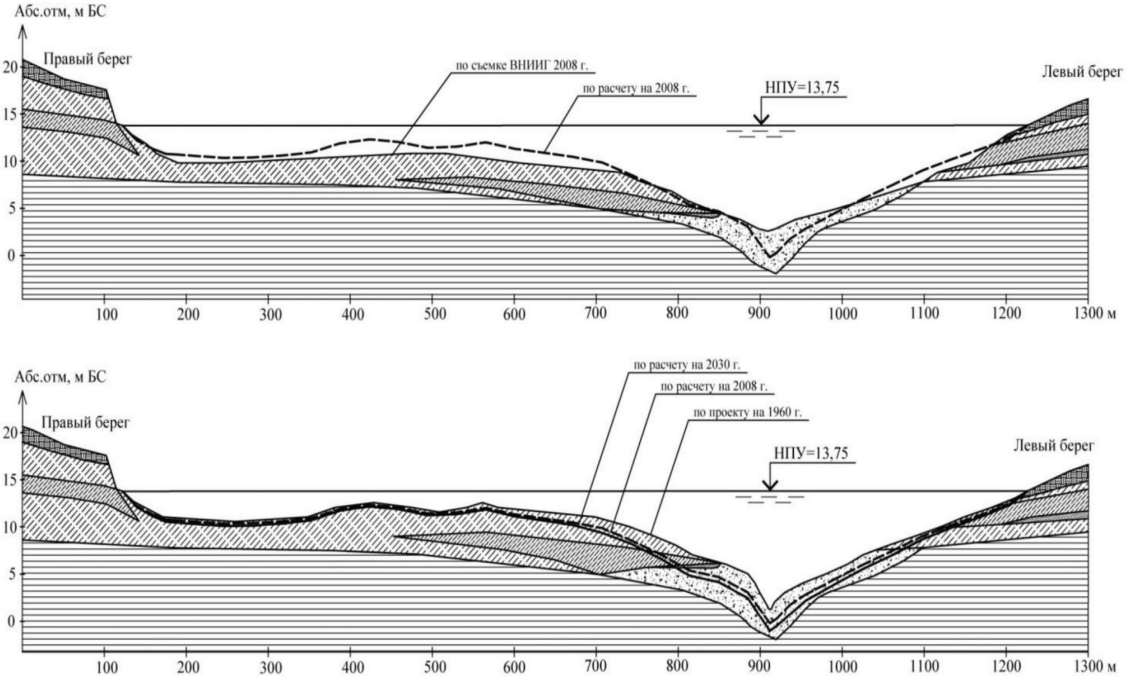


Рис.1. Профили дна Анадырского водохранилища в разрезе 1 – 1

Список литературы

1. СП 25.13330-2010. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. СНиП 2.02.04-88. Актуализированная редакция.

2. Богословский П. А. Расчет многолетних изменений температуры земляных плотин, основанных на толще мерзлых грунтов / П. А. Богословский // Труды Горьковск. инж.-строит. ин-та. – 1957. Вып. 27. - С. 123-178.

3. Достовалов Б. Н. Общее мерзлотоведение / Б. Н. Достовалов, В. А. Кудрявцев. – М. : Изд. МГУ, 1967. – 403 с.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Королева А.Д., Козлов С.С.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

В связи с изменением климата, связанное с глобальном потеплением атмосферы, перед человечеством все острее встает вопрос о перспективах жизни в будущем. Тепловое загрязнение атмосферы также является актуальной экологической проблемой, в связи с тем, что большую часть энергии получают в результате сжигания органического топлива. Большинство людей осознают возникшую проблему исчерпанности природных энергоресурсов и необходимости их сбережения. Основными потребителями энергии выступают:

– жилищно-коммунальное хозяйство;
– промышленные предприятия;
– машиностроение.

Наиболее важным потребителем для нас являются здания, расход энергии которых идет в основном на отопление и охлаждение. Большинство из этих зданий имеют огромный перерасход энергии, это свидетельствует о том, что имеется огромный потенциал по снижению энергозатрат для поддержания требуемых комфортных условий.

Реализация экономии затрат природных энергоресурсов возможна уже на стадии проектирования здания, а именно при разработки объемно-планировочного решения, ориентации здания, его общей

конструктивной концепции и т.д. Внутренние температурные условия здания характеризуются климатическими условиями местности, теплозащитными характеристиками ограждающих конструкций, даже формой и размером здания.

В задаче создания благоприятного микроклимата, целесообразно рассматривать среднюю температуру воздуха в здании и его помещениях. Тогда тепловой режим здания характеризуется среднемассовой температурой воздуха в здании и усредненной температурой всей массы ограждений здания и находящихся внутри него предметов.

В каждом отдельном помещении тепловое состояние формируется за счет тепломассообменных процессов этого воздуха с ограждающими конструкциями и воздухообмена вентиляции. В жилых зданиях на суточное колебание внутренней температуры оказывают влияние температура наружного воздуха, соответственно и температура конструкций, интенсивность солнечной радиации, скорость и направление ветра, поступление от людей, освещения, бытовых приборов и др.

Поступление наружного воздуха вызывает изменения внутреннего теплового состояния здания. Неорганизованное поступление мелких струй воздуха происходит через неплотности стыков между оконных проемов и ограждающих конструкций. При контакте потоков воздуха с элементами конструкций, он претерпевает значительные изменения, то есть нагревается. Если эти ограждения нагреты по средствам солнечной радиации, то нагревание мелких приточных струй окажется солнечным. Так же возможно использование солнечных установок с попутным использованием теплоты отработанного (удаляемого) воздуха.

В теплый период года организованная подача воздуха в помещения позволяет охлаждать его по средствам, так называемой, аккумуляции холода. Особенно это актуально для зданий, расположенных в районах с сухим и жарким климатом, что обеспечивает снижение подачи холода в теплый период.

Динамика суточного теплового состояния здания такова, что почти всегда имеется некоторая разница суммарных потерь и поступлений теплоты (теплонедостатков и теплоизбытков), означающая, что отсутствует среднесуточная компенсация потерь и поступлений теплоты в здании.

Такой подход к рассмотрению теплового режима здания позволит представить все его особенности, как круглогодичные режимы энергообеспечения микроклимата. Весь годовой цикл можно разделить на несколько зон, в которых наблюдаются разные типы состояния энергообеспечения здания. К каждой зоне можно составить свое уравнение теплового баланса, относительно которого определится необходимость искусственной подачи теплоты или холода, а именно, можно осуществлять режимы прерывистого отопления в целях энергосбережения, нагревание с помощью дневного проветривания, прерывистое охлаждение, только в самые жаркие часы дня, охлаждение с помощью ночного проветривания и др.

Таким образом энергоэффективность здания, заключается в способности гармонизации потерь и избытков внутренних и внешних тепловых воздействий, а именно к их взаимокомпенсации. Требуется чтобы недостатки тепловой энергии и избытки теплоты были минимальными. Снижение количества потребляемого топлива для обеспечения благоприятных условий внутреннего микроклимата зданий, приводит к снижению выделяемых «парниковых» и других газов в процессе его сжигания, защите окружающей нас природы и воды.

Список литературы

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). – М.: Высшая школа, 1982. – 415с.

2. Богословский В.Н. Тепловой режим здания. – М.: Стройиздат. 1979. - 278 с.

3. Боронбаев Э.К. Повышение энергоэффективности зданий: предпосылки, теория, практика. – Бишкек: Кыргызстан, 2004. – 258с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Кочева Е.А., Кольчатов Е.Ю., Макарова Е.Г., Шаров А.В.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

В конце XX века компании, вырабатывающие тепловую и (или) электрическую энергию, получили на свое вооружение большое количество эффективных технологий и новое оборудование, позволяющее значительно (до 50%) повысить надежность и экономичность работы уже существующих систем теплогазоснабжения.

Разработка современных энергосберегающих элементов и применение эффективного оборудования для производства и использования теплоносителя и экономии топливных ресурсов (сжиженного природного газа) является одним из наиболее перспективных направлений мировой энергетики.

Сжиженный природный газ (СПГ) представляет собой криогенную жидкость, являющуюся смесью углеводородов ряда С 1 …С 10 и азота с преобладающей долей метана (0,85…0,99). Он получается из природного газа методом охлаждения его до криогенных температур: –160…–130 ^{0} С [1]. Физико-химические свойства и компонентный состав СПГ соответствуют требованиям и нормам ТУ 51-03-03-85.

При переводе СПГ в газообразное состояние (газификации) свойства соответствуют свойствам природного газа из магистрального газопровода (ГОСТу 5542-87). Из одной тонны данного газа получается около 1 400 нм^3 природного газа.

Сжиженный природный газ, как топливо, имеет еще целый ряд преимуществ:

– метан, который легче воздуха, и в случае аварийного разлива он быстро испаряется.

– он не токсичен, не вызывает коррозии металлов.

– СПГ дешевле, чем любое нефтяное топливо, в том числе и дизельное, но по калорийности их превосходит.

– Газоиспользующие установки, работающие на природном газе, имеют больший КПД; – до 94%, не требуют расхода топлива на предварительный его подогрев зимой;

– низкая температура кипения гарантирует полное испарение СПГ при самых низких температурах окружающего воздуха, не требуется периодической чистки камеры сгорания котлов и дымовой трубы котельной;

– отводимые дымовые газы не имеют примесей серы и не разрушают металл дымовой трубы;

– эксплуатационные затраты на обслуживание газовых котельных также ниже, чем традиционных [1].

В современных условиях мероприятия, способствующие энергосбережению в системах теплоснабжения, можно условно разделить по месту их внедрения:

– на участке производства тепловой энергии (котельная или ТЭЦ);

– на участках транспортировки тепловой энергии потребителю (трубопроводы тепловых сетей);

– на участках потребления тепловой энергии (энергоснабжаемый объект).

Каждый из приведенных участков обладает характерными непроизводительными потерями, снижение которых и является основной функцией энергосбережения [2,3,4,5,6].

В качестве источников тепловой энергии используются тепловые электростанции (ТЭЦ) и котельные: районные, автономные, встроенные, крышные, поквартирные.

Наиболее выгодной является выработка тепловой энергии на ТЭЦ. Конденсационные станции (КЭС) используют только кинетическую энергию пара и вырабатывают только электрическую энергию, при этом ~50% тепла отработавшего пара выбрасывается с охлаждающей водой конденсатора через градирни в атмосферу. На ТЭЦ пар, вырабатываемый в котельных агрегатах, используется сначала для выработки электрической энергии, а затем отработавший пар более низких параметров направляется в теплообменники-подогреватели и нагревает сетевую воду для теплоснабжения зданий.

Тепловая энергия вырабатывается, как правило, путем использования органического топлива, при сжигании которого образуется и выбрасывается в воздушный бассейн целая гамма токсичных продуктов сгорания [7] , поэтому необходима разработка экологически эффективных систем для создания и поддержания требуемых параметров микроклимата.

Приоритетные загрязняющие вещества:

- бенз(а)пирен – канцерогенное вещество (1-й класс опасности);
- оксиды азота и серы, взвешенные вещества и сажа (3-й класс опасности);
- оксид углерода (4-й класс опасности).

Среднегодовое превышение гигиенических нормативов в крупных промышленных центрах (более 1 ПДК) наблюдается, в основном, по 2 веществам - бенз(а)пирену (162 города) и диоксиду азота (106 городов).

Средние за месяц концентрации бенз(а)пирена превышают 5 ПДК в 45 городах с населением 13,6 млн. человек.

Использование энергосберегающих технологий в котельных и ТЭЦ приводит к существенному снижению вредных выбросов в атмосферу [7] .

Рассмотрим мероприятия по энергосбережению в системе теплоснабжение собора св. А. Невского.

Теплота системы теплоснабжения расходуется на отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха и горячее водоснабжение зданий соборного комплекса.

Потребители соборного комплекса получают теплоту централизованно от Сормовской ТЭЦ.

Для распределения и регулирования теплоты в подвалах зданий запроектированы тепловые вводы, оснащённые современным оборудованием.

В тепловом вводе происходит обработка, распределение и снабжение тепловой энергии системы отопления здания. Качество работы оборудования теплового ввода зависит в основном от стабильности параметров теплоносителя в тепловых сетях. Даже незначительное отклонение этих параметров во многом влияет на температуру воздуха в отапливаемых помещениях. Неравномерное распределение потоков теплоносителя по направлениям колец системы отопления имеет прямое влияние на общий расход теплоты, так как невозможно точно поддерживать одинаковые температуры воздуха в угловых помещениях и помещениях, находящихся в центральной части здания. Это приводит к перерасходу тепловой энергии, и, как следствие увеличению расхода топлива на котельную, что приводит к увеличению вредных выбросов и ухудшению экологической обстановки.

Реконструкция теплового ввода собора святого А. Невского была вызвана необходимостью обеспечения теплотой построенного в 2004 г. автосалона «Автомобили Баварии» (в настоящее время это салон «Опель Шевроле»), расположенного на расстоянии 100 м. от собора. В результате расчетов гидравлического режима тепловых сетей МУП «Теплоэнерго» подводящий трубопровод тепловой сети к зданию собора был заменён на меньший диаметр (с диаметра 159х4,5 на 108х4,0). Для обеспечения требуемых параметров микроклимата была спроектирована независимая система подключения здания к тепловой сети. Независимая схема подключения здания к тепловым сетям характеризуется наличием двух контуров – внешнего (тепловая сеть) и внутреннего – система отопления.

Для сравнения приведём расчётные данные по сокращению экологического ущерба при экономии 1 МВт тепловой энергии.

На рисунках 1 - 6 представлены результаты расчета валового выброса вредных веществ на 1 МВт тепловой энергии. Проведен сравнительный анализ выброса при сжигании различных видов топлива:

- оксидов азота (NO и NO_2 - см. рисунок 1, 2);
- оксида углерода (CO) и диоксида серы (SO_2 – см. рисунок 3, 4);
- золы и бенз(а)пирена.

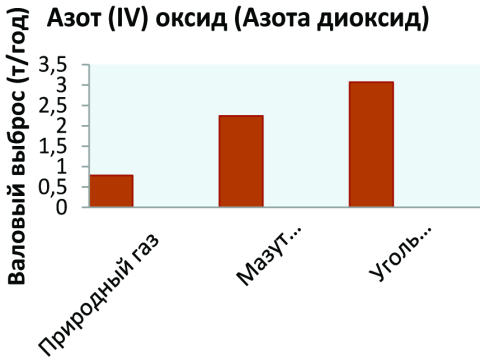


Рис.1 Валовый выброс NO_2

Рис. 2 Валовый выброс NO

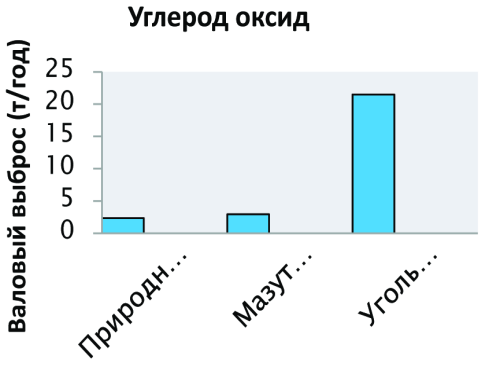


Рис. 3 Валовый выброс CO

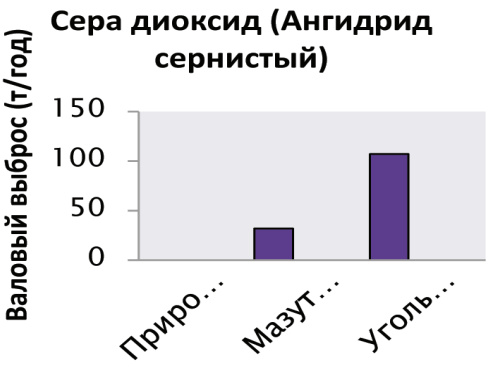


Рис. 4 Валовый выброс SO_2

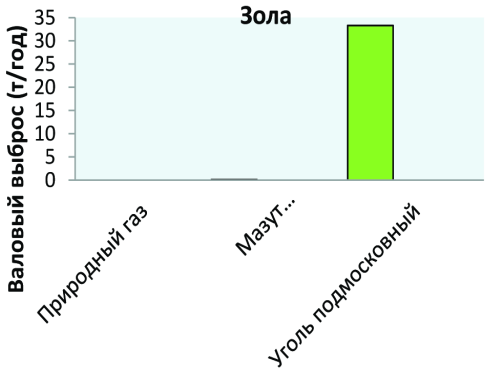


Рис. 5 Валовый выброс золы

Рис. 6 Валовый выброс бенз(а)пирена

В результате анализа проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Использование природного газа в качестве топлива позволяет существенно сократить массу выброса вредных веществ в атмосферу воздуха.

2. Присоединение здания к тепловой сети по независимой схеме позволяет экономить электрическую энергию, потребляемую насосами в индивидуальном тепловом пункте.

3. Автоматическое регулирование потребляемой зданием тепловой энергии в соответствии с температурным графиком отпуска тепла и температурой наружного воздуха позволяет снизить теплопотребление до 20%.

Список литературы

1. К. Акиньшин, "Мосавтогаз"-динамично развивающая компания, М.,ж. АвтогГазо Заправочный Комплекс +Альтернативное топливо, № 2, 2005г.

2. Моисеев Б.В., Илюхин К.Н., Налобин Н.В. Пути энергосбережения и жизнеобеспечения при реформировании ЖКХ в г. Тюмени. Энергосбережение и энергетическая безопасность регионов России: Материалы третьего Всероссийского совещания. - Томск, 2002. - С. 95-96.

3. Моисеев Б.В. Надежность функционирования системы теплоснабжения на нефтепромыслах Западной Сибири. Изв. вузов. Нефть и газ. - Тюмень. - 1998. - № 3. - С. 90-95.

4. Налобин Н.В. Пути энергосбережения и надёжности систем жизнеобеспечения при строительстве на севере Тюменской области/ Н.В. Налобин, В.Ю. Абышев // Сборник работ лауреатов регионального конкурса студенческих научных работ. – Тюмень: Тюменский юридический институт МВД России, 2003. – С. 108-110.

5. Размазин Г.А., Моисеев Б.В. Повышение эффективности и надёжности систем теплоснабжения в нефтеперерабатывающем регионе Западной Сибири // Матер. 57-ой науч.-практ. конф. НГАСУ. –Новосибирск, 2000. – С.30.

6. Чикишев В.М., Шаповал А.Ф., Моисеев Б.В. и др. Энергосберегающие технологии, оборудование и материалы при строительстве объектов в нефтегазодобывающем регионе Западной Сибири. - СПб.: ООО «Недра», 2004. – 90 с.

7. Энергосберегающие технологии в теплогенерирующих установках. Кочева М.А., Лебедева Е.А., Шаров А.В., Лучинкина А.Е., Хохлова Е.Н. Приволжский научный журнал. 2010. № 3. С. 82-78.

УДК 620.197.5

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ПРОВОДНИКАХ ВТОРОГО РОДА

Палашов В. В., Кочешкова Л. Г.

Нижегородский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, Нижний Новгород, Россия.

Предложенная теория Брентедом и Лаури в 1923 г. выявила, что при нейтрализации любой сильной кислоты любым сильным основанием на каждый моль образовавшейся воды выделяется около 57,6 кДж теплоты. Это позволило нам, не смешивая растворимость с диссоциацией, обратить внимание на поставленную Нернстом и Дж. Томсоном проблему: почему диссоциирующие силы и диэлектрическая постоянная идут в одном и том же порядке? В работе показано, что между положительными и отрицательными ионами движущимися встречно с различными скоростями существуют электрические взаимодействия, зависящие от соотношения диэлектрической проницаемости среды, которая в свою очередь зависит от величины напряженности стороннего поля. Приводится математическая модель молекулярно-кинетического взаимодействия постоянный или выпрямленной ЭДС с электролитами и расчет кинетических скоростей.

The offered theory Brented and Lauri in 1923 revealed that at neutralization of any strong acid by any strong basis about 57,6 kJ of warmth is allocated for each mol of the formed water. It allowed us, without mixing solubility with dissociation, to pay attention to a problem put by Nernst and J. Thomson: why dissociating forces and a dielectric constant go in the same

order? In work it is shown that between positive and negative ions moving opposite with various speeds there are the electric interactions depending on a ratio of dielectric permeability of the environment which in turn depends on the size of intensity of a third-party field. The mathematical model of molecular and kinetic interaction constant or the straightened EMF with electrolytes and calculation of kinetic speeds is given.

Электролитическая цепь, в которой образуется ток, всегда состоит из проводника *первого рода* и проводника *второго рода* — электролита.

Дело в том, что в проводниках второго рода, в отличии от проводников первого рода, существуют два силовых поля. Одно поле образовано под действием электростатических сил **E**, другое – под действием сторонних сил $\mathbf{E}^{стор}$ (пондероматорных). Энергетический баланс (основной закон сохранения и превращения энергии) может быть удовлетворен только при условии равенства этих сил!

Молекулярно-кинетическая теория – основа расчета энергии необходимой для вырывания электрона или переноса энергии одного атома к другому.

Реакции, которые идут в различного рода электролитических элементах, дают примерно одно и тоже число джоулей на каждый отдельный акт химического взаимодействия между частицами (т. е. одинаковое число джоулей на элементарный заряд). В большинстве случаев около $1\cdot10^{-19}$ или $2\cdot10^{-19}$ дж на элементарный заряд. Поэтому с практической точки зрения удобно принимать за единицу ЭДС такую же величину. Эта величина и называется Вольтом, т. е. 1В=$1{,}6\cdot10^{-19}$ дж/элем. заряд. Энергия необходимая для вырывания электрона или переноса от одного атома к другому, приблизительно равна 1 вольту, умноженному на элементарный заряд. Именно поэтому за единицу измерения энергии принят электрон-вольт. Электрон-вольт пригоден для измерения энергии «химических реакций» между отдельными частицами и энергий, требуемых для ионизации отдельных атомов. Тогда, если мы приняли за единицу энергии 1В=$1{,}6\cdot10^{-19}$ дж/элем. заряд, то за единицу заряда необходимо ввести новую единицу, например кулон так, чтобы произведение одного кулона на ЭДС в один вольт дало один джоуль 1 кулон·1 В=1 дж, тогда 1кулон=1 дж/1В=$1{,}6\cdot10^{-19}$ дж/элем. заряд=$6{,}25\cdot10^{18}$ элем. зарядов. При таком выборе единиц заряда сила тока является ампером, поэтому 1А=$6{,}25\cdot10^{18}$ элем. зарядов за секунду. В проводниках первого рода переносчиками заряда являются электроны, а в проводниках второго рода – ионы. Ток, как было выше отмечено, есть результат взаимодействия электромагнитной энергии IE с веществом, есть замкнутая субстанция и представляет собой непрерывное течение электрического заряда. Поэтому на границе полей (проводников) происходят превращения: на аноде анионы должны отдавать лишние электроны и превращаться в нейтральные атомы, а на катоде, наоборот, катионы получать электроны и превращаться в нейтральные атомы. Только в этом случае суммарный ток в электролите будет равен электронному току в металлической части цепи. Однако это явление сопровождается химическим разложением электролита и, следовательно, скорости, электропроводимость и другие параметры в проводниках второго рода будут зависеть от степени химического разложения (названной диссоциацией) электролита, и величины суммарного электрического поля $\mathbf{E}+\mathbf{E}^{стор}$ [1].

На основании выше изложенного, составим молекулярно-кинетическую схему движения ионов в электролите (анионов и катионов), (рис. 1).

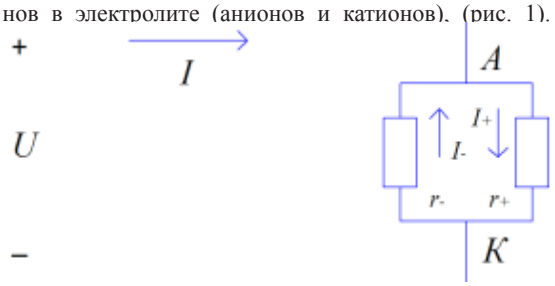


Рис.1 Молекулярно-кинетическая схема движения ионов в электролите

Как видим, ток в электролитах обеспечивается одновременным встречным движением положительно и отрицательно заряженных ионов под воздействием суммарного электрического поля. Напряжение U в электродной системе анод-катод одно и тоже и для сопротивления r_+, положительно заряженных ионов, и для сопротивления r_-, отрицательно заряженных. Особо отметим, поскольку движение зарядов противополярное и одновременное, то молекулярно-кинетические скорости этих движений складываются, а образовавшийся ток, одновременным противополярным движением ионов, характеризуется их среднеквадратичной скоростью. Направление движения положительно заряженных ионов совпадает с направлением электронного тока.

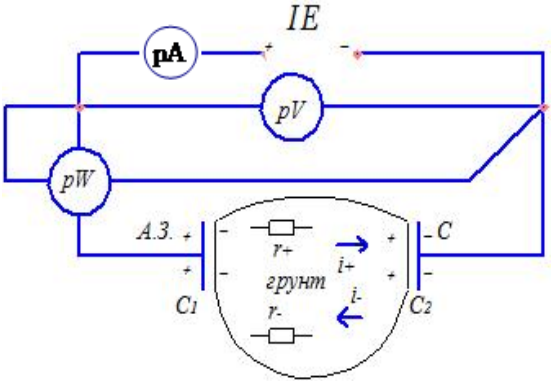


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема движения элементарных частиц

Поэтому поток положительно заряженных ионов принимаем за электронный ток, ток, измеряемый амперметром- I_+. Ток, образованный отрицательно заряженными ионами, обозначим- I_-. Таким образом, амперметр, включенный в электродную электрическую цепь (рис. 2), фиксирует электронный ток. Вольтметр фиксирует падение напряжения, на разных по величине сопротивлениях r_+ и r_-, другими словами – разность падений напряжений. Таким образом, генерируемая энергия в электродной электрической цепи оказалась связанной с энергией и количеством движения заряженных микрочастиц ионов, движущихся в противоположных направлениях. А поскольку произведение силы тока на ЭДС (IE) удовлетворяется только тогда, если измерять числом элементарных зарядов, переносимых за секунду, а ЭДС джоулями на элементарный заряд, то можно по данным прямых измерений вольтметром и ваттметром, рассчитать величину тока при определенной мощности в любой электролитической системе: $I_E=P_W=U\cdot1{,}65\cdot10^{-19}\cdot I\cdot6{,}25\cdot10^{18}$ (Вт·с), тогда $I= P_W/U\cdot1{,}65\cdot10^{-19}\cdot6{,}25\cdot10^{18}$ (А).

Естественно, этот ток I не может быть равен току измеряемого амперметром, включенного в электролитическую цепь (рис. 2).

Назовем этапы, законы которые использованы для получения нового этапа, нового видения закономерностей образования электрического тока в проводниках второго рода:

$\frac{\sin\alpha}{\sin\varphi}=\sqrt{\varepsilon\mu}$ – *закон* Снеллиуса $\frac{C}{C_1}=\sqrt{\varepsilon\mu}$ – *закон* Максвелла $\frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-(z^2g/R)}}=\sqrt{\varepsilon\mu}$ – *закономерность* Палашова [3]

Математическая модель молекулярно-кинетического взаимодействия постоянной или выпрямленной ЭДС с проводниками второго рода.

Взаимодействие электромагнитного поля со средой обусловлено исключительно заряженными частицами, независимо распределенными в теле или связанными в диполи [2]. Поэтому сила, действующая в электромагнитном поле на элемент объема среды, является результирующей пондероматорных сил на все находящиеся в данном объеме электрические и магнитные элементарные частицы.

Вектор Пойнтинга*[1], деленный на c^2, представляет собой пространственную плотность импульса $\mathbf{\Pi}/c^2=mu$, как объемную плотность силы $(\partial\mathbf{\Pi}/\partial t)/c^2=\partial(mu)/\partial t$ [4].

Представляя распространение потока электромагнитной энергии через границу раздела фаз металл-электролит в виде вектора Пойнтинга, нами получена формула (1) в [4, 5].

$$z=\sqrt{\frac{\varepsilon\mu-\sin^2\alpha}{g\varepsilon\mu}}\cdot R=\sqrt{\frac{R}{g}}\cos\varphi;g=g_++g_-;g_+=\frac{1}{r_+};g_-=g-g_+, \quad (1)$$

где z – кажущееся сопротивление; R – омическое сопротивление; g – общая проводимость;

εμ – показатель среды; α – угол распространения энергии; φ – угол преломления энергии;

g+ - проводимость анионов (1/r+); g- - проводимость катионов (1/r-).

Используя аналогию понятия закона Максвелла $C=C_1\sqrt{\varepsilon\mu}$, закона Снеллиуса $\sin(\alpha)/\sin(\phi)=\sqrt{\varepsilon\mu}$ и выявленную автором формулу (2) в [6]:

$$x_1/x_2=\sqrt{\varepsilon\mu} \quad (2)$$

где x_1, x_2 – соответственно сопротивления анионам и катионам, находящихся в сложной зависимости от их масс, скоростей их движения и от дополнительных сил торможения: электростатических и релаксации.

Можно разработать математическую модель молекулярно-кинетического взаимодействия электромагнитной энергии с электролитами.

Для достижения результата преобразуем формулу (1), получим:

$$Z^2=\frac{R}{g}\cdot\left(1-\frac{\sin^2\alpha}{\varepsilon\mu}\right) \quad (3)$$

Перенесем неизвестные параметры, явно сложно поддающие практическому измерению, в левую часть уравнения (3):

$$\frac{\sin^2\alpha}{\varepsilon\mu}=1-\frac{Z^2g}{R} \quad (4)$$

Извлечем корень квадратный из обеих частей уравнения:

$$\frac{\sin\alpha}{\sqrt{\varepsilon\mu}}=\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}} \quad (5)$$

Тогда:

$$\frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}}}=\sqrt{\varepsilon\mu} \quad (6)$$

Сравним формулу закона Снеллиуса, Максвелла и полученную нами (6):

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\varphi}=\frac{C}{C_1}=\frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}}}=\sqrt{\varepsilon\mu}, \text{ т. е.} \quad (7)$$

$$\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}}=\sin\varphi \quad (8)$$

Принимая, как это видно из (7), sinα за параметр C, а $\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}}$ за C_1, получим зависимости sinφ от измеряемых параметров:Z^2, g, R, а также g_+ и g

$$\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}}=\sin\varphi;$$

$$\sqrt{1-\frac{Z^2g_+}{R}}=\sin\varphi_+;$$

$$\sqrt{1-\frac{Z^2g_-}{R}}=\sin\varphi_-,$$

а поскольку (7):

$C_1=\sqrt{1-\frac{Z^2g}{R}}$. легко понять

$\frac{C}{\sqrt{1-\frac{Z^2g_+}{R}}}=C_+$ и $\frac{C}{\sqrt{1-\frac{Z^2g_-}{R}}}=C_-$, где

C_+ - кинетическая скорость движения анионов;

C_- - кинетическая скорость движения катионов;

C – скорость течения движения в вакууме, $C_++C_-=C$.

Список литературы

1. Тамм И. Е. Основы теории электричества /И. Е. Тамм – М.: Наука, 1966 – с. 169-235.

2. Эйнштейн А., Лауб. О пондеромоторных силах, действующих в электромагнитном поле на покоящиеся тела. 1908 г. Т. 1, с. 126-134 /В книге Эйнштейн А. Собрание научных трудов. – М.: Наука, 1965.

3. Палашов В.В. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых и водных средах /В.В.Палашов. – М.: Открытие, диплом № 403, рег.№ 506, 2010г., Москва.

4. Палашов В. В.Расчет электрического тока в грунтовых и водных средах (молекулярно-кинетический подход): монография /В. В. Палашов Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет - Н.Новгород, 2006г.-100с.

1 Формулировка закона сохранения и превращения электромагнитной энергии с помощью понятия потока энергии была впервые дана российским ученым Н. А. Умовым еще в 1874г.

5. Кочешкова Л. Г., Кочева Е. А., Палашов В. В. Расчет электрических параметров в грунтовых и водных средах. /Успехи современного естествознания №6, 2012 г., с. 170-172.

6. Палашов В. В. Об аналогии передачи световой энергии и электромагнитной энергии, показателя преломления (от Снеллиуса – к Эйнштейну) /Приволжский научный журнал №2, 2012 г. – с. 288-293.

ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНОГО ЦЕХА ТЭЦ

Лопаткина Е.А, Лебедева Е.А.

«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия

Рассмотрены направления реконструкции котельного цеха ТЭЦ. Основная проблема – возрастание негативного воздействия реконструированной котельной на воздушный бассейн в связи с повышением мощности ТЭЦ. Предложены мероприятия по снижению выбросов оксидов азота в продуктах сгорания котлов.

Directions of the reconstruction of the boiler shop TEZ described. The main problem - the negative impact of the increase in the reconstructed boiler on air to the increased capacity of TEZ . The measures to reduce emissions of nitrogen oxides in the flue gas boilers.

ТЭЦ предназначена для обеспечения теплотой и электроэнергией городского хозяйства и промышленных предприятий.

Котельный цех состоит из: блока высокого давления (БВД), блока среднего давления (БСД), пиковой водогрейной (ПВК) и топливного хозяйства. В блоке высокого давления установлено 3 котла, два котла БКЗ-160 и 1 котел ТП -170

Тепловая мощность реконструированной ТЭЦ составляет 2980 МДж//ч, электрическая мощность - 82 МВт.

Реконструкция котельного цеха связана с тем, что необходимо заменить устаревшие котлы Барнаульского котельного завода БКЗ-160 (1956 г. выпуска) на БКЗ-220 с увеличением мощности ТЭЦ, необходимой для снабжения теплотой и электроэнергией вновь построенных районов города. В таблице приведены сравнительные характеристики котлов БКЗ-160 и БКЗ-220.

Таблица

Сравнительные характеристики котлов БКЗ-160 и БКЗ-220

Параметры	БКЗ-160	БКЗ-220
Паропроизводительность, т/ч	160	220
Давление пара, МПа	9,8	9,8
Температура пара, оС	540	540
КПД котла, %	94,2	94
Топливо	природный газ, мазут	природный газ, мазут

Котлы БКЗ-160 и БКЗ-220 имеют одинаковое давление и температуру пара, что является одним из основных критериев для взаимозаменяемости.

Паровой котел БКЗ-220- однобарабанный, вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, газоплотный; предназначен для получения пара высокого давления при раздельном сжигании газа и резервного топлива (донецкий уголь марки АШ).

Компоновка котла выполнена по П-образной схеме. Топка является первым газоходом. Во втором газоходе расположен пароперегреватель. В третьем газоходе размещены экономайзер и воздухоподогреватель, установленные в рассечку.

В комплект с котлом вошли: дутьевой вентилятор типа ВДН-18 (производительностью 121000 м^3/ч, числом оборотов 1000 об/мин, мощностью электродвигателя 90 кВт) - для подачи воздуха на горение;

- дымосос типа Д-22х2-0,62 (производительностью 17000 м^3/ч, число оборотов 742 об/мин, мощность электродвигателя 400 кВт) - для удаления продуктов сгорания через дымовую трубу.

В качестве топлив для котлов ТЭЦ используются:

- Саратовский природный газ с теплотой сгорания Q_i^p = 33,09 МДж/м^3 , содержанием метана CH_4 - 94%, тяжелых углеводородов $C_n H_{2n+2}$ - 4,5%, азота N_2 - 1,5%; пределы взрываемости 5% - 15%. От ГРС природный газ поступает по газопроводу Ø530 мм с давлением 0,44 МПа на ТЭЦ и разделяется на 2 потока: ГРП1, где давление газа понижается до 0,08 МПа и подается на блок высокого давления (БВД); ГРП2 с выходным давлением 0,04 МПа – для блока среднего давления (БСД);

- донецкий уголь (марки АШ) с Q_i^p = 23,71 МДж/кг, с содержанием C^p- 66,6%, H^p - 1.3%, O^p - 1,8%, N^p - 0,7, S^p - 1,6%, A^p - 20%, W^p - 8,0%. Поставляется на ТЭЦ железнодорожным транспортом и содержится на открытом складе. В бункерах сырого угля котлов попадает через дробильное отделение, транспортеры I и II подъема;

- растопочное топливо - малосернистый мазут марки «М-40» с Q_i^p = 38,69 МДж/кг, с содержанием C^p- 87,5%, H^p - 10,7%, S^p - 0,7%, O^p+N^p - 0,8%, A^p - 0,3%, W^p - 4,0%. Поставляется на ТЭЦ в железнодорожных цистернах V=50-60 м^3 и через приемно-сливное устройство попадает на хозяйство ТЭЦ.

Котельный цех состоит из: блока высокого давления (БВД), блока среднего давления (БСД), пиковой водогрейной котельной (ПВК) и топливного хозяйства. В блоке высокого давления установлено 3 котла, два котла БКЗ-160 и 1 котел ТП -170.

На рисунке1 приведен план котельного зала ТЭЦ с размещением вновь устанавливаемых котлов.

Проблема реконструкции заключается в следующем. Котлы БКЗ-220 не монтируют одновременно, то есть при установке одного из котлов БКЗ -220 котлы БКЗ-160 остаются действующими, что не позволяет добиться высокого КПД ТЭЦ.

Однако основная проблема - это увеличившийся расход топлива и, как следствие, существенное возрастание негативного воздействия на воздушный бассейн.

Основным загрязнителем воздушного бассейна при сжигании природного газа в энергетических котлах являются диоксиды азота.

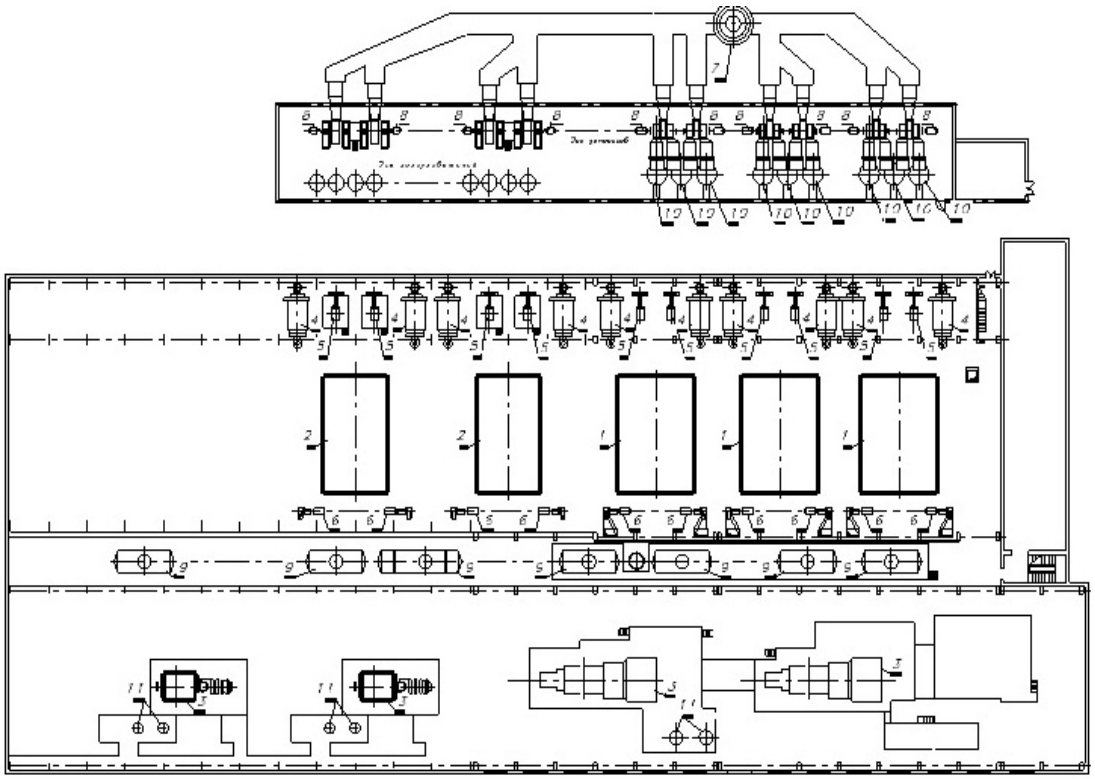


Рис. 1. Котельный цех: 1- существующий котел; 2- проектируемый котел БКЗ-220; 3- турбины; 4 – шаровая мельница; 5- мельничный вентилятор; 6- дутьевой вентилятор; 7 – дымовая труба; 8 – дымосос; 9 - деаэраторный бак питательной воды; 10 – скруббер.

Анализ режимных карт котлов БКЗ-160 (№7), БКЗ-160 (№8) позволил построить сравнительный график зависимости содержания оксидов азота в уходящих газах от паропроизводительности котлов (см. рисунок 2)

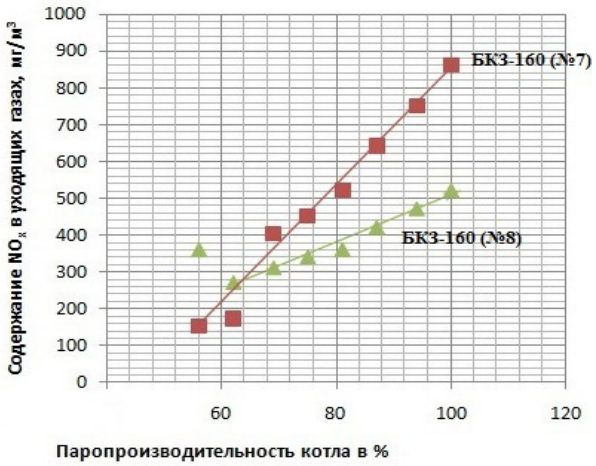


Рис. 2. График зависимости содержания NOx в дымовых газах от паропроизводительности котлов.

Оценка выбросов действующих котлов производилась по номограмме [1] на основании режимных картам котлов.

При сжигании природного газа концентрация оксидов азота при номинальных нагрузках составляет: Котел ТП-170 (№6) - C_{NO2}=0,49 г/м³; Котел БКЗ-160 (№7) - C_{NO2}=0,75 г/м³; Котел БКЗ-160 (№8) - C_{NO2}=0,34 г/м³. Расчет показал, что максимальная концентрация диоксида азота выделяется при работе котла БКЗ-160 (№7) и составляет при номинальной нагрузке 750мг/м³.

Существенное снижение диоксида азота уже достигнуто путем реконструкции горелок на котле БКЗ-160 №8, которая заключалась в изменении диаметра газовых коллекторов количеством отверстий в горелках.

Однако только изменение способа ввода топлива в топочную камеру не позволило достигнуть нормативных приземных концентраций приземных диоксида азота в жилой застройке.

