

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ 8, 2014

Электронная версия
<http://www.rae.ru/snt>
12 выпусков в год
Импакт фактор РИНЦ = 0,083

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 Международных научных конференций

- «Новые технологии в образовании»
Ямайка, 16-26 апреля 2014 г.
- «Современные наукоемкие технологии»
Иордания (Акаба), 9-16 июня 2014 г.
- «Новые технологии, инновации, изобретения»
Турция (Анталья), 20-27 августа 2014 г.
- «Приоритетные направления развития науки, технологий и техники»
Нидерланды (Амстердам), 20-26 октября 2014 г.

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 19.06.2014

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Нестерова С.Г.

Усл. печ. л. 11,5
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2014/8
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФФУЗНО ОТРАЖЕННОГО КОГЕРЕНТНОГО МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТОПОЛОГИЧЕСКОГО МИКРОРЕЛЬЕФА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ <i>Аверьянова П.В., Густов А.Е.</i>	6
ВЛИЯНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ НА КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОЛОННЫ <i>Ваньков А.А., Щетинин В.С.</i>	8
ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЁТА И ПОСАДКИ ДИСКОВИДНОЙ КОМПОНОВКИ <i>Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.</i>	11
ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЁТА И ПОСАДКИ С РАЗДВИЖНЫМ КРЫЛОМ <i>Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.</i>	18
ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА <i>Догучаева С.М.</i>	24
РАСЧЕТ РАЗВИТИЯ НЕУПРУГИХ ЗОН В МАССИВЕ НЕОДНОРОДНОГО СТРОЕНИЯ ВЕЛИЗИ ПОЛОСТИ <i>Ескалиев М.Е., Балабекова М.Ж., Кожамкулова Ж.Ж.</i>	28
В ЦЕНТРАЛЬНОМ ДОМЕ УЧЕНЫХ РАН – ИННОВАЦИОННЫЕ МЯСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ <i>Прянишников В.В., Колыхалова В.В., Орехов О.Г., Ларионова И.С.</i>	32
ИТАЛЬЯНСКИЕ МАЛЫЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ И ПОДВОДНЫЕ СРЕДСТВА ДВИЖЕНИЯ СУХОГО ТИПА <i>Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А.</i>	35
УВЕЛИЧЕНИЕ КОРРЕКТИРУЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ МОДУЛЯРНОГО ПОЛИНОМИАЛЬНОГО КОДА <i>Стрижков Н.С., Калмыков М.И.</i>	40

Архитектура

ОБЗОР ОСОБЕННОСТЕЙ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ <i>Керина Э.Н., Керина А.Р.</i>	45
---	----

Медицинские науки

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ЗУБОВ <i>Пархоменко А.Н., Шемонаев В.И., Моторкина Т.В., Кормилицин С.И.</i>	50
---	----

Геолого-минералогические науки

ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ АДАКИТОВ САГАНСКОЙ СВИТЫ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ БАЙГОЛ В ГОРНОМ АЛТАЕ <i>Гусев А.И.</i>	54
ГЕОДИНАМИКА И МЕТАЛЛОГЕНИЯ МЕЗОЗОЙ-КАЙНОЗОЙСКОГО ЭТАПА ГОРНОГО АЛТАЯ <i>Гусев А.И., Гусев Н.И.</i>	60

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

«Новые технологии в образовании»

Ямайка, 16-26 апреля 2014 г.

Педагогические науки

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ <i>Багачук А.В., Кожуховская В.А., Экгардт Ю.А.</i>	66
--	----

«Современные наукоемкие технологии»

Иордания (Акаба), 9-16 июня 2014 г.