Анализ технологических методов снижения выбросов энергетических котлов позволил выявить и рекомендовать метод рециркуляции дымовых газов.

Метод заключается в возврате части продуктов сгорания из газового тракта энергетического котла в топочную камеру. Оксиды азота существенно снижаются в результате балластировки зоны их образования и понижения температуры в топочной камере [2-3]. Ожидаемое снижение концентрации – 30-50% в зависимости от доли ввода продуктов рециркуляции в устье факела.

Ниже (см. рисунок 3) представлена схема рециркуляции дымовых газов на примере котла БКЗ-160.

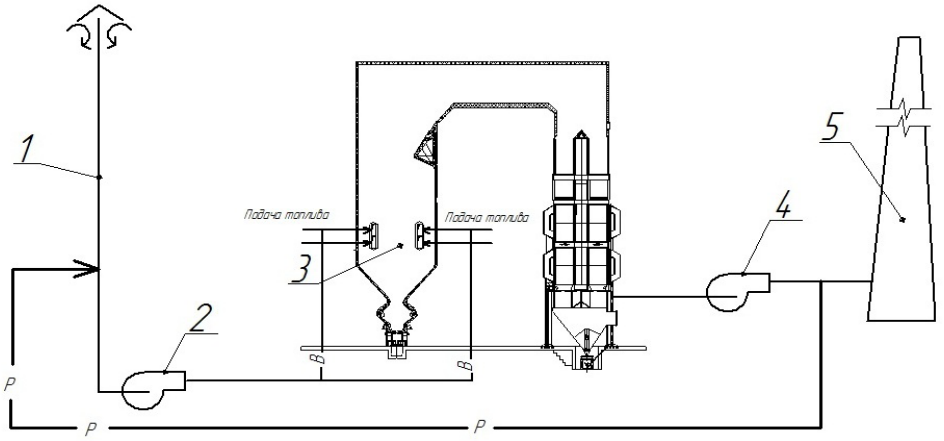


Рис. 3. Схема рециркуляции продуктов сгорания в топочную камеру БКЗ-160 (№7):1- воздухозаборная шахта; 2 - дутьевой вентилятор; 3- топочная камера; 4- дымосос; 5 - дымовая труба

Аналогичный метод может быть применен и для вновь устанавливаемых котлов БКЗ-220. Таким образом, имеется возможность существенно снизить максимальный вклад ТЭЦ в загрязнение воздушного бассейна города.

Список литературы

1. РД 34.02.305-98 «Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС»

2. Е.А. Лебедева «Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов».- Н.Новгород, ННГАСУ, 2010.– 196с.

3. Котлер В.Р. «Оксиды азота в дымовых газах котлов» - М.: Энергоатомиздат, 1987.-144с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОТЕЛЬНОЙ С ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Павлов Д. А., Семикова Е. Н.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет , Нижний Новгород, Россия

В работе выполнена экологическая оценка котельной как источника загрязнения воздушного бассейна. Котельная оборудована 4-мя водогрейными котлами КСВа-2,5 Гс работающими на природном газе и одним котлом ДКВр-10/13, переведённом в водогрейный режим и работающем на древесных отходах расположенного в непосредственной близости деревоперерабатывающего завода. Уходящие дымовые газы отводятся по трём дымовым трубам, две из которых объединяют дымовые тракты от двух газовых котлов каждая, а третья дымовая труба отводит продукты сгорания от котла ДКВр-10/13.

Во время работы котлов в атмосферу выбрасывается огромное количество вредных веществ [3, 4]. В их число входят: диоксид азота NO_2, оксид азота NO, оксид углерода CO, оксид серы SO_2, твердые частицы (зола и сажа при сжигание твердого топлива), бенз(а) пирен. Наиболее опасным загрязняющим веществом является бензапирен, вызывающий раковые заболевания.

Задачами исследований явилось определение концентраций вредных веществ, выделяющихся при работе котельной в режимах максимальной производительности, анализ необходимости проведения мероприятий по очистке выбросов котельной и оценка экологической безопасности котельной.

Расчет выполнен в соответствии с нормативным методом и ОНД-86 [1, 2]. Используя нормативный метод можно рассчитать концентрации вредных и любых других примесей в составе выбрасываемых газов в двухметровом слое над поверхностью земли (приземная концентрация), а также рассчитать концентрации выбросов в вертикальных и горизонтальных сечениях факела выбросов. Расчет рассеивания вредных выбросов выполняется по данной методике для двух режимов работы котельной в зимний период.

Зимний период, режим 1. Рассмотрена работа четырех водогрейных котлов КСВа-2,5 Гс, работающих на природном газе. Расход газа одним котлом составляет 293,75 $м^3$/ч. максимальный суммарный расход газа составляет 1175 $м^3$/ч.

Зимний период, режим 2. Рассмотрена совместная работа двух водогрейных котлов КСВа-2,5 Гс, работающих на природном газе и одного котла ДКВр-10/13, переведенного в водогрейный режим и работающего на древесных отходах. Максимальный суммарный расход газа для второго режима составляет 587,5 $м^3$/ч. Расход топлива котлом ДКВр-10/13 составляет 3196 кг/ч (3,196 т/ч).

Количество теплоты, вырабатываемое одним котлом ДКВр-10/13, работающем на древесных отходах, составляет около 5 МВт, что соответствует выработке теплоты двумя котлами КСВа-2,5 Гс, работающими на природном газе. Таким образом, работа котельной во втором режиме позволяет экономить ископаемое углеводородное топливо. Следует отметить, что замена природного газа на возобновляемое местное топливо – отходы деревоперерабатывающего завода – может быть не только частичной, но и полной, например, во время переходного или летнего периодов.

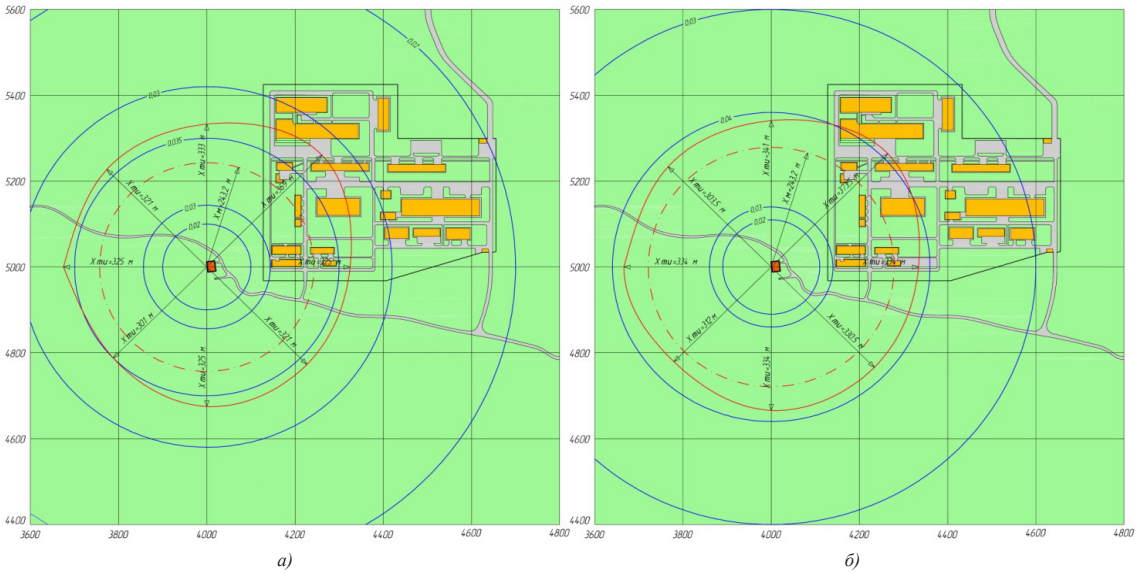
Таблица 1

Параметры выбросов загрязняющих веществ

Режим работы котельной	Наименование токсичных веществ	Класс опасности	ПДК, мг/м^3	Сф, мг/м^3	См, мг/м^3		
					Источник загрязнения		
					Четыре котла КСВа-2,5 Гс	Два котла КСВа-2,5 Гс	Котел ДКВр-10/13
Зимний период, режим 1	Оксид углерода	4	5	2,5	0,0377	-	-
	Оксид азота	3	0,4	0,2	0,00012	-	-
	Диоксид азота	2	0,2	0,1	0,0074	-	-
	Сажа	3	0,15	0,08	-	-	-
	Зола	2	0,3	0,15	-	-	-
	Бенз(а)пирен	1	10Е-5	10Е-7	4,27Е-9	-	-
Зимний период, режим 2	Оксид углерода	4	5	2,5	-	0,0188	0,0301
	Оксид азота	3	0,4	0,2	-	0,0006	0,00077
	Диоксид азота	2	0,2	0,1	-	0,0037	0,0048
	Сажа	3	0,15	0,08	-	-	9,31Е-5
	Зола	2	0,3	0,15	-	-	0,00069
	Бенз(а)пирен	1	10Е-5	10Е-7	-	2,13Е-9	8,38Е-8

Сравнение полученных при расчете численных значений концентраций вредных веществ с предельно-допустимыми концентрациями (ПДК) показало, что при работе котельной в зимний период в обоих режимах превышения ПДК нет, следовательно, котельная является экологически безопасной. Данные концентрация загрязняющих веществ приведены в табл. 1. Мероприятия по очистке выбросов от вредных веществ не требуются.

По результатам расчета выполнено построение полей приземных концентраций вредных веществ на примере диоксида азота NO_2, как наиболее близкого по концентрации к ПДК для обоих рассматриваемых режимов (рис. 1.). Помимо этого построены соответствующие зоны влияния источника загрязнения.



а) *б)*

Рис. 1 Поля приземных концентраций диоксида азота NO2 при работе котельной в зимний период – а) в режиме 1, б) в режиме 2.

Таким образом, проведенные исследования доказывают возможность применения энергосберегающих технологических решений с целью снижения затрат на дорогостоящее ископаемое топливо. При этом совместная работа газовых котлов и котла, использующего в качестве топлива древесные отходы местного деревоперерабатывающего завода, является экологически безопасной для окружающей среды.

Список литературы

1. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод. – М. – Л.: Госэнергоиздат, 1973. – 296 с.

2. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий : утв. Госкомгидромет 4.08.1986 : взамен СН 369-74 : дата введ. 01.01.1987. – Л.: Гидрометеоиздат, I987.

3. Лебедева Е.А., Гордеев А.В., Любимов А.Ю. Пути снижения теплового и химического загрязнения воздушного бассейна стационарными топливосжигающими установками //Экология урбанизированных территорий. 2006. №2. С.119-123.

4. Лебедева Е.А., Лощилова Е.А Совершенствование методов очистки выбросов промышленных котельных //Приволжский научный журнал. 2010. №2. С.154 -159.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Павлов Д.А., Кочева М.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Экономия топливно-энергетических ресурсов и охрана окружающей среды – две наиболее важнейшие проблемы в современном индустриально-развитом мире, решению которых во всем мире уделяется большое внимание. Темп роста потребности энергии во много раз опережает темпы прироста топливных ресурсов. По мнению специалистов мировое потребление энергии с конца 80-х годов по 2030 год увеличится практически втрое. При этом остро обостряется проблема изменения климата на планете.

Вследствие этого, сейчас главной задачей в теплоэнергетике является повышение энергетической и экономической эффективности газоиспользующих установок [2].

Одним из наиболее перспективных направлений энергосбережения является максимальное использование теплоты продуктов сгорания. Продукты сгорания природного газа можно рассматривать как качественный теплоноситель с высокими тепловым потенциалом и использовать его в комплексных ступенчатых установках, включающих в свою схему низкотемпературные теплообменники.

Охлаждая продукты сгорания до температуры ниже температуры точки росы при подсчете по отношению к высшей теплоте сгорания природного газа, КПД использования потенциала топлива может быть доведен примерно до 95-97%. Кроме этого комплексное использование теплоты продуктов сгорания способствует уменьшению загрязнения воздушного бассейна. Этому способствует снижение количества сжигаемого топлива и понижение температуры уходящих газов и влагосодержания, что благоприятно сказывается на экологической юезопасности. При этом, удельные капиталовложения в данные установки ниже, чем в добычу 1 тонны условного топлива. Снижение вредных выбросов в атмосферу обусловлено коплексном использовании дожигательных устройств и различных установок утилизации тепла [3].

Утилизация теплоты уходящих дымовых газов по своей значимости занимает особое место в экономии топлива. В работах раннего времени отмечено, что уходящие газы в газифицированных котельных несут в себе около 20% резервов экономии топлива: из которых 4-5% теряется с явной теплотой уходящих газов и 10-13% со скрытой теплотой парообразования.

Из созданных в настоящее время за рубежом различных водогрейных установок с поверхностью нагрева, имеющей температуру ниже точки росы и конденсацией водяного пара из продуктов сгорания на этой поверхности, можно выделить две группы:

- самостоятельные поверхностные экономайзеры с конденсацией водяного пара из продуктов сгорания, и присоединяемые к действующим водогрейным котлам;

- специализированные водогрейные котлы, с конденсацией водяного пара из продуктов сгорания на поверхности нагрева, которая конструктивно объединена с топочным устройством.

Теплообмен проходит в камерах различной конструкции: каскадно-дисковой, форсуночной, насадочной, форсуночно-насадочной и барботажно-ударной.

В настоящее время наибольшее распространение получили три типа котлов:

- с регулировавшем температуры подогрева воды в любом диапазоне (I тип);

- с постоянной температурой подогрева воды (II тип).

- котлы III типа, поверхности нагрева которых выполняют из коррозионно-стойкой стали (котлы Buderus), покрывают эмалью (Buderus-Economic) или слоем металлокерамики.

В котлах второго типа топочная камера выполняется в большинстве случаев с оребрением, что повышает эффективность работы котла. В котлах Viessmann применяются комбинированные поверхности нагрева с оребрением, выполненные из литья, и топочная камера из легированной стали. Тепловые потери при пуске котла, обеспечивающего температуру подогрева воды 50 С, не превышает 1%. Котлы Super-Arctik снабжены резервуаром-аккумулятором, покрытым слоем наружной тепловой изоляции толщиной 70 мм. С целью повышения среднегодовой величины КПД котлы Weichaupt оснащены дутьевыми горелками со ступенчатым регулированием нагрузки.

Сейчас значительное распространение получают котлы с конденсационными поверхностями нагрева, выполненными из коррозионно-стойкой стали, в которых используется теплота конденсации водяного пара, содержащегося в продуктах сгорания. Выпадающий конденсат эффективно нейтрализуется. К примеру, КПД мазутных котлов Hydrotherm, отнесенный к QH, достигает 105,6%, КПД газовых котлов Viessmann с дутьевыми горелками-108%, а котлов Beuraad с двумя теплообменными блоками 102% по низкой теплоте сгорания.

В заключении можно сделать вывод, что в настоящее время повышение энергосбережения, экологической безопасности и экономическрй эффективности возможно выполнить различными способами, но наиболее эффективных и наименее затратным является комплексное использование продуктов сгорания природного газа и других топлив, используемых в энергетике, с помощью комплексных ступенчатых установок, которые включают в себя низкотемпературные теплообменники и различные дожигательные устройства.

Список литературы

1. ФЗ № 28 Федеральный закон об энергосбережении. Принят Государственной Думой 13.03.1996 г.-М.: Кремль/ в редакции Федерального закона от 05.04.2003 № 42-ФЗ.

2. Лебедева Е.А., Кочева М.А., Лучинкина А.Е., Шаров А.В.., Хохлова Е.Н. Энергосберегающие технологии потребления и производства теплоты //Приволжский научный журнал. 2010. №3.С.82-88.

3. Лебедева Е.А., Кочева Е.А. Эффективность применения дожигательных устройств в промышленности // Международный журнал прикладных и экспериментальных исследований. Москва, РАЕ. 2012. № 9 .- С. 103 – 104/

ВЛИЯНИЕ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ

Сосн М.А., Бодров В.И.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, Россия

Многие исследования по поддержанию параметров микроклимата указывают на необходимость уменьшения теплового контура зданий, в результате чего уменьшаются теплопотери сооружения.

Снижение освещенности оказывает на животных успокаивающее воздействие, сокращает их двигательную активность и потребление корма. Для КРС существуют более низкие требования к освещенности, которые составляют лишь 20...50 % уровня освещенности для людей [1]. Поэтому неоправданна избыточная естественная освещенность животноводческих помещений, окна в которых достигают 30...40 % площади наружных стен. На практике во многих эксплуатируемых животноводческих зданиях осуществлена частичная заделка световых проемов для сокращения теплопотерь и продуваемости помещений.

На долговечность наружных ограждений (влаго-, морозо-, термостойкость и стойкость к коррозии) большое влияние оказывают специфические особенности микроклимата животноводческих помещений.

При высоких значениях влажности воздуха в помещении, как на внутренней поверхности, так и в толще ограждений выпадает обильный конденсат, который впитывается материалом ограждения. После насыщения ограждений влагой конденсат продолжительное время сохраняется на их внутренней поверхности. Ограждения, имеющие плотные фактурные слои, за лето не просыхают до равновесной влажности и остаются на зиму переувлажненными. Влажность материала ограждения в 1,5...2 раза превышает норму. По результатам натурных обследований [2], влажность стен из ячеистых и легких бетонов к концу зимы достигает соответственно 24.. .30 % и 15... 19 %, кирпичных стен - 27,8 %. Это ведет в условиях знакопеременных температурных воздействий к резкому снижению морозостойкости и общей долговечности конструкций. Как правило, наибольшие разрушения наблюдаются во внутреннем слое ограждений: трещины, отслаивание и т.п.

Отрицательное влияние газовой среды животноводческих помещений на продуктивность животных и птицы бесспорно. Однако недостаточно изученным является фактор влияния агрессивных газов (углекислый газ, сероводород, аммиак) на ограждающие конструкции. Газы, растворяясь во влаге ограждающих конструкций, образуют водные растворы в виде различных солей. Над этими растворами происходит понижение давления насыщенного пара, что обусловлено осмотическими свойствами растворов. Повышенная разность давлений над раствором и парциальным давлением водяного пара увеличивает поглощение влаги из воздуха. Установлено, что присутствие хлористых солей в ограждающих конструкциях увеличивает их влажность на 5...7 % даже при нормальном влажностном режиме в помещении. Особенно сильно парциальное давление водяных паров понижается над раствором аммиака в зависимости от концентрации раствора и его температуры. Это явление позволяет сделать предположение об особенной отрицательной роли аммиака, выделяемого в животноводческом помещении, на влажностный режим наружных ограждающих конструкций.

Промышленные условия содержания КРС нарушают естественный стереотип содержания животных. Значительная концентрация животных на ограниченной площади вызывает в их организме реакции адаптации к новым условиям жизнедеятельности, сопровождающиеся дополнительными расходами внутренней энергии, снижением продуктивности и приростом массы, заболеваниями и даже падежом. Из-за действия стресс-факторов продуктивность животных снижается на 15...20 %, а затраты кормов на единицу продукции возрастают на 20...30 % [3]. Поэтому мастерство архитекторов должно базироваться не только на достижениях «профессиональной» архитектуры, но и учитывать опыт народной архитектуры при проектировании технико-биологической системы среды содержания животных, учитывать физиобиологические потребности животных.

Список литературы

1. Брадт, Г. Проектирование животноводческих комплексов /Г. Брадт. – М.: Стройиздат, 1985. – 256с.

2. Валов, В.М. Энергосберегающие животноводческие здания (физико-технические основы проектирования) /В.М. Валов. – М.: Изд-во АСВ, 1997. – 310 с.

3. Стоянов, П. Зоологические требования при промышленном животноводстве /П. Стоянов // Международный сельскохозяйственный журнал, 1982, №3. – С. 89-91.

МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ НА ПЛАМЯ

Суворов Д.В., Кочева М.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия

Пламя — явление, вызванное свечением раскалённой газообразной среды, в ряде случаев содержащей плазму и/или диспергированные твёрдые вещества, в которой происходят физико-химические превращения реагентов, приводящие к свечению, тепловыделению и саморазогреву [2].

Рис.1 – Ионная структура пламени

В плазме пламени, в результате химической реакции, концентрация заряженных частиц составляет 10^{12} ионов/см^3. Положительно и отрицательно заряженные частицы содержатся приблизительно в равном количестве. Распределение их по пламени не является однородным. Положительно заряженные частицы расположены по краю пламени, отрицательные в середине. Квазинейтральность и высокая энергоёмкость процесса с неравномерным распределением зарядов указывает на потенциальную перспективу воздействия электрического поля.

Научный подход, в вопросе взаимодействия двух энергий различной природы и воздействие электрического поля на процесс горения исследовали А.Ф. Гаранин, П.К. Третьяков, А.В. Тупикин, Н.А. Исаев, Г.С. Столяренко, В.Н. Вязовик, О.В. Водяник, Ю.Д. Марцинишин и др. В 60-х годах прошлого века, рас-

сматривались три вида воздействия электрической энергии на пламя[1]:

• Переход энергии электрического поля в тепловую – пламя с электрической точки зрения представляет собой сопротивление, при продольном прохождение через него электрического тока выделяется теплота. При некоторых наложениях ожидается уменьшение поверхности горения при увеличении силы тока вплоть до дугового разряда.

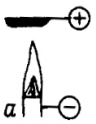
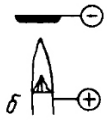
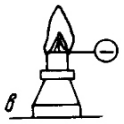
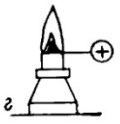
• Прямое воздействие электрического поля на процесс горения – в пламени, при воздействии электрического поля, увеличивается энергия электронов, и создаются новые активные центры в виде свободных частиц, а также возрастает скорость горения смеси и происходит расширение пределов устойчивости за счет увеличения критической скорости срыва.

• Ионный ветер – перемещение положительных электронов в пламени к отрицательному электроду, что влияет на геометрические размеры.

Эти данные были проверены наложением электрического поля на простую горелку с постоянным расходом пламени. Исследования проводились для определения преобладающего механизма воздействия электрического поля на пламя, и подтверждения теоретических основ воздействия на практическом результате. В проанализированной литературе не приведены конкретные условия, при которых производились замеры. Отсутствуют расход газа через горелку, детальные характеристики накладываемого электрического поля, точный состав сгорающей смеси. Полученные результаты исследований, подтверждающие теоретические данные, приведены в таблице 1.

Таблица.1

Воздействие электрического поля на пламя[1]

	Варианты схем наложения электрических полей и заряда и характеристики распространения пламени							
механизм влияния электрического поля и заряда на распространение пламени								
	скорость горения горючей смеси	*пределы устойчивости по срыву*	*скорость горения горючей смеси*	*пределы устойчивости по срыву*	*скорость горения горючей смеси*	*пределы устойчивости по срыву*	*скорость горения горючей смеси*	*пределы устойчивости по срыву*
ионный ветер	+	+	-	-	+	+	-	-
превращение энергии поля в тепловую	+	+	+	+	*0*	*0*	*0*	*0*
прямое воздействие поля, поля и заряда на кинетику процесса горения через неупругие соударения с электронами	*0*	*0*	+	+	*0*	*0*	+	+
условные обозначения:	*+ увеличивает («расширяет»); - уменьшает («сужает»); 0 – не изменяет*							

Данные результаты частично подтверждены в современных исследованиях. Эксперименты, проведенные авторами работ [5,6] подтвердили свойства пламени как плазмы.

Были определены квазинейтральность, амбиполярная диффузия и экранировка от внешних электрических полей. Авторами подтверждено положение о том, что ионный ветер является преобладающим механизмом воздействия электромагнитной энергии на пламя.

В работе [3] исследовалась на современных приборах пропано-воздушная горелка, на которой определялось воздействие постоянного и импульсно-переодического электрического поля на пламя с длинна импульса 4мс при частоте выше 150 Гц.

Большое внимание уделялось характеристикам потока пропано-воздушной смеси. Были изучены основные характеристики при воздействии на ламинарное и турбулентное движение потока. Условия движения потока определялись по критериям Рейнольдса, соответствующим значению 650 при ламинарном движении и 2500 при турбулентном. Результаты исследований подтверждают высокую эффективность воздействия электрического поля на пламя и на скорость его распространения (рис.2). Авторам [3] удалось повысить скорость сгорания пламени на 30%, а также получить самую высокую эффективность воздействия на пламя при импульсном электрическом поле, которая на 10% больше чем при постоянном.

Мы предполагаем, что наиболее эффективный результат будет достигнут при наложении переменного электрического поля высокой напряжённости (от 7 до 25 кВ), поперечно фронту распространения пламени.

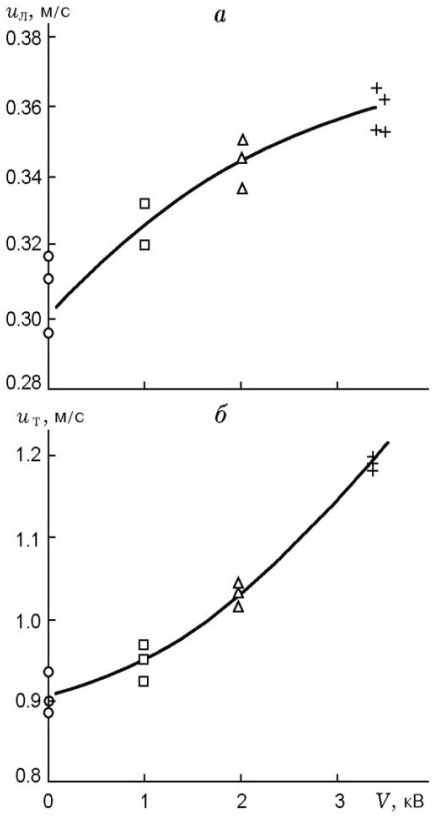


Рис.2 – Влияние ЭП на ламинарное и турбулентное горение пропана [3]

Источников по исследованию данной темы намного больше, чем рассмотрено в этой статье. Существуют и теоретические аспекты взаимодействия двух энергий. В работе [6] приводятся результаты, подтверждающие достижение экономического эффекта при воздействии электрического поля на сжигание угля и других твёрдых топлив. В проанализированных источниках нами не обнаружены детальные количественно-качественные результаты использования данного воздействия на эксплуатируемые промышленные установки и газоиспользующее оборудование. В соответствии с 261 Федеральным законом [7] необходима ещё большая экономия топливных ресурсов. При внедрении опыта, полученного на экспериментальных установках с сохранением эффективности воздействия в работающих котельных, можно выполнить требования ФЗ 261 [7], не прибегая к дорогостоящим капитальным реконструкциям котельных установок с заменой всех исправных, но устаревших котлов, на более современные теплогенераторы со всем вспомогательным оборудованием.

Список литературы

1. Степанов, Е.М., Ионизация в пламени и электрическое поле/ Е.М.Степанов, Б.Г.Дьячков - М.: Металлургия, 1968. - 311с.
2.http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EB%E0%EC%FF
3. А.Ф. Гаранин, П.К. Третьяков, А.В. Тупикин // Новосибирск: Физика горения и взрыва. 2008. - №1. - т. 44. - с.22-25.
4. Исаев, Н.А. О влиянии электрического поля на стабилизацию пламени при положительной полярности горелки / Н.А. Исаев, С.И. Ксенофонтов// Чебоксары: Физика горения и методы ее исследования. — 1978. №3. - С.40-43
5. Исаев Н.А. Механизм влияния сильных постоянных электрических полей на пламя / / Физика вибрационного горения и методы её исследования. Чебоксары: Чувашский го. Ун-т, 1971. Вып. 1. С. 58-73
6. Столяренко Г.С., Вязовик В.Н., Водяник О.В., Марцинишин Ю.Д. Электрокаталитическая интенсификация горения твердого и газообразного топлива. Вісник ЧДТУ, 2008г, №1, стр 165-169
7. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Федорова У.Д. [1], Лебедева Е.А.[1]

[1] ГОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 603950, г. Н.Новгород, ул. Ильинская, д.65. e-mail: evgelebedeva@mail.ru

Приведены способы повышения энергоэффективности котельной установки за счет использования водомазутной эмульсии и энергосберегающего оборудования. Обсуждены результаты экспериментальных исследований. Представлена схема газовоздушного тракта котельной установки с включением энергосберегающего оборудования.

There are ways to improve energy efficiency of the boiler plant through the use of water-oil emulsions and energy saving equipment. Discuss the results of experimental studies. A scheme of the boiler plant gas path with the inclusion of energy-saving equipment.

В последние годы наблюдается существенный рост потребности в энергетических ресурсах, что создает необходимость повышения энергоэффективности действующих теплогенерирующих установок. Наиболее высокого уровня энергоэффективности котельной можно достигнуть только за счёт комплексного подхода к решению конструктивных, технологических, технико-экономических и экологических проблем.

Актуальной проблемой становится оптимизация методов сжигания топлива при обеспечении экономичности, надежности и экологичности работы промышленных котлов.

Ниже приведены результаты исследований по повышению технологической и экологической эффективности паровой котельной установки нефтеперерабатывающего завода, использующей мазут в качестве топлива.

Рассмотрены способы энергоэффективного использования топлива в промышленной котельной. В качестве основного мероприятия принято сжигание мазута в виде водомазутной эмульсии.

Аналитический обзор исследований [1,2,] показал, что ВМЭ - это принципиально новый вид синтетического жидкого топлива, отличающийся от мазута, как физико-химическими свойствами, так и особенностями выгорания. Вода в ВМЭ – это уже не балласт, а своеобразный катализатор, улучшающий и ускоряющий процесс сжигания топлива. Проанализированы способы приготовления водомазутной эмульсии [1,2]. Установлено, что сверхстойкие водотопливные эмульсии можно получить с помощью волнового диспергатора [2].

Экспериментальные исследования в действующей отопительной котельной малой мощности, размещенной в Н.Новгороде, ул.Московское шоссе, 344, подтвердили повышение технологической и экологической эффективности использования водо-мазутной эмульсии[3].

В результате обработки экспериментальных данных были построены графические зависимости потерь теплоты и КПД теплогенераторов от коэффициента избытка воздуха и тепловых нагрузок котлов, а также составлены графики зависимости выброса оксидов азота от коэффициента избытка воздуха (рис.1,2.). Проведено сравнение полученных экспериментальных зависимостей с теоретическими механизмами образования вредных веществ.

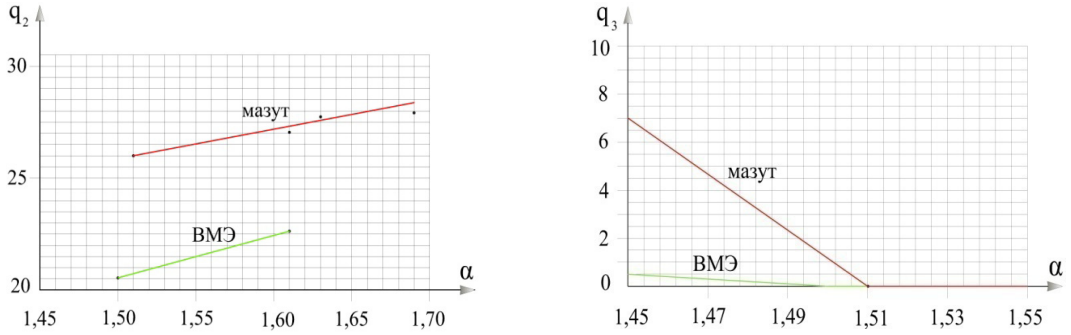


Рисунок 1 – Зависимости потерь теплоты q_2, q_3 от коэффициента избытка воздуха

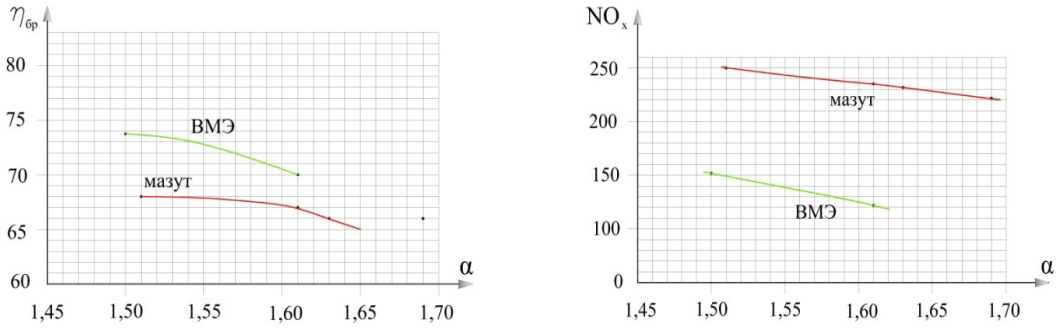


Рисунок 2 – Зависимость $\eta_{бр}$ котла и выбросов оксидов азота от коэффициента избытка воздуха

В ходе проведенных опытов было выявлены следующие результаты: КПД «брутто» котла на топочном мазуте составил 66,76%, а КПД «брутто» котла на гидростабилизированном мазуте – 71,79%. Увеличение КПД «брутто» котла составило 5,03%. Снижение удельного расхода условного топлива на выработку 1Гкал тепла составило 14,99 кг у.т./1Гкал. Выброс оксидов азота снизился в 1,5-2 раза.

Положительные результаты проведенных исследований позволили рекомендовать использование водо-мазутной эмульсии для повышения энергоэффективности паровой котельной нефтеперерабатывающего завода.

Следующее направление повышения энергоэффективности – использование энергосберегающего оборудования. Наиболее эффективным представляется установка утилизаторов конденсационного типа. Применение высоковлажных топлив, в том числе водотопливных эмульсии (ВТЭ) существенно увеличит эффективность конденсации водяных паров. Кроме того, возрастание парциального давления водяных паров обеспечивает повышение температуры нагреваемой воды на выходе из контактного водяного экономайзера. Все это может стимулировать использование конденсационных теплообменников в топливосжигающих установках.

Выполнен анализ различных видов конденсационных теплообменников (контактные аппараты ЭКБМ, поверхностно-конденсационные КТАН, поверхностные калориферного типа). Выявлены преимущества и недостатки каждого из видов. Проанализирована потребность предприятия в горячей воде. Исследования показали, что на нефтеперерабатывающем заводе имеется высокая потребность в воде технического качества, однако она отличается существенно по времени суток. Использование контактного аппарата на газовом тракте котла позволяет выделить конденсат из продуктов сгорания и использовать на технические цели, тем самым сокращая затраты на техническую воду. Все это предопределило выбор контактного экономайзера ЭК-БМ-2. Конструкция контактного экономайзера приведена схематично на рис. 3. (загрузочные люки не показаны).

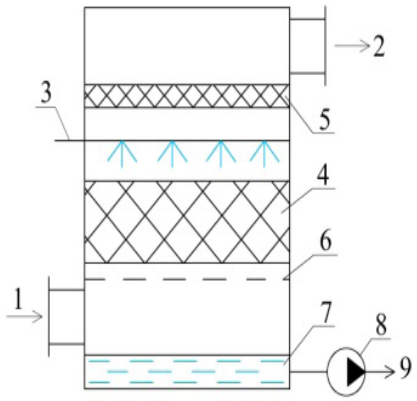


Рисунок 3. Конструкция контактного экономайзера: 1-вход продуктов сгорания; 2-выход продуктов сгорания; 3-оросительная система; 4-насадка из колец Рашига; 5-каплеулавливающий слой; 6-газораспределительная решетка; 7-нагретая вода; 8-насос; 9-потребитель.

В контактном водяном экономайзере дымовые газы орошаются холодной водой, что позволяет снизить их температуру ниже точки росы. При этом используется не только физическая теплота дымовых газов, но и теплота конденсации содержащихся в них водяных паров, а также извлекается конденсат из дымовых газов. Дополнительное аэродинамическое сопротивление, создаваемое теплоутилизатором, преодолевается за счет уменьшения объема продуктов сгорания вследствие снижения их температуры и конденсации водяных паров[4].

Схема газовоздушного тракта котельной с установкой контактного экономайзера представлена на рис.4.

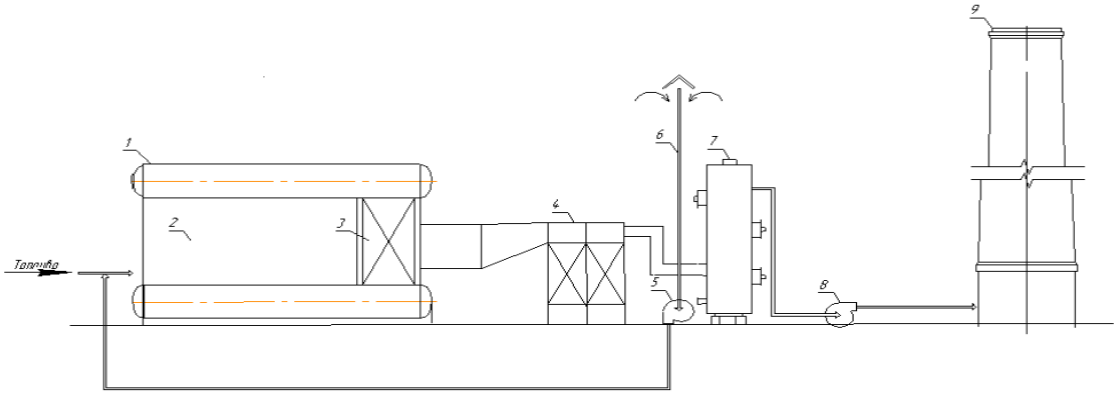


Рисунок 4 . Схема газо-воздушного тракта котельной: 1-паровой котлоагрегат; 2-топочная камера; 3-камера догорания; 4-водяной экономайзер; 5-дутьевой вентилятор; 6-воздухозаборная шахта; 7-контактный экономайзер; 8-дымосос; 9-дымовая труба.

Таким образом, применение водо-мазутной эмульсии в качестве топлива, использование теплоты конденсации водяных паров в контактном утилизаторе и конденсата в качестве технической воды позволят существенно повысить энергоэффективность котельной нефтеперерабатывающего предприятия.

Список литературы

1. http://www.afuelsystems.com
2. Геллер С.В. Приготовление водомазутных эмульсий посредством волновой диспергации // Журнал "Новости теплоснабжения" (Москва). – 2010. № 4 (апрель). С. 21-23.
3. Лебедева Е.А., Кочева М.А., Лучинкина А.Е., Шаров А.В.., Хохлова Е.Н. Энергосберегающие технологии потребления и производства теплоты //Приволжский научный журнал. 2010. №3.С.82-88.
4. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплогенерирующих установках. - Ульяновск:Ул. ГТУ.- 2000.-159с.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ГАЗИФИЦИРОВАННЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Чадова Н.А., Гордеев А.В., Чадов А.Ю.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: alchadov@mail.ru

Основой современного общества является сбалансированное решение экологических и энергетических проблем.

Растущее потребление органического топлива при одновременно высоком расходе на единицу валового продукта усугубляет как экономические, так и экологические показатели.

Одним из путей существенного улучшения использования топлива в теплогенерирующих установках является глубокая утилизация теплоты продуктов сгорания.

Эффективным оборудованием для осуществления этого процесса являются конденсационные теплообменники (КТ), в частности, калориферного типа, устанавливаемые в хвостовой части котельного агрегата.

В результате установки КТ калориферного типа потенциально достигнуть повышения к.п.д котельного агрегата до 10%. Например, при установке КТ за котлом КВ-ГМ-20-150, работающем на номинальной нагрузке, снижение расхода топлива составит 1220 тыс. $м^3$/год.

Реализация энергосберегающих технологий позволяет существенно улучшить не только экономическую, но и экологическую ситуацию. Это особенно касается наиболее актуальной экологической проблемы – изменения климата в результате растущего парникового эффекта.

Влияние техногенных факторов на эмиссию так называемых «парниковых газов» (ПГ) настолько существенно, что приводит к глобальным изменениям температуры поверхности Земли и уровня мирового океана. Это вынудило международное сообщество принять в 1992 году Рамочную Конвенцию ООН по изменению климата, а в 1997 году подписать Киотский протокол по недопущению возрастания парникового эффекта, который в 2004г ратифицирован и Россией.

Около 80 % парниковых газов антропогенного характера поступает в атмосферу Земли с продуктами сгорания органического топлива. Это основные продукты сгорания – углекислый газ и водяные пары, а также метан, выделяющийся в процессах неполного сгорания природного газа и в результате утечек из газопроводов. Токсичные компоненты продуктов сгорания - оксид углерода CO и оксиды азота NO_x не являются парниковыми газами, но влияют на фотохимические процессы в атмосфере и в конечном итоге - на парниковый эффект. Тепловое загрязнение воздушного бассейна уходящими газами котлов и печей еще более усиливает негативное воздействие процессов горения на экологическую ситуацию.

Энергосберегающие технологии, решая проблему сокращения расхода топлива, непосредственно воздействуют на снижение выброса ПГ, а использование конденсационных теплообменников (КТ) приводит к дополнительному уменьшению выброса CO_2 и H_2O в результате их конденсации и снижению растворимых в воде токсичных веществ.

Рассмотрим эффективность установки КТ за котлом КВ-ГМ-20-150. Расчеты показывают следующие изменения экологических характеристик котла:

– сокращается выброс CO_2 и H_2O соответственно на 2400 т/год и 1950 т/год за счет экономии топлива и около 10000 т/год за счет конденсации;

– уменьшается расход выбросов на 8000 м3/ч;

– сокращается тепловое загрязнение атмосферы на 1,4 МВт

Кроме того, сокращается негативное воздействие газодобывающих технологий на почву, растительность и водный бассейн эквивалентно сэкономленному топливу.

Внедрение теплоутилизаторов в существующих котельных приводит к ухудшению рассеивания вредных веществ в атмосфере в результате снижения температуры уходящих газов, т.е несколько снижает

экологические характеристики. Это вызывает необходимость сочетания энергосберегающих установок с природоохранными технологиями.

В связи с актуальностью экологических проблем разработан ряд комплексных схем снижения вредных выбросов промышленных котлов.

Все схемы включают сочетание технологических методов снижения загрязнения и методов очистки, а также оборудование для глубокой утилизации теплоты продуктов сгорания

Сочетание энергосберегающих технологий с природоохранными способствует эффективному решению энергетических и экологических проблем.

Секция «Технологии комплексной переработки ресурсов АПК», научный руководитель – Глотова И.А., докт.техн.наук, доцент, академик РАЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРУДОВОЙ РЫБЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРЕСЕРВОВ И КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Артёмов Е.С., Терновых П.В., Коломыцева Н.А.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

В последние годы серьезно расширился ассортимент рыбы реализуемой на рынках и супермаркетах за счет прудовой рыбы. Основными представителями выращиваемой прудовой рыбы является: карп, толстолобик, белый амур, а так же карась, судак, щука, сом. Возрастающий спрос на недорогую прудовую рыбу и изделия из нее диктует необходимость задействовать для производства пищевых продуктов региональные сырьевые ресурсы. В настоящее время из рыбы различных видов вырабатывается широкий ассортимент консервов и пресервов. Для производства пресервов в основном используют морскую и океаническую рыбу, хотя местные сырьевые ресурсы, производимые только ЗАО СХП «Липецкрыбхоз» в Липецкой области, составляют 1400 т рыбы ежегодно, включая «Грязинский», «Добринский», «Усманский» филиалы, а также Добровский зональный рыбопитомник. В целом на территории Липецкой области насчитывается 127 рек длиной свыше 10 км и 212 речек длиной менее 10 км. Наиболее крупными реками являются Дон с притоками Красивая Меча, Быстрая Сосна, Снова; Дон с притоками Становая Ряса, Мытара.

Нами производились исследования по использованию для приготовления пресервов прудовой рыбы. В качестве объектов исследования были использованы прудовые виды рыб осеннего вылова, выращенные в ЗАО СХП «Липецкрыбхоз» филиал Усманский Усманского района Липецкой области. Установлено, что филе прудовых рыб карп, толстолобик, белый амур является хорошим сырьем для приготовления пресервов как в виде филе–кусочков, филе–ломтиков, так и целых филе и тушек. Путем опытно-промышленной апробации и дегустационной оценки доказано, что перспективу имеет производство кулинарных изделий из фарша прудовых рыб, с ориентацией на традиционный ассортимент мясных полуфабрикатов, пользующихся повышенным спросом населения – котлеты, зразы с начинками, рубленые полуфабрикаты в тесте.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ ПРИ МОДИФИКАЦИИ ПИЩЕВЫХ БИОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

Галочкина Н.А., Литовкин А.Н., Глотова И.А., Свешникова И.А.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, Россия

Технологическая и физиологическая функциональность пищевых веществ белковой природы непосредственно связана с их структурными особенностями. В связи с этим идентификация молекулярно-массового распределения продуктов гидролиза нативных белков под действием эндогенных и экзогенных ферментных систем является актуальной экспериментальной задачей при разработке инновационных продуктов питания на основе биомодифицированных белковых и белково-углеводных субстратов. Объектами исследования служили белки пророщенного при различных составах жидкой фазы при замачивании зерна пшеницы сорта «Алая заря», коллаген- и кератинсодержащие субстраты при переработке крупного рогатого скота и сухопутной птицы. Электрофорез биомодифицированных белковых систем растительного и животного происхождения проводили в блоках полиакриламидного геля размером в модифицированной системе Лэммли (Laemmli, 1970), используя прибор для электрофореза Mini-PROTEAN II Electrophoretic Cell фирмы BIO-RAD (США).

Установлено, что двухступенчатая модификация коллагеновых субстратов с использованием последовательного пероксидно-щелочного и ферментативного гидролиза приводит к образованию пептидов с молекулярной массой в интервале 50-100 кDa, что позволяет использовать их как матрицу для иммобилизации соединений селена, в частности, диметилдипирозолилселенида (ДМДДС), путем образования карбоксильных, карбоксилатных, пептидных и аминных связей.

Электрофоретическое исследование белковых фракций зерна пшеницы сорта «Алая заря» при проращивании с водопроводной водой и ДМДДС в качестве источника селена показало отсутствие визуально фиксируемых различий в электрофореграммах объектов, что служит дополнительным подтверждением его биобезопасности и биодоступности. Результаты позволяют рекомендовать ДМДДС для обогащения селеном пищевых систем.

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВ ЧЕЧЕВИЦЫ

Крекотень М.А., Калашникова С.В.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия.

Объектами исследований служили 5 сортообразцов чечевицы обыкновенной Lens culinaris Medik: Веховская 1, Лана, Рауза, Светлая, Аида. Сорта чечевицы высевали в первой декаде мая с нормой высева 2 млн. шт/га. Глубина посева 5…7 см. Размер делянки 100 м^2. Предшественник озимая пшеница. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднемощный с содержанием гумуса 4,5 – 5,5 %. Уборку вели прямым комбайнированием.

Урожайность этих культур в 2013 г. была у сорта Рауза – 15,2 ц/га, у сорта Светлая – 13,7 ц/га, у сорта Лана – 16,9 ц/га, у сорта Веховская 1 – 14,5 ц/га, у сорта Аида – 15,1 ц/га. Длина стебля у сорта Веховская 1 – 48 см, у сорта Рауза – 47, 2 см, у сорта Светлая – 45,1 см, у сорта Аида – 47,1 см, а у сорта Лана – 46,8 см (табл. 1).

Сорта Веховская 1, Рауза, Светлая можно отнести к крупносемянным с массой 1000 семян более 40 г, а сорт Лана к мелкосемянным, масса 1000 семян составила 32,54 г.

Таблица 1

Характеристика сортов чечевицы по хозяйственно-полезным признакам

Сорт	Длина стебля, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число бобов с растения, шт.	Число семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Число семян в бобе, шт.
Веховская 1	48,0	27	20	23,6	1,15	1,18
Рауза	47,2	30	22	25,3	1,39	1,15
Светлая	45,1	32	21	26,46	1,40	1,26
Лана	46,8	29	30	46,5	1,29	1,55
Аида	47,1	28	31	37,2	1,20	1,20

Анализируя данные можно выявить самый лучший сорт чечевицы для лесостепи ЦЧР. Им является сорта мелкосемянной чечевицы – Лана и крупносемянной – Аида. Сбор белка с 1 га у сорта Лана – 392,08 кг/га, а у сорта Аида 325,05 кг/га.

Работа выполнена при поддержке РГНФ по проекту №13-02-00079а.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЕМЯН РАПСА

Кубасова А.Н., Россихина В.В., Манжесов В.И.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия.

При получении рапсового масла методами прессования и экстракции формируются значительные ресурсы ценного белоксодержащего сырья в виде жмыха и шрота.

С целью выделения очищенного препарата белка рапса с повышенными функциональными свойствами, предложено использование новых для этой области применения, ферментных препаратов протеолитического действия: животного происхождения – «Коллагеназа пищевая» (производитель – ЗАО «Биопрогресс», г. Щелково Московской обл.) − микробиологического происхождения - GC-401 (производитель – «Дженикор интернешенел», США). Обоснованы режимы и условия получения рапсового изолята с применением методов инженерной энзимологии, дана оценка химического состава, функционально-технологических свойств и биологической ценности полученного белкового продукта.

Дальнейшее развитие исследований связано с решением следующих задач:

- углубленная биохимическая характеристика и оценка биобезопасности ферментных препаратов микробиологического происхождения, рекомендуемых для комплексной переработки жмыха рапса;
- идентификация молекулярно-массового состава нативных и биомодифицированных белков рапса;
- сравнительная инструментальная оценка цвета и аромата рапсовых белковых препаратов и имеющихся коммерческих аналогов;
- разработка способов очистки рапсовых белковых препаратов от цвето- и ароматоформирующих компонентов;
- исследование биополимерного состава твердого остатка после экстрагирования и биомодификации белковых фракций;
- обоснование путей его рационального использования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ МЯСНЫХ СИСТЕМ

Курчаева Е.Е., Ходыкина О.А., Кислая В.В., Лютикова А.О.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

Расширение ассортимента и объема производства продуктов высокой пищевой ценности с использованием местных сырьевых ресурсов является одним из наиболее важных направлений для мясоперерабатывающей промышленности.

Растительное сырье в отличие от мясного богато макро – и микроэлементами, витаминами, включая клетчатку, и является источником биологически активных веществ, что дает возможность обогатить новые виды мясных изделий не только функциональными ингредиентами и повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания.

В качестве растительной составляющей при получении комбинированных фаршей использовали продукт переработки овса - (толокно) муку, а также порошок клубней топинамбура, которые в сочетании с продуктами переработки птицы создают систему сбалансированного состава.

В качестве контроля использовали фарш на основе мяса индейки. Растительные компоненты вводили в количестве 0 - 25 % к массе мясного фарша в соотношение 1:1 -1:4 в гидратированном виде (степень гидратации 1:1 - 1:5).

Введение в мясной фарш комплекса овсяной муки и порошка топинамбура (ПТ) оказывало положительное воздействие на его функционально–технологические свойства. Отмечено увеличение ВУС на 15%, ЖУС на 10,5% по сравнению с контролем. В результате проведенных исследований установлено, что максимальная доза внесения растительных композитов в модельный фарш составляет 10 % в соотношении 1:1.

На основании результатов проведенных исследований был разработан проект технической документации «Колбасы вареные на основе комбинированного фарша» ТУ 9213 – 024 – 00492894 – 2013.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВЕДЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДНЫХ УЛИТОК

Кусакина О. С., Глотова И.А., Глущенко А.А.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

Проблема истощения сырьевой базы для получения мяса, животного белка, белковых продуктов исключительно важна, актуальна и требует особого внимания ученых и специалистов АПК.

Изыскание новых ресурсов мясного и белкового сырья, изучение и использование нетрадиционных видов животных является одной из перспективных задач науки. В этой связи представляется особенно важным развитие новых отраслей сельского хозяйства, обеспечивающих население России мясом, белком, а также сырьем для биопереработки.

Животноводческая отрасль России довольно консервативна и разведение нетрадиционных видов животных не находит широкого применения. В настоящее время в России гелицекультура - разведение виноградных улиток, находится скорее на «любительском» уровне и назвать это занятие новой отраслью сельскохозяйственного производства пока нельзя.

Виноградная улитка - она же *Helix pomatia*, бургундская улитка, римская улитка, на Руси – великорослая улитка - наземный брюхоногий моллюск отряда стебельчатоглазых. Раковина высотой до 5 см, шириной около 4,5 см. Обитает в Европе (кроме севера). В наши края брюхоногих завезли в 70-х годах прошлого века, и с тех пор они прижились и заметно расплодились [1-2].

На сегодняшний день улиток в России применяют исключительно в кулинарии. В нашей стране сейчас известны всего несколько ферм по разведению улиток. Одна из них в Краснодарском крае в Приморско-Ахтарске. Там из этих моллюсков делают полуфабрикаты и готовые блюда. Еще одна ферма находится в Калининградской области.

Разработано много методов и технологий разведения виноградных улиток: на открытых участках, смешанное содержание и в закрытом помещении. Разведение улиток не требует больших финансовых вложений на строительство капитальных зданий и сооружений, подведения коммуникаций, затрат электроэнергии. Плюсом также является то, что улиткам не грозят страшные болезни, которые распространяются на огромных территориях и поражают многих животных, например, коровье бешенство или птичий грипп. Основные трудности, с которыми сталкиваются фермеры,- несоблюдение режимов температуры и кормления, санитарных норм при уходе за улитками на разных этапах выращивания, а также, что, немало важно, это занятие требует большого вложения ручного труда.

Интерес к разведению улиток не должен ограничиваться производством пищевых полуфабрикатов и готовых блюд. Мясо и икра улиток имеют не только прекрасные вкусовые качества.

В результате проведенных исследований установлено, что содержание белка в мясе в пересчете на абсолютно сухое вещество составляет до 72,7 % [3]. Это дает возможность проведения ряда исследований, целью, которых будет получение животного белка.

Практический интерес представляет воздействие сублимационной сушки на мясо и раковину виноградной улитки. По предварительным сведениям порошок, полученный из смеси мяса и раковины улитки в результате сублимационной сушки имеет легкую, воздушную консистенцию, нейтральный вкус, цвет кремовый, запах, с легким ароматом морепродуктов.

Список литературы

1. Виноградная улитка//[Электронный ресурс]/ Режим доступа: www.sadovod-ogorodnik.ru

2. Разведение виноградных улиток//[Электронный ресурс]/ Режим доступа: www.catalog.biznew.info

3. Кусакина О.С. Гелицекультура в России. Проблемы и перспективы развития // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: Материалы II межд. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию ВГАУ и 20-летию образования факультета технологии и товароведения. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – Ч. 2. – С. 361-363.

ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ УБОЯ ПТИЦЫ КАК СЫРЬЁ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛКОВ

Литовкин А.Н., Глотова И.А., Кривцова О.Ю.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

Известные подходы к получению белковых пищевых добавок с использованием мясокостных продуктов переработки птицы энергозатратны, многостадийны, сопряжены с потерей пищевых веществ, так как гидротермическая обработка жиросодержащего сырья в жёстких температурных условиях приводит к резкому снижению качества жировых продуктов за счёт интенсификации процессов гидролитической и окислительной порчи. Перспективные подходы связаны с максимальным сохранением и стабилизацией лабильных компонентов биосистем в виде конгломерата тканей, клеток, биополимеров, обладающих специфической, в том числе антиоксидантной, активностью.

Коллективом учёных Института биохимии им. А.Н. Баха РАН, МГУ имени М.В. Ломоносова, ГУ ВНИИ птицеперабатывающей промышленности (И.В. Николаев, Е.В. Степанова,Н.Л. Еремеев, Б.Ц. Зайчик, В.Г. Волик, О.В. Королева и др.) оптимизирован процесс ферментативного гидролиза при получении функционального мясного протеина (ФМП) из мясо-костного остатка бройлеров с целью повышения выхода белка и антиоксидантной емкости (АОЕ) препарата. Показано, что удельная АОЕ получаемых гидролизатов зависит от параметров и степени гидролиза исходного сырья. Установлены оптимальные условия проведения процесса, при которых высокий выход белка сочетается с высокой удельной АОЕ получаемых образцов ФМП: температура 50-55°, время - 2,5 ч, гидромодуль 1:1,5-1:2,0. Перспектива связана с сочетанием физических, например, электромагнитных воздействий для интенсификации массообменных процессов в трёхфазной системе белок – жир – вода, ферментативным гидролизом сырья с использованием протолитических ферментов или их композиций для получения продуктов гидролиза с высокой молекулярной массой для обеспечения желирующей способности, с высоким содержанием лизина и глутаминовой кислоты.

СЫВОРОТОЧНЫЙ КВАС С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Молчанова Е.С., Соколенко Г.Г., Максимов И.В.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

В последние годы у потребителей возрастает интерес к традиционному русскому напитку – хлебному квасу. Это великолепный прохладительный напиток, прекрасно утоляющий жажду, для которого характерно содержание молочной кислоты и небольших количеств этилового спирта. Некоторые напитки этой группы, получаемые из молочной сыворотки в России, носят это название[1].

Целью наших исследований было получение кваса с высокими вкусовыми качествами и пробиотическими свойствами сбраживанием молочной сыворотки.

Была использована творожная сыворотка (титруемая кислотность – 60 ºТ, содержание сухих веществ – 5, 98 %). Сыворотку осветляли денатурацией белков нагреванием, после охлаждения белки осаждали фильтрованием, сыворотку пастеризовали.

Для придания напитку пробиотических нами была использована культура молочнокислых бактерий «Наринэ», которую вводили в состав закваски для сбраживания. Она представляет собой штамм молочнокислых бактерий Lactobacillus acidophilus n.v. Ep 317/402, который обладает высокой приживаемостью в желудочно-кишечном тракте, витаминообразующей способностью, устойчивостью к антибиотикам, антагонизмом по отношению к патогенным микроорганизмам, способствует нормализации микрофлоры кишечника. Чистую культуру Наринэ получали из коммерческого лиофилизированного препарата. выделением изолированной колонии и сквашиванием молока. Для получения закваски 5 % молочной закваски вносили в сыворотку и выращивали при температуре 35 ºС сутки. Концентрацию молочнокислых бактерий Наринэ в сывороточной закваске определяли посевом разведений в гидролизатно-молочный агар глубинным способом, она составила $1 \cdot 10^8$ КОЕ/см^3.

Возбудителями спиртового брожения служили хлебопекарные дрожжи Saccharomyces cerevisiae «Воронежские», прессованные дрожжи и жидкая дрожжевая закваска, полученная из агаровой культуры. Определены оптимальные количества вносимой закваски – 5 % и 2,5 % прессованных дрожжей. Для придания напитку цвета, характерного квасу, вносили 1 % колера (жженого сахара).

Для повышения биологической ценности получаемого напитка сыворотку обогащали витамином С, поскольку в сыворотке его содержание невысокое – 4,7мг % [2]. Недостаток витамина С вызывает значительные нарушения в организме: снижение умственной и физической работоспособности, быструю утомляемость, повышенную чувствительность к простуде и инфекциям, при этом аскорбиновая кислота оказывает стимулирующее действие на развитие молочнокислых бактерий и ее содержание оказывает положительное влияние на микробиологические процессы при брожении. Витамин С вносили в количестве 10 мг %, что составляет 14 % от нормы суточного потребления для взрослых.

Технология получения нашего пробиотического напитка на основе молочной сыворотки включает следующие этапы:

- осветление творожной сыворотки путем тепловой коагуляции белка;
- внесение 4 % сахарозы, 10 мг % аскорбиновой кислоты;
- заквашивание 5 % закваской, состоящей из S. cerevisiae и сывороточной культуры Наринэ;
- брожение при температуре 30 ºС в течение 16 часов;
- внесение 1 % колера (жженого сахара);
- охлаждение до 6-8 ºС , созревание при 4-5 ºС в течение суток.

Были получены 3 пробы напитка: № 1- сбраживанием сыворотки дрожжами; № 2 - сбраживанием сыворотки дрожжами и Наринэ; № 3- сбраживанием сыворотки, содержащей витамин С, дрожжами и Наринэ. Через 18 ч брожения, определяли интенсивность газообразования в пробах. Более активное выделение газа было в пробах, содержащих культуру Наринэ, что свидетельствует о ее стимулирующем действии на бродильную активность дрожжей. Напиток, содержащий витамин С, был более насыщен газом. Определена титруемая кислотность полученных напитков. Для пробы № 1 она была 80 ºТ, №2 - 95 ºТ. Более высокую кислотность имела проба № 3 - 100 ºТ, что свидетельствует о стимулирующем действии витамина С на активность молочнокислых бактерий Наринэ.

При определении органолептических свойств полученных напитков установлено, что проба № 1 имела выраженный вкус молочной сыворотки, проба № 2 имела вкус, характерный для кваса, но была слабо насыщена газом. Наилучшими вкусовыми свойствами обладал образец кваса, полученный сбраживанием сыворотки с добавлением аскорбиновой кислоты комбинированной закваской, содержащей дрожжи S. cerevisiae и культуру молочнокислых бактерий Наринэ. Он имел освежающий кисло-сладкий вкус, характерный для кваса.

В результате проведенных исследований была разработана рецептура пробиотичекого напитка на основе молочной сыворотки (мас.%): творожная сыворотка – 90; комбинированная закваска – 5; сахарный песок – 4; колер – 1; аскорбиновая кислота – 10 мг %.

Готовый напиток по внешнему виду и консистенции – однородная жидкость светло-коричневого цвета с незначительным осадком. Имеет вкус кисло-сладкий, освежающий, аромат, характерный квасу, хорошо насыщен газом и слегка напоминает шампанское.

В результате проведенных исследований был получен функциональный сывороточный квас, обогащенный пробиотической культурой Наринэ и витамином С [3]. Полученный напиток имеет высокие вкусовые качества и обладает лечебно-профилактическими свойствами.

Список литературы

1. Храмцов А. Г. Оригинальные молочные напитки. Сборник рецептур /А. Г. Храмцов, С. В. Василисин, В.Е. Жидков и др.- М.: ДеЛи принт, 2003.-269 с.
2. Храмцов А. Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья/А. Г. Храмцов и др.-СПб.: ГИОРД, 2009.- 424 с.
3. Зобкова З.С. Функциональные молочные продукты //Молочная промышленность. 2006.

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ КОРОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА

Овсянникова Г.В., Копырина Л.Ю.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

В связи с тем, что на состав и технологические свойства молока влияют многие факторы, то для изыскания путей увеличения производства молочных продуктов и улучшения их качества необходимо знать, в какой степени качество молока находится в зависимости от различных факторов. К числу факторов, оказывающих наибольшее влияние на состав и технологические свойства молока, относится порода.

Для исследования молока коров разных пород важно, чтобы они находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Такая возможность представилась в ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области, где разводятся животные несколько пород (таблица). В Хреновском конном заводе содержат коров айрширской породы. Проведение работы в этом хозяйстве обусловлено следующими причинами: животные содержатся приблизительно в одинаковых условиях; айрширская порода резко отличается от других генотипов, поэтому данные исследования позволили более четко установить влияние породы на состав и свойства молока. Были сформированы четыре группы животных-аналогов, в основном первой лактации. При анализе молока было высказано предположение о зависимости его состава и технологических особенностей, свойств белков от обмена веществ. Различный состав молока и свойства белков, входящих в него, а также интенсивность продуцирования жира и белка объясняются неодинаковым уровнем и характером обменных и ферментативных процессов в организме

у коров разных пород. В свою очередь, тип обмена веществ у животных разных пород связан с продуцированием не только молока в целом и отдельных его компонентов, а также с формированием их свойств.

Проведёнными исследованиями установлено, что молоко, полученное от коров всех пород, обладает улучшенными свойствами, повышенной питательной ценностью и хорошо сбалансированным химическим составом. Вследствие повышенного содержания в изучаемом молоке основных компонентов, и, соответственно, высоких массовых долей сухого вещества и СОМО, такое сырье предполагает оптимальные технологические режимы для производства разных видов молочной продукции. Технологическое ограничение отмечается только у молока, полученного от симментальских и айрширских коров, в плане термостабильности. По-видимому, это связано с состоянием казеина и высоким содержанием кальция. Молоко, полученное от коров айрширской породы, имеет генетически обусловленную повышенную титруемую кислотность и пониженную термоустойчивость. В этом проявляются особенности обменных процессов, характерные для данной породы. Нами также было исследовано молоко, полученное от коров разных пород на сыропригодность (таблица).

Таблица

Характеристика молока коров разных пород на сыропригодность

Показатель	Рекомендуемые значения показателей качества молока сырого для сыроделия	Порода			
		Симментальская	Голштинская	Красно-пестрая	Айрширская
Массовая доля белка,%	Не менее 3,0	3,31	3,25	3,22	3,37
Массовая доля казеина, %	Не менее 2,5	2,72	2,60	2,70	2,75
Сыропригодность по соотношению компонентов					
Жир : белок	1,24…1,08	1,18	1,18	1,13	1,24
Белок : СОМО	0.44…0,36	0,37	0,37	0,37	0.37
Жир : СОМО	0,45…0,44	0,45	0.43	0,42	0,45
Плотность, ^{0} А	Не менее 28	31	30	31	31
Кислотность,^{0} Т	Не ниже 16	16 - 18	16 - 17	17 - 18	19 - 20
Продолжительность свертывания, мин	15…34	16	31	21	15

Данные таблицы свидетельствуют о том, что молоко, полученное от коров разных генотипов, в изучаемых природно-хозяйственных условиях, отличается хорошими показателями качества и соответствует рекомендуемым значениям для сыроделия. Соотношение компонентов находится в рекомендуемых пределах, что не требует его дополнительной нормализации. Молоко симментальских, айрширских и красно-пестрых коров возможно и целесообразно использовать для выработки масла, сыра высших сортов. При этом может быть достигнуто значительное повышение экономической эффективности производства за счет сокращения расхода сырья и улучшения качества выпускаемой конкурентоспособной продукции. Полученное молоко от коров голштинской породы, вследствие его высокой термоустойчивости, целесообразно использовать в технологиях молочной продукции, предполагающей применение высокотемпературных режимов, для детского и диетического питания.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИННОВАЦИИ В ПРИМЕНЕНИИ БИОАКТИВИРОВАННЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Чижова М.Н., Саранцева Т.А., Трухачева Ю.Н.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

Перспективным направлением в разработке новых продуктов питания является обогащение традиционных источников пищи с целью придания им функциональных свойств. Цель исследований − расширение ассортимента натуральных обогатителей для производства функциональных продуктов питания. Актуальным подходом в решении данной проблемы является совершенствование технологии переработки бобовых культур с помощью биотехнологических приемов модификации белково-углеводного комплекса путем естественной ферментации при прорастании. В рамках поставленной цели решались следующие задачи: обоснование технологических параметров получения белковых дисперсий; исследование показателей пищевой и биологической ценности пророщенных семян нута и чечевицы, а также белковых дисперсий на их основе. В качестве приема, нивелирующего негативные свойства семян бобовых (чечевица, нут, люпин) реализовано получение белковых дисперсий из пророщенных семян бобовых.

В работе использовали семена чечевицы сорта Лана и семена нута сорта Волгоградский 10, выбор которых обоснован повышенным содержанием белка. Рациональными условиями проращивания, являются: температура 16-18 ^{0}С, продолжительность 72 часа для семян чечевицы, температура 14−15 ºС продолжительность 72 часа для семян нута. При этом биологическая ценность семян нута возрастает в 2 раза, чечевицы - в 2,5 раза.

Таким образом, комбинирование традиционных источников белковой пищи с биоактивированными белковыми дисперсными системами растительных культур позиционируется как инновационное направление в разработке новых продуктов питания. Эффект биоактивации может быть использован при разработке натуральных обогатителей для создания комбинированных продуктов питания на мясной, молочной, рыбной основе, а также имитирующих и аналоговых продуктов.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА ЦИТРОНЕЛЛЫ В ТЕХНОЛОГИИ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Шлыкова А.П., Иванова Е.О., Колобаева А.А., Котик О.А.

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, Воронеж, Россия

В настоящее время отмечается устойчивое увеличение объемов производства безалкогольных напитков, как в России, так и в мире. Являясь оптимальной формой пищевого продукта, безалкогольные напитки способны обогащать организм человека витаминами, минеральными и биологически активными веществами.

Из общего количества безалкогольных напитков, вырабатываемых в нашей стране, примерно 30 % составляют квасы и напитки из хлебного сырья. Являясь традиционным русским напитком, квас прекрасно утоляет жажду, бодрит, освежает, вкусен и ароматен. Микроорганизмы, входящие в состав микрофлоры кваса брожения – сахаромицеты и молочнокислые бактерии, обогащают хлебный квас витаминами B1, B2, PP, D, молочной кислотой, диоксидом углерода и т. д. Комплекс этих органических соединений с углеводами и аминокислотами определяют полезность хлебного кваса.

Перспективным направлением является обогащение безалкогольных напитков, в том числе кваса, компонентами природного происхождения. Вещества, накапливаемые в растениях, действуют на организм мягче, чем синтетические препараты, физиологическая активность их шире. Растительные концентраты и экстракты обогащают напитки не только легкоусвояемыми веществами, но и микро- и макроэлементами, флавоноидами, органическими кислотами, витаминами и антиоксидантами.

В связи с этим в нашей работе исследован водный экстракт цитронеллы, а также подобрана оптимальная концентрация экстракта для использования в технологии кваса брожения.

Цитронелла (Cymbopogon nardus) относится к семейству Злаки, преимущественно возделывается на территории Китая, Юго-Восточной Азии, Южной Африки. В составе содержит витамины, органические кислоты, обладает антиоксидантной активностью.

На базе Ботанического сада им. Келлера Воронежского ГАУ проводились опыты по выращиванию цитронеллы, показавшие возможность выращивания данной культуры на территории Центрально-черноземной зоны. Водные экстракты готовили по общепринятой методике.

Физико-химические свойства водного экстракта цитронеллы показаны в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели экстракта цитронеллы

Показатель	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	1,0
Кислотность (титруемая), см^3 раствора гидроксида натрия 1 моль/дм^3 на 100 см^3	0,45
Антиоксидантная активность, мг/дм^3	7,56

Квас изготавливали по традиционной технологии с использованием закваски VIVO (смесь молочнокислых микроорганизмов и дрожжей). Контролем являлся квас без использования водного экстракта цитронеллы.

Сбраживание проводили в течение 16 ч при температуре 30 ±2 °С. Динамика накопления кислотности показана на рисунке 1

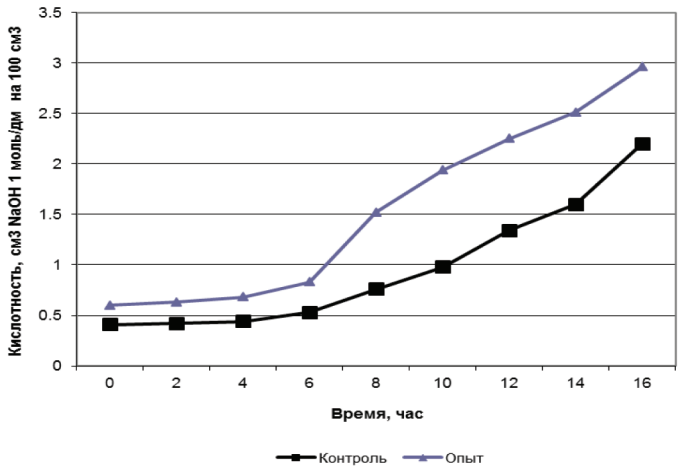


Рис.1 – Изменение кислотности кваса в процессе брожения

В соответствии с данными, представленным на рисунке 1, квас, содержащий экстракт цитронеллы, имеет более высокие показатели кислотности на протяжении всего периода наблюдения по сравнению с контролем. Более высокие начальные значения кислотности у опытного образца могут быть объяснены кислой реакцией водного экстракта. В соответствии с ГОСТ 31494-2012 квас должен иметь кислотность от 1,5 до 7 к.е. Опытный образец достигает указанных значений уже после 8 часов брожения, а контрольный через 14. Таким образом, применение водного экстракта цитронеллы позволит придать квасу дополнительные полезные свойства и ускорит нарастание кислотности в готовом продукте, что позволит интенсифицировать процесс производства.

ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТОПИНАМБУРА В СОСТАВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ясакова Ю.В., Курчаева Е.Е., Арепьев А.А.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия.

Актуальной проблемой для мясной промышленности является расширение ассортимента эмульгированных мясных изделий обогащенного состава с использованием композиций на основе комплиментарного сочетания сырья растительного и животного происхождения. В рамках поставленной проблемы решались следующие задачи: подбор соотношений растительных ингредиентов для создания функциональных композитов; оценка функционально-технологических свойств функциональных смесей на основе растительных композитов и животного белка; обоснование рациональных рецептурных решений и особенностей технологии производства мясных хлебов с использованием композитных смесей.

Обоснован выбор ингредиентов для получения функциональных композитных смесей на основе порошка клубней топинамбура, животного белка Capremium 95 и муки плодов боярышника. На основе серии опытов подобраны состав и гидромодуль функциональной композитной смеси ТКБ (соотношение ПТ:ЖБ:МБ=0,5:2,0:0,5; гидромодуль 1:3), обладающей высокими функционально-технологическими показателями (ВУС 5,15 г. воды/г смеси, ЖУС 5,36 г масла/г смеси). Установлено, что внесение функциональной смеси ТКБ в количестве 15 % к массе модельного фарша приводит к повышению всех функционально-технологических свойств поликомпонентной пищевой системы на основе мясного сырья.

С использованием методов математического моделирования обоснован рецептурный состав мясных хлебов обогащенного состава и предложена модифицированная технологическая схема их производства.

Эффективность технологических решений подтверждена экономическими расчетами. Расчетный уровень рентабельности составляет 22,18 %.

Секция «Технологии. Информатика. Обучение», научный руководитель – Клименко Е.В., канд.пед.наук, доцент

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ НА ЯЗЫКЕ ACTION SCRIPT

Азанова Т.Ф., Зайцева О.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д. И. Менделеева, Тобольск, Россия

Компьютерное тестирование как эффективный способ проверки знаний находит в образовании все большее применение. Одним из его достоинств является минимум временных затрат на получение надежных итогов контроля, и получение результатов практически сразу по завершении контролирующего теста.

Пакет Adobe Flash представляет собой программный продукт, который сочетает в себе широкий спектр инструментов и свойств, позволяющих гармонично сочетать текст, графику, аудио- и видеоинформацию. Наличие встроенного языка программирования ActionScript позволяет использовать среду Flash для создания интерактивных программ. Кроме этого, программы, созданные с помощью данного программного продукта, можно размещать на web-страницах.

В статье показаны подходы программирования тестовых заданий на языке Action Script на примере темы «Программное обеспечение ЭВМ».

Для создания тестового задания закрытого типа используется текстовое поле TextArea (вывод вопроса) и переключатели RadioButton (выбор ответа) (рис.1).

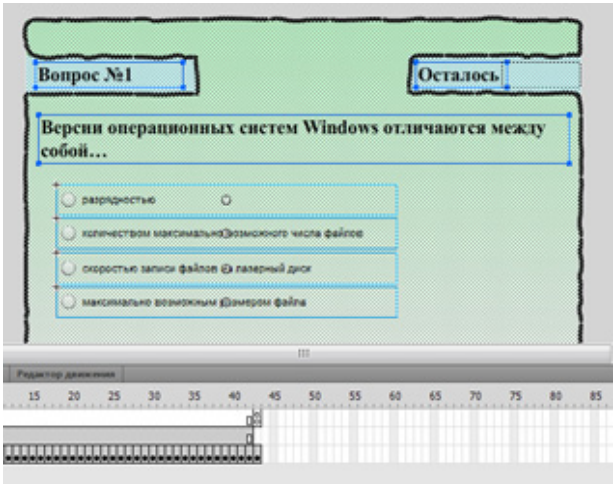


Рис.1. Создание тестового задания закрытого типа

Каждому переключателю присваивается имя и в окне «Действия–кадр» прописывается код. К примеру, представленный ниже код означает, что при выборе правильного варианта ответа, переключателя q1_1, количество набранных баллов увеличивается на единицу:

```
case 1:
if(q1_1.selected==true) {bal+=1;correct+=1;} break;
```

При программировании задания на соответствие (рис. 2) также применяется объект TextArea (вывод вопроса) и компоненты TextInput (ввод цифры).

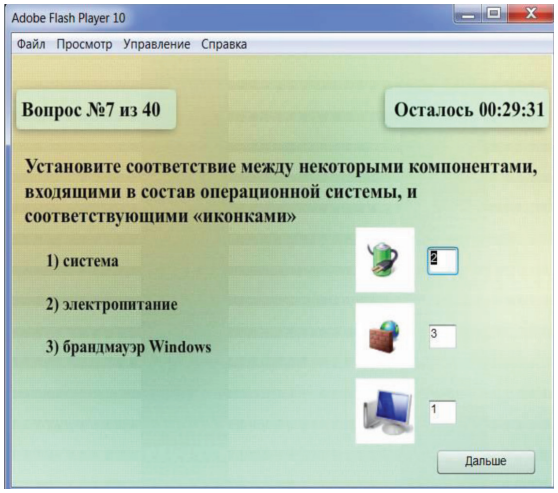


Рис.2. Вопрос на соответствие

Код, обрабатывающий ответ тестируемого:

```
case 7:
if(q7_1.text==”2”&&q7_2.text==”3”&&q7_3.text==”1”) {bal+=2;correct+=1;} break;
```

Вывод итоговой оценки организован следующим образом:

```
{Fin_text.text=”Всего вопросов: 40” +”\n”; // Отображение количество вопросов
Fin_text.text+=”Верных ответов: “+correct+”\n”; // Отображение количество верных ответов
Fin_text.text+=”Набрано баллов: “+bal+”\n”; // Отображение количество набранных баллов
if(bal<21) {Fin_text.text+=”Оценка: 2»; trollface2.visible=true; //Вывод изображения для оценки 2}
if (bal>20&&bal<32) {Fin_text.text+=”Оценка: 3»; trollface3.visible=true; }
if (bal>31&&bal<42) {Fin_text.text+=»Оценка: 4»; trollface4.visible=true; }
if (bal>42) {Fin_text.text+=”Оценка: 5»; trollface5.visible=true; }
```

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINUX»

Бахтигариев Б.З., Малышева Е.Н.

Тобольская социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, Тобольск, Россия

1. Методическая модель курса

Существенным моментом в организации профильного обучения является реализация элективных курсов. Элективные курсы призваны помочь развить навыки выбора образовательного профиля у учащихся. Предусмотренные небольшие объёмы элективных курсов (от 8 до 36 часов) позволяют учащемуся в течение года познакомиться с несколькими элективными курсами.

Анализ литературы позволил сконструировать методическую модель организации элективного курса по информатике в основной школе (схема 3). Эта модель состоит из трех блоков:

1. Разработка программы курса с определением цели, задач и учетом требований к элективным курсам.

2. Учет особенностей конструирования курса, связанных, во-первых, со спецификой образовательной области, во-вторых, с уровнем психо-физиологического развития и, в-третьих, с уровнем предметной подготовленности учащихся.

3. Результат прохождения курса, который составляют уровень приобретенных знаний, умений и навыков, а так же документ, свидетельствующий об окончании элективного курса.

Остановимся подробнее на содержании каждого из блоков.

Создание элективного курса начинается с составления **программы**, в которой указываются цели, задачи, содержательные единицы, а также требования к уровню освоения материала.

Основная **цель** элективного курса в рамках профильной подготовки – расширение знаний в конкретной области и оказание помощи с выбором будущей профессии.

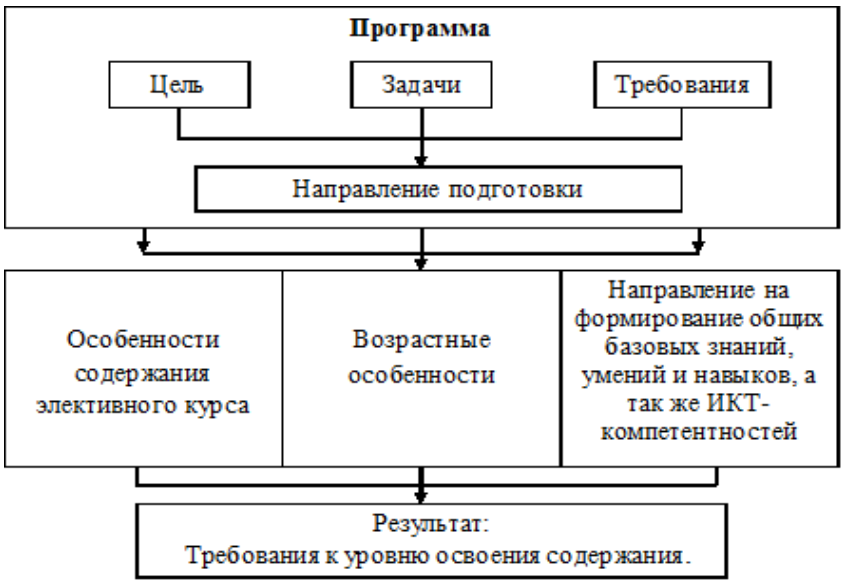


Рис. 1. Методическая модель организации элективного курса по информатике

Элективные курсы могут помочь в решении таких **задач**, как:

• создание условий способствующих осознанному выбору направлений дальнейшего обучения учащихся, связанного с определенным профилем старшей школы (10-11 классы);

• создание условий для осознанного выбора учениками направления профессиональной деятельности.

Элективный курс должен отвечать ряду **требований** [12]:

1. Полнота – одно из главных требований. Курсы по выбору в пределах конкретной образовательной территории должны быть представлены по всем имеющимся профилям. Набор предлагаемых курсов должен носить вариативный характер, то есть по каждому профилю их количество должно быть избыточным для обеспечения реальной свободы выбора курсов учащимися.

2. Содержание курсов также должно быть привлекательным для учащихся. Это значит, что учащиеся при выборе курса должны ориентироваться по следующим параметрам:

• личная самореализация.

• ознакомление с определенной профессиональной областью

• развитие общих (базовых, универсальных) умений, которые могут быть реализованы в широкой сфере деятельности.

Научный по содержанию материал надо стремиться подать в интересной, занимательной форме с включением оригинальных, важных и интересных для учащихся сведений.

3. Курсы не должны быть длительными. Их продолжительность может варьироваться, но оптимальная находится в пределах 36–48 часов. Тем самым, создаются условия в организации учебного процесса, которые позволяли бы ученику менять «пакет курсов», по крайней мере, два раза за учебный год. Однако не исключается и возможность проведения достаточно длительных курсов для 10–11-х классов в течение года объемом 72 часа (т. е. 2 часа в неделю). Продолжительность курсов может быть различной: четверть, полугодие, год – в зависимости от их целей и содержания .

Результат. Для проведения итоговой аттестации по результатам изучения курса используется специальная зачетная работа (тест). Итоговая оценка является накопительной – результаты выполнения всех предложенных заданий оцениваются в баллах, которые суммируются по окончании курса.

Таким образом, элективные курсы – это *обязательные* учебные предметы *по выбору учащихся* из компонента образовательного учреждения. В отличие от факультативов, элективы обязательны для посещения. Выбор конкретных элективных курсов предоставляется учащимся. Количество курсов, которые должен выбрать школьник, зависит от количества часов, выделяемых школьным компонентом на элективы, и длительности курса (36-72 ч). Методическая модель проведения элективного курса включает следующие блоки: 1) цель; 2)задачи; 3) требования; 4) направление подготовки; 5)особенности содержания элективного курса; 6)возрастные особенности; 7)направленность на освоение общих базовых знаний, умений, навыков и ИКТ – компетентности; 8)планируемый результат.

2. Программа элективного курса «Операционная система Linux»

Пояснительная записка

Программа данного элективного курса предназначена для учащихся 10-11 классов по курсу «Информатика и ИКТ».

Переход школ на ПСПО обуславливает необходимость введения предлагаемого курса в школе, основой которого является операционная система Linux, представляющая достойную альтернативу, широко распространенной на сегодняшний день операционной системе Windows.

В процессе изучения курса предполагается совершенствование общеучебных умений, которые позволили бы усилить эффективность обучения предмету информатики и ИКТ, нацеливали бы учащихся на актуализацию и систематизацию полученных ими знаний, а также их последующее применение на уроках информатики и других предметах.

Цель курса – освоить теоретические и практические знания и умения работы в среде ОС Linux, как основы для профессионального развития.

Достижение поставленной цели связывается с решением следующих *задач*:

• научить использовать операционную систему Linux для работы на ПК (настройка, администрирование, работа с файлами, работа в прикладных программах);

• закрепить полученные ранее навыки работы на компьютере;

• развивать воображение, логическое мышление, навыки самостоятельной работы, самообучения и творческого подхода при выполнении задания;

• воспитывать информационную культуру;

• воспитание корпоративной этики во время работы в группах;

• способствовать профессиональной ориентации обучающихся.