Технические науки

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ ИЗУМРУДА ДЛЯ ВСТАВКИ В ЮВЕЛИРНЫЕ УКРАШЕНИЯ <i>Китанина А.В., Морозова Е.А., Муратов В.С.</i>	67
ВЫБОР СХЕМЫ РЕКУПЕРАЦИИ УЗЛА КАТАЛИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА <i>Петров П.А.</i>	67
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Петров П.А.</i>	68
ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ МАНИПУЛЯТОРАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ <i>Петров П.А.</i>	69
МЕТОД ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕЖВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ УСТРОЙСТВАХ НА БАЗЕ ИХ ВЕБЕР-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК <i>Шайхутдинов Д.В., Январёв С.Г., Широков К.М., Леухин Р.И.</i>	69

«Новые технологии, инновации, изобретения»
Турция (Анталья), 20-27 августа 2014 г.

Технические науки

АГЛОМЕРАЦИЯ МАРГАНЦЕВЫХ РУД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ Тлеуов А.С., Тлеуова С.Т., Алтыбаев Ж.М.	71
УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ОПОРНАЯ ТЕЛЕЖКА ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ Юлдашев З.Ш.	75

«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники»
Нидерланды (Амстердам), 20-26 октября 2014 г.

Технические науки

ПРИНЦИП ИЕРАРХИЧНОСТИ В ИНФОРМАТИКЕ И ПОСТУЛАТ ПОСТОЯНСТВА СКОРОСТИ СВЕТА В ВАКУУМЕ В ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ Дубровин А.С., Хабибулина С.Ю.	76
---	----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Психологические науки

АНАЛИЗ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА И СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ Назаренко М.А., Никонов Э.Г., Самохвалова А.Р.	78
---	----

Технические науки

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РТ Воркунов О.В., Галиев А.А.	79
--	----

Физико-математические науки

ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ УСИЛЕННОГО ЗАКОНА БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ Кобзев В.Н.	79
ОБ ОДНОМ СВОЙСТВЕ ВЗВЕШЕННЫХ ГАУССОВСКИХ МЕР Кобзев В.Н.	80

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	81
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	90

CONTENTS

Technical sciences

THE MODEL ANALYSIS OF COHERENT MONO-CHROMATIC LIGHT DIFFUSIVELY REFLECTED FROM THE FUNCTIONAL TOPOLOGICAL MICRO-RELIEF OF THE INTEGRAL MICRO-CHIPS <i>Averyanova P.V., Gustov A.E.</i>	6
INFLUENCE OF HYDRAULIC RESISTANCE TO DESIGN PARAMETERS COLUMN <i>Vankov A.A., Schetinin V.S.</i>	8
THE AIRCRAFT VTOL DISCOID LAYOUT <i>Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.</i>	11
THE AIRCRAFT VERTICAL TAKEOFF AND LANDING WITH SLIDING WING <i>Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.</i>	18
INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND CLOUD SERVICES ON THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES <i>Doguchaeva S.M.</i>	24
CALCULATION OF DEVELOPMENT ZONES IN ARRAY INELASTIC HETEROGENEOUS STRUCTURE NEAR THE CAVITY <i>Eskaliev M.E., Balabekova M.J., Kozhamkulova J.J.</i>	28
INNOVATIVE MEAT TECHNOLOGIES IN THE CENTRAL HOUSE OF SCIENTISTS <i>Pryanishnikov V.V., Kolikhalova V.V., Orekhov V.G., Larionova I.S.</i>	32
ITALIAN SMALL SUBMARINES AND UNDERWATER MEANS OF MOVEMENT OF DRY TYPE <i>Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A.</i>	35
INCREASE CORRECTING CAPABILITY MODULAR POLYNOMIAL CODE <i>Strizhkov N.S., Kalmykov M.I.</i>	40

Architecture

OVERVIEW FEATURES LANDSCAPE ARCHITECTURE OF CHINA <i>Kerina E.N., Kerina A.R.</i>	45
--	----

Medical sciences

EXPERIENCE OF APPLICATION OF THE DEVICE FOR PREPARATION OF TEETH <i>Parkhomenko A.N., Shemonaev V.I., Motorkina T.V., Kormilitsin S.I.</i>	50
---	----

Geological and mineralogical sciences

GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY ADAMITES OF SAGASKAJA SUITE THE MIDDLE WATERCOURSE RIVER BAIGOL IN MOUNTAIN ALTAI <i>Gusev A.I.</i>	54
GEODINAMIC AND METALLOGENY OF MESOZOIC-CENOZOIC STAGE OF MOUNTAIN ALTAI <i>Gusev A.I., Gusev N.I.</i>	60

УДК 621.388.008

МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФFUЗНО ОТРАЖЕННОГО КОГЕРЕНТНОГО МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТОПОЛОГИЧЕСКОГО МИКРОРЕЛЬЕФА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Аверьянова П.В., Густов А.Е.*ГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный технологический университет
им. К.Э. Циолковского», Москва, e-mail: apv2@mail.ru*

В результате исследования изображения Si, полученного с помощью электронного микроскопа в процессе формирования функционального топологического микрорельефа (ФФТМ), было сделано предположение о том, что диффузно отраженный свет в определенном направлении несет в себе информацию об изменении характеристик поверхности. Сам процесс ФФТМ предложено рассматривать как динамический процесс. Схема измерения параметров технологического процесса предположительно может быть основана на анализе реализации случайной функции диффузного отражения в заданном направлении. В ходе исследования мы пришли к выводу, что параметром случайной реализации напрямую связанным со скоростью ФФТМ является спектральная плотность. Полученные результаты можно использовать для создания программного обеспечения контроля скорости ФФТМ. При разработке программного обеспечения необходимо учитывать, что определение спектральной плотности реализации случайной функции должно происходить с достаточной точностью, имея в виду при этом определение оптимального периода измерения интенсивности и учитывая ошибки определения спектральной плотности.

Ключевые слова: формирование функционального топологического микрорельефа (ФФТМ), диффузно отраженное излучение, спектральная плотность, случайная функция

THE MODEL ANALYSIS OF COHERENT MONO-CHROMATIC LIGHT DIFFUSIVELY REFLECTED FROM THE FUNCTIONAL TOPOLOGICAL MICRO-RELIEF OF THE INTEGRAL MICRO-CHIPS

Averyanova P.V., Gustov A.E.*MATI – Russian State Technological University, Moscow, e-mail: apv2@mail.ru*

While studying the picture Si received with the help of the electronic microscope in the process of shaping the multi-functional topological micro-relief a supposition has been made that the diffusive light reflected in a definite direction contains information concerning changes in the characteristics of the surface. We suggest considering the process as a dynamic one. The measuring table of parameters of the technological process can be based on the analysis of realization of random function of diffusive reflection in a given direction. In our research we have arrived at the conclusion that spectral density is the parameter of random realization directly connected with the speed of functional topological micro-relief. To result received may be used to produce the software to check the speed of functional topological micro-relief. While creating the software it is necessary to take into consideration the fact that determining spectral density of realization of the random function is to be achieved with a reliable degree of precision. Besides, it is imperative to mind the optimal period of measuring intensity and take into account errors in ascertaining spectral density.

Keywords: functional topological micro-relief, diffusive reflected light, spectral density, random function

Контроль параметров процесса формирования функционального топологического микрорельефа (ФФТМ) с использованием анализа диффузно отраженного излучения проводится в одной из точек на поверхности подложки или в нескольких точках [1]. При изготовлении интегральных микросхем с очень малыми размерами элементов транзисторных структур актуальным является проблема измерения контроля параметров технологических процессов, в частности скорости ФФТМ, как всей поверхности, так и элементов образуемых структур. Наиболее широко распространенным методом, является метод, основанный на измерении параметров отраженного излучения, в том числе отраженное излуче-

ние от ранее сформированной дифракционной решетки, с периодами порядка 100 нм. В ряде случаев можно говорить о точности измерений 0,1 нм. Указанные методы предлагаются рядом авторов [2-9]. Однако сам процесс формирования дифракционных решеток на поверхности с целью организации последующего контроля, является технологически сложным, и для этого требуется специальная аппаратура или использование известных элементов интегральных схем, параметры которых должны быть измерены с высокой точностью.