Особенность изучаемого курса состоит в том, что он может использоваться во многих профилях старшей школы, поскольку работа в ОС относится ко всем сферам современного общества – гуманитарным, естественно – научным, социальным, экономическим и др.

Отличительной чертой данного курса является то, что он предусматривает интеграцию с другими учебными предметами: информация из физики, химии и других учебных предметов может использоваться обучающимися в процессе выполнения практических заданий.

Методы и формы обучения

Основным методом обучения в данном элективном курсе является работа в группах по 2-3 человека. Занятия носят в основном, практический характер. Теоретические сведения также даются в процессе работы на компьютере. Групповая работа позволяет развить не только индивидуальные исследовательские и творческие способности учащихся, но и учит работать в команде, воспитывает дух сотрудничества, развивает коммуникативные способности. Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе выполнения практического задания.

Формы контроля уровня достижений учащихся и критерии оценок.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий.

В курсе даются основные понятия операционной системы Linux и важнейшие навыки работы в ней, а также основные принципы работы в офисном пакете OpenOffice.org.

Курс обучения разбит на темы, перечислены требования к знаниям и умениям, дано содержание материала, перечислены практические работы, где они требуются.

Содержательно курс состоит из двух основных частей.

В первой части вводятся основные понятия и навыки, необходимые ученику для того, чтобы начать грамотно работать в Linux. Здесь рассмотрены: пользователи с точки зрения системы, понятие терминал и работа с командной строкой, устройства файловой системы и работа с ней, права доступа в Linux, возможности командной оболочки, принципы администрирования ОС Linux.

Вторая часть посвящена тем понятиям и навыкам работы с офисным пакетом OpenOffice.org, которые требуются для документооборота. Сюда входит обсуждение этапов разработки текстовых документов, электронных таблиц, создания и использования презентационных материалов, а также принципы создания и работы с базами данных.

В результате выполнения данной программы учащиеся **должны знать** сущность и содержание следующих понятий и процессов:

• назначение операционной системы Linux;

• состав операционной системы Linux;

• функционирование операционной системы Linux;

• функции и характеристики операционной системы Linux.

На основе полученных знаний учащиеся **должны уметь**:

• выполнять задачи пользователя в ОС Linux;

• оптимально использовать локальные и сетевые ресурсы;

• правильно использовать средства защиты ресурсов, предоставленных операционной системой;

• выполнять обоснованный выбор программного обеспечения для поддержки проектируемых информационных технологий и компьютерных информационных систем.

Курс обучения рассчитан на 24 часа.

Режим занятий: 2 часа в неделю.

Таблица 1

Тематический план

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего, час	В том числе		Форма контроля
			лекция	практика	
1.	**Введение. Знакомство с интерфейсом операционной системы Linux**	**2**	1	1	
2.	**Работа с файлами и папками.**	**1**		1	Сам.раб.
3.	**Системное администрирование Linux.**	**8**	**2**	**6**	
3.1.	Создание и уничтожение учетной записи	2	1	1	
3.2.	Установка пароля и блокирование учетной записи	1		1	
3.3	Процесс загрузки системы и управления процессами.	1		1	
3.4	Добавление и удаление устройств. Печать документов.	1		1	
3.5	Файловая система.	1		1	
3.6	Типовая структура файловой системы в Linux	2	1	1	Сам.раб.
4.	**Сетевое администрирование в Linux**	**12**	**6**	**9**	
4.1	Создание и настройка сетевых подключений	2	1	1	
4.2	Управление сетевыми службами	1	1		
4.3	Локальные сетевые службы	1		1	
4.4	Службы интернет	1		1	
4.5	ssh для безопасного удаленного доступа и администрирования	1		1	
4.6	Обеспечение безопасности	2	1	1	
4.7	IP - адреса	1		1	
4.8	Маршрутизация	1		1	
4.11	Настройка DNS	1		1	
4.12	Настройка файрвола	1		1	Сам.раб.
5	**Итоговая работа**	**1**		1	Тест
	Всего	**24**			

Таким образом, программа данного элективного курса имеет практико-ориентированный характер со следующими направленностями: 1) научить использовать операционную систему Linux для работы на ПК; 2) развивать воображение, логическое мышление, навыки самостоятельной работы, самообучения и творческого подхода при выполнении задания; 3) воспитывать информационную культуру; 4) воспитывать корпоративную этику во время работы в группах; 5) способствовать профессиональной ориентации обучающихся.

Отличительной чертой данного курса является то, что он предусматривает интеграцию с другими учебными предметами: информация из физики, химии и других учебных предметов может использоваться обучающимися в процессе выполнения практических заданий.

3. Методические рекомендации по организации занятий курса

Рекомендации по содержанию изучаемого курса

Тема 1. **Введение. Знакомство с интерфейсом операционной системы Linux**

Содержание. Рабочий стол. Работа с окнами. Работа с мышью и клавиатурой. Использование справочной системы. Настройка панели задач. Главное меню и меню приложений.

Учащиеся должны знать:

• интерфейс рабочего стола операционной системы Linux;

• возможности справочной системы в операционной системе Linux;

• интерфейс и место расположения главного меню и меню приложений.

Учащиеся должны уметь:

• правильно использовать мышь и клавиатуру при работе в операционной системе Linux;

• работать с окнами операционной системы;

• пользоваться справочной системой;

• настраивать панель задач;

• открывать и использовать главное меню и меню приложений

Тема 2. **Работа с файлами и папками.**

Содержание. Создание, переименование и удаление файлов и папок. Копирование и перемещение файлов и папок. Навигация в файловой системе. Поиск файлов и папок.

Учащиеся должны знать:

• возможные операции при работе с файлами и папками;

• понятие файловой системы;

• навигацию в файловой системе;

• типы файловых систем операционной системы Linux.

Учащиеся должны уметь:

• создавать, переименовывать и удалять файлы и папки;

• копировать и перемещать файлы и папки;

• пользоваться навигацией в файловой системе.

• находить необходимые файлы и папки.

Тема 3. **Системное администрирование Linux.**

Содержание. Понятие системного администрирования. Система авторизации и управление правами доступа пользователей. Процесс загрузки системы и управления процессами. Структура ядра. Добавление и удаление устройств. Печать документов. Возможности и использование файловой системы. Сетевые ресурсы.

Учащиеся должны знать:

• понятие системного администрирования;

• создание и уничтожение учетной записи;

• установку пароля и блокировку учетных записей;

• процесс загрузки системы и возможности управления процессами;

• структуру ядра операционной системы Linux;

• возможности файловой системы;

Учащиеся должны уметь:

• создавать и уничтожать учетные записи;

• работать с учетными записями;

• загружать систему, отслеживая происходящие процессы;

• использовать файловую систему;

• управлять процессами системы;

• добавлять и удалять устройства;

• печатать документы.

Тема 4. **Сетевое администрирование в Linux**

Содержание. Создание и настройка сетевых подключений. Управление сетевыми службами. Локальные сетевые службы. Службы интернет. SSH для безопасного удаленного доступа и администрирования. Обеспечение безопасности. IP – адреса. Маршрутизация. Присвоение сетевых имен и IP-адресов. Команда route и настройка маршрутизации. Настройка DNS. Настройка файрвола.

Учащиеся должны знать:

• содержание и настройку сетевых подключений;

• управление сетевыми службами;

• службу удаленного доступа SSH;

• IP – адреса;

• маршрутизацию;

• настройку DNS;

• настройку файрвола.

Учащиеся должны уметь:

• создавать и настраивать сетевые подключения;

• управлять сетевыми службами;

• использовать SSH для безопасного удаленного доступа и администрирования;

• обеспечивать безопасность;

• присваивать сетевые имена и IP-адреса;

• настраивать маршрутизатор;

• настраивать DNS;

• настраивать файрвол.

Рекомендации по методическому обеспечению курса

Linux - бесплатно распространяемая операционная система. Используется в web-серверах.

Занятия рекомендуются проводить в форме уроков. Теоретическую и прикладную части курса (на усмотрение учителя) можно изучать параллельно, чтобы сразу же закреплять теоретические вопросы на практике.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке. После изучения каждой темы, на последнем занятии проводится самостоятельная работа. Она включает в себя совокупность заданий, которые учащиеся должны выполнить на компьютере и отражают содержание всех тем программы.

На итоговый контроль (тестирование) отводится 1 академический час. Тест включает в себя вопросы, направленные, как на контроль знаний, так и на проверку навыков работы.

Задания для самостоятельных работ:

Тема 2. Работа с файлами и папками.

• Выполнить основные операции с файлами в окне Konqueror (программа для управления файлами).

• Свернуть, распахнуть, восстановить окно, переместить по рабочему столу, закрыть.

• Зайти в папку Documents и создать текстовый документ и назвать его «Наш класс».

• Создать рядом копию этого документа.

• Переименовать скопированный файл «Наш класс» в «11А класс» (указать свой класс).

• Удалить начальный файл «Наш класс».

• Запустить Поиск файлов и папок. Найти файл «11А класс».

Тема 3. Системное администрирование Linux.

• Зарегистрироваться в графической подсистеме пользователем user и запустить программу konsole. Из графической консоли переключиться на пользователя root.

• Просмотреть список пользователей в файле /etc/passwd

• Просмотреть с помощью программы getent подробные сведения об учетной записи пользователей root и user

• Из графической подсистемы запустить программу Change Password

• Изменить текущему пользователю user пароль.

• Переключиться с помощью клавиш ctrl-alt-f1 в текстовый режим и зарегистрироваться пользователем root

• Посмотреть конфигурацию первичного загрузчика lilo

• Изменить уровень загрузки на 3 runlevel.

• Просмотреть список всех установленных служб

• Вывести список активных процессов системы

• Исследовать в текстовом редакторе основной системный журнал

• Настроить принтер

• Создать новый раздел диска

• Установить в него файловую систему ext3

• Установить имя компьютера,

Примеры вопросов для итогового теста:

1. Кто разработал ядро Linux?

a) У Linux нет ядра

b) Группа разработчиков по всему миру

c) Линус Торвальдс

2. Чего не делает комплекс программ называемых операционной системой?

d) Загружает BIOS

e) Обеспечивает управление аппаратными средствами компьютера

f) Организует работу с файлами

3. Какие из приведенных ниже утверждений являются верными?

a) исходные коды Linux распространяются свободно и общедоступны

b) Linux не обладает всеми возможностями, которые присущи современным полнофункциональным операционным системам типа UNIX

c) Linux - самая современная, устойчивая и быстроразвивающаяся система является клоном Windows

4. Какой командой можно временно получить права root ?

a) env

b) ena

c) gain root

d) sudo

e) change login

5. Что из указанного не является оболочкой shell?

a) bash

b) tcsh

c) wsch

d) zsh

6. С помощью какой команды можно вывести параметры жесткого диска?

a) hdset

b) hdpram

c) hdparameters

d) hd

7. Что не является загрузчиком?

a) GRUB

b) Syslinux

c) LILO

d) Все выше перечисленное является загрузчиками

8. При помощи какой команды добавить новую группу?

a) addgroup

b) groupadd

c) newgroup

d) grpadd

9. Какие данные нужно знать, чтобы работать в сети в Linux?

a) Ваш IP адрес

b) Имя домена вашей организации

c) IP адрес шлюза

За каждый правильный ответ – 1 балл, 20 баллов – 100%. Таким образом, соответствие оценки количеству полученных баллов: 0-8 баллов – «2», 9-12 – «3», 13-16 – «4», 17-20 – «5».

Рекомендации по техническому и программному оснащению курса:

Для проведения элективного курса «Операционная система Linux» необходимо соответствующее техническое и программное оснащение кабинета. Оно должно включать в себя:

1. Персональный компьютер (на каждых 1-3 человека).

2. Проектор или мультимедийная доска.

3. Операционная система Linux на каждом рабочем месте.

4. Локальная сеть.

5. Выход в Интернет.

Таким образом, в состав методических рекомендаций к курсу входят рекомендации по содержательному наполнению и требования к знаниям и умениям по каждому занятию, методическому обеспечению курса, по техническому и программному оснащению курса. Содержание итогового теста должно отражать все темы программы курса.

После изучения данного элективного курса учащиеся должны будут приобрести умения и навыки работы с операционной системой Linux (знание интерфейса, файловой системы, системного и сетевого администрирования), которые помогут им стать более востребованными специалистами на рынке труда.

Список литературы

1. Дж. Фуско Linux. Руководство программиста. – СПб.: Питер, 2011. – 448с.: ил..

2. Колисниченко Д.Н. Администрирование Unix-сервера и Linux-станций. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.

3. Колисниченко Д.Н. Самоучитель Linux openSUSE 11.2. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 496 с. (Б-ка программиста № 6)

4. Методика разработки программ курсов по выбору и элективных курсов [электронный ресурс]. http://centrobrrostov.ru.

5. Методика разработки элективных курсов [электронный ресурс]. http://lib.znate.ru/docs/index-202096.html

6. Никсон Р. Ubuntu для всех: Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция»; СПб.: «БХВ-Петербург», 2011. – 464 с.

7. Проект "Профильная школа" России [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.rkodm.chita.ru/experiment/profil-proekt.htm.

8. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый курс: учебник для 9 класса. – 4-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборат. знаний, 2006. – 320 с.

9. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10 класса. – М.: БИНОМ. Лаборат. знаний, 2013. – 209 с.

АНИМАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В СТИЛЕ «АНИМЕ»

Баширов Э.И., Буслова Н.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И.Менделеева, Тобольск, Россия

Аниме – японская анимация. В отличие от мультфильмов других стран, предназначенных в основном для просмотра детьми, большая часть выпускаемого аниме рассчитана на подростковую и взрослую аудитории, и во многом за счёт этого имеет высокую популярность в мире. Мультипликация – технические приёмы создания иллюзии движущихся изображений с помощью последовательности неподвижных изображений (кадров), сменяющих друг друга с некоторой частотой. Компьютерная анимация – это последовательный показ слайд-шоу из заранее подготовленных графических файлов, а также компьютерная имитация движения с помощью изменения и перерисовки формы объектов или показа последовательных изображений с фазами движения, подготовленных заранее [1].

Аниме, как самостоятельное направление в мультипликации возникло в Японии и было признано как искусство в конце XX-го века. В настоящее время

данный жанр широко внедряется в нашу мультипликацию, чем и вызвало большой интерес. При создании нашего аниме мы придерживались следующих этапов создания анимационных проектов. На первом этапе был проведен отбор программных средств для реализации анимационных проектов, в результате были выбраны – графический редактор Paint и Movie Marker. С помощью программы Paint, мы создавали каждый кадр отдельно. После этого уже готовые кадры импортировали в программу Movie Marker, где каждый кадр расставляли в заданной последовательности. Далее «накладывали» музыкальное сопровождение и озвучивали кадры соответствующим текстом. Готовый проект сохраняли в видео формате WMV. Для получения более качественных и точных изображений также использовали графический редактор Adobe Photoshop: рисуя слоями отдельно анимацию переднего и заднего планов с применением фильтров, эффектов и размытия. Для достижения большего эффекта использовали дополнительные программные средства видео-монтажа, а именно Nero Vision и Adobe After Effects. Эти программы не только позволили повысить качество видео формата, но так же во многом упростили работу при создании анимации.

Список литературы

1. Иванов Б. А. Введение в японскую анимацию. – 2-е изд. – М.: Фонд развития кинематографии; РОФ «Эйзенштейновский центр исследований кинокультуры», 2001. – 336 с.

РАЗРАБОТКА ШКОЛЬНОГО САЙТА В CMS JOOMLA

Березина Е.Е., Зайцева О.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д. И. Менделеева, Тобольск, Россия

В настоящее время в рамках государственной образовательной программы помимо вопросов современного образования большое значение отводится проблемам интернатизации образования. В соответствии с современными системными представлениями педагогическая система и реализующий ее учебный процесс представляют собой сложную многоэлементную и многоуровневую структуру, что было учтено в проектировании и создании информационно-образовательного web-сайта. В этой связи был разработан динамический web-сайт Малозоркальцевской школы. Под динамическим web-сайтом понимается сайт, состоящий из динамичных PHP-страниц – шаблонов, контента, скриптов и прочего, в виде отдельных файлов. Страница сайта, показываемая в итоге браузеру пользователя, формируется на стороне сервера динамически, по запросу, из страницы-шаблона и отдельно хранимого содержимого.

Исходя из Постановления Правительства РФ от 10 июля 2013 г. N 582 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации» на официальном сайте образовательного учреждения необходимо разместить: 1) информацию о структуре образовательного учреждения; 2) сведения о дате создания образовательного учреждения; 3) свидетельства о государственной аккредитации образовательного учреждения; 4) копии документа, подтверждающего наличие лицензии на осуществление образовательной деятельности. Кроме того, пользователю должна предоставляться наглядная информация: вспомогательные электронные ресурсы, каталоги и описания образовательных ресурсов, учебные и учебно-методические материалы, справочная информация, интерактивные и новостные рубрики.

При разработке сайта мы остановились на CMS Joomla – системе управления содержимым (CMS), написанная на языках PHP и JavaScript, с поддержкой баз данных MySQL. Важной особенностью системы является минимальный набор инструментов при начальной установке, который дополняется по мере необходимости.

Рис. 1 . Главная страница web–сайта «Малозоркальцевская СОШ»

Что касается самого сайта, в верхнем правом углу страницы размещается наименование сайта (рис. 1). Под наименованием сайта находится поиск и меню, содержащее пункты: Деятельность школы для перехода к разделам: Нормативные документы, Локальные акты, Программа развития до 2015г., Материально-техническое обеспечение, Учебная деятельность, Классному руководителю, Органы самоуправления, Информатизация, Результаты работы в 2013-2014 уч.году; Управляющий совет; Структурные подразделения; Публичный доклад; Календарь событий; Мое мнение; Гостевая книга; Карта (как добраться до школы). С левой стороны также расположено меню для перехода к соответствующим разделам. Под меню

находится календарь, быстрый доступ к популярным ресурсам сети Интернет, виджет погоды, а также виджеты для перехода к соответствующим ресурсам.

В центральной части страницы публикуются новости и основные события, происходящие в школе, с частотой обновления 2-3 раза в неделю. С правой стороны сайта располагаются часы, радио-плеер, голосование, телефон школы и статистика посещений сайта. Что касается цветовой схемы, она достаточно лаконична: основные цвета, использованные на сайте – синий, белый и черный. Гостевая книга сайта, создана с применением языка гипертекстовой разметки html. В гостевой книге имеется возможность настройки книги, в частности, изменение полей, размеров формы.

Для сайта был выбран хостинг HOSTINGER – это профессиональный хостинг на основе самых прогрессивных технологических решений. Достоинства данного хостинга: является бесплатным, 100 Gb трафика, установщик PHP-скриптов, достаточно хорошая работы бекапов, привязка домена, высокий аптайм. Сайт расположен по адресу: http://tobmzshool.besaba.com. Сайт проиндексирован в поисковых системах, таких как Google, mail, yandex.

Сайт был опубликован 15.02.2013 года, по состоянию на 09 января 2014 года, сайт посетили 56998 пользователя.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ MAC OS X ПО СРАВНЕНИЮ С WINDOWS

Бутов С.В., Малышева Е.Н.

Тобольская социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, Тобольск, Россия

Mac OS X — это операционная система на базе платформы UNIX, разработанная корпорацией Apple для линейки компьютеров Macintosh. Среди пользователей эта операционная система (ОС) становится все более популярной. Рассмотрим ее преимущества и недостатки по сравнению с Windows.

Преимущества Mac OS:

1) Графическая оболочка, с одной стороны, красива, с другой стороны, не «перегружена» спецэффектами.

2) Удобный для пользователя интерфейс с множеством оригинальных функций, облегчающих работу с компьютером.

3) Высокая безопасность в связи с меньшим количеством вирусов из-за неширокой распространенности этой операционной системы.

3) Поставка дистрибутивов приложений в виде образа диска (по двойному клику по файлу ОС производит монтирование образа, после чего им можно пользоваться как обычным разделом жесткого диска).

4) Совместимость основных форматов (DOC, RTF, PDF, JPEG, MP3, HTML и др.) с другими компьютерами.

5) Стабильная работа (Mac OS разработана специально для компьютеров Macintosh; интегрирование в операционную систему большинства драйверами для стороннего оборудования; высокая совместимость компонентов, минимальные трудности с охлаждением).

6) Простота в установке и удалении приложений.

7) Возможность установки Windows в качестве второй операционной системы (с помощью утилиты Boot Camp на всех компьютерах Macintosh с процессором Intel).

Недостатки Mac OS:

1) Меньший по сравнению с Windows выбор программ.

2) Меньшее количество игр и сравнительно слабые видеокарты.

3) Меньшая гибкость в управлении размерами и расположением панелей.

4) Более высокая стоимость. Компьютеры Apple стоят дороже примерно в 2 раза, чем PC аналогичной конфигурации.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Галеева А.Р., Зайцева О.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, Тобольск, Россия

Характерной чертой современного образования является резкое увеличение объема информации, необходимую усвоить учащемуся в процессе обучения. Уровни усвоения учебной информации – это мера овладения обучающимися знаниями, умениями и навыками [2]. В.П. Беспалько выделяет следующие уровни усвоения учебной информации.

– Понимание – это нулевой уровень, при котором учащийся способен понимать новую для него информацию.

– Узнавание – первый уровень усвоения, при котором обучающийся выполняет каждую операцию деятельности, опираясь на описание действия, подсказку или намек.

– Воспроизведение – второй уровень, при котором обучающийся самостоятельно воспроизводит и применяет информацию в ранее рассмотренных типовых ситуациях.

– Следующий уровень усвоения это применение – способность обучающегося использовать приобретенные знания и умения в нетиповых ситуациях.

– Высшим (четвертым) уровнем усвоения является творчество – когда учащиеся демонстрирует умения осуществлять исследовательскую и изобретательскую деятельности в непредвиденных ситуациях[1].

В сентябре 2012 г. на базе МАОУ СОШ № 6 г. Тобольска нами было проведено исследование с целью определению уровня усвоения учебной информации по информатике учащимися 9-х классов. Результаты эксперимента показали, что ни один учащийся не достиг уровня творчества, при этом 52% ребят имеют нулевой уровень, 27% – первый уровень, 15% – второй уровень, 6% – третий уровень. Результаты педагогического эксперимента, анализ педагогической литературы, свидетельствует о том, что уровень усвоения учебной информации по информатике школьниками не высокий.

Одним из направлений повышения уровня усвоения учебной информации является внедрение интерактивных методов обучения. На сегодняшний день в образовательных учреждениях недостаточно используется интерактивные методы. Е.А. Марон считает, что основной причиной является отсутствие адекватных методик применения и массового опыта использования интерактивных методов обучения как средства развития самостоятельности.

Под «интерактивными методами» понимаются методы, характеризующиеся двусторонним обменом информацией между обучаемыми и преподавателем, и способствующие более активной и творческой работе учеников, раскрывающей их потенциалы [3]. В отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие учащихся не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя на интерактивных занятиях

сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Как показывает педагогический опыт, наиболее часто при обучении информатике применимые такие интерактивные методы, как: метод проектов, работа в малых группах, эвристическая беседа, дискуссия, мозговой штурм, деловая игра, ролевая игра, синквейн или медленное погружение, микрофон, конкурсы практических работ с их обсуждением и др. В таблице 1 представлены интерактивные методы обучения, которые можно применять при проведении уроков по информатике в девятом классе (по учебнику Н.Д. Угринович).

Таблица 1

Интерактивные методы обучения информатике (9 класс)

Тема урока	Методы обучения
Техника безопасности в кабинете информатики	Синквейн, микрофон
Кодирование текстовой информации	Мозговой штурм
Создание документов в текстовых редакторах	Микрофон
Ввод и редактирование документа	Мозговой штурм
Сохранение и печать документов	Деловая игра
Таблицы	Синквейн
Представление числовой информации с помощью систем счисления	Мозговой штурм
Перевод чисел в системах счисления	Метод визуализации
Арифметические операции в позиционных системах счисления	Деловая игра, микрофон
Электронные таблицы	Метод проектов
Построение диаграмм и графиков	Метод визуализации
Сортировка и поиск данных в электронных таблицах	Мозговой штурм
Растровые изображения на экране монитора. Палитры цветов в системах цветопередачи RGB, CMYK и HSB	Микрофон
Растровая и векторная графика	Синквейн
Графические редакторы	Метод проектов
Растровая и векторная анимация. Анимация в презентациях	Баскет-метод
GIF –анимация	Метод визуализации
Кодирование и обработка звуковой информации	Микрофон
Цифровое фото	Метод проектов
Цифровое видео	Метод проектов

При изучении темы «Графические редакторы» мы использовала метод проектов. Учащимся на выбор были предложены темы: «Растровый или векторный графические редакторы», «Инструменты рисования растрового или векторного графических редакторов». В рамках выполнения проекта учащиеся изучали теоретический материал, составляли реферат, в ходе защиты проектов учились отстаивать свою точку зрения, вести дискуссию.

А так же на уроках информатики целесообразно использовалась интерактивные доски и предлагать учащимся задания творческого характера. Например, восстановить на интерактивной доске интерфейс графического редактора (тема «Графические редакторы»). Используя инструмент «Произвольный выбор» собрать основные элементы графического редактора.

В конце учебного года мы снова определили уровни усвоения учебной информации по информатике девятиклассниками школы № 6 г. Тобольска. В контрольной группе (уроки проводились по традиционной форме) результаты фактически остались прежними. В контрольной же группе прослеживается повышение уровня усвоения учебной информации: количество учащихся, освоивших высший уровень увеличилось на 29%; количество учащихся, владеющих первым (низшем) уровнем уменьшилось на 37%.

Как показали результаты проведенного нами исследования, систематическое использование интерактивных методов обучения в образовательном процессе способствует повышению уровня овладения обучающимися знаниями, умениями и навыками.

Список литературы

1. Беспалько В.П. Природосообразная педагогика. – М.: Народное образование, 2008 г.

2. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления. – М.: НИИ школьных технологий, 2005.

3. Суворова Н. Интерактивное обучение: Новые подходы. – М.: Просвещение, 2005 г.

ДЕЛОВАЯ ИГРА НА ТЕМУ «ВООБРАЖАРИУМ ДОКТОРА ФОТОШОПА»

Голикова А.В., Зайцева О.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д. И. Менделеева, Тобольск, Россия

С целью повышения учебной мотивации учащихся к предмету необходимо использовать нетрадиционные методы и формы обучения, например, такие как метод проектов, деловая игра, «Синквейн», «Микрофон» и др. Итоговое мероприятие по изучению графического редактора Adobe Photoshop мы предлагаем провести в виде деловой игры «Воображариум доктора Фотошопа». Идея и карты игры взяты с ныне существующей игры Диксит, которая находиться в свободном доступе в сети Интернет. Для проведения данного мероприятия потребуются 84 карты с различными изображениями, 56 карт с вопросами по теме Adobe Photoshop.

Задачи занятия: обобщение, активизация и закрепление знаний, навыков и умений обучающихся по теме «Графический редактор Adobe Photoshop»; повышение мотивации учения; развитие творческого воображения, информационной культуры; воспита-

ние уважения к сопернику; формирование настойчивости в достижении поставленной цели.

Примерные вопросы для карт (всего 56 вопросов): 1) Что такое растр? 2) Что такое пиксель? 3) Как создать и сохранить новый документ? 4) Для чего предназначен инструмент Рука? 5) Для чего предназначен инструмент Лупа? 6) Для чего предназначена палитра Навигатор? 7) Что такое холст, изображение? 8) Как редактировать размеры и положение холста? 9) Что делает инструмент Рамка? 10) Что такое слой? 11) Что содержит палитра Слои? 12) Что позволяет инструмент Перемещение? 13) Как создать, копировать и удалять слои? 14) Как связать и объединять слои? 15) Что означает аббревиатура RGB?

Ход игры

Учащиеся садятся за стол, образуя круг. Ведущий (преподаватель) встает во главе стола и произносит приветственную речь:

«Здравствуйте, уважаемые учащиеся. Сегодня мы собрались здесь, чтобы помочь всеми нами уважаемому доктору Фотошопу! Наш доктор растерял всю свою фантазию и его знаменитый Воображариум опустел, а как вы уже знаете наше воображение – это неотъемлемая часть работы в изучаемой нами программе «Adobe Photoshop». Давайте же поможем доктору заполнить его Воображариум, чтобы он вновь радовал нас своими необычными идеями!»

После он объясняет учащимся правила проведения данной игры.

Каждому из участников игры раздается по 6 карт с различными изображениями. В начале каждого круга выбирается игрок, который становится Рассказчиком. По истечении первого круга игрок, который был Рассказчиком, выбирает игрока, который станет Рассказчиком в следующем круге и т.д.

Рассказчик выбирает один из 6 рисунков, находящихся у него в руке, и, не показывая выбранную им карту другим игрокам, говорит вслух ассоциацию, связанную с этим рисунком или основанную на нем. На ассоциацию не накладывается никаких ограничений: она может состоять из одного или нескольких слов, это даже может быть просто звук. Она может быть выдумана игроком, а может быть основана на каком-либо произведении искусства (отрывке из стихотворения или песни, названии фильма, пословице и т.д.). Например, Рассказчик сообщает всем: «Где счастье?», ссылаясь на французское кино «Счастье на лугу».

Остальные игроки выбирают среди своих 6 карт ту, рисунок на которой наилучшим образом подходит под ассоциацию, сказанную Рассказчиком. Каждый игрок передает выбранную карту Рассказчику, не показывая ее другим участникам. Рассказчик добавляет свою карту к переданным ему картам других игроков, перемешивает их и выкладывает на стол в случайном порядке рисунком вверх.

Цель игроков – догадаться, какой из выложенных на столе рисунков загадал Рассказчик. Каждый игрок голосует за карту, которая, по его мнению, принадлежала Рассказчику (сам Рассказчик не голосует).

Если рисунок Рассказчика угадали все игроки, то они получают по 1 баллу, если же, наоборот, никто из игроков не угадал рисунок, то они получают 0 баллов. Не стоит расстраиваться, если не удается угадать ассоциацию Рассказчика и заработать баллы. На этот случай игрокам даются специально подготовленные карты, на которых написаны вопросы по теме «Графический редактор Adobe Photoshop». Игрок имеет право реабилитироваться (заработать балл, который он потерял), а именно показать свои знания в области компьютерной графики, ответив правильно на предложенный ему вопрос. Данными картами с вопросами игроки могут воспользоваться, когда считают, что они начинают проигрывать.

Окончание игры

Игра заканчивается, когда из колоды взяты последние карты. Побеждают игроки, получившие большее количество баллов. Им выдаются грамоты победителей. Проигравшим участникам даются утешительные призы.

СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ

Канева А. В., Клименко Е. В.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д. И. Менделеева, Тобольск, Россия

Интерактивная доска представляет собой большой сенсорный экран, работающий как часть системы, в которую также входят компьютер и проектор. Доской можно управлять как с помощью специального стилуса, так и с помощью прикосновений пальцем.

В настоящее время интерактивные доски активно используются в учебных классах школ, в тренинг-центрах, комнатах переговоров. Например, на уроках изобразительного искусства, предусматривают четыре вида занятий: 1) рисование с натуры (рисунок, живопись); 2) тематическое рисование; 3) декоративное рисование; 4) беседы об изобразительном искусстве.

При выполнении творческих работ у учащихся возникает сложность размещения элементов композиции. С помощью интерактивной доски задача применения основных законов композиции значительно упрощается: используя подготовленную заранее библиотеку необходимых элементов, появляется возможность совместно с учащимися создавать различные творческие композиции путем перемещения и изменения объектов на поверхности доски. Такие методические рисунки создаются при непосредственном участии учащихся. В отличии от плаката и рисунка на доске значительно экономится время при объяснении нового материала. Динамическое интерактивное перемещение элементов наиболее запоминается учащимися при усвоении материала.

После составления композиции возникает необходимость выполнения работы в цвете и передаче объема с помощью тона. Возможность устанавливать различную прозрачность демонстрирует технику лессировки акварельными красками путем наложения цветов друг на друга (при этом не надо ждать пока высохнут предыдущие слои). Происходит наглядное объяснение тонового и цветового смешивания цветов, гармоничных цветовых сочетаний и передачи объема на плоскости.

В беседах об изобразительном искусстве использование интерактивной доски и соответствующих программ обеспечения, позволяет акцентировать внимание учащихся на отдельных элементах текста, при анализе репродукции отдельных деталях композиции, использование художником способов и приёмов письма, цвета, формы и многое другое.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Капустина Т. А., Клименко Е. В.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д. И. Менделеева, Тобольск, Россия

Ориентация на обеспечение сохранения природного, социального и культурного разнообразия, устойчивое использование природных ресурсов,

экологическое образование и просвещение сегодня являются предпосылками для поиска новых средств презентации экосистем. Объектами популяризации экологических знаний, привлечению внимания общества к проблемам сохранения окружающей среды, формированию экологической культуры выбраны экспонаты лаборатории биоразнообразия Тюменской области, маршруты экологического туризма в Тобольске и Тобольском районе, информационные материалы о своеобразии экосистем данного района. Продуктами проводимого исследования являются цифровые медиаресурсы: виртуальная экскурсия по музею лаборатории биоразнообразия Тюменской области, виртуальный тур по особо охраняемым природным территориям Тобольска и Тобольского района, информационная система «Зелёная книга Тобольска».

Положительные особенности работы: логическая последовательность и многоаспектность анализа литературы по теме исследования, сравнение и обобщение характеристик программно-технического обеспечения, необходимого для создания цифровых медиаресурсов и адекватного решения задач формирования экологической культуры.

Уровень решения проблемы. Созданные цифровые мультимедиаресурсы большей частью представлены в открытом доступе во Всемирной сети (на сайте tgspa.ru): виртуальный гербарий, коллекция насекомых, экологический атлас и др.

Новизна заключается в том, что с помощью созданных средств реализована широкомасштабная доступность общества к экологическим знаниям о регионе, информированность о насущных экологических задачах и проблемах. При этом не нарушаются условия существования экосистем, сохраняется их первозданность.

Внедрение: Созданные цифровые медиаресурсы уже сейчас могут быть широко использованы для экологического просвещения, воспитания и образования. По результатам апробации и тестовой эксплуатации данных программных средств подготовлена статья для публикации в международном журнале «World Applied Sciences Journal».

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ

Буслова Н.С., Платонова Е.Н.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И.Менделеева, Тобольск, Россия

Термин «информатика» появился в 80-х годах как название совокупности естественных наук, изучающих процессы передачи, обработки и хранения информации. Информатика - наука совсем молодая. Она имеет свою неповторимую, необычайно интересную историю [2].

В рамках информатики объединяются научные направления, тесно связанные с появлением компьютеров и проникновением их во все сферы деятельности человека. В настоящее время наука информатика достигла той степени зрелости, когда следует оглянуться на прошлое, проанализировать накопленный опыт и наметить основные направления развития [1]. Изучая историю информатики можно точнее выбрать направления дальнейших исследований и разработок, предупредить нежелательные последствия, проследить преемственность в развитии научной теории и практики на протяжении нескольких десятилетий. Кроме этого, изучение истории повышает познавательный интерес и способствует более глубокому осмыслению учебного материала.

К сожалению, данная тема не достаточно рассмотрена в школьном курсе информатики и поэтому её следует рассматривать в рамках дополнительного обучения. В качестве альтернативного решения мы предлагаем организовать факультативный курс по изучению исторических сведений из области информатики в условиях реального (и/или виртуального) музея истории информатики и ВТ. Данный факультативный курс дает систематическое изложение истории информатики. Изучение курса предполагает знакомство с материалом и научными биографиями выдающихся ученых в области информатики на основе экспонатов музея истории информатики и ВТ, действующего на базе ТГСПА им. Д.И.Менделеева.

Список литературы

1. Буслова Н.С. К вопросу об изучении истории информатики и вычислительной техники в педагогическом вузе // «Информатика и образование». -№ 10, 2012. – С. 97-100.

2. Корогодин В. И. В.Л. Корогодина Информация как основа жизни. – Дубна: Феникс, 2000. – 188 с.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ С ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКОЙ С ПОМОЩЬЮ GDI+ И ДЕМОНСТРАЦИЯ ЕГО В СРЕДЕ VISUAL BASIC

Савченко А.В., руководитель Кораблева О.И.

Авиационный колледж, Таганрог, Россия

Введение в работу – Графическая библиотека GDI была создана как интерфейс Windows для представления графических объектов. Она отвечала за отрисовку линий и кривых, отображение шрифтов и обработку палитры. С выходом Windows XP появился потомок подсистемы, GDI+, основанной на C++. GDI+ является улучшенной средой для 2D-графики, в которую добавлены такие возможности, как сглаживание линий(antialiasing), использование координат с плавающей точкой, градиентная заливка. Однако ни GDI ,ни в GDI+ нет растеризации для отрисовки 3D-графики.

Цель настоящей работы – разработка алгоритма и графического модуля, демонстрирующих возможности GDI+ по работе с трехмерной графикой.

Разработка может использоваться в учебном процессе для ознакомления студентов со стандартными средствами GDI+ и их возможными комбинациями с целью ознакомления с максимально эффективным алгоритмом разработки трехмерной графики, а так же для моделирования простых трехмерных объектов, используя разработанный алгоритм и библиотеку GDI+.

Входные и выходные данные

• Тип фигуры(призма, пирамида, бипирамида, звезда);

• Параметры фигуры(цвет, радиус , высота, скорость вращения, количество сторон);

• Требования к входным данным:
• Вхождение в диапазон
• 0<= цвет <=255;
• 64<= радиус <=128;
• 3<= количество сторон <=8;
• -128<= высота <=128;
• -1<= скорость вращения <=1.

Выходными данными являются:

Фигуры, отображаемые на экране, параметры которых изменяются.

Требования к выходным данным:
• Фигуры не должны мерцать ;
•Заливка не должна выходить за пределы фигуры ;
• Параметры фигуры и сама фигура должны меняться по таймеру .

Алгоритм:

Координаты:

1. Задаются параметры фигуры

2. В зависимости от типа фигуры задаются центры одной или двух окружностей(Две для призмы) и вершины(призма -0, пирамида -1, бипирамида -2)

3. В зависимости от заданного количества окружности разбиваются по формуле:

c(i).X = Fix(радиус * Math.Cos(скорость + №точки * Math.PI / кол-во сторон))

c(i).Y = Fix(-30 * Math.Sin(скорость + №точки * Math.PI / кол-во сторон))

Прорисовка:

4. Из массива координат создается массив вершин путем объединения нескольких координат в отдельном массиве.

5. Из массива координат делается массив вершин путем объединения нескольких координат в другой массив.

6. Точки разбиения окружности соединяются друг с другом и с вершиной(-ами)

7. Для заливки граней выбираются 3(4) точки одной грани и соединяются. Для заливки основания(-й) выбираются первая, вторая и последняя точки.

8. Вывод на экран осуществляется в бесконечном цикле буферизации.

Фрагмент Кода

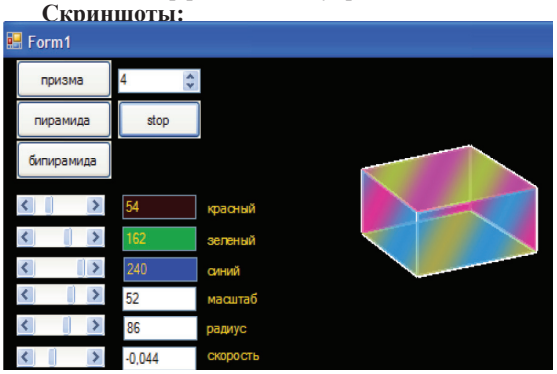
```
For i = 1 To n//координатный цикл
c(i).X = Fix(r * Math.Cos( i * Math.PI / an))//вычисление координаты x
c(i).Y = Fix(-30 * Math.Sin( i * Math.PI / an)) вычисление координаты y
If  i <= n / 2 Then h(i) = 1 / 40 * centerpz Else h(i) = -1 / 40 * centerpz//корреляционный  параметр для перевода координаты y  в трехмерное пространство.
c(i).Y = 96 * c(i).Y / (100 + h(i))/перевод координаты  y в трехмерное пространство.
c(n + 1).X = c(1).X
c(n + 1).Y = c(1).Y//задние рвенства последнео элемента массива равным первому для замыкания окружности
Next}
Dim Lgb As New LinearGradientBrush( _//  Г р а - диентная заливка
New Point(c(1).X, c(1).Y), _ // первая точка
New Point(c(n).X, c(n).Y), _ // вторая точка
Color.FromArgb(190, i2, j, k), _// первый цвет
(Color.FromArgb(190, k, i2, j))) // второй цвет
Lgb.SetSigmaBellShape(0.5, 1)//коэффициент градиента
Private Sub Timer2_Tick(ByVal sender As System. Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Timer2. Tick//изменение параметра радиус по таймеру
If HScrollBar5.Value = 32 Then bul2 = False
If HScrollBar5.Value = 128 Then bul2 = True
If bul2 = True Then HScrollBar5.Value -= 1//уменьшать до минимального
If bul2 = False Then HScrollBar5.Value += 1//увеличивать до максимального.
r = HScrollBar5.Value//присвоение значения переменной
TextBox5.Text = r // вывод значния переменной.
```

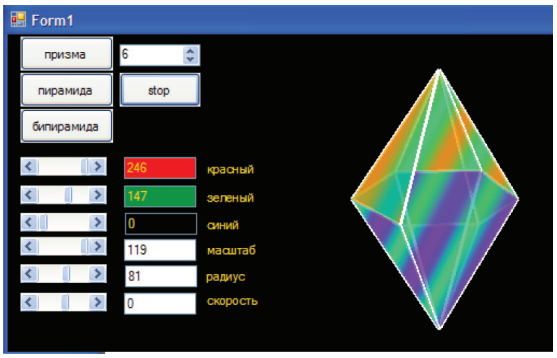
Описания результатов решения

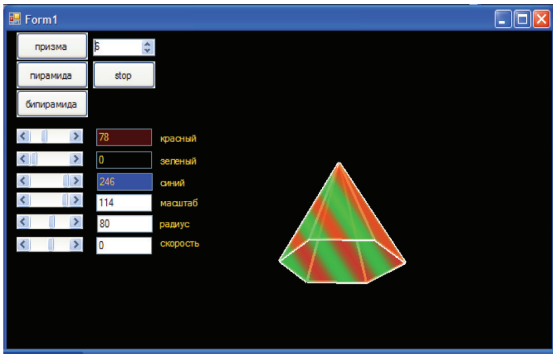
Написанная программа полностью соответствует поставленной задаче. Она решает ряд проблем, описанных в цели разработки, облегчает и ускоряет разработку графических
приложений.