Целью работы является проведение модельного анализа диффузно отраженного когерентного монохроматического излучения от функционального топологического

микрорельефа. В ходе исследования, было рассмотрено изображение, полученное с помощью электронного микроскопа, которое показывает, что в процессе ФФТМ поверхность Si развивается и представляет собой, как бы случайную «дифракционную решетку», отражение света от которой носит характер сочетания зеркального и диффузно отраженного света. При этом неоднородности на поверхности, от которых отражается свет, могут иметь размеры того же порядка, что и дифракционная решетка, специально формируемая на поверхности. Поэтому можно предположить, что диффузно отраженный свет в определенном направлении несет в себе информацию об изменении характеристик поверхности в процессе ФФТМ.

Сам процесс ФФТМ предлагается рассматривать, как динамический процесс. Начало динамического процесса характерно так называемым «переходным процессом», т.е. нестационарной стадией. В нашем случае, данная стадия характерна для первого момента, когда пластины Si помещают в плазму, затем происходит затухание переходного процесса и выход системы на установившийся режим, и тогда случайные процессы, протекающие в плазме, могут считаться стационарными. Время от переходного к стационарному процессу точно нам неизвестно, однако мы предполагаем, что это $t \ll t$ процесса и должно приблизительно составлять 1-2 % от t процесса.

При этом мы предполагаем, что анализ изменения интенсивности в потоке диффузно отраженного света имеет характер случайной функции, при этом, эта случайная функция может быть названа стационарной на достаточно большом участке времени протекания процесса. Схема измерения параметров технологического процесса предположительно может быть основана на анализе реализации случайной функции диффузного отражения в заданном направлении. При этом следует учесть, что параметры самого процесса плазмо-химического травления будут являться постоянными данными, т.е. иными словами фиксирован-

ными будут состав рабочего газа, давление, скорость потока рабочего газа, температура, плотность мощности разряда, частота питающего генератора.

Параметром случайной реализации, напрямую связанным со скоростью ФФТМ или элементов структурных интегральных схем, является спектральная плотность и оптимальный период измерения интенсивности. Полученные результаты можно использовать для создания программного обеспечения контроля скорости ФФТМ. Программное обеспечение для определения спектральной плотности реализации случайной функции должно обеспечивать методическую погрешность, привносимую на этапе модельного анализа не более 5 %, при определении оптимального периода измерения интенсивности с учетом погрешности определения спектральной плотности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сойфер В.А. Методы компьютерной оптики: Учеб. для вузов. – 2-е изд. испр. – М.: Физматлит, 2003. – 688 с.
2. Досколович, Л.Л., Кадомина, Е.А., Кадомин, И.И. Решение задачи рефлектометрии для решетки с трапециевидальным профилем / Л.Л. Досколович, Е.А. Кадомина, И.И. Кадомин // Компьютерная оптика. – 2008. – Т. 32, № 1. – С. 29-32.
3. Abdulhalim, I. Simplified optical scatterometry for periodic nanoarrays in the near-quasi-static limit / I. Abdulhalim // Appl. Opt. - 2007. - Vol. 46, No. 12. - P. 2219-2228.
4. Al-Assaad, R.M., Byrne, D.M. Error analysis in inverse scatterometry. I-Modeling / R.M. Al-Assaad, D.M. Byrne // J.Opt.Soc.Am.A. – 2007. – Vol. 24, No. 2. – P. 326-338.
5. Gereige I. Recognition of diffraction-grating profile using neural network classifier in optical scatterometry / I. Gereige [and other] // J. Opt. Soc. Am. A. – 2008. – Vol. 25, No. 7. – P. 1661-1667.
6. Logofatu, P. Scatterometry, an optical metrology technique for lithography / P. Logofatu, D. Apostol, V. Damian, V. Nascov, etc. // Semiconductor Conference, 2004, CAS 2004 Proceedings. – Vol. 2. – P. 517-520.
7. Moharam, M.G. Formula=tion for stable and efficient implementation of the rigorous coupled-wave analysis of binary gratings/ M.G. Moharam, E.B. Grann, D.A. Pommet, T.K. Gaylord // J.Opt.Soc.Am.A. – 1995. – Vol. 12, No. 5. – P. 1068-1076.
8. Robert, S., Mure-Ravaud, A., Lacour, D. Characterization of optical diffraction grating by use of a neural method / S. Robert, A. Mure-Ravaud, D. Lacour // J.Opt.Soc.Am.A. – 2002. – Vol. 19(1). – P. 24-32.
9. Wei, S., Li, L. Measurement of photo resist grating profiles based on multiwavelength scatterometry and artificial neural network / S. Wei, L. Li // Appl. Opt. – 2008. – Vol. 47, No. 13. – P. 2524-2532.