Также данная программа имеет удобный пользовательский интерфейс, легка в управлении.

Скриншоты:







Список литературы

1. С.Н. Лукин – Понятно о Visual Basic 2005, 878с.;
2. К. В. Постнов – Компьютерная графика, Москва 2009, 249 стр.;
3. http://www.wikipedia.org/– интернет энциклопедия
4. http://www.cyberforum.ru/– форум программистов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОРЕДАКТОРОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Ситдиков А.А., Малышева Е.Н.

Тобольская социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, Тобольск, Россия

Использование информационных технологий в обучении является одной из черт современного учителя. В условиях повсеместной компьютеризации общества предъявляются особые требования к уровню подготовки учителя информатики, который должен уметь использовать новейшие достижения в области компьютерной техники и технологий в своей профессиональной деятельности. В частности, широкими дидактическими возможностями обладают видеоредакторы (рис. 1).

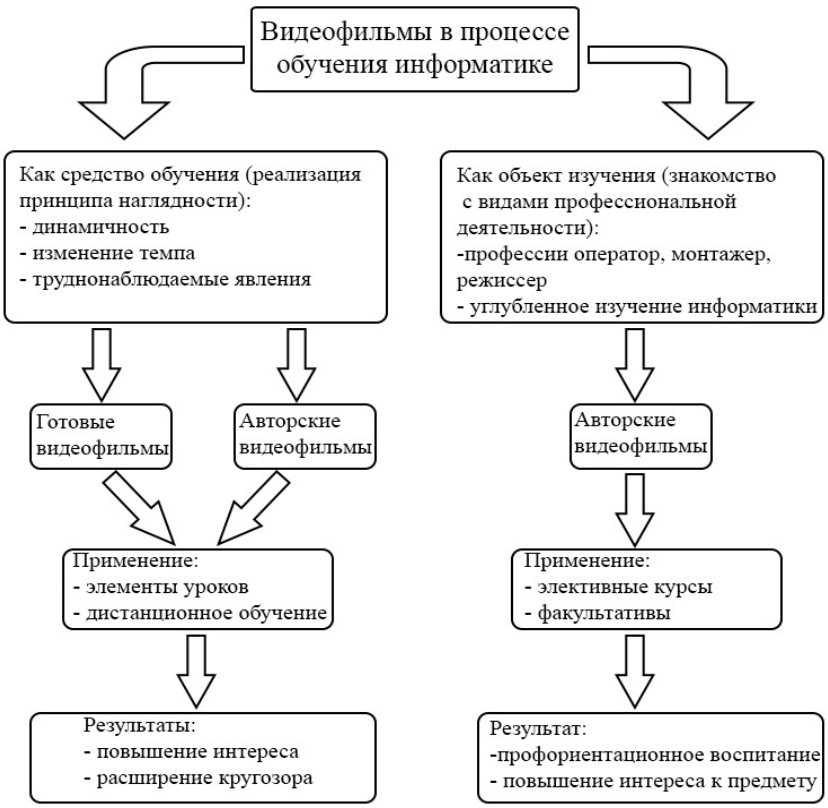


Рис. 1. Использование видеофильмов в процессе обучения информатике

Во-первых, видеоредактор в обучении может использоваться учителем в качестве средства наглядности. Принцип наглядности – один из дидактических принципов, согласно которому использование наглядности при работе с учебным материалом повышает эффективность усвоения.

Наглядность способствует не только лучшему усвоению учащимися теоретических знаний, но и пониманию связи научных знаний с жизнью. Внедрение новых технических средств в учебный процесс (ПК, программы для цифровой обработки информации) расширяет возможности наглядных методов обучения.

Например, на любом этапе просмотра фильма можно ускорять процесс или замедлять где это необходимо, для более детального и точного объяснения материала. Увеличение или отдаление тех мест, на которые необходимо уделить особое внимание учащихся (например, особо мелкие детали компьютера). Возможен показ труднонаблюдаемых явлений. Такой метод обучения просто необходим при дистанционном обучении и просто на элементах урока**.** В результате мы повышаем интерес к изучаемому предмету, привлекая внимание учащихся интересным видеофильмом, и расширяем кругозор, используя в фильме материал, который невозможно рассказать, а только показать**.**

Для реализации видеообучения можно пользоваться готовыми обучающими фильмами, а можно создавать свои фильмы на заданную тему, согласно конкретным целям и задачам урока. Учитель информатики, на наш взгляд, должен обладать такой профессиональной компетенцией, как умение создавать и целесообразно использовать видеофильмы. Набор программного обеспечения настолько обширен, что найти подходящую программу, наиболее удобную и понятную для учителя не составит особого труда.

Создание видеофильмов может стать очень ценным умением в практике работы учителя информатики. Авторский видеофильм – это средство целенаправленного наглядного обучения, повышающий интерес школьников к предмету. С другой стороны, обучение созданию видео с различными спецэффектами может содействовать также профориентационному воспитанию.

Основная работа по созданию учебного видеофильма состоит из 5 частей: 1) постановка учебных целей и задач; 2) запись (подборка) видео фрагментов; 3) монтаж видеофильма; 4) сохранение видео на компьютере в нужном формате; 5) анализ достижения поставленных перед видеофильмом задач.

С другой стороны, видеоредактор может служить объектом изучения школьников на

дополнительных занятиях в рамках факультативных или элективных курсов. В этом случае изучение работы видеоредакторов может быть основой для дальнейшей профессиональной деятельности в качестве редакторов, видеомонтажеров, режиссеров, клипмейкеров и пр. Одними из наиболее подходящих, на наш взгляд, видеоредакторов для изучения на элективном курсе являются Sony Vegas Pro и Pinnacle Studio, так как обладают простым, удобным интерфейсом для начинающих пользователей.

Рассмотрим программу элективного курса для 9 класса «Изучение видеоредактора Sony Vegas». Изучая видеоредактирование, учащиеся получают знания по основам редактирования и монтажу, получают возможность качественнее подготовиться к сдаче ЕГЭ по информатике. Курс рассчитан на 8 аудиторных часов.

Цели курса - освоение основных методов по созданию и редактированию видеоматериала, профориентационное воспитание.

Задачи:

• Формирование интереса к изучению профессии, связанной с видеомонтажем.

• Дать ученику возможность реализовать свой интерес к выбранному курсу.

• Научить учащихся структурному монтажу как методу, предусматривающему создание красивых, качественных и приятно просматриваемых видео.

Список необходимого оборудования: компьютеры, колонки, мультимедиа проектор, экран, цифровой фотоаппарат, видеокамера, дисковые накопители, доступ в интернет.

Содержание данного курса включает следующие разделы:

- Введение в Видеоредактор. Типы редакторов.
- Фильтры, переходы.
- Плагины, расширения, поиск обновлений.
- Связь с другими ПО.
- Правильное сохранение и открытие.
- Рендеринг.
- Съемка своего авторского видео и последующий монтаж.

Содержание элективного курса качественно отличается от базового курса тем, что темы: «Windows Movie Maker», «Adobe Photoshop», «Interne Explorer», краткосрочно изучаемые в 9 классе, ориентированы только на краткое поверхностное ознакомление. Данный курс предусматривает выделение ключевых задач, правильное использование фильтров, переходов, плагинов, поиск пути разных решений при затруднении использовании программы.

Организация учебного процесса. Учебный процесс можно организовать в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

• **урочная форма**, в которой учитель объясняет новый материал (лекции), консультирует учащихся в процессе решения задач, учащиеся сдают зачеты по теоретическому материалу и защищают практикумы по решению задач;

• **внеурочная форма**, в которой учащиеся после занятий (дома или в компьютерном классе) самостоятельно выполняют компьютерные практикумы.

Основной формой проведения занятий являются личностно-ориентированные практикумы по решению задач, предусматривающие:

• каждому ученику подбираются индивидуальные задачи (как правило, для тематического 3-5, для итогового до 1-2),

• подбор задач для каждого ученика необходимо выполнять исходя из их умственных способностей и психологического настроя к монтажу.

• задачи каждому ученику выдаются адресно, каждый ученик на разных занятиях практикума имеет разный вариант (сегодня первый, в следующий раз девятый и т.д.),

• задачи для каждого ученика посильные, т.е. он заведомо уверен в своем успехе.

После изучения курса учащиеся должны:

- знать место Sony Vegas среди прочих программ для редактирования видеоизображений.
- знать особенности структуры программы, представленной Sony Vegas,
- иметь представление о структуре модулей в Sony Vegas
- иметь представление о Тайм лайне, ее характеристиках,
- знать что такое Рендеринг, Хромокей,
- иметь представление о форматах, расширениях видео;
- знать горячие клавиши, входящие в Sony Vegas,
- иметь представление о современных распространенных форматах видео,
- уметь записывать своё видео, и импортировать его в программу,
- знать основные способы импорта, экспорта видео, фото, аудио,
- знать назначение кнопок меню,
- уметь приводить примеры программ, использующих эти типы,
- уметь задавать темп, яркость, контрастность,
- иметь представление о разнице битрейта, фреймрейта и разрешений,
- знать свойства видеоизображения и звука,
- иметь представление об отличиях между хорошим качеством и малым весом,
- знать области программы, что за что отвечает,
- иметь представление о правильности использований фильтров,
- владеть основными правилами видео и аудио перехода,
- иметь представление о способе записи звука и импорта в программу,
- знать, как правильно выполнять переходы, замедления, ускорения,
- уметь воспроизводить превью видео с наименьшими физическими затратами компьютерных ресурсов,

Основное содержание

1. Знакомство с редактором Sony Vegas Pro. (1 ч)

Видеоредактор — это программа, включающая в себя набор инструментов, которые позволяют редактировать видео-файлы на компьютере. Видеоредактор позволяет работать с видео-файлами в зависимости от набора инструментов и его возможностей. Timeline - таймлиния, или монтажный стол, на котором расположены все видео- и звуковые дорожки, и где собственно производится монтаж клипов. Расположение клипов на дорожках слева направо соответствуют времени их появления от начала при воспроизведении проекта. В качестве временных отсчетов может использоваться тайм код.

CamStudio, Jing, Webineria, WinkUltraVNC, Screen, RecorderBB, FlashBack ExpressuTIPu, TipCam,Krut, Camtasia Studio? Sony Vegas.

2. Фильтры, переходы (2 ч)

Эффекты и фильтры позволяют производить коррекцию и изменения характеристик видео. Наиболее распространенными из них являются:

• Цветокоррекция
• Коррекция уровней яркости
• Шумоподавление
• Замедление/ускорение движения
• Использование неподвижных изображений
• Наложение титров
• Наложение графических композиций
• Переходы
• Улучшение качества видео, повышение резкости
• Имитирующие фильтры, например, создающие эффект старого кино.
• Деформация
• Размытие
• Генерация различных тестовых изображений и таблиц

Плаги́н (англ. plug-in, от plug in «подключать») независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе и предназначенный для расширения и/или использования её возможностей. Плагины обычно выполняются в виде разделяемых библиотек.

Основное приложение предоставляет сервисы, которые плагин может использовать. К ним относится предоставляемая плагину возможность зарегистрировать себя в основном приложении, а также протокол обмена данными с другими плагинами. Плагины являются зависимыми от сервисов, предоставляемых основным приложением и зачастую отдельно не используются. В противоположность им, основное приложение независимо оперирует плагинами, предоставляя конечным пользователям возможность динамически добавлять и обновлять плагины без необходимости внесения изменений в основное приложение.

3. Рендеринг. Правильное сохранение и открытие (1 ч)

Сохранение результата монтажа в выходной видеофайл (не путать с сохранением монтажного проекта) осуществляется с помощью команды меню File/Render As… В списке "Тип файла" выберите нужный формат контейнера (например, Video for Windows для avi-файла), в списке Template (шаблон) выберите формат сжатия. Нажмите кнопку Custom, чтобы просмотреть и/или установить параметры сжатия видео и звука (в закладке Project не забудьте выбрать Best в списке Video rendering quality - качество сохранения видео). При необходимости, включите/выключите флаги Include Video/Include Audio, чтобы включить/исключить видео и звук в выходном файле. В выпадающем списке Video format (закладка Video) выбирается формат (кодек) для сжатия видео, в списке Audio format (закладка Audio) выбирается формат (кодек) для сжатия.

Сохранение результирующего файла может происходить достаточно долго (до нескольких десятков часов в зависимости от длительности проекта, разрешения видео, формата сжатия и мощности компьютера). В случае, если значительная часть проекта сохраняется без пересжатия, то лучше исходные файлы держать на одном жестком диске, а результат сохранять на другой, физически отдельный жесткий диск, чтобы значительно ускорить операцию копирования данных.

В зависимости от целей последующего использования полученной после монтажа видеопрограммы, необходимо выполнить финальный просчет (рендеринг) и сжатие видео- и аудиоматериала. Эта операция требует значительных системных ресурсов, и может отнимать немало времени при сложных проектах.

Некоторые видеоредакторы повзоляют производить DVD-авторинг - процесс создания образа DVD-видео. Это операция включает в себя создание меню, разделение фильмов на разделы, добавление нескольких звуковых дорожек для различных языков, добавление субтитров. Более продвинутые редакторы имеют также возможность авторинга Blu-ray.

4. Съемка своего авторского видео и последующий монтаж (4 ч)

• Захват видео в формате MXF через интерфейсы SD/HD-SDI. Это позволяет осуществлять захват видео с профессиональных цифровых устройств в MPEG2-файлы формата Sony MXF. Как утверждают авторы программы, этот формат имеет поток данных (битрейт) примерно вчетверо меньше, чем Avid DNxHD или Apple ProRes, но позволяет получить высокое качество изображения полного разрешения 1920x1080 с прореживанием цветов 4:2:2.

• Усовершенствована работа с камерами XDCAM: чтение файлов формата XDCAM EX, а также добавлена возможность просмотра файлов XDCAM EX напрямую с камеры с помощью модуля Device Explorer.

• Обновленные шаблоны рендеринга в формате Sony AVC. В частности, добавлены шаблоны для публикации видео на сервисах вроде YouTube™, включая шаблоны Internet 4:3 SD 30p, Internet 4:3 SD 25p, Internet 16:9 HD 30p, Internet 16:9 HD 25p.

• Усовершенствован рендеринг в выходные форматы, с расширением возможностей сохранения HD-видео без полного пересжатия — ранее была поддержка только формата HDV, теперь добавлен формат AVC (в том числе и AVCHD).

Таким образом, создание видеофильмов может стать очень ценным умением в практике работы учителя информатики. Авторский видеофильм – это средство целенаправленного наглядного обучения, повышающий интерес школьников к предмету. С другой стороны, обучение созданию видео с различными спецэффектами может содействовать профориентационному воспитанию.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО – ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА

Буслова Н.С., Холодилова А.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И.Менделеева, Тобольск, Россия

В последнее время для организации качественного процесса обучения все чаще создают и применяют электронные пособия, учебники, цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) и пр. Кроме того, ЦОР могут применяться и как вспомогательные средства при традиционной форме обучения. Однако, при наличии большого числа обучающих программ, электронных пособий и учебников, разработка новых не теряет своей актуальности. Это обусловлено тем, что не все из них отражают специфику, все необходимые аспекты, которые зависят от предметной области и требований преподавателя. К тому же постоянно возникают новые задачи, изменяются требования к существующим проектам, изменяется содержание предмета в свете вступления в силу новых образовательных стандартов.

Создание цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) определено в качестве одного из основных направлений информатизации всех форм и уровней образования в России. Развитие индустрии информационных услуг сферы образования, включающей производство ЦОР и программно-методического обеспечения, наряду с созданием и развитием телеком-

муникационных структур отдельных образовательных учреждений и отрасли в целом, систем контроля качества образования составляет основу формирования инфраструктуры информатизации образования.

Исходя из выше сказанного, нами было решено спроектировать и разработать цифровой образовательный ресурс по теме «Элементы дискретной математики». Для достижения этой цели нами были поставлены и решены ряд задач. На основе анализа литературы по проблемы исследования были определены требования к ЦОР, спроектирована структура и создан дизайн ЦОР «Элементы дискретной математики». Далее был систематизирован, оцифрован, и структурирован подобранный тематический материал для содержательного наполнения данного ЦОР, а также были разработаны практические рекомендации по его использованию в учебном процессе.

Пользователями данного ЦОР могут быть как учащиеся общеобразовательных учреждений - при подготовке к ЕГЭ, предметным олимпиадам, а также для получения дополнительных знаний, так и учителя для организации самостоятельной работы учащихся и дополнительных занятий по информатике.

Секция «Техносферная безопасность», научный руководитель – Евстигнеева Н.А., канд.техн.наук, доцент

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ В АЭРОПОРТАХ

Барышев А.А., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

В рамках выполнения раздела «Производственная и экологическая безопасность» дипломного проекта рассмотрено влияние на окружающую среду технологий и материалов, применяемых в аэропортах при противогололёдной обработке искусственных покрытий взлётно-посадочных полос (далее – ВПП), а также противообледенительной жидкости для обработки воздушных судов (далее – ВС). Заметим, что наиболее изучены вопросы воздействия на среду мероприятий по зимнему содержанию автомобильных дорог [1], а не аэропортов.

В представляемой работе проведено сопоставление основных физических и экологических характеристик реагентов, применяемых для противогололёдных мероприятий. Показана необходимость отказа от использования токсичных моно- и диэтиленгликолей ($C_2H_6O_2$ и $C_4H_{10}O_3$), поскольку гликольсодержащие жидкости являются основными загрязнителями грунтовых вод близлежащих к аэропорту территорий пищевыми ядами.

Установлено, что основной технологической операцией, при которой происходит попадание токсичных гликолей на грунт, является противообледенительная предвзлётная обработка ВС.

В зимний период все токсичные жидкости с перронов, рулёжных дорожек, ВПП должны собираться и отправляться в подземную коллекторную систему. Перед отводом сточных вод в систему канализации необходима их доочистка до предъявляемых нормативных требований.

Наиболее перспективными направлениями по повышению экологической безопасности при применении противогололёдной и противообледенительной обработок в аэропортах являются: применение кальцийсодержащих ацетатов (в частности, кальциевомагниевого ацетата), а также создание систем сбора и переработки сточных вод.

Список литературы

1. Земцова А.М., Евстигнеева Н.А. Утилизация снега в Москве// Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 113.

«СОТОВАЯ СВЯЗЬ КАК ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА»

Булхова С.В., Лелюхин А.М.

Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Москва, Россия

Сотовая связь является сегодня одной из наиболее интенсивно развивающихся телекоммуникационных систем.

Основными элементами системы сотовой связи являются базовые станции (БС) и мобильные радиотелефоны (МРТ). Базовые станции поддерживают радиосвязь с мобильными радиотелефонами, вследствие чего они являются источниками электромагнитного излучения в УВЧ диапазоне. В работе системы применяется принцип деления некоторой территории на зоны, или «соты», радиусом обычно 0,5–10 километров.

Базовые станции поддерживают связь с находящимися в их зоне действия мобильными радиотелефонами и работают в режиме приема и передачи сигнала. Они являются видом передающих радиотехнических объектов, мощность излучения которых (загрузка) не является постоянной 24 часа в сутки. Загрузка определяется наличием владельцев сотовых телефонов в зоне обслуживания конкретной базовой станции и их желанием воспользоваться телефоном для разговора, что, в свою очередь, коренным образом зависит от времени суток, места расположения БС, дня недели и др.

Мобильный радиотелефон (МРТ) представляет собой малогабаритный приемопередатчик. Мощность излучения МРТ является величиной переменной, в значительной степени зависящей от состояния канала связи «мобильный радиотелефон – базовая станция», т. е. чем выше уровень сигнала БС в месте приема, тем меньше мощность излучения МРТ.

При работе мобильного телефона электромагнитное излучение воспринимается не только приемником базовой станции, но и телом пользователя, и в первую очередь его головой.

При продаже и рекламе радиотелефона обычно ссылаются на соответствие их параметров требованиям европейского стандарта GENELEC либо ANSI/IEEE, в то время как в России существует своя система нормирования ЭМИ сотового телефона – СанПиН 2.1.8-2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи».

Согласно этим нормативам плотность потока мощности, создаваемого ручным радиотелефоном, на расстоянии, соответствующем расположении головы человека, подвергающегося облучению, не должна превышать 100 мкВт/см^2.

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности ЭМП во всех частотных диапазонах [3]. При относительно высоких уровнях облучающего ЭМП современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне ЭМП (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см^2) принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП

позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных (эмбрион), людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

Риск жизни человека проявляется в двух формах - добровольный и принудительный (вынужденный) риск. Для отнесения риска к одной из форм служат методически обусловленные осведомленность и согласие человека принять или не принять на себя дополнительные нагрузки и воздействия, опасные для здоровья и жизни.

Список литературы

1. ГН 2.1.8/2.2.4.019-94 «Временно допустимые уровни (ВДУ) воздействия электромагнитных излучений, создаваемых системами сотовой связи. Гигиенические нормативы»;

2. Гигиена труда: учебник/ Под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. - М.: ЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с.;

3. «Безопасность жизнедеятельности»: учебно-методический комплекс/ Под ред. Новиков С.Г., Маслова Т.Н., Копылова Л.Н. – МЭИ ТУ

4. www.fire.mchs.gov.ru.

«ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ИЗНОШЕННЫМИ ШИНАМИ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» (НДТ) В РЕГИОНАХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ»

Васильева Е.Н., Комков В.И.

Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический Университет (МАДИ), Москва, Россия

При современных масштабах использования автомобильного транспорта в РФ и дальнейшего роста парка автомобилей продолжают оставаться актуальными вопросы обеспечения экологической безопасности процессов утилизации отходов эксплуатации транспортных средств с учетом перехода на экологически эффективные технологии. Смысл минимизации негативного воздействия конкретной технологии на окружающую среду заключается как в её проектных экономических параметрах, так и в уровне управления конкретными технологическими параметрами воздействия на окружающую природную среду (ОПС) [1].

На практике при определении НДТ могут возникнуть ситуации, в которых не ясно, какая именно технология будет обеспечивать самый высокий уровень охраны окружающей среды. Поэтому возникает необходимость провести предварительную оценку технологий для идентификации именно той, которая является наилучшей с учетом дополнительных затрат от потребления материальных и энергоресурсов. Для этого пригодна разработанная методика оценки воздействия на окружающую среду при обращении с изношенными шинами, устанавливающая закономерности влияния факторов деятельности по утилизации отходов эксплуатации автомобилей на экологическую безопасность автотранспортного комплекса. В качестве критерия экологической безопасности определен уровень вреда, причиняемого ОПС в процессах сбора, транспортировки и переработки наиболее массовых видов отходов эксплуатации транспортных средств [2]. Проведена оценка весомости и динамика изменения составляющих вреда окружающей среде при переработке изношенных автомобильных шин, образующихся за год в Московской области [3], с учетом применения современных технологий (рис. 1):

1 – каскадное измельчение; 2 – озоно-динамическая переработка; 3 – криогенное измельчение; 4 – пиролиз; 5 – экструзионное измельчение с бародеструкцией; 6 – измельчение с предварительным охлаждением (до -80 -100 ºС); 7 – взрывоциркуляционный метод.

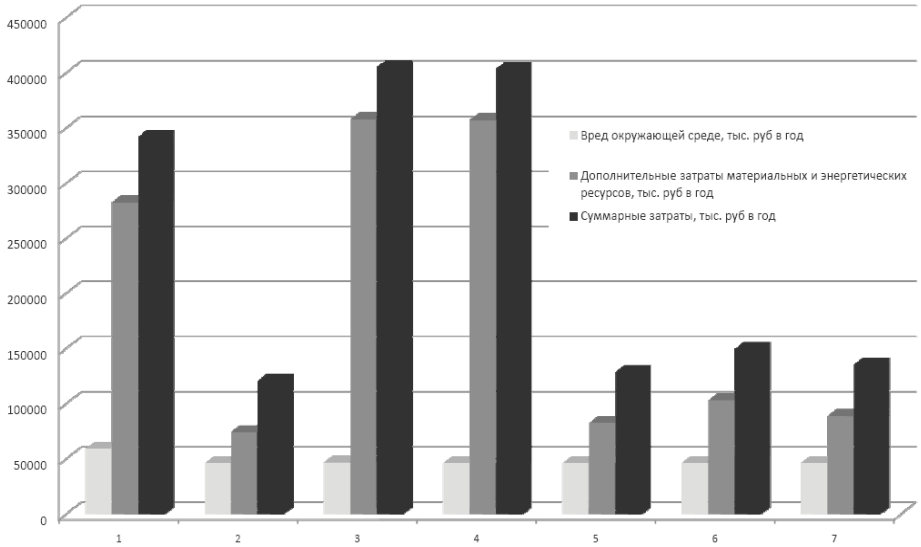


Рисунок 1. Результаты оценки вреда ОПС с учетом дополнительных эксплуатационных затрат при применении НДТ (2012 г.).

Список литературы

1. Скоробулатов, М.В. Оценка экологической безопасности переработки резиновых отходов в автотранспортном комплексе с учетом современных технологий на действующем предприятии / М.В. Скоробулатов, В.И. Комков // Материалы IV Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2012» (РАЕ, 15.02-31.03.2012) Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С.183

2. Трофименко, Ю.В. Снижение вреда окружающей среде при обращении с отходами эксплуатации автомобильного транспорта региона / Ю.В. Трофименко, В.И. Комков // Автотранспортное предприятие, – 2010. – № 5. – С. 33 – 36.

3. Трофименко, Ю.В. Прогноз динамики образования отходов / Ю.В. Трофименко, С.В. Шелмаков, В.И. Комков // Автотранспортное предприятие, июнь/2004. – С. 54 – 58.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ВВЕДЕНИЕ В БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ»

Григорьева К.Е., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Дисциплина «Основы безопасности труда» (далее – ОБТ) включена Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 080400 «Управление персоналом» (квалификация (степень) «бакалавр») в базовую часть профессионального цикла основной образовательной программы (далее – ООП). Согласно Примерной ООП, утверждённой Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области менеджмента, изучение дисциплины ОБТ рекомендуется в 4-м учебном семестре в объёме 3-х зачётных единиц (108 часов).

Учебным планом МАДИ предусмотрено освоение курса ОБТ в 3-м семестре в объёме 2-х зачётных единиц (72 часа), из них лишь 18 часов отведено на лекционные занятия, а на самостоятельную внеаудиторную работу студентов – 36 часов. Однако следует помнить, что не у всех обучающихся период адаптации к учебному процессу в высшей школе завершается к концу 1-го года обучения. Одной из главных причин, затрудняющих адаптацию к условиям обучения в вузе, студенты называют недостаток времени для самостоятельной внеаудиторной работы [1]. Всё перечисленное заставляет искать новые подходы к рациональной организации работы преподавателя и студентов в аудитории, а сэкономленное время использовать для увеличения объёма информации, разъясняемого на лекции [2].

В связи с вышеизложенным представляется весьма актуальным применение на аудиторных занятиях структурированных электронных конспектов лекций (далее – ЭКЛ) совместно с раздаточным материалом [3]. Однако подготовка *полноценных ЭКЛ* требует от преподавателя освоения технологий их создания. Отчасти поэтому ЭКЛ пока не получили должного распространения в российской высшей школе.

Кафедра техносферной безопасности МАДИ на протяжении ряда лет привлекает студентов IV курса, обучающихся по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника», к разработке электронных образовательных ресурсов (далее – ЭОР) для учебных дисциплин кафедры. Так, в 2012/2013 уч. г. студентами на основе предоставленных им подробных сценариев были подготовлены ЭКЛ по отдельным разделам курса ОБТ [4 – 6], а также ЭОР для самостоятельной внеаудиторной подготовки обучающихся к практическому занятию [7].

Представляемый учебный модуль «Введение в безопасность труда. Основные понятия, термины и определения» завершает цикл ЭОР к лекциям по курсу ОБТ. Также как и все предыдущие [4 – 7], он выполнен в графическом редакторе Microsoft PowerPoint. Использование наиболее простого и доступного средства для созданий презентаций позволяет преподавателю в дальнейшем самостоятельно модернизировать ЭКЛ. Для наглядного изображения и привлечения внимания аудитории были использованы такие функции как SmartArt, а также разнообразные анимационные эффекты. Большая часть электронного конспекта отведена иллюстративному материалу (фотографиям, схемам, диаграммам) с краткими текстовыми комментариями. Учтены эргономические требования визуального восприятия информации.

Основное достоинство представляемого электронного учебного модуля заключается в яркости, образности представления материала, его динамичности.

Список литературы

1. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие/ отв. ред. М.В. Буланова-Топоркова. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 544 с.

2. Евстигнеева *Н.А.* Организация самостоятельной внеаудиторной работы студентов первого курса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»: опыт кафедры техносферной безопасности МАДИ// Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 1. С. 23 – 28.

3. Евстигнеева Н.А. Электронный конспект лекций как средство педагогического процесса// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 11-2. С. 163 – 165.

4. Головин Е.И., Евстигнеева Н.А. Электронный учебный модуль «Введение в управление безопасностью труда»// Современные наукоёмкие технологии. 2013. № 8-2. С. 321.

5. Григорьева К.Е., Евстигнеева Н.А. Электронный учебный модуль «Современное состояние безопасности и условий труда» // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 321.

6. Евдокимов М.Д., Евстигнеева Н.А. Электронный учебный модуль «Негативные факторы производственной среды и основные методы защиты от них» // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 321.

7. Юбко Д.Н., Евстигнеева Н.А. Электронный учебный модуль «Классификация условий труда» // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-2. С. 324.

ВЫБОР ВУЗА АБИТУРИЕНТАМИ

[1] Евстигнеева Ю.В., [2] Евстигнеева Н.А.

[1] Средняя общеобразовательная школа № 152, Москва, Россия

[2] Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

После выпускного бала большинство вчерашних школьников становятся абитуриентами. Для образовательных учреждений немаловажно знать, чем руководствуются поступающие, есть ли у них устойчивая мотивация к обучению именно в выбранном учреждении, и как она меняется в процессе освоения образовательных программ.

Вступивший в силу с 01.09.2013 г. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [1] позволяет образовательным организациям высшего образования (далее – ВО) иметь подразделения, реализующие основные и дополнительные общеобразовательные программы. Это даёт возможность вузам создать ядро профессионально ориентированных студентов. В некоторых образовательных учреждения ВО таковые подразделения уже созданы.

В частности, в Высшей школе экономики появился *лицей* – «это профильные 10…11-е классы, в которых предпрофессиональные курсы читают учёные разных факультетов» [2]. Заметим, что согласно Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования [3], учебный план профиля обучения (естественно-научного, гуманитарного, социально-экономического или технологического) «должен содержать не менее 3 (4) учебных предметов на углублённом уровне изучения из соответствующей профилю обучения предметной области и (или) смежной с ней предметной области».

При МАДИ действует *Московский центр автомобильно-дорожного образования* (далее – МЦАДО), созданный ещё на основании совместного приказа Государственного комитета СССР по народному образованию и Министерства автомобильных дорог РСФСР № 902/164 орг от 12.12.1989 г. В настоящее время МАДИ заключены договоры о сотрудничестве с 57 школами, лицеями, гимназиями и колледжами Москвы и Московской области.

На основании заключённого договора в среднем общеобразовательном учреждении на конкурсной основе формируется профильный класс для подготовки к поступлению в МАДИ. Обучение в нём начинается с 10-го класса. МАДИ оказывает методическую помощь, проводит факультативные занятия для старшеклассников как по предметам предстоящих экзаменов, так и по профилю вуза.

Колледжи, входящие в МЦАДО, получают методическую помощь от выпускающих кафедр МАДИ. Для студентов выпускных курсов колледжей организована система дополнительных занятий, успешное завершение которой даёт им возможность обучаться в МАДИ (на родственной специальности) по индивидуальной программе в сокращённые сроки.

Задаче привлечения абитуриентов в инженерно-транспортные вузы служит и регулярно проводимая МАДИ в весенние школьные каникулы научно-практическая конференция[1], в которой ежегодно принимают участие более 100 обучающихся образовательных учреждений, входящих в МЦАДО. Отдельной брошюрой издаются тезисы выступлений на конференции. По итогам конференции жюри определяют победителей по секциям. Победителям вручаются дипломы, а также могут быть предоставлены льготы при поступлении в вузы, в рамках действующих правил приёма, по представлению оргкомитета конференции [4].

В МАДИ создан *Центр технологической поддержки образования*, который проводит экскурсии, лекции, практические и лабораторные занятия на базе вуза (в рамках сотрудничества с Департаментом Образования г. Москвы) – «Университетские субботы в МАДИ». Для всех желающих (учащихся, их родителей, педагогов среднего общего, начального профессионального и среднего профессионального образования) проводятся *бесплатные* познавательные тематические семинары по профилю вуза с экскурсиями по лабораториям, проведением лабораторных испытаний (по заранее утверждённому расписанию)[2] [5].

В рамках *дней открытых дверей* проводятся экскурсии по лабораториям, встречи с заведующими кафедрами, ведущими преподавателями, а также студентами, аспирантами и выпускниками МАДИ.

Таким образом, приведённые примеры демонстрируют деятельную активность вузов, направленную на формирование профессионально ориентированных личностей, на сведение к минимуму «случайных» (профессионально не определившихся) абитуриентов.

Цель настоящей работы – выявить основные мотивы[3] выбора МАДИ обучающимися здесь студентами. Для достижения поставленной цели авторами была разработана анкета, состоящая из нескольких блоков. Вопросы первого блока служат для идентификации факультета, специальности/ направления подготовки и курса (года обучения). Второй блок позволяет выявить мотивы выбора МАДИ для получения высшего образования, а также дальнейшие планы трудоустройства по получаемой специальности/ профилю подготовки. Исследования начаты в мае 2012 г. и на настоящий момент ещё не завершены. В данной статье представлены только основные предварительные результаты. Состав респондентов – студентов 1…4 курсов МАДИ приведён в *таблице*.

[1] 20-я научно-практическая конференция пройдёт 26 марта 2014 г.

[2] По согласованию с представителями образовательных учреждений (при формировании группы от 15 чел.) возможно расширение тематики семинаров.

[3] Мотив – побудительная причина, повод к какому-нибудь действию.

Таблица

Состав участников исследовательского опроса, чел.

Факультет	Специальность/ направление подготовки	Код	Курс (год обучения)			
			1	2	3	4
Логистики и общетранспортных проблем	Менеджмент (профили: Логистика и управление цепями поставок, Менеджмент организации, Управление человеческими ресурсами, Управление проектом)	М	57			
	Логистика и управление цепями поставок (специалитет)	Л				32
Управления	Управление персоналом	УП		32	24	
	Организация перевозок и управление на транспорте	АП			31	
	Автоматизированные системы обработки информации и управления	АСУ				26
Экономический	Экономика и управление на предприятии (в строительстве)	ЭДС				9
Дорожных и технологических машин	Средства аэродромно-технического обеспечения полётов авиации Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (строительные, дорожные и коммунальные машины) Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов	ДМ				44
		Итого по курсу:	57	32	55	111
		Всего:	255			

На основе информации, полученной в ходе исследования, с помощью программы Microsoft Excel были составлены компьютерные базы данных для дальнейшего анализа. Выполненные исследования позволили получить следующие результаты.

Основными причинами поступления в МАДИ студенты указали:

• самостоятельный выбор будущей специальности (48 %);

• совет родителей или родственников (26 %),

• совет друзей (7 %).

Наиболее высока доля самостоятельно выбравших будущую специальность у студентов факультетов Дорожных и технологических машин (55 %) и Логистики (53 %), минимальна – у студентов специальности АСУ (31 %). Мнение родителей (или родственников) оказалось наиболее значимым для студентов специальности АСУ (35 %), менее – для УП (20 %).

Доля респондентов, волею случая оказавшихся студентами МАДИ, составила 14 %. Она максимальна для УП (21 %), минимальна для ДМ (5 %).

Многие из участников опроса планируют работать только по специальности (36 %), другие (56 %) не столь категоричны – они планируют «приобрести опыт работы по специальности после окончания вуза». Не планируют работать по специальности – 7 % участников опроса. Несколько человек от ответа уклонились.

Таким образом, можно констатировать, что в данной выборке респондентов *в процессе обучения в МАДИ* число «случайных» студентов сократилось в два раза (с 14 % до 7 %).

В заключение ещё раз подчеркнём, что исследования не завершены. Представленные основные результаты нельзя считать окончательными, поскольку выборка участников предпринятого опроса не является репрезентативной. Однако уже сейчас можно заключить, что профориентация рассматривается МАДИ как основополагающий этап профессионально направленной подготовки специалиста, способствующий повышению эффективности деятельности вуза в целом. И масштабная профориентационная работа вуза даёт положительные результаты.

Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ : действующая редакция по состоянию на 25.11.2013 [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=148547 (дата обращения: 10.01.2014).

2. Попова А. Неприятные рейтинги нам полезны (Интервью с ректором Высшей школы экономики Ярославом Кузьминовым) [Электронный ресурс] // LENTA.RU. URL : http://lenta.ru/articles/2013/12/27/kuzminov (дата обращения: 10.01.2014).

3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования : утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 [Электронный ресурс] // Российская газета : Интернет-портал. URL : http://www.rg.ru/2012/06/21/obrstandart-dok.html. (дата обращения: 10.01.2014).

4. Московский центр автомобильно-дорожного образования [Электронный ресурс] // МЦАДО/ МАДИ. URL : http://mcado.madi.ru/ (дата обращения: 10.01.2014).

5. Центр технологической поддержки образования МАДИ [Электронный ресурс] : // МАДИ: офиц. сайт. URL : http://www.madi.ru/1054-o-centre-tehnologicheskoy-podderzhki-obrazovaniya-madi.html (дата обращения: 10.01.2014).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

[1] Евстигнеева Ю.В., [2] Евстигнеева Н.А.

[1] Средняя общеобразовательная школа № 152, Москва, Россия

[2] Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Эффективность работы системы «водитель – автомобиль – дорога – среда» (как впрочем, и любой другой эргатической системы) во многом зависит от надёжности водителя (оператора) – его способности безошибочно управлять автомобилем в любых дорожных условиях в течение всего рабочего времени. Профессиональная деятельность водителей автотранспортных средств (далее – АТС) характеризуется воздействием комплекса неблагоприятных факторов производственной среды (повышенные уровни шума и вибрации, повышенные/ пониженные параметры микроклимата, недостаточная освещённость, повышенное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны и пр.) и трудового процесса (психофизиологические факторы) [1, 2].

Оценка условий труда водителей городских пассажирских автобусов позволила установить, что наиболее значимым вредным фактором является *высокая напряжённость труда*, определяемая воздействием стрессоров [3]. Водители в процессе работы на маршруте испытывают постоянные психоэмоциональные нагрузки, связанные с воздействием критических дорожных ситуаций, требующих немедленной оценки поступающей информации, принятия адекватных решений и их реализации в условиях жёсткого дефицита времени.

Одним из перспективных направлений деятельности автотранспортных предприятий (далее – АТП) по обеспечению безопасности дорожного движения следует признать *профотбор водителей* с использованием автомобильного тренажёра, моделирующего системы АТС и возможные дорожные ситуации на основе современных вычислительных средств и технологий, при одновременной фиксации изменений физиологических параметров водителя (пульса, артериального давления и пр.). Подобный исследовательский стенд – автобусный тренажёр с высоким уровнем адекватности воспроизведения реального окружения водителя автобуса, виртуальной дорожной среды, с оценкой опасности создаваемых критических ситуаций и тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий разработан в МАДИ [4]. *Во время имитации движения* по маршруту авторами [5] предложена непрерывная фиксация следующих показателей, характеризующих психофизиологическое состояние испытуемого, – частоты возникновения кожно-гальванической реакции и пульса.

Основным критерием профотбора должна служить базовая надёжность претендента, проявляющаяся в критических ситуациях. В настоящее время психофизиологический отбор водителей АТС осуществляется почти во всех странах с высоким уровнем автомобилизации. В нашей стране профотбор проводится только для небольшой группы водителей, работающих в системах Министерства обороны, МВД, ФСБ и на отдельных АТП, осуществляющих наём водителей на контрактной основе.

Внедрение психофизиологического отбора водителя с использованием современных автомобильных тренажёров и систем психофизиологического контроля сдерживается, прежде всего, экономическими причинами.

Список литературы

1. Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А., Григорьева Т.Ю. Гуревич К.Г. Влияние условий труда на состояние здоровья водителей городского пассажирского транспорта и безопасность движения// Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сб. докл. седьмой междунар. науч.-практ. конф. (СПбГАСУ, 21-22 сент. 2006 г.). СПб, 2006. С. 416-421.

2. Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А. Контроль психофизиологического состояния водителя как фактор безопасности дорожного движения// 3-и Луканинские чтения. Решение проблем в автотранспортном комплексе: тезисы док. науч.-техн. конф. (МАДИ (ГТУ), 30-31 янв. 2007 г.). М., 2007. С. 96-98.

3. Хомуло Д.П., Мозжухина Н.А., Никонов В.А., Фигуровский А.П. Особенности труда водителей автобусов городских линий и нервно-эмоциональное напряжение// Инновации в науке. 2012. № 12-2. С. 93-99.

4. Автобусный тренажёр : пат. 2467400 Рос. Федерация : МПК: G 09 B 9 04,G 09 B 9 052/ Трофименко Ю.В., Григорьева Т.Ю., Шашина Е.В., Додонов Б.М., Бадалян А.М., Галевко В.В., Крючков Д.В., Цесарь А.А., Ишков М.В.; заявитель и патентообладатель МАДИ. № 2011116902/11; заявл. 28.04.2011.

5. Трофименко Ю.В., Григорьева Т.Ю., Шашина Е.В. Методика обоснования мер по снижению аварий в системе «водитель – автомобиль – дорога – среда»// Безопасность в техносфере. 2012. № 3. С. 30-37.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

[1] Евстигнеева Ю.В., [2] Евстигнеева Н.А.

[1] Средняя общеобразовательная школа № 152, Москва, Россия

[2] Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Транспорт является важнейшей отраслью, обеспечивающей базовые условия жизнедеятельности всего

общества. Вместе с тем современный транспортный комплекс (далее – ТК) по диапазону и уровню возможных угроз как техногенного и природного характера, так и угроз совершения актов незаконного вмешательства [1] (далее – АНВ) относится к числу наиболее критических объектов. Это объясняется возрастанием транспортных перевозок опасных грузов, высокой степенью изношенности и аварийности объектов ТК, увеличением интенсивности движения транспорта, ростом дорожно-транспортной аварийности, фактом совершенствования методов и способов противоправной деятельности преступных формирований (в первую очередь, террористических организаций) по отношению к ТК. Задача обеспечения транспортной безопасности является насущной потребностью, от её решения существенным образом зависит *национальная безопасность страны*.

Для реализации мер по обеспечению безопасности на транспорте в соответствии с Указом Президента РФ от 31 марта 2010 г. № 403 «О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте» в июле 2010 г. Правительством РФ принята Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте на 2010 – 2013 гг. Одним из основных элементов создаваемой комплексной системы является *система профессиональной подготовки специалистов в области обеспечения транспортной безопасности,* способных в комплексе обеспечить адекватное противодействие угрозам совершения АНВ (в том числе террористической направленности), а также угрозам техногенного и природного характера на транспорте. Потребность в таких кадрах велика. По предварительной оценке [1], только в сфере автомобильного транспорта и дорожного хозяйства потребность в специалистах по транспортной безопасности составляет 86,2…122,2 тыс. чел., в том числе с высшим профессиональным образованием – 4,9…6,8 тыс. чел.

В настоящее время система профессиональной подготовки специалистов в области обеспечения транспортной безопасности только формируется. В работе [1] обоснована целесообразность осуществления подготовки кадров с высшим профессиональным образованием (бакалавров и магистров) в области транспортной безопасности в рамках направления 280700 «Техносферная безопасность»[2] (с учётом специфики разных видов транспорта). Указанное направление динамично развивается в нашей стране, сегодня обучение ведётся по восьми профилям *(табл.)* более чем в 150 вузах России, контингент обучающихся превышает 15 тыс. чел., а выпуск профессиональных кадров составляет около 3 тыс. чел. ежегодно [2, 3].

[1] Акт незаконного вмешательства – противоправное действие (бездействие), в том числе террористический акт, угрожающее безопасной деятельности ТК, повлёкшее за собой причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб либо создавшее угрозу наступления таких последствий.

[2] Впервые подготовка в области техносферной безопасности началась в 1994 г. с открытия специальности «Безопасность жизнедеятельности.

Таблица

Профили направления подготовки 280700 «Техносферная безопасность»

Код профиля	Наименование профиля
280701	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
280702	Безопасность технологических процессов и производств
280703	Безопасность труда
280704	Инженерная защита окружающей среды
280705	Охрана природы и ресурсосбережение
280706	Пожарная безопасность
280707	Защита в чрезвычайных ситуациях
280708	Радиационная и электромагнитная защита
280709*	Транспортная безопасность

* Профиль, предложенный авторами [1]

В Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ) подготовка кадров в области защиты окружающей среды в автотранспортном комплексе ведётся с 1995 г. Сначала – в рамках специальности 330200 «Инженерная защита окружающей среды», а с переходом на Федеральные государственные образовательные стандарты (с 2011 г.) – по образовательной программе профиля подготовки 280704 «Инженерная защита окружающей среды» направления 280700 «Техносферная безопасность». Подготовлено более 220 инженеров-экологов, работающих по специальности как в отечественных, так и зарубежных фирмах и организациях, в федеральных министерствах и ведомствах. Многие выпускники открыли свой бизнес [4].

В 2014 году МАДИ планирует осуществить *первый набор абитуриентов* для обучения (по очной форме) *по профилю «Транспортная безопасность»* направления 280700 «Техносферная безопасность» – *за счёт средств федерального бюджета*.

Для обеспечения учебного процесса специалистами кафедры «Техносферная безопасность» МАДИ разработаны основные образовательные программы высшего профессионального образования подготовки бакалавров и магистров по транспортной безопасности (с учётом специфики объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств автомобильного транспорта и объектов транспортной инфраструктуры дорожного хозяйства). При этом в максимально возможной степени были использованы адаптированные к новым требованиям научные, учебно-методические разработки, созданные на протяжении последних 20 лет при подготовке кафедрой специалистов по инженерной защите окружающей среды в автотранспортном комплексе. В настоящее время разрабатываются методические рекомендации, конспекты лекций, учебные пособия и учебники по отдельным дисциплинам [5].

Список литературы

1. Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А., Девисилов В.А. Методические вопросы построения многоуровневой системы подготовки кадров по транспортной безопасности// Безопасность в техносфере. 2013. **№ 3.** С. 75 -79 (DOI: 10.12737/456).

2. Девисилов В.А. Состояние подготовки кадров по направлению «Техносферная безопасность»// Безопасность в техносфере. 2012. № 4. С. 3 – 6.

3. Девисилов В.А., Ванаев В.С. Институционализация и генезис ноксологического образования// Безопасность в техносфере. 2012. № 4. С.59 – 67.
4. Направление подготовки 280700 «Техносферная безопасность» (очная форма обучения) [Электронный ресурс] // Кафедра техносферной безопасности МАДИ : сайт. URL : http://eco-madi.ru/node/315 (дата обращения: 05.01.2014).
5. Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А. Примерные учебные планы уровневой подготовки по транспортной безопасности в вузе// Материалы V Всеросс. совещ. зав. кафедрами вузов по вопросам образования в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды (Москва, 30 сент. – 6 окт. 2013 г.)/ под ред. А.А. Александрова, В.А. Девисилова. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. С. 269 – 279 (ISBN 978–5-7038–3787–0).

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ОГНЕННОГО ШАРА ПРИ АВАРИИ С УЧАСТИЕМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, ПЕРЕВОЗЯЩЕГО ОПАСНЫЙ ГРУЗ

Ефремова Е.А., Григорьева Т.Ю.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Данная работа направлена на расчет зон поражения тепловым излучением при образовании огненного шара в результате аварии на автоцистерны, перевозящей бензин. Огненным шаром называется крупномасштабное диффузионное горение, реализуемое при разрыве резервуара с горючей жидкостью или газом под давлением с воспламенением содержимого резервуара. Расчет проводился на основании существующих расчетных методик вручную и с использованием программного комплекса «ТОКСИ+». Для оценки максимально возможных последствий принималось, что в результате аварии в пределах воспламенения оказалось 60% топлива, перевозившегося в цистерне. По результатам расчета построено дерево развития событий, определены и нанесены на карту радиусы зон поражения в соответствующем масштабе, а также сопоставлены результаты, полученные при использовании различных методик расчета. Размеры зон поражения приведены в таблице.

Размеры зон поражения

Интенсив.излуч. кВт/м²	*Методика, 2010*		*ГОСТ 12.3.047-98*		*Интенсив.излуч. кВт/м²*	*Методика, 2010*		*ГОСТ 12.3.047-98*	
	Радиус зоны поражения, м								
14,8		288,46		196,46	7		425,12		265,43
13,9		298,72		201,8	4,2		539,05		319,34
10,5		347,19		226,72	1,4		855,19		461,44

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ООО «РЕАЛТРАНС»

Козлов А.В, Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Одной из основных причин дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП) является *техническая неисправность транспортных средств* (*табл. 1*).

Техническое состояние транспортного средства (далее – ТС) во многом определяется его физическим износом в процессе эксплуатации, основными причинами которого являются изнашивание, пластические деформации, усталостные разрушения, коррозия, изменение физико-химических свойств конструктивных материалов. При достижении ТС предельного состояния, при котором невозможна его дальнейшая эксплуатация по техническим критериям, осуществляется вывод ТС из эксплуатации.

Таблица 1

Безопасность дорожного движения в России (январь-декабрь 2012 г.) [1]

Показатель	Кол-во ДТП	Кол-во погибших		Кол-во раненых	
		чел.	чел./ДТП	чел.	чел./ДТП
ДТП (всего),	203 597	27 991	0,138	258 618	1,270
в т. ч. ДТП из-за эксплуатации технически неисправного транспортного средства	1 028	282	0,274	1 465	1,425

Целью настоящей работы являлось *определение физического износа* седельных тягачей марки IVECO STRALIS и полуприцепов марок FLIEGL SDS и KRONE SD, состоящих на балансе ООО «Реалтранс». Для этого были использованы следующие расчётные методы [2]:

1) нормативный метод с корректированием, рекомендуемый к применению для оценки физического износа ТС, для которых нормативно-технической документацией установлены нормативы срока службы до списания (капитального ремонта), а также имеется информация о факторах, влияющих на срок службы. Метод применялся для расчёта физического износа седельных тягачей;

2) метод амортизационных начислений, использование которого допускается в отдельных случаях для оценки физического износа ТС, принадлежащих юридическим лицам. Метод применялся для полуприцепов в виду отсутствия для них в [2] необходимых расчётных коэффициентов корректирования нормативного срока службы до списания. Нормативы амортизационных отчислений, также отсутствующие в [2], определялись согласно рекомендациям [3].

Результаты выполненного расчёта физического износа ТС, имеющих наименьший и наибольший фактические сроки эксплуатации, приведены в *табл. 2, 3*.

Таблица 2

Характеристика автотранспортных средств (седельных тягачей)

Марка ТС	Мощность двигателя, л. с.	Фактический срок службы на дату оценки, лет	Фактический пробег на дату оценки, км	Физический износ, %
IVECO STRALIS	420	2,1	134 402	22
IVECO STRALIS	430	6,1	368 822	64

Таблица 3

Характеристика транспортных средств (полуприцепов)

Марка ТС	Грузоподъёмность, т	Фактический срок службы на дату оценки, лет	Фактический пробег на дату оценки, км	Физический износ, %
FLIEGL SDS	35	2,1	134 402	21
KRONE SD	39	6,1	368 822	61

Список литературы

1. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // Госавтоинспекция МВД России : офиц. сайт. URL : http://www.gibdd.ru/stat (дата обращения: 04.01.2014).

2. Р-03112194-0376-98. Методика оценки остаточной стоимости транспортных средств с учётом технического состояния : утв. Минтрансом РФ 10.12.1998 (с изм. 20 21.02.2005) [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=308735 (дата обращения: 04.01.2014).

3. Методические указания к справочно-нормативным материалам для курсового и дипломного проектирования предприятий автотранспортного комплекса. Ч. 1. Технико-эксплуатационные нормативы для планирования работы предприятий автомобильного комплекса/ М.А. Ефремова, М.А. Луковецкий, В.А. Маркичев, И.А. Седов, М.И. Чурилова, А.Г. Чурилова; под общ. ред. И.А. Седова; МАДИ (ГТУ). Заоч. фак. М., 2003. 186 с.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРВЬЮИРОВАНИЯ КАНДИДАТОВ НА ВАКАНСИИ

Леонтян К.Д., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

С задачей поиска и отбора компетентных специалистов сталкивается каждая организация. Отбор становится актуальным, если имеет место избыток претендентов или если для выполнения определённой деятельности к её субъекту предъявляются высокие требования (например, наличие таких психологических качеств, как способность противостоять стрессогенным факторам, оперативно принимать ответственные решения и т. п.) [1].

Решать задачу профессионального отбора можно по-разному. Но какие бы формы не применялись, непременным элементом является интервью с претендентом (кандидатом) на вакансию.

На собеседовании рекрутер[1] стремится получить как можно больше сведений о кандидате, проверить их истинность и оценить пригодность соискателя к выполнению определённой работы. Претендент на вакансию, в свою очередь, стремится не только «продать себя» как квалифицированного специалиста, но и получить как можно более полное представление об организации. Насколько эффективно пройдёт интервью, зависит от многих факторов: месторасположения офиса организации; встречи кандидата на ресепшене; внешнего вида интервьюера; размера и организации пространства помещения (переговорной комнаты); продолжительности собеседования; дистанции между собеседниками; возраста, половой принадлежности, характеристик личности и темперамента интервьюера и кандидата и т. п.

Прогнозировать совместимость интервьюера и респондента со стопроцентной гарантией невозможно, однако можно указать ряд факторов, влияющих на эффективность собеседования.

В литературе отмечается, что хороший результат дают гетерогенные пары (мужчина – женщина) при следующем соотношении возраста кандидата (Вк) и интервьюера (Ви) [2]:

$$20 > (Вк - Ви) > 5 \ .$$

Известный эксперт Э. Ноэль так охарактеризовала идеального интервьюера [3]: «Он должен выглядеть здоровым, спокойным, уверенным, внушать доверие, быть искренним, весёлым, проявлять интерес к беседе, быть опрятно одетым, ухоженным»[2]. Из четырёх классических типов темперамента для интервьюера предпочтительными являются сангвиник и холерик.

Собеседование лучше проводить в небольшом отдельном помещении наедине, поскольку присутствие посторонних лиц нарушает доверительность беседы. Снизить напряжённость общения позволяет учёт интервьюером индивидуального темпа и стиля речи претендента на вакансию (ошибкой будет навязывание рекрутером собственных темпа и стиля). Наибо-

[1] Рекрутер [*англ.* to recruit – вербовать, набирать] – агент компании, занимающийся подбором персонала, специалист по подбору кадров.

[2] Для соискателя специалист по подбору персонала является лицом организации, поэтому многие компании регламентируют приказом внешний вид своих сотрудников.

лее благоприятная дистанция между собеседниками 1…3 метра, минимальное «комфортное» расстояние – 0,7…0,8 метра. Длительность собеседования (одного сеанса) не должна превышать 1,5…2,0 часов с паузами через 20…25 мин. Если рекрутер – «жаворонок», то интервью следует назначать на первую половину дня; если «сова» – на вторую [2].

Для эффективного общения специалисту по подбору кадров важно уметь правильно оценить и использовать не только вербальную информацию, но и невербальные проявления кандидата: кинестетические (жесты, мимика, пантомимика); паралингвистические (уверенность/неуверенность в голосе, особенности произношения, тембр, высота голоса, громкость); экстралингвистические (речевые паузы, смех, покашливание, речевые ошибки, слова-паразиты, эмоциональность ответа); визуальные (направление взгляда, частота контакта, частота моргания, опускание век). Это позволит точнее понять смысл поведения соискателя и диагностировать проявления лжи. В действительности, не существует универсальных признаков, по которым можно определить ложь. Есть только некоторые визуальные проявления, по которым можно судить об изменениях психофизиологического состояния человека. Однако нужно ясно осознавать, что любая невербальная информация – это всего лишь предположения, которые нужно перепроверять (заметим, что даже «умелым лжецам» не удаётся контролировать (имитировать) свои невербальные проявления продолжительное время).

Список литературы

1. Толочек В.А. Современная психология труда: учеб. пособие. СПб.: Питер, 2005. 479 с.
2. Гаврилова Т.А. Психологический аспект интервьюирования// Персонал-МИКС. 2002. № 1. С. 16-19.
3. Ноэль Э. Массовые опросы. Введение в методику демоскопии. М.: Прогресс, 1978. 382 с.

«ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРА ПРОЛИВА ПРИ АВАРИИ С УЧАСТИЕМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, ПЕРЕВОЗЯЩЕГО ОПАСНЫЙ ГРУЗ»

Линькова Ю.С., Григорьева Т.Ю.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Настоящая работа направлена на расчет интенсивности теплового излучения при пожарах проливов в результате разгерметизации резервуара с бензином, происходящего при аварии автотранспортного средства, перевозящего опасный груз. Расчет проводился на основании существующих расчетных методик вручную и с использованием программного комплекса «ТОКСИ+», позволяющего провести оценку зон воздействия опасных факторов с учетом методик, входящих в состав программы. Для ситуации полной разгерметизации автоцистерны, перевозящей бензин, и последующего возгорания образовавшегося пролива было построено дерево развития событий и определены и нанесены на карту в соответствующем масштабе радиусы зон поражения, посчитанные по различным расчетным методикам.

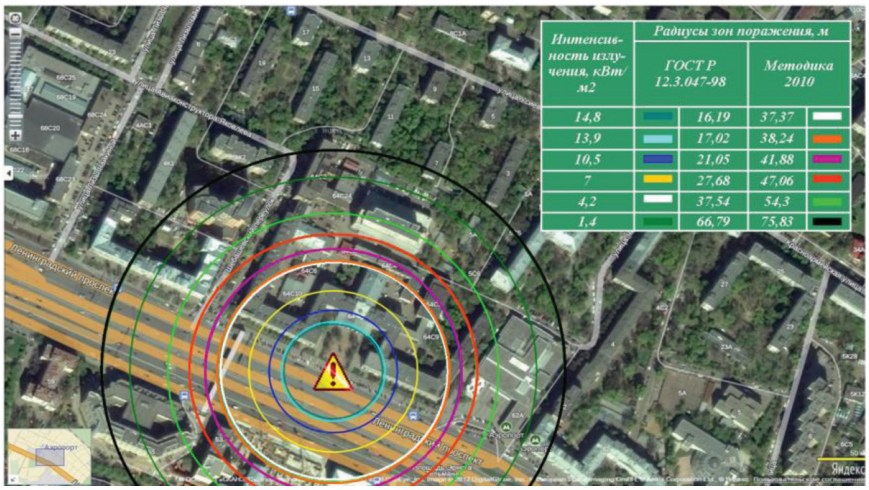


Рис. Зоны поражения тепловым фактором на прилегающей территории

ПОЖАРОТУШЕНИЕ СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ГОСТИНИЦ

Лян Х., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Серверное помещение гостиницы – это своего рода её мозг. Здесь сосредоточены все серверы и базы данных, необходимые сотрудникам самых разных подразделений (служб) гостиничного предприятия. В серверной следует обеспечить условия для бесперебойной работы установленного в ней оборудования. Любое, даже кратковременное, его отключение может привести к потере большого объёма информации, а следовательно, нанести ущерб экономической деятельности и имиджу гостиницы.

Обеспечение пожарной безопасности серверной является одной из важных задач, которую необходимо решить для стабильной работы всего предприятия. Согласно СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» для ликвидации пожаров классов А, В, С и *электрооборудования* (электроустановок под напряжением) применяются *автоматические установки газового пожаротушения* (далее – АУГП). Для АГУП могут быть предусмотрены следующие виды включения (пуска): автоматический (основной); дистанционный (ручной); местный (ручной).

В качестве газовых огнетушащих веществ (далее – ГОТВ) используют диоксид углерода (CO_2), хладон 125 (C_2F_5H), хладон 227еа (C_3F_7H) и ряд других. Сведения о продолжительности (времени) безопасного воздействия хладонов 125 и 227еа на человека в зависимости от концентрации газа приведены в NFPA 2001 и рекомендациях ВНИИПО «Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа». По способу хранения ГОТВ различают централизованные и модульные установки пожаротушения.

АУГТ при автоматическом и дистанционном её включении должна обеспечивать задержку выпуска ГОТВ в защищаемое помещение на время, необходимое для эвакуации из помещения людей, но не менее 10 с от момента включения в помещении устройств оповещения об эвакуации. Регламентируется также максимальный временной интервал, в течение которого АУГТ должна обеспечить подачу не менее 95 % массы ГОТВ, требуемой для создания нормативной огнетушащей концентрации в защищаемом помещении.

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Морозова Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки на окружающую среду вопрос о снижении уровня загрязнений стоит остро, особенно в промышленных регионах. Известно, что безотходных технологий, безотходных производств не существует. В процессе экономической деятельности хозяйственного объекта всегда образуются отходы производства (далее – ОП) и потребления.

ОАО «Международные перевозки» (Республика Беларусь, далее – РБ) является автотранспортным предприятием (далее – АТП). В процессе деятельности объекта образуются отходы в виде отработанных масел, покрышек, аккумуляторов; лома чёрных металлов; остатков и огарков сварочных электродов; накладок тормозных колодок; замасленных ветоши, фильтров, песка[1]; разрядных ртутьсодержащих ламп[2], а также – смёт с территории, абразивная пыль, лом абразивных кругов, соли нейтрализации электролитов и твёрдые бытовые отходы (далее – ТБО). На АТП нормативы образования ОП и лимиты на их размещение разработаны и утверждены в порядке, предписанном Законом РБ «Об отходах производства и потребления». Содержание мест временного накопления (хранения) предварительно разделённых по видам отходов на территории предприятия соответствует действующим санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам РБ.

Перевозка отходов на объект обезвреживания и (или) объект их размещения производится в строго регламентированном законодательством РБ порядке: отработанные покрышки вывозятся на полигон ООО «Авто-эко+»; замасленные песок и ветошь – на полигон ООО «Экозащита»; бытовые отходы, уличный смёт – на полигон ТБО филиала «ОГК-6»; отработанные разрядные ртутьсодержащие лампы – в ООО «Авто-эко+» (на демеркуризацию), аккумуляторы в неразобранном виде – в ООО «АБС». Металлолом поставляется на промплощадки ООО «Втормет». Отработанные автомобильные масла используются для собственных нужд.

АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Романова Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Особую угрозу безопасности населения представляет терроризм. И хотя в историческом плане терроризм как явление не может считаться новым, его современные масштабы, тяжесть последствий, направленность не только на противников, но и на мирных непричастных граждан, придают ему чрезвычайную опасность.

Как показали события 1 сентября 2004 г. в Беслане, объектами террористических атак могут стать и образовательные учреждения. Сразу после трагедии вышел Указ Президента России [1], в котором ставилась задача в кратчайшие сроки разработать эффективные меры по предупреждению и пресечению террористических проявлений, в том числе и в образовательных учреждениях.

Минобрнауки России проводит целенаправленно работу по обеспечению безопасности в сфере своей компетенции.

В 2004-2007 гг. была реализована программа Министерства «Безопасность образовательного учреждения», основными ожидаемыми результатами которой являлись повышение безопасности образовательных учреждений, снижение рисков возникновения пожаров, аварийных ситуаций, травматизма и гибели людей, экономия на этой основе государственных расходов и получение социально-экономического эффекта [2].

В сентябре 2005 г. утверждено Положение о функциональной подсистеме предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в сфере деятельности Минобрнауки и находящихся в его ведении федеральных служб и федеральных агентств [3].

В августе 2008 г. опубликованы Методические рекомендации по участию в создании единой системы

[1] Песок применяют для уборки проливов масел.

[2] Разрядные ртутьсодержащие лампы используются для освещения помещений и территории АТП.

обеспечения безопасности образовательных учреждений РФ [4], согласно которым, решение о начале деятельности образовательного, научного учреждения, организации должно приниматься уполномоченными на это межведомственными комиссиями, сформированными органами исполнительной власти субъектов РФ. Для положительного решения вопроса объект должен отвечать определённым требованиям [4]:

• наличие периметрального ограждения и освещения территории;

• обеспечение охраны службами безопасности, вневедомственной охраной при органах внутренних дел на договорной основе, частными охранными предприятиями;

• наличие инженерно-технических средств охраны (охранно-пожарной сигнализации, тревожной сигнализации, системы видеонаблюдения и контроля);

• оборудование входными дверями, выполненными из материалов, позволяющих обеспечить надежную защиту от несанкционированного проникновения посторонних лиц;

• наличие служебной документации, обеспечивающей пропускной, внутриобъектовый режим, отражающей информацию о проведении занятий с персоналом по действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также соответствующих инструкций для персонала;

• определение должностного лица, ответственного за принятие мер по антитеррористической защите образовательного, научного учреждения или организации.

В документе [4] подчёркивается, что одним из критериев обеспечения безопасности при рекомендованной оценке (мониторинге) готовности учебных заведений к новому учебному году следует считать *антитеррористическую защищённость* образовательного объекта.

На сайте Минобрнауки России опубликованы Перечень мер и Рекомендации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в сфере компетенции Министерства [5, 6].

Список литературы

1. Указ Президента России от 13.09.2004 г. № 1167 «О неотложных мерах по повышению эффективности борьбы с терроризмом» [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_49303 (дата обращения: 02.01.2014).

2. Программа Минобразования России на 2004-2007 годы «Безопасность образовательного учреждения» : утв. приказом Минобразования России от 12.01.2004 г. № 31 [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=334099;dst=0 (дата обращения: 02.01.2014).

3. Положение о функциональной подсистеме предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в сфере деятельности Министерства образования и науки Российской Федерации и находящихся в его ведении федеральных служб и федеральных агентств : утв. приказом Минобрнауки России от 26.09.2005 г. № 245 [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://base.consultant.ru/cons/ cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=119689 (дата обращения: 02.01.2014).

4. Методические рекомендации по участию в создании единой системы обеспечения безопасности образовательных учреждений Российской Федерации : письмо Минобрнауки России от 04.06.2008 г. №03-1423 [Электронный ресурс]// Компания «Гарант» : официальный сайт. URL : http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/6291916 (дата обращения: 02.01.2014).

5. Перечень мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в сфере компетенции Министерства [Электронный ресурс] // Минобрнауки России: офиц. ресурс. URL : минобрнауки.рф/министерство/чрезвычайные-ситуации (дата обращения: 02.01.2014).

6. Рекомендации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в сфере компетенции Министерства [Электронный ресурс] // Минобрнауки России: офиц. ресурс. URL : минобрнауки.рф/министерство/чрезвычайные-ситуации (дата обращения: 02.01.2014).

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Симанкова О.С., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

За состоянием здоровья отдельного работника стоит качество трудовых ресурсов организации и, в конечном счёте, эффективность её деятельности и конкурентоспособность [1]. Понимание этого аспекта заставляет руководство компаний внедрять системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (далее – СМ ПБЗ).

Одним из важных этапов функционирования СМ ПБЗ является оценка и анализ производственной деятельности организации с целью выработки мероприятий, направленных на улучшение условий и охрану труда. Для идентификации и оценки рисков организации могут быть использованы результаты аттестации рабочих мест по условиям труда (далее – АРМ УТ). Однако несмотря на обязательность процедуры АРМ УТ, она всё же не даёт полной информации о фактических условиях труда, поскольку не учитывает *субъективного мнения самих работников*, а проводится аккредитованными в установленном порядке аттестующими организациями (юридическими лицами) по строго регламентированному государством алгоритму [2]. Ясно, чтобы повысить мотивацию сотрудников (вследствие чего произойдет повышение эффективности труда) необходимо создать условия труда, соответствующие не только формальным требованиям, но и удовлетворяющие неформальные потребности персонала [3].

При подготовке раздела «Производственная и экологическая безопасность» дипломного проекта «Анализ корпоративной культуры ЗАО «Мерседес-Бенц РУС»[3] и разработка рекомендаций по её совершенствованию» выполнен анализ результатов внутрифирменного опроса 1 500 сотрудников (практически всего штатного состава).

Исследование проводилось ЗАО совместно с компанией «Здоровый офис». Целью исследования являлось *выявление мнения работников* о влиянии условий труда на эффективность их работы.

Ниже представлены основные результаты проведённого опроса работников ЗАО:

• более 90 % принявших участие в исследовании отметили прямую связь между удобством (эргономичностью) рабочего места и качеством и эффективностью их трудовой деятельности;

• 66 % указали как фактор, влияющий на работоспособность, – удобство (эргономичность) рабочего кресла;

• чем старше респонденты, тем важнее для них организация рабочего пространства помещения;

• наиболее значима организация рабочего пространства помещения для сотрудников следующих отделов: административно-хозяйственного, маркетинга/ рекламы, управления персоналом, бухгалтерии/финансового; менее значима – для работников производственного отдела;

• отмечено влияние рационального освещения (64 % опрошенных), температуры воздуха рабочей зоны (73 %), а также чистоты воздушной среды (83 %) на работоспособность;

• 35 % респондентов указали, что наличие комфортных (благоприятных) условий на рабочем месте означает для них, что «начальство заботится о работнике», и что они «нужны компании».

[3] Далее – ЗАО.

Сотрудники организации также отметили в анкетах конкретные мероприятия, которые, по их мнению, приведут к повышению работоспособности.

Результаты выполненного исследования позволят руководству ЗАО составить план мероприятий по улучшению условий и охране труда не только с использованием материалов процедуры АРМ УТ, но и *с учётом неформальных потребностей работников*, что будет способствовать повышению эффективности деятельности компании.

Список литературы

1. Хасянова Э.Н., Евстигнеева Н.А. Стресс на рабочем месте// Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 230.

2. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда : утв. приказом Минздравсоцразвития России от 26.04.2011 № 342н (в ред. приказа Минтруда России от 12.12.2012 № 590н) [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=141869 (дата обращения: 01.01.2014).

3. Волгина О.Н., Пушкарёв Н.Н., Матвеев А.А. Мотивация труда персонала предприятия: учеб. пособие. М.: Наука, 2007. С. 156.

НОВЫЕ ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Стешина М.С., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

К концу XX века человечество пришло к наивысшим техногенным опасностям, связанным с производством и использованием техники и технологий. Появление ядерных объектов, рост производства химических веществ, строительство крупномасштабных технических сооружений сделали человека способным инициировать крупномасштабные аварии и катастрофы *(таблица)*.

Таблица

Сведения о ЧС, происшедших на территории РФ в 2010...2012 гг. [1]

Год	Число ЧС / число погибших, чел. (по типам ЧС)				
	Техногенные	*Крупные теракты*	Природные	Биолого-социальные	Всего
2010	178 / 537	21 / 108	118 / 37	43 / 1	360 / 683
2011	185 / 751	5 / 38	65 / 2	42 / 0	297 / 791
2012	228 / 600	5 / 33	148 / 185	56 / 11	437 / 719

В целях обеспечения государственной и общественной безопасности Стратегией национальной безопасности РФ [2] предусмотрено укрепление режима безопасного функционирования предприятий, организаций и учреждений оборонно-промышленного, ядерного, химического и атомно-энергетического комплексов страны, а также объектов жизнеобеспечения населения.

Для определения состояния защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах (далее – ОПО) и последствий указанных аварий Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее – ФЗ-116) [3] предусмотрено проведение экспертизы промышленной безопасности. Действовавшие до недавнего времени Правила проведения экспертизы промышленной безопасности (далее – Правила) ПБ 03-246-98 [4] были утверждены более 15 лет назад и содержали много неточностей, неясностей и несоответствий. В связи с чем задача усовершенствования Правил являлась актуальной на протяжении нескольких лет, а с 01.01.2014 г. со вступлением в силу последних изменений в ФЗ-116, приобрела бы особую остроту. Для разрешения противоречий между ПБ 03-246-98 и изменениями, внесёнными в ФЗ-116 за последние 3…4 года, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) своим приказом от 14.11.2013 № 538 утвердила новые Правила проведения экспертизы промышленной безопасности [5]. Вступившие в силу с января 2014 г. новые Правила отменяют многие постановления Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзора России) и приказы Ростехнадзора[1]. Остановимся на основных моментах новых Правил.

Общие положения. Новые Правила, так же как и утратившие силу ПБ 03-246-98, применяются при проведении экспертизы объектов, предусмотренных пунктом 1 статьи 3 ФЗ-116:

• документация на консервацию, ликвидацию ОПО;

• документация на техническое перевооружение ОПО в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации такого объекта, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности;

• технические устройства, применяемые на ОПО;

• здания и сооружения на ОПО, предназначенные для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий (далее – здания и сооружения на ОПО);

• декларация промышленной безопасности (далее – ПБ), разрабатываемая в составе документации на техническое перевооружение (в случае, если указанная документация не входит в состав проектной документации ОПО, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности), консервацию, ликвидацию ОПО, или вновь разрабатываемая декларация ПБ;

• обоснование безопасности ОПО, а также изменения, вносимые в указанное обоснование.

Согласно новым Правилам, техническое устройство (далее – ТУ), применяемое на ОПО, подлежит экспертизе (если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия ТУ обязательным требованиям):

• до начала применения на ОПО;

• по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки ТУ, установленных его производителем;

• при отсутствии в технической документации данных о сроке службы ТУ, если фактический срок его службы превышает 20 лет;

• после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов ТУ, либо восстановительного ремонта после аварии или инцидента на ОПО, в результате которых ТУ было повреждено.

Здания и сооружения на ОПО подлежат экспертизе (при наличии соответствующих требований ПБ к таким зданиям и сооружениям):

[1] *Справка.* В рамках административной реформы федеральных органов исполнительной власти 2004 года Госгортехнадзор России преобразован в Ростехнадзор с приданием ему дополнительных функций надзора и контроля.

• в случае истечения срока их эксплуатации, установленного проектной документацией;

• в случае отсутствия проектной документации, либо отсутствия в проектной документации данных о сроке эксплуатации здания или сооружения;

• после аварии на ОПО, в результате которой были повреждены несущие конструкции данных зданий и сооружений;

• по истечении сроков безопасной эксплуатации, установленных заключениями экспертизы;

при возникновении сверхнормативных деформаций здания или сооружения.

Экспертиза ТУ, зданий и сооружений на ОПО, используемых в интересах обороны и безопасности государства, производится с учётом требований законодательства РФ об обороне и о защите государственной тайны.

Требования к экспертам. Если согласно ПБ 03-246-98, «эксперт – специалист, осуществляющий проведение экспертизы промышленной безопасности», то по новым Правилам эксперт должен обладать *специальными* познаниями в области промышленной безопасности (далее – ПБ) и соответствовать следующим требованиям:

• наличие высшего образования;

• аттестация в области ПБ по области аттестации, соответствующей объекту экспертизы;

• стаж работы не менее 5 лет в соответствующей области аттестации требований ПБ;

• знание законодательных актов, нормативных правовых актов РФ, технических документов по вопросам экспертизы, ПБ ОПО, связанных с объектами экспертизы, используемых средствах измерений, испытательного оборудования, методов технического диагностирования технических устройств и обследований зданий и сооружений.

Новые Правила запрещают эксперту участвовать в проведении экспертизы в отношении ОПО, принадлежащих на праве собственности или ином законном основании организации, в трудовых отношениях с которой он состоит.

Сроки проведения экспертизы. Максимальный срок проведения экспертизы остался прежним – не более 3-х месяцев с момента получения экспертной организацией от заказчика комплекта необходимых материалов и документов в соответствии с договором на проведение экспертизы.

Проведение экспертизы. В новых Правилах предусмотрено при проведении экспертизы не только устанавливать полноту и достоверность относящихся к объекту экспертизы документов, предоставленных заказчиком; но и – в обязательном порядке – оценивать фактическое состояние ТУ, зданий и сооружений на ОПО путём их обследования. В *отдельных* случаях предусмотрено проведение технического диагностирования, неразрушающего или разрушающего контроля технических устройств.

По результатам экспертизы ТУ, зданий и сооружений ОПО дополнительно приводятся расчётные и аналитические процедуры оценки и прогнозирования технического состояния объекта экспертизы, включающие определение остаточного ресурса (срока службы), срока дальнейшей безопасной эксплуатации объекта экспертизы, условий дальнейшей безопасной эксплуатации.

По результатам проведения экспертизы декларации ПБ устанавливается обоснованность применяемых физико-математических моделей и использованных методов расчёта последствий аварии и показателей риска; полнота учёта факторов, влияющих на конечные результаты; вероятность реализации принятых сценариев аварий и возможность выхода поражающих факторов этих аварий за границу ОПО, а также последствия воздействия поражающих факторов на население, другие объекты, окружающую среду; достаточность мер предотвращения проникновения на ОПО посторонних лиц.

Список литературы

1. Чрезвычайные ситуации [Электронный ресурс] // МЧС России: офиц. сайт. URL : http://www.mchs.gov.ru/Stats/CHrezvichajnie_situacii (дата обращения: 07.01.2014).

2. Стратегия национальной безопасности РФ до 2020 г.: утв. Указом Президента РФ от 12.05.2009. № 537 [Электронный ресурс] // Российская газета : интернет-портал. URL: http://www.rg.ru/2009/05/19/strategia-dok.html (дата обращения: 07.01.2014).

3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 02.07.2013) [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144721 (дата обращения: 07.01.2014).

4. ПБ 03-246-98. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности: утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 06.11.1998 № 64 (ред. от 15.05.2008) [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://base.consultant.ru/cons/ cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=38449 (дата обращения: 07.01.2014).

5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»: утв. приказом Ростехнадзора от 14.11.2013 № 538 [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156718 (дата обращения: 07.01.2014).

«ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ БРОШЕННЫХ И РАЗУКОМПЛЕКТОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (БРТС) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ»

Сухорукова А.В., Комков В.И.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Постоянно растущий уровень жизни жителей столицы приводит к увеличению численности автотранспортных средств (АТС), парк которых насчитывает сегодня свыше 4,0 млн. единиц только легковых автомобилей. По данным ГИБДД ГУВД г. Москвы доля выбракованных автомобилей составляет 1,5 % в год, т.е. более 67000 единиц (данные 2013 г.). Эти АТС, как правило, и становятся затем БРТС, т.е. вышедшими из эксплуатации автотранспортными средствами, которые не подлежат дальнейшей эксплуатации, считаются отходом и размещены на общественной территории (во дворах, дорогах, на почве или газонах). Из-за наличия в конструкции транспортного средства различных веществ и материалов, которые становятся отходами разных классов опасности, транспортировать их вместе с другими отходами потребления и размещать на полигонах ТБО нельзя. Кроме того, БРТС обладают высоким материально ресурсным потенциалом для автомобильной промышленности и других отраслей народного хозяйства. Они должны собираться и утилизироваться на специализированных предприятиях, образующих городскую систему авторециклинга. Но в настоящее время перерабатывается экологически безопасными способами с получением вторичных материальных ресурсов не более 30% БРТС, образующихся на территории города Москвы (по оценкам МАДИ). Увеличение их численности на городских территориях может привести к росту негативного воздействия на окружающую природную среду (ОПС). В качестве критерия экологической безопасности принимается уровень вреда окружающей среде при обращении с отходами эксплуатации автомобильного транспорта региона и БРТС [1].

Основными составляющими негативного воздействия на ОПС являются:

1) вред от химического загрязнения почв отработанными моторными маслами (ОММ) в результате нарушения герметизации БРТС;

2) вред от несанкционированного размещения отходов на почве;

3) вред при порче почв в результате незаконного перекрытия поверхности земли кузовами БРТС.

Для расчета основных показателей использовались данные по содержанию материалов в среднестатистическом легковом автомобиле, подходы, изложенные в методике [2], а так же ряд допущений, основные из которых представлены ниже:

- доля БРТС, расположенных на почве, газонах, парках – 5%;

- площадь земли, занимаемая одним БРТС – 7,74 м^2;

- доля ОММ, попадающего на почву – 20% по массе;

- при несанкционированном размещении кузовов БРТС на почве класс опасности принимается равным 4.

В данной работе не были учтены другие опасные вещества и материалы, входящие в состав БРТС (аккумуляторы, антифриз и т.д.), не учитывался вред другим элементам природной среды (воде, воздуху), а так же деятельность предприятий городской системы авторециклинга. Но даже без учета этих факторов уровень вреда для земельных ресурсов Москвы составляет более 35,8 млн. руб в год (таблица 1).

Таблица 1

Оценка уровня вреда (по состоянию на 2013 г.)

Вред от химического загрязнения почв ОММ, тыс.руб	Вред от несанкционированного размещения отходов на почве, тыс.руб	Ущерб при порче почв в результате незаконного перекрытия поверхности почв, тыс.руб
184,0	22101,1	13544,1

Проведенная оценка позволила так же выявить линейную зависимость между уровнем сбора БРТС и вредом для ОПС (при повышении уровня сбора и переработки вред линейно снижается).

Список литературы

1. Трофименко, Ю.В. Снижение вреда окружающей среде при обращении с отходами эксплуатации автомобильного транспорта региона / Ю.В. Трофименко, В.И. Комков // Автотранспортное предприятие, – 2010. – № 5. – С. 33 – 36.

2. Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды (утверждена приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 8 июля 2010 года N 238).

СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СТАНЦИИ «ФОНВИЗИНСКАЯ» МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Худошина О.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

В рамках выполнения раздела «Производственная и экологическая безопасность» дипломного проекта была поставлена задача произвести светотехнический расчёт среднего и платформенных залов строящейся станции «Фонвизинская» Люблинско-Дмитровской линии Московского метрополитена.

Отметим, что светотехнический расчёт в проектировании освещения занимает центральное место. Проводится с целью определить тип, мощность, количество и размещение осветительных приборов для обеспечения нормативных требований к освещению. Почти 20 лет в качестве основного инструмента для расчёта и моделирования применяют светотехническое программное обеспечение с использованием специальных математических методов, позволяющих выполнить расчёт с заданной степенью точности. Указанные программы непрерывно совершенствуются, адаптируясь к потребностям пользователей [1].

Для выполнения поставленной задачи была использована версия 4.8 программы DIALux, разрабатываемой с 1994 г. DIAL GmbH (Deutche Institut fur Angewandte Lichttechnik) – Немецким Институтом Прикладной Светотехники. Это программа универсальна – с помощью неё можно производить расчёт как внутреннего, так и наружного освещения. Программа поддерживает международные и национальные стандарты европейских стран. Позволяет получить 3D-визуализацию объекта. Имеет руководство пользователя на русском языке. Распространяется в сети Интернет бесплатно [2].

Блок-схема алгоритма светотехнического расчёта помещений станции метро с использованием программы DIALux приведена на *рисунке*.

В качестве осветительного прибора выбран подвесной светильник PHILIPS HPK380 1xSON-PP250W P-WB+GPK380 R D465 с металлическим отражателем и простой системой монтажа. Конструкция светильника облегчает установку, снижает стоимость эксплуатации и затраты на обслуживание. Регулировка по высоте позволяет увеличить расстояния между светильниками и достичь при этом хорошего равномерного освещения. Высокий коэффициент светоотдачи и коэффициент полезного действия позволяют для поддержания нормативных параметров освещения использовать меньшее число светильников.

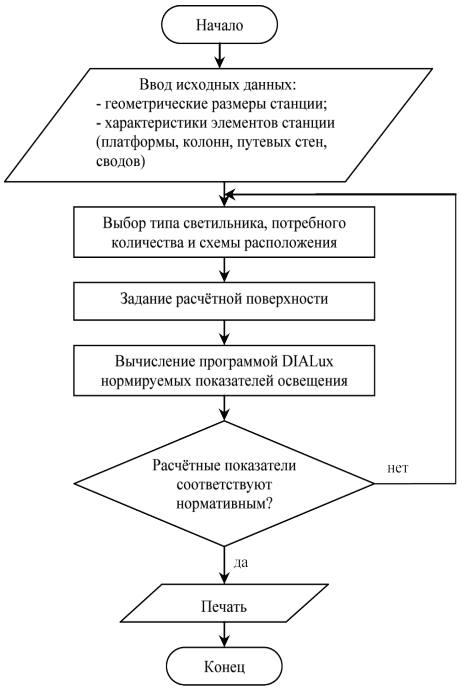


Рисунок – Блок-схема алгоритма светотехнического расчёта

При проектировании осветительной установки руководствовались требованиями к освещению, содержащимися в действующих российских нормативных правовых актах – СП 35-105-2004 «Метрополитены» и СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*».