УДК 66.02(075)

**ВЛИЯНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
НА КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОЛОННЫ****Ваньков А.А., Щетинин В.С.***Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре,
e-mail: wade190790@gmail.com*

В данной статье предоставлена информация, о анализе расчетов гидравлического сопротивления (ГС) колонного аппарата, от чего оно зависит, как оно влияет на конструктивные параметры колонны и как изменяется сам коэффициент ГС в зависимости от рабочего объема колонного аппарата. Также в статье высказываются рекомендации по нескольким методикам по расчету ГС и сравнительные данные полученных значений коэффициента в зависимости от рабочего объема колонного аппарата и выбранной методики для расчета.

Ключевые слова: гидравлическое сопротивление, методика, анализ, коэффициент**INFLUENCE OF HYDRAULIC RESISTANCE TO DESIGN PARAMETERS COLUMN****Vankov A.A., Schetinin V.S.***Komsomolsk-on-Amur State Technical University, Komsomolsk-on-Amur,
e-mail: wade190790@gmail.com*

This article provides information on the hydraulic resistance of the column apparatus, upon which it depends, as it affects the design parameters of the columns and how the factor itself heavy depending on the working of the machine column. The article also makes recommendations on several methods for the calculation of the SG and the comparative data obtained coefficient values depending on the working volume of the column apparatus and methodology chosen for the calculation.

Keywords: Hydraulic resistance, methodology, analysis, factor

В ряде производств химической, нефтяной, пищевой и других отраслей промышленности с помощью процесса ректификации получают различное множество конечных продуктов, к которым с каждым годом повышаются требования относительно их качества.

Важную роль в получении качественно конечного продукта в процессе ректификации играют тарелки и насадки, которые являются, ключевым составляющим любой ректификационной колонны их выбор напрямую зависит от состава сырья, и его качества. Также выбор тарелок и насадок зависит от того какой конечный продукт нам необходимо получить, и в какой среде будет проходить обработка очищенной нефти. Гидравлическое сопротивление тарелок показывает качество работы колонного аппарата, и это напрямую зависит от того каких высокий уровень продукта мы получим используя именно этот вид выбранных тарелок.

Материалы и методы исследования

Гидравлического сопротивления зависит от режима работы колонны это: температура нагрева и следовательно объем пара поднимающегося из кубовой части колонного аппарата, объем жидкости идущая на обогащение ВКК и НКК (высоко кипящий и низко кипящий компонент), от конструктивных особенностей тарелок (параметров). Эти факторы ключевым

образом влияют на конечный коэффициент и следовательно можно делать вывод о качестве разделения нашего сырья на продукт(ы) который нам нужно из него получить.

Гидравлическое сопротивление влияет на выбор контактных устройств от которых зависит КПД и как следствие количество этих контактных устройств, которые определяют размеры аппарата.

Выбор корректной методики расчета гидравлического сопротивления, еще на стадии проектирования аппарата позволяет выполнить более точные расчеты по подбору контактных устройств и как следствие выполнить конструкцию с меньшими затратами на изготовление и отладку оборудования.

Сопротивление тарелок зависит от коэффициента сопротивления сухой тарелки то есть тарелка без слоя жидкости и коэффициента сопротивления тарелки с слоем жидкости. Также для крупных колонных аппаратов в расчет сопротивления ставится коэффициент режима колонны, который подразумевает под собой температуру нагрева кубовой части и количество флегмы, которая идет на орошения тарелок.