В заключение отметим, что затраты времени на знакомство с программой DIALux, выполнение светотехнического расчёта пассажирских помещений станции и представление его результатов несоизмеримо меньше трудозатрат с использованием так называемых инженерных методов, основанных на применении расчётных таблиц, графиков, номограмм и пр.

Список литературы

1. Маковский Л.В. Освещение автодорожных тоннелей: учеб. пособие/ Л.В.Маковский, Н.А. Евстигнеева; Московский автомобильно-дорожный гос. техн. ун-т (МАДИ). 2010, 192 с.

2. Справочная книга по светотехнике; под ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Знак, 2006. 952 с.

РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНОГО САЙТА УЧИТЕЛЕМ ШКОЛЫ

Чувиков Д.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

Происходящий в современном обществе процесс информатизации требует принципиального изменения организации образовательного процесса. Внедрение инноваций в образовательный процесс необходимо начинать с начальной школы. Однако для инновационных процессов существуют реальные барьеры, прежде всего, профессиональная неготовность педагогов [1, 2].

Сегодня на многочисленных интернет-форумах работников образования обсуждается вопрос о персональных сайтах учителей, насколько они нужны в педагогическом процессе. Большинство уверено в их необходимости. Однако создать свой сайт может далеко не каждый учитель. Несмотря на то, что в сети Интернет предлагается огромное количество разнотипных online-конструкторов сайтов, начинающему пользователю трудно самостоятельно разобраться даже в выборе самого конструктора сайта.

В рамках настоящей работы проведено сопоставление основных характеристик наиболее популярных бесплатных конструкторов сайтов (A5.ru, SnapPages, uCoz, Umi, Webnode, Wix), обсуждены их достоинства и недостатки. Исходя из выполненного анализа, следует признать, что для начинающего пользователя наиболее подходит конструктор uCoz. К его основным достоинствам относятся: наличие иллюстрированной пошаговой инструкции по созданию сайта, возможность выбора (и изменения в любой момент) дизайна сайта из 258 готовых шаблонов, простота освоения, небольшие затраты времени на создание сайта.

Список литературы

1. Смолеусова Т.В. Состояние профессиональной готовности учителей начальной школы к внедрению инноваций// Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2012. Т. 7. № 3. С. 5 – 17.

2. Евстигнеева Н.А. Электронный конспект лекций как средство педагогического процесса// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 11-2. С. 163 – 165.

Секция «Управление качеством», научный руководитель – Боровская Л.В., канд.хим.наук, доцент, профессор РАЕ

ПРОБЛЕМА КАЧЕСТВА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ В РОССИИ

Кузнецова С.Н., научный руководитель Фирсова Е.В.

Коломенский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)»

Детское питание всегда находилось под тщательным вниманием различных проверяющих организаций. И неудивительно – ведь от его качеств напрямую зависит здоровье детей. В московском регионе недавно начался новый этап проверок детского питания, которое продается в магазинах. Специалисты заявляют, что химический состав детского питания на полках московских торговых точек не всегда подходит для кормления детей [2]. Также есть проблема с текстами на упаковках, в которых указывается содержание продукта – часто оно указано не полностью, отсутствует важная для покупателя информация.

Ежегодно проводятся исследования качества детских смесей и, к сожалению, все чаще находят несоответствие требований стандартов ГОСТ.

Существуют несколько ГОСТов, предназначенных для контроля качества и производства детских молочных смесей, а именно:

ГОСТ Р 52723-2007:	Продукты пищевые и корма. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный)
ГОСТ 30390-95:	Общественное питание. Кулинарная продукция, реализуемая населению. Общие технические условия
ГОСТ Р 52173-2003:	Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) растительного происхождения
ГОСТ Р 50763-2007:	Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия
ГОСТ 18488-73:	Концентраты пищевые. Сладкие блюда. Технические условия
ГОСТ Р 53106-2008:	Услуги общественного питания. Метод расчета отходов и потерь сырья и пищевых продуктов при производстве продукции общественного питания
ГОСТ Р 53105-2008:	Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания. Общие требования к оформлению, построению и содержанию
ГОСТ Р 53996-2010:	Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания

В связи с тем, что к продуктам детского и диетического питания предъявляются повышенные санитарно-гигиенические требования, в особенности к продуктам для детей первых месяцев жизни, употребляемым без термической обработки (смеси типа "Детолакт"), то для сырья и компонентов, используемых для их изготовления, также должны быть установлены повышенные требования.

Однако большинство компонентов (мука рисовая и гречневая, толокно, солодовые экстракты, сахар, растительное масло и др.), согласно действующей технической документации, не нормированы по микробиологическим показателям, тогда как продукты детского питания строго регламентированы по ряду санитарно-показательных микроорганизмов.

В рамках реализации Областной долгосрочной целевой программы «Защита прав потребителей в Ростовской области» на 2011-2014 годы департаментом потребительского рынка Ростовской области 8 октября 2013года проведены независимые экспертизы качества и безопасности 10 молочных детских сухих смесей [1].

В результате проведения независимой экспертизы можно заключить, что, например,

1) Каша молочная сухая быстрорастворимая кукурузная для детского питания «Малютка» не соответствует по массовой доле белка и энергетической ценности: на этикетке указано 448 ккал, а фактически 454 ккал. Содержание витаминов А, Е, B_2, РР, С значительно отличается от информации на упаковке в меньшую сторону, а витамин B_1 изготовитель «переложил». Нарушены требования по содержанию информации для потребителя: на лицевой стороне пачки не указано «для питания детей с 5 месяцев»; отсутствует запись «не требует варки».

2) Каша из овсяной муки молочная с бананом и яблоком быстрорастворимая, обогащенная витаминами и минеральными веществами, для питания детей раннего возраста «Фруто-няня» не соответствует по массовой доле белка и энергетической ценности: на этикетке указано 412,52 ккал, а фактически 421 ккал; по результатам испытаний выявлено заниженное содержание витаминов А, Е, С и завышенное содержание витаминов B_1 и РР.

Информация для потребителя недостоверна: в наименовании отсутствует запись «быстрорастворимая» и с какого возраста продукт можно употреблять; отсутствует запись «не требует варки», в составе продукта нет обязательной информации о составе пюре из банана и яблок; на первом месте указано «молоко сухое цельное», а мука - на втором. Проигнорировано требование о выносе на упаковку информации о содержании сахарозы, однако в каше она содержится.

3) Каша сухая молочная быстрорастворимая овсяная, с фруктозой для детского питания с 5-ти месяцев «Агуша» не соответствует требованиям нормативной документации по массовой доле белка и углеводов, соответственно неправильно указана на этикетке энергетическая ценность: 403 ккал вместо 408 ккал. Не обнаружен витамин А, витаминов Е, B_2, РР, С – больше заявленного на упаковке, B_1 – меньше. Не выполнено требование о вынесении на этикетку количества сахарозы; на лицевой стороне пачки отсутствует запись «сухая, быстрорастворимая», а также «не требует варки».

При разработке технических условий был неправильно выбран код ОКП, первые четыре цифры которого входят в номер технических условий. Согласно этому коду каша относится к продукции детского питания – концентраты. Однако, каша молочная должна соответствовать требованиям ФЗ №88-ФЗ от 12.06.2008 г., что подтверждается знаком обращения на рынке, указанным на упаковке.

Что касается детских молочных смесей, то по результатам экспертизы молочные смеси фирмы Friso не соответствует основным показателям безопасности, поэтому его не стоит покупать, а лидерами по результатам программы «Контрольная закупка» стали детские сухие молочные смеси марок — Nutricia, Nestle, Малютка [3] .

Независимые маркетинговые исследования показывают, что только 2/3 населения имеют возможность приобретать продукты для детского питания промышленного производства. Ежегодные продажи продуктов детского питания достигли порядка 15,9 млрд. долл. США, что составляет приблизительно 1,9 млн. т в пересчете на сухую массу продуктов, а в пересчете на энергетическую ценность – 3,8•1012 кДж. Это лишь небольшая доля в общей энергетической потребности детей в возрасте до 3 лет – 1014 кДж в год. Таким образом, мировое производство продуктов детского питания покрывает не более 4 % общей энергетической потребности детей, которые в принципе могут потребить эти продукты [4].

Согласно оценке компании КОМКОН, показатели объема рынка детского питания в 2004г. находились в пределах от 200 до 300 млн. долл. На сегодняшний день этот рынок имеет большой потенциал. Ежегодный его рост в России составляет 15-20%. Главным образом это связано с увеличением рождаемости. Кроме того, немаловажным является рост доходов россиян и, как следствие, изменение культуры потребления продуктов детского питания: потребители все больше приобретают готовые продукты промышленного производства, а не готовят их самостоятельно. В 2005г. самостоятельное приготовление питания для детей от 0 до 3 лет среди московских мам сократилось практически вдвое по сравнению с 2002г [4].

Согласно исследованиям, российский рынок детского питания представляют такие крупные международные компании как Nestle (Швейцария), HiPP (Австрия), Nutricia (Голландия), Kolinska (Словения), Heinz (Германия). Необходимо отметить, что ведущие мировые производители стремятся не только увеличить экспорт в Россию, но и усилить непосредственное присутствие на нашем рынке, создавая собственные производственные предприятия внутри страны.

Одновременно с этим на рынке сильны и позиции российских игроков. Отечественная продукция составляет 99% – жидких и пастообразных молочных продуктов. Стоит отметить, что потребитель все больше доверяет российским производителям, предлагающим высококачественную продукцию по доступным ценам.

К началу 2012 года за счет расширения вкусовой гаммы и изменений в размере упаковки на рынке появилось около 300 новых ассортиментных позиций, около половины которых приходится на питание в баночках, примерно 60 - на соки, 40 - на каши, 20 - на смеси.

Согласно проведенными нами исследований, в настоящее время большинство потребителей-мам выбирают детское питание таких компаний как Remedia, Heinz, Фруто-няня. Большой процент среди опрошенных выбирают Heinz, а именно 85 %, так как данная компания представлена на рынке не только безмолочными сухими кашами, а также пюре, соки и другие продукты, которые зарекомендовали себя с лучшей стороны. В то время как Remedia пользуется небольшой популярностью – 10% (возможно здесь играет ценовой фактор, по которому многие покупатели выбирают товары), и Фруто-няня заняла 3 место – 5%, так как по мнению опрошенных, все чаще проводят исследования, где продукции компании Фруто-няня редко проходит испытания.

Что касаемо внешних характеристик, то здесь важную роль играет упаковка. Но дело не в красочности рисунков, а в удобстве расфасовки. Ведь после открытия содержимое баночки нужно употребить

в течение нескольких часов, максимум одного дня. Очень удобна порционная расфасовка.

Потребители предъявляют все более жесткие требования к продуктам детского питания: они желают приобретать высококачественный, разнообразный, удобный и безопасный товар. Поэтому цена уже давно перестала быть решающим фактором выбора. Основными критериями выбора детского питания теперь являются состав, неаллергенность, обогащенность продукта витаминами и минеральными веществами.

Список литературы

1. http://zppdon.ru – Департамент потребительского рынка Ростовской области
2. http://sertconsult.ru – Статья «Контроль качества детского питания».
3. http://zakupka.tv/ - Официальный сайт программы «Контрольная закупка»
4. http://www.rbc.ru/ - РБК. Исследование рынков

Секция «Химия и технология композиционных материалов», научный руководитель – Панов Ю.Т., канд.техн.наук, профессор

МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРНОЙ НАПЫЛЯЕМОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ

Ботвинова О.А., Романов С.В., Панов Ю.Т.

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Владимир, Россия

Полимочевины (поликарбамиды, полиамиды угольной кислоты) – полимеры, содержащие в основной цепи макромолекулы группы –HN–CO–NH–. Характеризуются высокой стойкостью к абразивным нагрузкам, отличными физико-механическими свойствами, обладают высокой водостойкостью, химической и гидролитической стойкостью (особенно ароматические) [1]. Химия полиуретанов активно развивается порядка семидесяти лет, в то время как полимочевины стали доступны только с 70-х гг. двадцатого века. Два наиболее важных направления в использовании полимочевин – это реакционное инжекционное формование (Reaction Injection Molding) и напыляемые покрытия [2]. Однако в последнее время активное развитие получило направление ручного нанесения полимочевин, являющихся по сути двухкомпонентным герметиком. Такие герметики наносят либо вручную с помощью специальных шпателей и ракелей, либо с помощью механических или пневматических пистолетов. Полимочевинные полимеры сочетают в себе экстремальные эксплуатационные свойства: высокую скорость отверждения даже при температурах, близких к 0 °С, высокую адгезию к субстрату и низкую чувствительность к влаге с отличными физико-механическими показателями (высокая твердость, гибкость, прочность на разрыв и раздир, стойкость к химическим реагентам и гидролизу) [2].

В прошлом термин «полимочевина» использовали не совсем верно. Химию уретановых покрытий можно условно разделить на три сегмента: полиуретановые покрытия, полимочевинные покрытия и гибридные уретан-мочевинные покрытия. Все типы покрытий получаются посредством различных реакций изоцианата. Чистые уретановые покрытия получают в результате реакции изоцианатного компонента со смолой, состоящей только из гидроксилсодержащих компонентов. Конечный полимер не будет иметь в цепи полимочевинных групп. Полимочевинные покрытия получают посредством одностадийной реакции между изоцианатом и смолой, состоящей из олигомеров или удлинителей цепи, содержащих только аминные функциональные группы. Уретан-мочевинные гибриды получают реакцией изоцианата со смесью амино- и гидроксилсодержащих олигомеров и/или удлинителей цепи [3].

Последние исследовательские программы сосредоточены на расширении границ применения полимочевин как путем придания системам повышенных эксплуатационных свойств, таких как прочность и стойкость к внешним воздействиям, так и путем разработки систем, для которых не требуется сложное дорогостоящее оборудование высокого давления. Существующие промышленно выпускаемые полимочевины позволяют создавать покрытия высокой прочности с высокой стойкостью к абразивному износу и механическим нагрузкам и занимают весомую часть рынка гидроизоляционных и антикоррозионных материалов. Однако расширение границ применения полимочевинных покрытий вносит новые требования к материалу, и, следовательно, к внесению значительных изменений в уже имеющиеся рецептуры.

В настоящее время на российском рынке помимо иностранных производителей представлен целый ряд компаний отечественных производителей клеев и герметиков на основе полимочевин. В частности, холдинговая компания ЗАО «Сомэкс» имеет огромный опыт применения клеев и герметиков на основе полимочевин в условиях, близких к экстремальным. Например, разработка и внедрение специального двухкомпонентного клея-герметика «Эластэкс-ПМ» позволили проводить локальные ремонты футеровок различных аппаратов, что снизило сроки ремонтов и увеличило эффективность производства.

В связи с малым временем гелеобразования до недавнего времени невозможно было наносить полимочевинное покрытие никакими другими методами, кроме как напылением с установок высокого давления, оснащенных самоочищающейся смесительной камерой и обогревом компонентов. Метод крайне эффективен и позволяет наносить гидроизоляционное покрытие на площади до 2000 м^2 в сутки, но дороговизна оборудования и экономическая неэффективность напыления небольших участков делает невозможным его применение при решении задач локального характера. В настоящее время ряд зарубежных и отечественных фирм успешно занимаются разработкой и выпуском оборудования низкого давления для нанесения полимочевинных покрытий и герметиков. Такое оборудование универсально и может применяться как для напыления эластомера, так и для нанесения двухкомпонентного полимочевинного герметика. Перемешивание компонентов при такой технологии происходит в статическом миксере, представляющем собою пластиковую трубку с системой каналов внутри. Компоненты смешиваются за счет турбулентного движения их потоков. При этом смесительная насадка выполнена таким образом, что активное смешение компонентов происходит практически на выходе, что не позволяет материалу полимеризоваться слишком быстро. Однако стандартные рецептуры полимочевин в данном случае не могут быть применимы из-за невозможности подогрева компонентов, высокой вязкости и малого времени гелеобразования. Зачастую попытки нанести стандартные рецептуры полимочевинного покрытия с помощью оборудования низкого давления приводит либо к по-

лимеризации материала в статическом миксере из-за низкого времени гелеобразования, либо к получению полимера с высокой анизотропией свойств вследствие плохого смешения компонентов.

После утверждения состава четырех композиций для исследований были проведены испытания каждой рецептуры на изменение вязкости при нагревании каждого компонента. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение вязкости компонентов в зависимости от температуры

	23°C			40°C			70°C			75°C			80°C		
	А	Б		А	Б		А	Б		А	Б		А	Б	
1	606	706	480	250	296	186	70	86	78	50	75	66	46	66	60
2	590	706	480	170	296	186	64	86	78	58	75	66	55	66	60
3	524	706	480	176	296	186	66	86	78	56	75	66	52	66	60
4	530	706	480	178	296	186	66	86	78	54	75	66	52	66	60

Для наглядности испытаний результаты были представлены в виде следующих графиков.

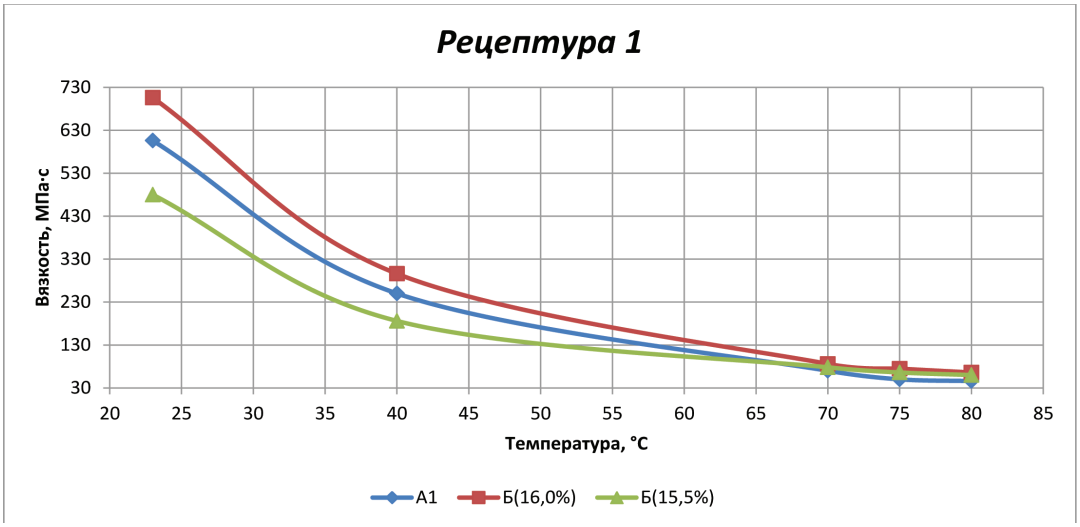


Рис.1. Изменение вязкости компонентов системы при различных температурах для рецептуры 1.

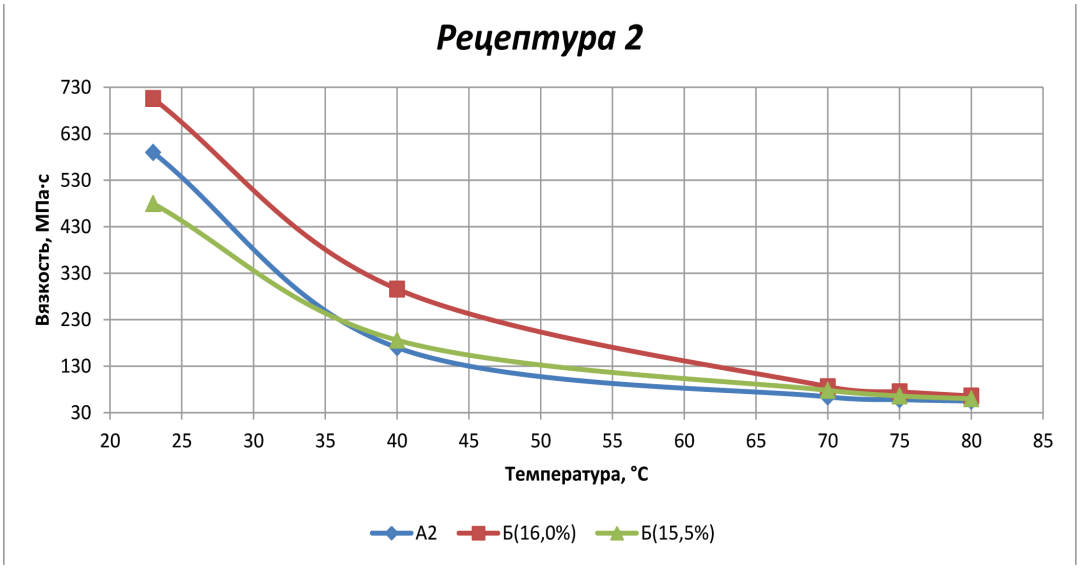


Рис.2. Изменение вязкости компонентов системы при различных температурах для рецептуры 2.

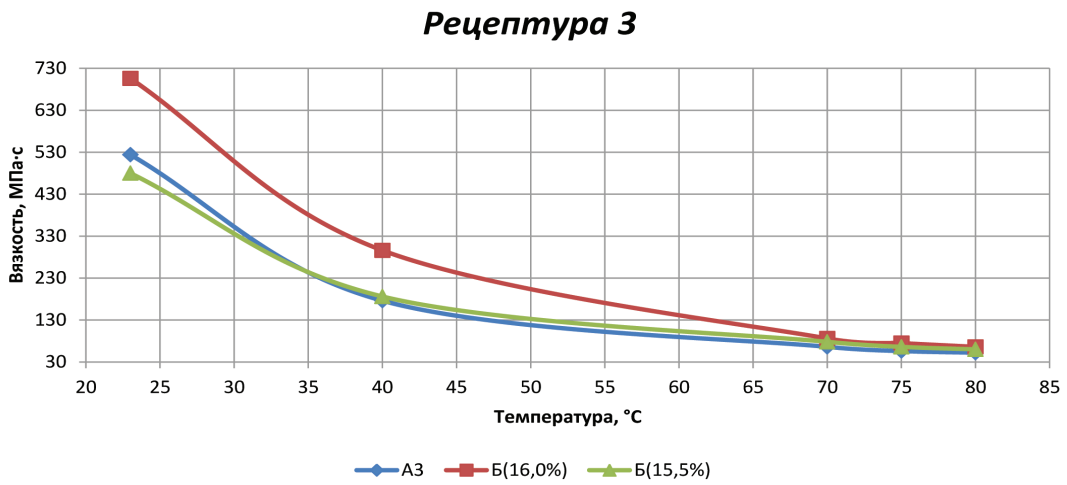


Рис.3. *Изменение вязкости компонентов системы при различных температурах для рецептуры 3.*

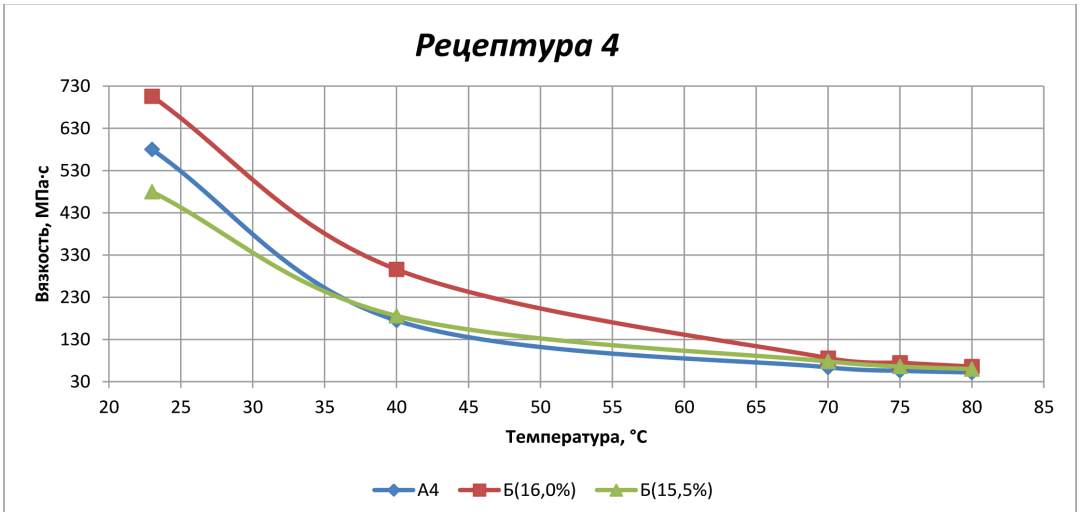


Рис.4. Изменение вязкости компонентов системы при различных температурах для рецептуры 4.

Из данных графиков видно, что максимальное низкое и близкое соотношение вязкостей компонентов наблюдается в интервале температур 70-80°С, причем максимально близкие вязкости наблюдаются у компонента А и компонента Б с содержанием NCO=15,5%.

Далее проводились испытания изменения плотности компонентов в зависимости от изменения температуры. Данные по плотности компонентов представлены в таблице 3.

Таблица 2

Изменение плотности компонентов в зависимости от температуры

	23°С			40°С			70°С			75°С			80°С		
	А	Б		А	Б		А	Б		А	Б		А	Б	
1	0,9792	1,0626	1,0500	0,9746	1,0568	1,0400	0,9488	1,0228	1,0300	0,9458	1,0162	1,0280	0,9382	1,0100	1,0190
2	0,9670	1,0626	1,0500	0,9608	1,0568	1,0400	0,9394	1,0228	1,0300	0,9264	1,0162	1,0280	0,9174	1,0100	1,0190
3	0,9774	1,0626	1,0500	0,9708	1,0568	1,0400	0,9528	1,0228	1,0300	0,9466	1,0162	1,0280	0,9366	1,0100	1,0190
4	0,9708	1,0626	1,0500	0,9660	1,0568	1,0400	0,9448	1,0228	1,0300	0,9348	1,0162	1,0280	0,9308	1,0100	1,0190

По результатам данных таблицы был сделан перерасчет индексов всех четырех систем. Изначально напыление проводили с соотношением А:Б=1:1,12, анализируя данные видно, что при рекомендуемых температурах нагревания компонентов (А=70°С и Б=80°С), соотношение должно быть заменено на А:Б=1:1,07.

При таком соотношении индексы систем должны быть пересчитаны. Результаты расчета представлены в таблице 3.

Таблица 3

Композиция	**1**	**2**	**3**	**4**
Индекс	1,025	1,015	1,05	1,015

По расчетам видно, что индексы 1,2,4 рецептур колеблется около единицы, а индекс у третьей рецептуры получился выше, что скажется на физико-механических свойствах.

Далее проводились измерение адгезии каждой рецептуры к различным поверхностям, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Изменение адгезии композиции в зависимости от свойств напыляемой поверхности

Композиция	Черный метал	Нержавеющий метал	Черный метал, грунт 003	Нержавеющий метал, грунт 003
1	5,8	1,1	6,0	3,3
2	6,2	4,5	6,6	5,1
3	5,8	1,6	6,1	3,0
4	5,8	3,4	6,1	1,1

Видно, что адгезия к любой поверхности лучше, если основание обработано грунтом. По результатам графиков можно сказать, что самые высокие показатели адгезии рецептуры проявляют к черному металлу, обработанному грунтом Эластэкс 003. По другим основаниям адгезия получается в пределах нормы. По рецептурам видно, что наивысшие показатели адгезии проявляет рецептура 2, в которой содержится промоутор адгезии Силквест А-187 в количестве 0,9 %. Данная рецептура проявляет себя лучше всех на любых видах основания.

Таблица 5

Изменение физико-механических характеристик полимочевины в зависимости от рецептуры компонентов

Композиция	Твердость по Шору	Износ по DIN, мм^3	Износ по Таберу, мг	Прочность на разрыв, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %	Сопротивление раздиру, МПа
1	95	119	211	17,6	438	55,5
2	95	126,3	214	14,9	391,8	53,2
3	95	112	228	15,8	452,2	52,4
4	95	114,1	210	19,6	403	56
5	95	113,7	230	17,2	461,4	57,5

При испытаниях физико-механических характеристик все рецептуры показали достойные результаты. Каждая из композиций может быть использована как износостойкое гидроизоляционное покрытие. Для испытаний была взята также рецептура 5, которая являлась полным аналогом рецептуры 3, однако для нее использовалось сырье марки BASF. Из таблицы 6 видно, что по механическим характеристикам рецептура 5 ничуть не уступает рецептуре 3, следовательно, есть возможность частичной или полной замены сырья на сырье другого производителя, если это будет выгодным экономическим решением.

Выводы

По результатам проведенной программы испытаний были сделаны следующие выводы:

Целесообразно снизить процентное содержание NCO групп в изоционатном компоненте с 16,2% до 15,5% с помощью разбавления компонента Джефсолом в количестве 4,5%. Это ведет к лучшей совместимости компонентов А и Б по вязкостям. По испытанием, проведенным ранее, можно сказать, что понижение NCO ведет к увеличению сроков хранения компонента и увеличивает физико-механические характеристики получаемого покрытия.

Нужно изменить количество сырья в поставке, так как при испытаниях доказано, что реальное соотношение компонентов снижено и составляет всего А:Б=1:1,07. Это позволит поставлять реальное количество компонента и позволит избежать больших потерь компонента Б. Данное решение является более чем экономически обоснованным.

По результатам измерения адгезии систем к поверхностям можно подбирать рецептуру, наиболее подходящую к данному виду основания. Тем самым в полной мере удовлетворять требования заказчиков и подходить к каждому заказу индивидуально.

Из испытаний видно, что если к рецептуре предъявляются повышенные требования по адгезии, то целесообразно ввести в состав компонента А промоутор адгезии в количестве от 0,5% до 1,5%. Это увеличивает показатели адгезии к любой поверхности.

Проведена проверка сырья марки BASF. Доказано, что полная или частичная замена сырья на более дешевые аналоги не ведет к ухудшению свойств композиции ни по адгезии, ни по физико-механическим характеристикам, следовательно, имеется реальная возможность удешевления композиции и выведения готового покрытия на более конкурентно-способные позиции на мировом рынке полиуретановых покрытий.

Список литературы

1. Большая Советская Энциклопедия
2. Broekaert M. Polyurea Spray Applied Systems for Concrete Protection. http://www.hansonco.net/PUAHistChemFormulate%20by%20Dudley.pdf
3. Broekaert M. Polyurea spray coatings //The technology and latest developments. http://www.huntsman.com/portal/page/portal/polyurethanes/
4. Grujicic M., Pandurangan B., King A. et al. Multi-length scale modeling and analysis of microstructure evolution and mechanical properties in polyurea. http://myweb.clemson.edu/~gmica/Publications/aRef_220.pdf

Секция «Энергоснабжение, энергопотребление, энергосбережение», научный руководитель – Кузнецов Н.М., канд. техн. наук, проф. РАЕ, действительный член АГН

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Бондарев В.А., Семёнов А.С.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном
г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия

Устойчивое развитие экономики требует увеличения производства и потребления топливно-энергетических ресурсов. В условиях установившейся тенденции роста цен на энергоносители, увеличения их доли в структуре себестоимости товарной продукции и услуг эффективное их использование является существенным внутренним резервом, позволяющим повысить конкурентоспособность валового продукта и уровень жизни населения страны. В этой связи особое значение для удовлетворения непрерывно развивающихся потребностей общества приобретают энергосберегающие факторы, реализация которых позволит улучшить показатели энергоемкости отдельных товаров и производства в целом.

Факторы энергосбережения укрупненно можно подразделить на внешние и внутренние. К внешним факторам относятся: темпы роста мировой экономики, динамика цен на мировом рынке углеводородных ресурсов, мировой спрос и объем экспорта российских углеводородов, экологическая обстановка в мире. Внутренние факторы энергосбережения разделены на две группы: группу обеспечивающих факторов и группу результативных факторов, имеющих в основном два тесно взаимосвязанных и взаимообусловленных аспекта – увеличение запасов ресурсов и сокращение их потребления.

Целью реализации обеспечивающих факторов энергосбережения является гарантирование необходимых условий для осуществления энергосбережения. В свою очередь, обеспечивающие факторы энергосбережения подразделяются на группу технико-технологических, организационно-методических и социально-экономических факторов. Особую роль данные факторы приобретают в условиях, когда перед предприятиями, отраслями, комплексами, государством и обществом в целом остро стоят вопросы совмещения возможностей и потребностей, нахождения приемлемых условий для того, чтобы научно-технический прогресс наиболее полно удовлетворял непрерывно развивающиеся потребности общества в энергетических ресурсах.

К технико-технологическим факторам следует отнести возможные направления повышения эффективности использования энергии с учетом существующего уровня развития техники и технологий.

Система менеджмента энергоэффективных программ и всего процесса энергосбережения в целом, в том числе комплекс законодательных, институциональных и административных мер, относится к организационно-методическим факторам. Реализация этой группы обеспечивающих факторов энергосбережения призвана создать условия для последующего совершенствования законодательной, методической, нормативной базы для определенного уровня развития энергосбережения.

Социально-экономические факторы включают методы стимулирования динамичного освоения потенциала энергосбережения с обязательным учетом сформировавшихся на современном этапе финансовых, временных и других ограничений при подготовке целевых программ. В последнем случае в федеральной политике повышения народнохозяйственной эффективности энергосбережения следует определять возможности ценового регулирования и привлечения инвестиций в энергосбережение [3].

Кроме того, энергосбережение само по себе является реальным фактором социально-экономического развития страны (региона), на практике показавшим, что во многих случаях дешевле осуществить меры по экономии энергии или вообще избежать ее использования, чем увеличить ее производство. Не случайно при подготовке программ социально-экономического развития субъектов РФ среди основных задач в сфере стимулирования развития экономического потенциала все чаще выделяются: стимулирование повышения энергоэффективности экономики, внедрение инновационных разработок и технологий энергосбережения, создание энергетической базы экономического роста.

Фактор ценового регулирования отражает возможности политики ценообразования для стимулирования процесса энергосбережения. При этом исследование влияния ценового фактора на совершенство функционирования всей экономической системы взаимодействия поставщиков и потребителей энергии показывает, с одной стороны, необходимость включения экономически обоснованных затрат на энергосбережение в тарифы на электроэнергию и тепло (образование так называемой инвестиционной составляющей), с другой стороны, выявляет ограничения, вызванные экономически обоснованными колебаниями спроса на энергию [2]. Неоднократное повышение цен на энергоносители стало решающим фактором эффективности использования энергии и перевода национального хозяйства развитых стран на энергосберегающий путь развития. И только значительное повышение цен на энергоносители заставит российских производителей уделять большее внимание повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и энергосбережению [1].

Фактор стимулирования инвестиций связан с подготовкой объективных условий притока капитала для осуществления программ энергосбережения и, по сути, связан с разработкой технико-технологических, организационно-правовых и экономических предпосылок для создания этих условий. Пока же из-за недостатка инвестиций в обновление производственного аппарата происходит ускоренный физический износ основных фондов промышленности с соответственным ухудшением энергопотребляющих характеристик [1].

Целью реализации результативных факторов энергосбережения является достижение эффективной сбалансированности объема энергоносителей с энергетическими потребностями общества. В составе группы результативных факторов энергосбережения выделяются факторы повышения степени использования первичной энергии топлива по стадиям преобразования энергии; факторы сокращения энергетических потребностей; факторы уменьшения полной стоимости энергоносителей. Совокупность указанных факторов характеризует возможные направления формирования методов стимулирования энергосбережения, включающих меры правового, административного и экономического характера.

Однако, как отмечалось ранее, освоение потенциала энергосбережения может быть связано с имеющимися на текущий момент времени ограничениями. Применительно к современному этапу реформирования отечественной экономики основными из них являются:

− информационные (отсутствие достаточно полного банка данных по энергосберегающим мероприятиям; несовершенство системы движения информационных потоков процесса энергосбережения);

− финансовые (недостаток средств у большинства субъектов хозяйствования на проведение энергосберегающих мероприятий);

− поведенческие (отсутствие достаточной мотивации у ряда субъектов энергопотребления);

− правовые и институциональные (существуют вследствие формирования правовой и институциональной зрелости процесса энергосбережения);

− временные (имеют особое значение для понимания неотложности повсеместного энергосбережения).

Бездействие в направлении освоения потенциала энергосбережения приводит к значительному экономическому ущербу вследствие больших потерь, связанных с откладыванием мероприятий по энергосбережению на более поздние сроки реализации. Определенные потери общество может понести и вследствие нерационального формирования мероприятий в рамках целевых программ энергосбережения. Учет временного ограничения при освоении потенциала энергосбережения сказывается на необходимости выявления экономических потерь из-за откладывания мероприятий по энергосбережению [3].

Качественная подготовка, своевременное принятие соответствующих решений и жесткий контроль за их реализацией будут способствовать устойчивому и эффективному энергообеспечению экономического роста. Поэтому при разработке среднесрочных и долгосрочных программ социального и экономического развития, как на уровне страны (региона), так и на уровне отдельно взятого муниципального образования (организации) необходимо учитывать энергосберегающие факторы.

Список литературы

1. Байков Н., Безмельницына Г. Мировое потребление и производство первичных энергоресурсов // Мировая экономика и международные отношения. 2003. № 5. С. 44-52.

2. Башмаков И.А., Сорокина С.В., Перевозчиков А.О. Оценка влияния тарифной политики на доходы энергосистемы (на примере АО «Кубаньэнерго») / Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). М., 1996. С. 42.

3. Мингалеев Г.Ф., Ахмадеев Р.Я. Экономическое обоснование ресурсосбережения на предприятии и в народном хозяйстве. Казань: Унипресс, 2002. С. 96.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ НА ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ ПО ДОБЫЧЕ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД

Рушкин Е.И., Бондарев В.А., Семёнов А.С.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном
г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия

В настоящее время в Западной Якутии ведется активная разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом. Обосновывается это экономической целесообразностью, снижаются затраты на вскрышные работы, требуется меньше специального транспорта. На данный момент на территории Республики Саха (Якутия) действуют три подземных рудника по добыче алмазосодержащих пород, и один находится на стадии строительства. Качество алмазов добываемых в них существенно улучшается из-за меньшей кусковатости руды, которая поступает на обогатительную фабрику и проходит меньше этапов дробления, нежели руда, поступающая с карьера.

Рудник является опасным производственным объектом, поэтому должен быть оборудован системами наблюдения и оповещения людей об авариях, а так же системами автоматической газовой защиты в связи с обильным выбросом газов [1]. Выброшенный в воздух метан нарушает вентиляцию, разрушает выработки, а также является причиной взрывов, обрушений пород и пожара в руднике [2-3].

Принцип действия газовой защиты основывается на непрерывном контроле концентрации метана в горных выработках подземного рудника, фиксации предельно допустимой концентрации газа, автоматической подаче команд на обесточивание оборудования, находящегося в опасной зоне, включение аварийной сигнализации и введения дополнительных средств проветривания и разгазирования аварийного участка [4].

Системы газовой защиты включают: стационарные датчики, которые устанавливаются в местах контроля метана; подземные сигнализации для оповещения работников рудника об аварии; подземно-вычислительные устройства для контроля, в случае аварии – отключения электрооборудования, находящегося в зоне обильного выброса газа. Также, кроме основного назначения, системы газовой защиты используются при оценке газообильности отдельных участков и рудника в целом, изучении газодинамических процессов, диспетчерском и автоматическом управлении проветриванием рудника [5].

План горизонта подземного рудника с установленными датчиками для автоматической газовой защиты представлен на рисунке ниже.

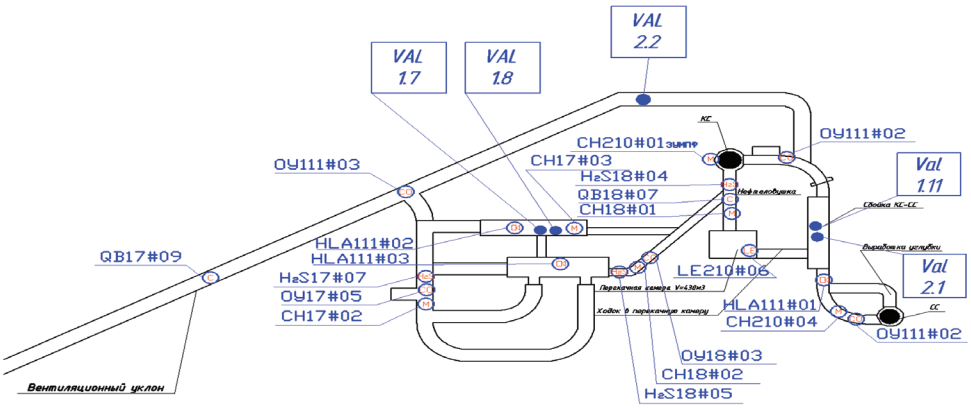


Рис. 1. План горизонта с обозначенными датчиками газовой защиты.

Для полноценной работы такой сложной системы, состоящей из большого количества различных датчиков, требуется применение современных газоаналитических рудничных систем. На сегодняшний день существует достаточное количество газоаналитических рудничных систем, предназначенных для непрерывного измерения параметров состояния промышленных и горно-технологических объектов. Газоаналитическая система новейшего поколения «Микон III» предназначена для осуществления ручного, автоматизированного и автоматического управления электрооборудованием, обмена информацией с диспетчерским пунктом, отображения и хранения информации по непрерывному контролю микроклимата рудничной атмосферы. Подземное вычислительное устройство (ПВУ), предназначено для использования в составе компьютеризированных систем, которое служит для приема, обработки, а также передачи, поступающих от рудничных газоанализаторов данных. Основными режимами работы ПВУ является автоматический газовый контроль (АГК) и автоматическая газовая защита (АГЗ). В центральной процессорной плате ПВУ обрабатывается информация о концентрациях метана в точках контроля, то есть в тех местах, где находится датчик контроля метана. Информация о контролируемых параметрах отображается в диспетчерском пункте на экранах мониторов в виде мнемосхемы (рис. 2).

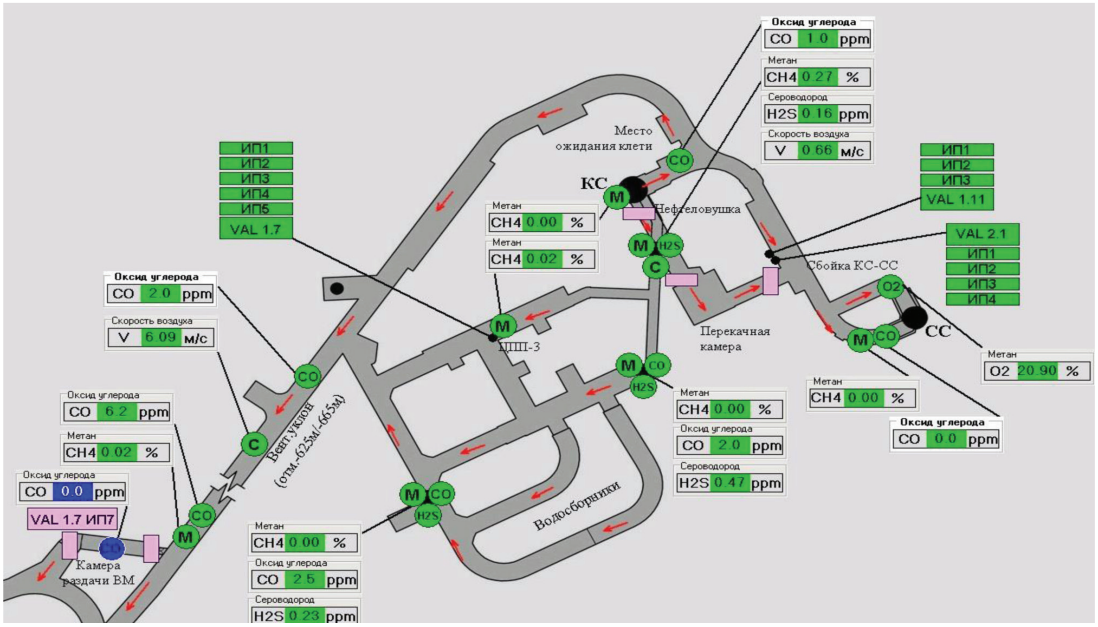


Рис. 2. Вид мнемосхемы с расположением ПВУ и датчиков

Функции автоматической газовой защиты реализуется средствами ПВУ, что обеспечивает необходимое быстродействие газовой защиты. Основными контролируемыми параметрами системы в режиме АГК являются концентрация метана, скорость движения (расход) воздуха и концентрация оксида углерода. Дополнительными контролируемыми параметрами в режиме аэрогазового контроля являются: концентрации CO_2, H_2S, SO_2, NO_2, Cl_2, HCl, HBr, O_2, NO, NH_3, H_2, HCN, C_2H_4OH, PH_3, B_2H_6, SiH_4, AsH_3, GeH_4, HF, F_2, $COCl_2$, N_2H_4, O_3, ClO_2; температура газовой смеси; пылевой режим; давление в оросительных и противопожарных трубопроводах; абсолютное и дифференциальное давление газовых смесей в выработках и трубопроводах. Контроль абсолютного, дифференциального давлений для жидкости и газовых смесей осуществляется стационарным датчиком давления, который позволяет также измерять расход газовых смесей и депрессию в дегазационных трубопроводах и проводить непрерывную съемку давлений в горных выработках.

Конструктивно система «Микон III» состоит из устройств получения информации, подземных вычислительных устройств и сигнализирующих устройств, используемых для обработки информации и передачи ее на диспетчерский пункт, источников питания, блоков автоматического ввода резерва и трансформаторных блоков, блоков промежуточного реле, линий питания и связи, наземных устройств приема и передачи информации с барьерами искробезопасности, цифровых электронно-вычислительных машин, объединенных в локальную вычислительную сеть, блоков бесперебойного питания и печатающих устройств. На рисунке 3 показана структура технических средств системы диспетчерского управления и шахтной автоматики системы «Микон III».

Структурообразующим элементом «Микон III» является особовзрывобезопасная система передачи информации, которая предназначена для создания магистралей передачи разнородной информации в измерительных системах, автоматизированных системах оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ), системах связи и системах автоматического управления и контроля шахт и рудников в нормальных и аварийных условиях.

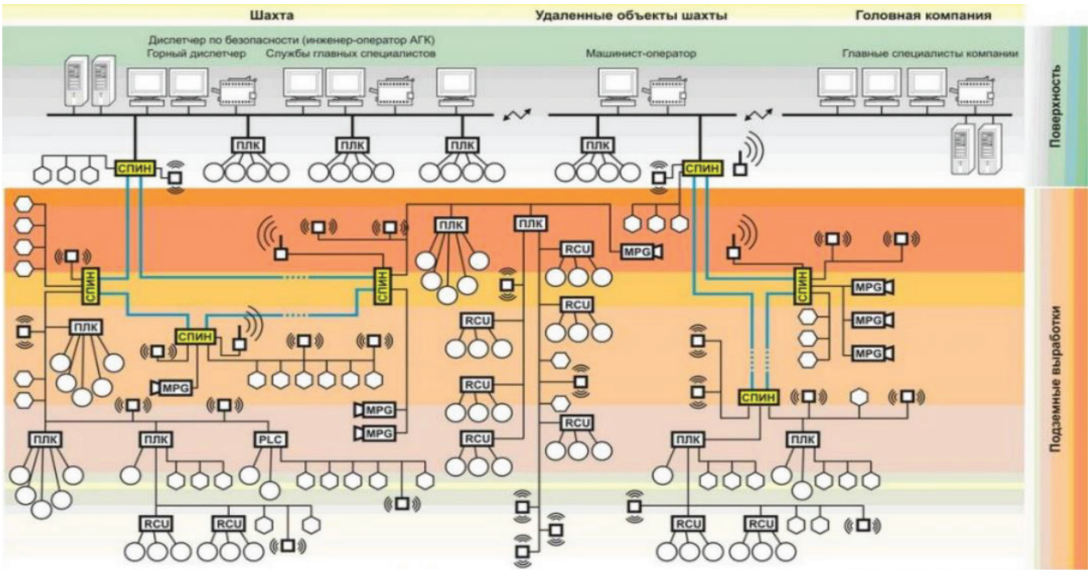


Рис. 3. Структурная схема технических средств системы диспетчерского управления и шахтной автоматики системы «Микон III»

В качестве искробезопасных источников связи используются шахтные источники питания и другие искробезопасные источники питания. Питание должно осуществляется от сети переменного тока промышленной частоты напряжением 660 В [6], средства питания должны быть резервированы. Шахтные источники питания обеспечивают работу системы при отсутствии сетевого питания в течение 16 часов и более. Пример схемы электроснабжения датчиков газового контроля изображен на рисунки ниже.

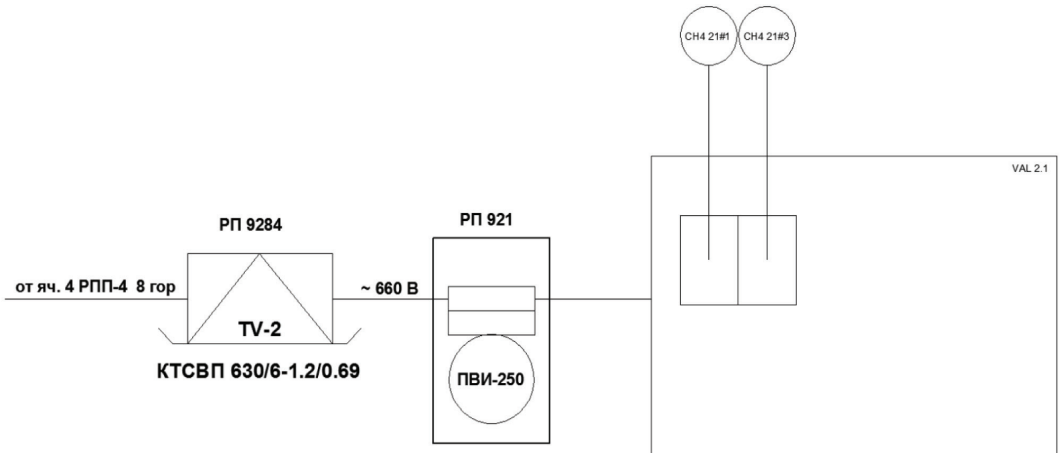


Рис. 4. Схема электроснабжения датчиков газового контроля

Одной из основных характеристик «Микон III» является ее совместимость с другими системами: системы контроля положения персонала, системы распределенного ввода/вывода, встраиваемые системы цифрового контроля и управления, системы диагностирования, системы управления конвейерным транспортом, что позволяет реализовать полноценную и полнофункциональную шахтную АСОДУ, обеспечивающую максимальную гибкость и минимальную стоимость.

Экономическая целесообразность и техническая обоснованность такого подхода заключается в том, что специализированное оборудование, позволяющее интегрировать его в шахтное АСОДУ, всегда обеспечивает наиболее полное соответствие действующим и перспективным требованиям руководящих документов и комплектуется всеми необходимыми средствами полевого уровня, достаточное и необходимое количество которых является в настоящее время основной проблемой комплексной автоматизации рудников.

Список литературы

1. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом: ПБ 03-553-03 // Госгортехнадзор России отв. разраб.: А.Е. Красноштейн и др. - М.: Пром. безопасность, 2003. - 200 с.

2. Осинина Е.В. Комплекс автоматического оборудования для установок газового пожаротушения // Мир и безопасность. 2012. №3. С. 6-11.

3. Каменских А.А. Система контроля проветривания рудников // Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения: тр. 5-й Межрегион. науч.-практ. конф. Воркута, 2007. - Т. 1. - С. 181-183.

4. Карпов Е.Ф., Баренберг И.А., Басовский Б.И. Автоматическая газовая защита и контроль рудничной атмосферы. – М.: Недра, 1984. - 221с.

5. Бабенко А.Г., Карякин А.Л., Ольховский И.Ф. Программное обеспечение шахтного информационно-управляющего комплекса «Микон 1Р» // Изв. вузов. Горный журнал. 2000. №1. С. 83-90.

6. Семёнов А.С. Разработка системы электроснабжения добычного участка подземного рудника // Мир современной науки. 2013. № 1 (16). С. 12-15.

МОДИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НАСОСОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Саввинов П.В., Семёнов А.С.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном
г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия

Актуальность проблемы модификации электроприводов насосов на горных предприятиях определяется факторами, влияющими на быстрый износ оборудования и снижение качества производственного процесса, вследствие больших пусковых перегрузок, возникающих в электроприводе и соответственно насосе.

В настоящее время в качестве электроприводов для насосов малой мощности применяются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, имеющие сглаживающие устройства. Эти сглаживающие устройства, включающие в себя простые П-регуляторы (пропорциональные регуляторы), не способны обеспечить насосы приемлемыми пусковыми характеристиками. Под пусковыми характеристиками подразумеваются пусковые значения тока и момента электропривода. При использовании установленных сглаживающих устройств происходит достаточно «грубый» пуск: так, например, значения пускового тока превышают допустимую норму на 50%, а пусковой момент достигает двукратного значения. Это отрицательно влияет на оборудование, резко сокращая срок его службы, и ведёт к излишне большому расходу электроэнергии.

Исследования, проведённые в лаборатории, показали, что при замене асинхронного двигателя со сглаживающими устройствами на более новую систему управления ТРН-АД или ТПЧ-АД (тиристорный регулятор напряжения и тиристорный преобразователь частоты), происходит значительное снижение пусковых характеристик и уменьшение времени запуска двигателя, что позволит существенно повысить срок службы оборудования и сократить расход электроэнергии на бесполезную работу.

Начальная стадия исследований проводилась путём моделирования переходных процессов на математических моделях трёх типов систем с помощью пакета программ Matlab. Были получены следующие результаты:

1. Асинхронный двигатель со сглаживающими устройствами:

$$I_П = 8{,}5 \cdot I_Н, А$$

$$M_П = 4 \cdot M_Н, Н \cdot м;$$

2. Тиристорный регулятор напряжения – асинхронный двигатель:

$$I_П = 5{,}8 \cdot I_Н, А$$

$$M_П = 1{,}6 \cdot M_Н, Н \cdot м;$$

3. Тиристорный преобразователь частоты – асинхронный двигатель:

$$I_П = 5{,}6 \cdot I_Н, А$$

$$M_П = 1{,}7 \cdot M_Н, Н \cdot м.$$

Полученные данные показывают большое преимущество современных систем регулирования над использованием сглаживающих устройств.

Для дальнейших исследований необходимо внедрение вышеуказанных систем регулирования на существующих горных предприятиях. При установке на несколько насосов таких систем, мы выявим реальную пользу как для долговечности оборудования, так и с точки зрения экономии электроэнергии. Какой-либо риск при реализации проекта исключён, т.к. при отрицательных результатах в реальных условиях, всегда можно будет вернуться к использованию старых систем.

Список литературы

1. Семёнов А.С. Моделирование режимов работы электродвигателей насосов малой и средней мощности водоотливных установок применительно к подземным рудникам // «Современная наука: тенденции развития» : Материалы II Международной научно-практической конференции. 30 июля 2012 г. : Сборник научных трудов. – Краснодар, 2012. – В 3-х томах. Т. III. – С. 112-116.

2. Семёнов А.С. Моделирование режима пуска синхронного двигателя электропривода насоса ГрАТ-4000 // Наука в центральной России. 2012. № 2. С. 23-27.

3. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Анализ энергоэффективности системы электропривода центробежного насоса при помощи моделирования в программе MATLAB // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8 – С. 341-342.

ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН У СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ» И «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MATLAB

Семёнов А.С.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия

Данная статья раскрывает вопрос применения пакета программ MatLab для преподавания специальных дисциплин у специальностей «Электроснабжение» и «Электромеханика». Рассмотрен ряд дисциплин, требующих использование специальных программ имитационного моделирования. Приведено обоснование и плюсы использования именно программы MatLab. Представлено краткое описание возможностей и вид интерфейса программы. Рассмотрена структура пакета программ, описаны входящие туда приложения. Подробно описаны приложения Simulink и SimPowerSystems. Приведены их возможности и структура библиотек блоков. Представлены методические и учебные пособия, изданные сотрудниками вуза для облегчения изучения пакета программ MatLab. Описаны примеры, где во время обучения может пригодиться пакет программ MatLab. Приведен список публикаций студентов, основанных на изучении программы MatLab при выполнении лабораторных и практических работ.

This article reveals the question of the application of the software package MatLab for teaching special disciplines in specialties “Electric power supply” and “Electromechanics”. Considered a number of disciplines that require the use of special simulation. The substantiation of the benefits of using it and the program MatLab. A brief description of the features and feel of the interface of the program. The structure of the software package, there are described incoming applications. Detailed description of the application Simulink and SimPowerSystems. Given their capabilities and structure of block libraries. The methodical and manuals issued by the staff of the university to facilitate the learning of the software package MatLab. Describes examples where during training can be useful software package MatLab. A list of publications of students based on a study of the program MatLab for any laboratory and practical work.

Политехнический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном ведёт подготовку специалистов (горных инженеров) по специальностям 140601 «Электромеханика» (специализация «Электромеханика и электрооборудование горных предприятий») и 140211 «Электроснабжение» (специализация «Электроснабжение горных предприятий»).

В курсе специальных дисциплин и дисциплин специализации у вышеуказанных специальностей присутствуют предметы, изучение которых невозможно без использования современных программ моделирование сложных автоматических, электротехнических, электромеханических и энергетических систем, такие как: автоматизация технологических процессов, автоматизация производственных процессов, автоматизация систем управления горных предприятий, пакеты прикладных программ для модерирования электромеханических систем, моделирование автоматизированного электропривода, моделирование переходных процессов в системах электроснабжения, основы автоматизированного проектирования, релейная защита и автоматизация систем электроснабжения, методы научных исследований в электроснабжении и электромеханике.

Для преподавания таких дисциплин требуется универсальная программа моделирования всевозможных процессов энергетики и механики, имеющая большую элементную базу и простоту построения моделей. Программа моделирования должна обеспечивать проведение лабораторных и практических работ по вышеуказанным дисциплинам с возможностью отображения результатов моделирования тех или иных процессов в реальном времени.

Как оказалось со столь сложной поставленной задачей смогло справиться одно из немногих приложений, адаптированных под операционную систему Windows, - это пакет программ MatLab. Хотя лицензионная версия MatLab имеет только английский язык интерфейса, это не оказалось проблемой для восприятия студентов вуза, которые ежедневно сталкиваются с другими англоязычными приложениями в своих персональных компьютерах и с первого курса изучают иностранный язык (как правило - английский).

Пакет программ MatLab предназначен для аналитического и численного решения различных математических задач, а также для моделирования сложных электротехнических и электромеханических систем. MatLab получил наиболее распространенное применение в инженерной практике в отличие от других подобных программ (Mathematica, Maple, Mathcad).

Система инженерных и научных расчётов MatLab (Matrix Laboratory – матричная лаборатория) способна решать задачи линейной алгебры, интегральные и дифференциальные уравнения, выполнять преобразования Лапласа и Фурье, Z-преобразования и т.д. Графические возможности пакета позволяют строить двух и трёхмерные графики в различных координатах. Предусмотрено решение статистических и оптимизационных задач. Благодаря программе Simulink имеется возможность анализа и синтеза современных систем управления во временной и частотной областях, а также в пространстве состояний. Множество пакетов расширений (Toolbox), в том числе по нейронным сетям, нечёткой логике и генетическим алгоритмам, делают этот пакет незаменимым при автоматизированном проектировании систем управления промышленными объектами [1].

Графический интерфейс пакета MatLab состоит из четырёх независимых окон. Окно Command Window является основным и предназначено для ввода чисел, переменных, выражений и команд, для просмотра результатов вычислений, для отображения текстов выполняемых программ, а также для вывода сообщений об ошибках. Структура окна (рис. 1) состоит из строки меню, панели инструментов, рабочей области и полосы состояния. В рабочей области окна находится строка ввода команд (зона редактирования), отмеченная знаком >>, в которой можно вводить числа, имена переменных и знаки операций. Имена переменных должны начинаться с буквы и могут состоять из букв, цифр и знаков препинания. Простейшими знаками операций являются +, -, /, а также операция возведения в степень, обозначаемая ^. Для вызова ранее введённых команд предусмотрено специальное средство – окно Command History (История команд). Здесь отображается перечень команд, вводимых в течение каждого сеанса, а также дата и время сеанса. Одна или несколько команд могут быть выполнены с помощью мыши и клавиш Shift, Enter и Ctrl. Контекстное меню, содержащее команды копирования, вырезания и др., можно вызвать щелчком правой кнопки мыши на какой-либо команде данного окна. Окно Workspace (Рабочее пространство) предназначено для просмотра переменных рабочего пространства – информация представлена в виде таблицы (имя переменной, значение переменной, тип переменной). Число столбцов можно изменять, например, добавить размер массива и указать количество байтов, занимаемых переменной. В окне Current Folder отображается список файлов и вложенных папок активного в данный момент каталога.

Пакет программ MatLab состоит из множества приложений и библиотек. Для выполнения задач по моделирования сложных электротехнических систем предназначены приложения Simulink и SimPowerSystems. Эти приложения представляют из себя библиотеки блоков, позволяющие собирать в единое цело имитационные модели. Библиотека блоков SimPowerSystems является одной из множества дополнительных библиотек Simulink ориентированных на моделирование электромеханических и электроэнергетических систем и устройств. SimPowerSystems содержит набор блоков для имитационного моделирования электротехнических устройств. В состав библиотеки входят модели пассивных и активных электротехнических элементов, источников энергии, электродвигателей, трансформаторов, линий электропередачи и прочего оборудования. Имеется также раздел содержащий блоки для моделирования устройств силовой электроники, включая системы управления для них. Используя специальные возможности Simulink и SimPowerSystems, пользователь может не только имитировать работу устройств во временной области, но и выполнять различные виды анализа таких устройств. В частности, пользователь имеет возможность рассчитать установившийся режим работы системы на переменном токе, выполнить расчет импеданса участка цепи, получить частотные характеристики, проанализировать устойчивость, а также выполнить гармонический анализ токов и напряжений. Вид приложений Simulink и SimPowerSystems приведен на рисунке ниже.

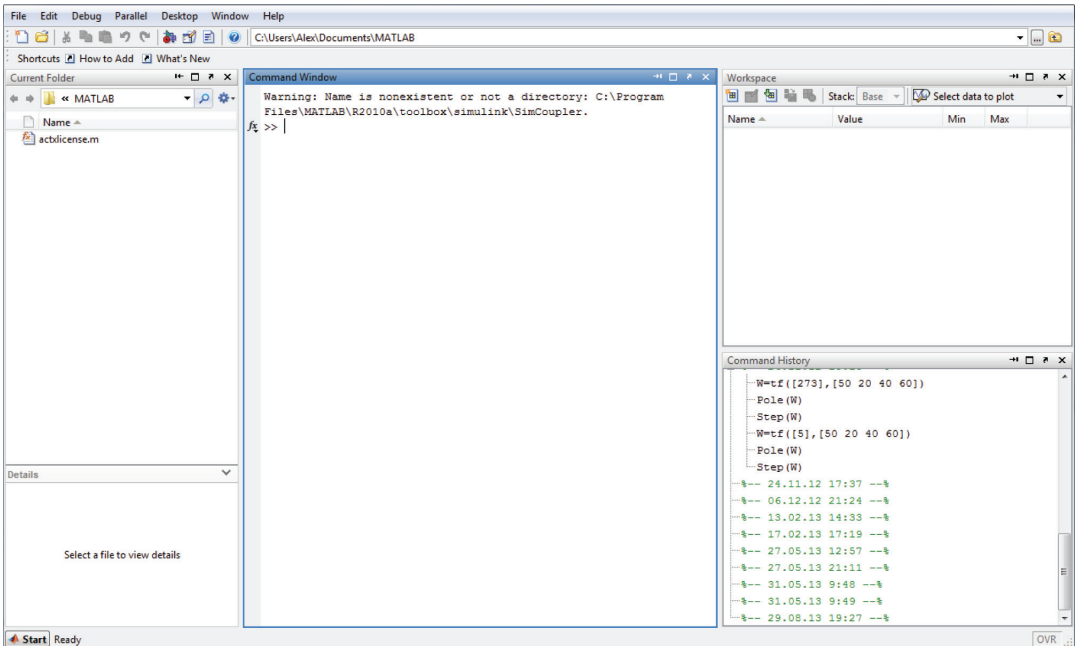


Рис. 1. Структура окна пакета программ MatLab

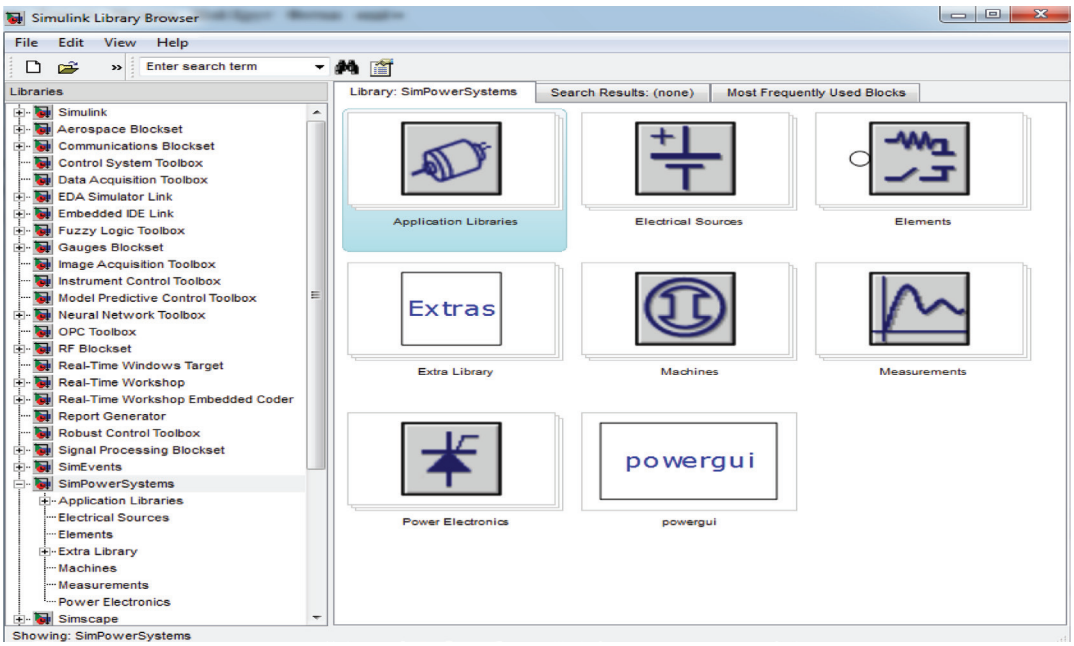


Рис. 2. Структура библиотеки Simulink и блоки приложения SimPowerSystems

Несомненным достоинством SimPowerSystems является то, что сложные электротехнические системы можно моделировать, сочетая методы имитационного и структурного моделирования. Например, силовую часть полупроводникового преобразователя электрической энергии можно выполнить с использованием имитационных блоков SimPowerSystems, а систему управления с помощью обычных блоков Simulink, отражающих лишь алгоритм ее работы, а не ее электрическую схему. Такой подход, в отличие от пакетов схемотехнического моделирования, позволяет значительно упростить всю модель, а значит повысить ее работоспособность и скорость работы. Кроме того, в модели с использованием блоков SimPowerSystems можно использовать блоки и остальных библиотек Simulink, а также функции самого MatLab, что дает практически не ограниченные возможности для моделирования электротехнических систем [2].

Библиотека SimPowerSystems достаточно обширна. В том случае, если все же нужного блока в библиотеке нет, пользователь имеет возможность создать свой собственный блок как с помощью уже имеющихся в библиотеке блоков, реализуя возможности Simulink по созданию подсистем, так и на основе блоков основной библиотеки Simulink и управляемых источников тока или напряжения. Таким образом, SimPowerSystems в составе Simulink на настоящее время может считаться одним из лучших пакетов для моделирования электротехнических устройств и систем.

Для облегчения знакомства студентов с пакетом программ MatLab преподавателями кафедры Электрификации и автоматизации горного производства Политехнического института (филиала) ФГАОУ ВПО «СВФУ имени М.К. Аммосова» в г. Мирном были разработаны следующие методические материалы и учебные пособия:

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Программа MATLAB» для студентов специальности 140211 – «Электроснабжение», издательство «Спутник+», г. Москва, 2012 год, 40 страниц;

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Моделирование автоматизированного электропривода» для студентов специальности 140601 – «Электромеханика», издательство «Спутник+», г. Москва, 2012 год, 60 страниц;

Моделирование режимов работы электроприводов горного оборудования, монография (рекомендована НМС вуза в качестве учебного пособия), издательство «LAP LAMBERT Academic Publishing», г. Saarbrücken, Германия, 2013 год, 112 страниц.

Вышеуказанные методические и учебные пособия содержат лабораторные работы, в которых отображено знакомство с программой, рассмотрение всевозможных функций и операций в MatLab, создание моделей в Simulink, применение параметров моделирования для каждой отдельной модели, знакомство с элементной базой библиотек Simulink и SimPowerSystems, создание сложных технических моделей и систем и т.п.

Студенты 5 курса выходящие на защиту также очень тесно сталкиваю с пакетом программ MatLab. В структуре дипломного проекта обоих специальностей предусмотрен раздел «Специальный вопрос», который, как правило, заключается в моделирование системы электроснабжения горного предприятия (для специальности 140211 «Электроснабжение») или в моделировании режимов работы электропривода производственного механизма (для специальности 140601 «Электромеханика»). В дипломных работах очень тщательно рассматривается та или иная модель, приводятся необходимые расчеты и отображаются полученные результаты моделирования в режиме реального времени [3]. Пример такой модели запуска двигателя постоянного тока подъемной установки в режиме реостатного пуска с результатами моделирования приведен на рисунке 3.

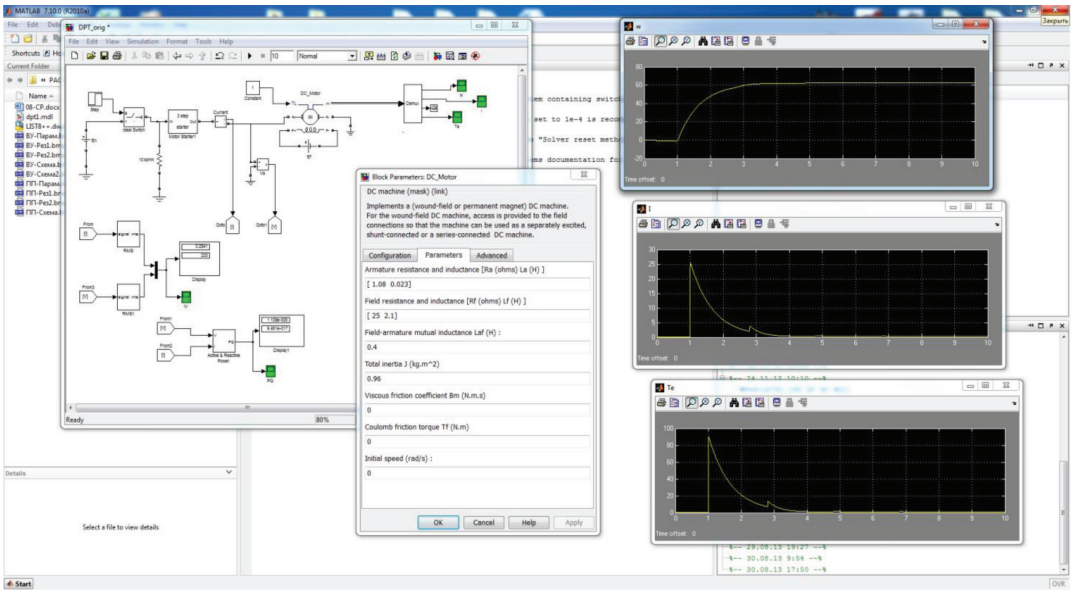


Рис. 3. Моделирование пуска двигателя постоянного тока

В рамках научной работы студенты старших курсов имеют возможность по результатам проделанных лабораторных работ в случае получения интересных результатов моделирования представить свои статьи на проходящую ежегодно в институте Всероссийскую научно-практическую конференцию студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и научно технический прогресс в современном мире» (в секции «Горное оборудование и электромеханика» и «Энергопотребление, энергосбережение, энергоаудит»). Самые интересные работы, занявшие призовые места, публикуются за счет кафедры в ведущих научных журналах, входящих в перечень РИНЦ и даже ВАК. Примеры таких публикаций приведены в списке литературы [4-10].

В заключении хотелось бы отметить, что пакет программ MatLab идеально подходит для преподавания дисциплин у специальностей «Электроснабжение» и «Электромеханика», для изучения и осознания которых требуется произвести моделирование или имитацию работы оборудования или сложной технической системы. Хотя и пакет программ MatLab является очень требовательным в аппаратной части (требует установку на мощные компьютеры), но в настоящее время это не является минусом, так как компьютерные классы большинства вузов оснащены по последнему слову техники.

Список литературы

1. Семёнов А.С. Программа MATLAB: Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 140211 – «Электроснабжение». М.: Издательство «Спутник +», 2012. – 40 с.

2. Семёнов А.С. Моделирование автоматизированного электропривода: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 140601 – «Электромеханика». М.: Издательство «Спутник +», 2012. – 60 с.

3. Моделирование режимов работы электроприводов горного оборудования: монография / А.С. Семёнов, Н.Н. Кугушева, В.М. Хубиева. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 112 с.

4. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Модель маломощной ветрогенераторной установки // Молодежь и научно-технический прогресс в современном мире: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 24-25 марта 2011 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2012. – С. 109-113.

5. Семёнов А.С., Шипулин В.С., Рушкин Е.И. Моделирование режимов работы микро ГЭС и ветрогенераторной установки // Современные исследования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: сб. науч. ст. по материалам I Междунар. науч. - практ. конф. / редкол.: А.В. Филонович (отв. ред.) [и др.]. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2012. – С. 102-107.

6. Семёнов А.С., Пак А.Л., Шипулин В.С. Моделирование режима пуска электродвигателя погрузочно-доставочных машин применительно к рудникам по добыче алмазосодержащих пород // Приволжский научный вестник. 2012. № 11 (15). С. 17-23.

7. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Исследование системы частотно-регулируемого электропривода вентилятора главного проветривания при помощи моделирования // Технические науки - от теории к практике. Материалы XX международной заочной научно-практической конференции. (17 апреля 2013 г.); Новосибирск: Изд. «СибАК», 2013. – С. 34-42.

8. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Анализ энергоэффективности системы электропривода центробежного насоса при помощи моделирования в программе MATLAB // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8 – С. 341-342.

9. Семёнов А.С., Шипулин В.С. Моделирование режимов работы системы электроснабжения добычного участка подземного рудника // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8 – С. 344-346.

10. Семёнов А.С., Кугушева Н.Н., Хубиева В.М. Моделирование режимов работы частотно-регулируемого электропривода вентиляторной установки главного проветривания применительно к подземному руднику по добыче алмазосодержащих пород // Фундаментальные исследования. 2013. № 8 (часть 5). С. 1066-1070.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА

Хазиев Р.Р., Кузнецов Н.М.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «СВФУ им. М.К. Аммосова» в г. Мирном, г. Мирный, Республика Саха (Якутия), Россия

В век технологического прогресса человек не может представить свою повседневную деятельность без устройств, которые использует электрическую энергию. Но при этом не стоит забывать, что электрический ток несет большую опасность для жизни человека.

Электробезопасность - это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Различают постоянный и переменный электрический ток. Сегодня распространено использование переменного тока частотой от 50 Гц до 300 ГГц. Разберем этот диапазон более подробно:

1) Ток промышленной частоты, 50 Гц, используется в системах электрификации производства и быта;

2) Ток низкой частоты, 3-300 кГц — в радиовещании, при плавке, сварке, термообработке металлов;

3) Ток средней частоты, 0,3-3,0 МГц — в радиовещании, при индуктивном нагреве металлов и других материалов;

4) Ток высокой частоты, 3,0-30 МГц — в радиовещании, телевидении, в медицине, при сварке полимеров;

5) Ток очень высокой частоты, 30-300 МГц — в радиовещании, телевидении, в медицине, при сварке полимеров;

6) Ток ультравысокой частоты, 0,3-3,0 ГГц — в радиолокации, в многоканальной радиосвязи, в радиоастрономии, в радиоспектроскопии, в радионавигации, в радиорелейной связи, в телекоммуникации, в дефектоскопии, в геодезии, в физиотерапии, при стерилизации и приготовлении пищи и др;

7) Ток сверхвысокой частоты. 3-30 ГГц;

8) Ток крайне высокой частоты, 30-300 ГГц;

Для расчёта величины силы тока, протекающего через человека при попадании его под электрическое напряжение частотой 50 Гц, сопротивление тела человека условно принимается равным 1 кОм. Эта величина имеет малое отношение к реальному сопротивление человеческого тела.

В зависимости от рода и силы тока на человека он может оказывать разнообразные воздействия. Термическое действие выражается в ожогах отдельных участков тела, нагреве кровеносных сосудов и нервных волокон. Электролитическое действие выражается в разложении крови и других органических жидкостей, вызывая значительные нарушения их физико-химических составов. Биологическое действие проявляется в раздражении и возбуждении живых тканой организма, что может сопровождаться непроизвольным судорожным сокращением мышц, в том числе мышц сердца и легких. В результате могут возникнуть различные нарушения в организме, в том числе нарушение и даже полное прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения. Раздражающее действие тока на ткани может быть прямым, когда ток проходит непосредственно по этим тканям, и рефлекторным, то есть через центральную нервную систему, когда путь тока лежит вне этих органов. Все многообразие действия электрического тока приводит к двум видам поражения: электрическим травмам и электрическим ударам. Электрические травмы — это четко выраженные местные повреждения тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги (электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения).

В данном докладе сообщается о степени влияния электрического тока в зависимости от его параметров. Экспериментальным путем была получена выборка измерении электрического сопротивления человека. Измерения были выполнены с помощью оборудования: «Устройство для исследования сопротивления тела человека» (Рис. 1).

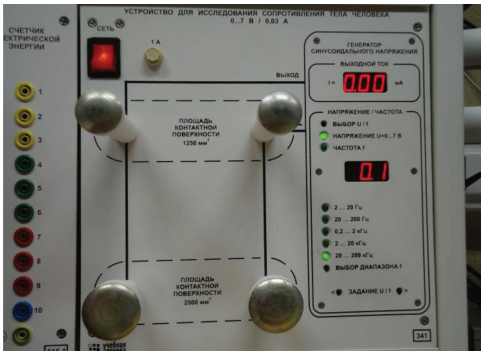


Рис.1. Устройство для исследования сопротивления тела человека

После серии измерении были получены следующие графики:

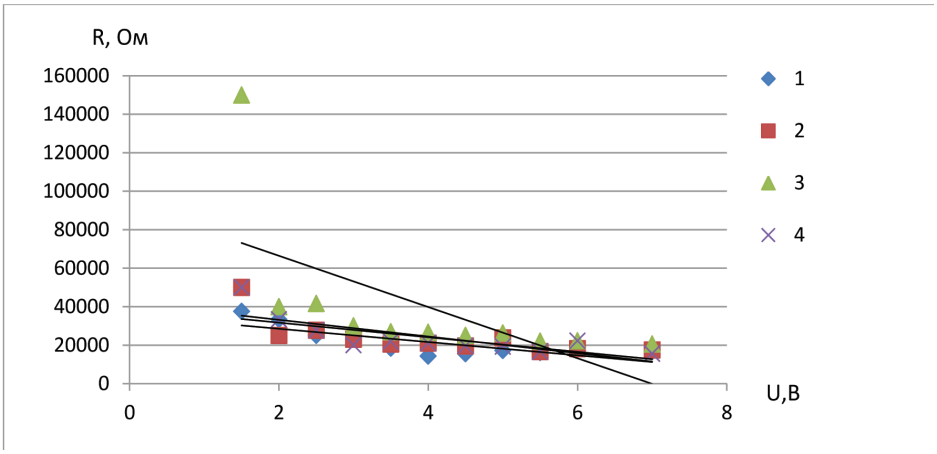


Рис.2. График зависимости сопротивления от напряжения

На первом графике мы видим, что при увеличении напряжения сопротивление человека уменьшается. Малое напряжение относительно безопасно для человека, но при его увеличении возрастает риск получить электрическую травму.

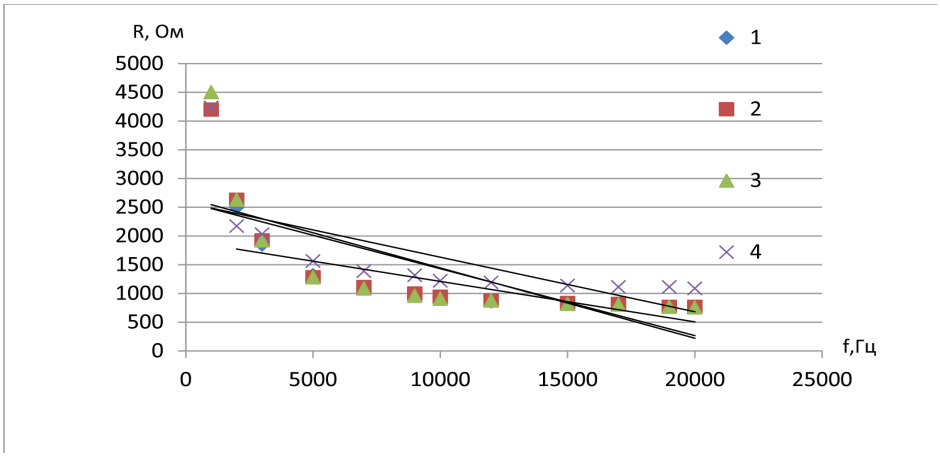


Рис. 3. График зависимости сопротивления от частоты

На втором графике мы видим, что при увеличении частоты сопротивление человека уменьшается. При частоте тока более 10кГц сопротивление кожных покровов крайне низкая. Но на внутренние органы электрический ток не оказывает поражающего воздействия. Это зависимость объясняет явление, когда человек может находится несколько минут под воздействием высокочастотного дугового разряда.

Отдельно стоит отметить, что токи с частотами от 50 Гц до 200 Гц кратные частоте работы сердца особы опасны, так как могут вызвать фибрилляцию. Также такие токи нарушают биохимических функций клетки.

Список литературы

1. Щуцкий В.И., Сидоров А.И. Безопасность при эксплуатации электротехнических систем: Учебное пособие - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. - 159-167 с.

2. Кузнецов Н.М., Саввинов П.В., Семёнов А.С., Подрясова Л.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Электробезопасность в горной промышленности». М. : Издательство «Спутник +», 2013. – 28 с.

В журнале Российской Академии Естествознания
«Современные наукоемкие технологии» публикуются:

Журнал публикует обзорные и теоретические статьи, материалы международных научных конференций (тезисы докладов) по:

1. Физико-математическим наукам.
2. Химическим наукам.
3. Геолого-минералогическим наукам.
4. Техническим наукам.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

По техническим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:

05.02.00	Машиностроение и машиноведение
05.03.00	Обработка конструкционных материалов в машиностроении
05.04.00	Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение
05.05.00	Транспортное, горное и строительное машиностроение
05.09.00	Электротехника
05.11.00	Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы
05.12.00	Радиотехника и связь
05.13.00	Информатика, вычислительная техника и управление
05.16.00	Металлургия
05.17.00	Химическая технология
05.18.00	Технология продовольственных продуктов
05.20.00	Процессы и машины агроинженерных систем
05.21.00	Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева
05.22.00	Транспорт
05.23.00	Строительство
05.26.00	Безопасность деятельности человека

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи не должен превышать 8 страниц формата А4 (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы.

6. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте edition@rae.ru необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа. Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

14. Рукописи статей, оформленные не по правилам не рассматриваются. Присланные рукописи обратно не возвращаются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. □18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис.... канд. полит, наук. – М.. 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL: http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 1250 рублей.

Публикация для аспирантов бесплатно (единственный автор).

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя	БИК	044525976
АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:

– г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (для статей)

или

– по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

☎ (499)-7041341, (8452)-477677,
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2012 г.)	На 6 месяцев (2012 г.)	На 12 месяцев (2012 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Подписка на журнал «_____»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. ____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.

Итого _____ руб. ____ коп. «____»_____ 201_ г.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Квитанция

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Подписка на журнал «_____»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. ____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.

Итого _____ руб. ____ коп. «____»_____ 201_ г.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей
Для юридических лиц – 1350 рублей
Для иностранных ученых – 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

По запросу (факс 845-2-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)
РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г. в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

− опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;

− свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;

− стимулирование развития фундаментальных научных исследований;

− сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;

− создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;

− интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

− защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

− обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

− развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

− формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

− повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

− пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

− защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

2) коллективный член Академии

3) советник Академии

4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте **www.rae.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»
4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»
5. «Международный журнал экспериментального образования»
6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;

• Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;

• Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ **www.rae.ru.**

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,
Российская Академия Естествознания.
E-mail: **stukova@rae.ru**
edition@rae.ru