Режим работы это взаимодействие пара и жидкости, в режим работы входят такие параметры, как: объем пара (интенсивность нагрева кубовой части), количество флегмы (объем жидкости идущая на орошение тарелок). Также в режим входит количество жидкости на тарелки он регулируется высотой перегородки на ректификационной тарелки, если жидкость переваливается за перегородку, то происходит захлебывание что приводит к минимальному качеству взаимодействия пара и жидкости если же высота слоя жидкости небольшая, то пары, поднимающиеся, снизу колонны практически не обогащаются флегмой (ннк).

Режим работы колонного аппарата влияет на основные параметры колоны такие как высота, диа-

метр, расстояние между тарелками, рабочее сечение тарелки, периметр слива, и так далее.

Свободное сечение тарелок и расстояния между ними являются основными факторами, определяющими диапазон их устойчивой работы в зависимости как уже говорилось ранее от количества пара и жидкости в колонне. В отличие от расстояния между тарелками, которое влияет только на максимально допустимые нагрузки, например если интенсивность нагрева кубовой части невысокая то следовательно объем и скорость пара будет небольшая то нам хватит минимально допустимого расстояния 200 мм, такое расстояние может быть увеличено вплоть до 600 мм в зависимости от температуры нагрева и количество флегмы. Высота колоны зависит только от количества и расстояния между тарелками. Количество тарелок влияет непосредственно на качество получаемого продукта чем выше качество продукта нам нужно получить следовательно более больший объем взаимодействия 2 фаз должен происходить (количество флегмы и пара)

Коэффициент гидравлического сопротивления влияет на многие параметры колонны, но по большей степени он влияет на выбор ректификационных тарелок или насадок в зависимости от загружаемого сырья диаметра колонны и давления. Тарелки с капсульными колпачками получили наиболее широкое распространение благодаря своей универсальности и высокой эксплуатационной надежности; они достаточно эффективны, но металлоемки и сложны в монтаже. Тарелки, собираемые из S-образных элементов, устанавливаются преимущественно в колоннах больших диаметров. По сравнению с капсульными колпачками они менее металлоемки, а их производительность на 20-30% выше.

Клапанные тарелки. Основным отличием тарелок этого типа от контактных устройств, других типов является возможность работы при меняющихся нагрузках по паровой фазе. Клапанные тарелки используют в колоннах, работающих при атмосферном и повышенном давлении при работе со средами, не склонными к смолообразованию и полимеризации, во избежание прилипания клапана к тарелке [1].

Сетчатые тарелки имеют достаточно высокую эффективность, малое гидравлическое сопротивление

и низкую металлоемкость. Они применяются преимущественно в колоннах, работающих при атмосферном давлении и под вакуумом; во избежание забивки отверстий рекомендуется использовать чистые жидкости [1].

Решетчатые тарелки провального типа имеют производительность, в 1,5-2 раза большую, чем колпачковые тарелки и низкую металлоемкость. Их эффективность достаточно высока, но они работают в узком диапазоне рабочих скоростей. Тарелки данного типа рекомендуется применять при больших нагрузках колонны по жидкой фазе [1].

Также в химической промышленности используют, различные насадки вместо ректификационных тарелок они подразделяются на два класса: регулярная (правильно уложенная) насадка; нерегулярная (засыпаемая в навал) насадка. Они же в свою очередь имеют различные типы: кольца Рашига, кольца с перегородкой, кольца с крестообразной перегородкой, кольца Палля.

Насадочные колонные аппараты с насадкой применяются, главным образом, для перегонки высоко агрессивных или вязких продуктов, а также когда возникает необходимость иметь малый запас жидкости в процессе ректификации, не требующих тонкого разделения, и в процессах абсорбции с большими удельными нагревателями по жидкости для равномерного распределения жидкости по поверхности насадки.

Исследования проводились с помощью двух методик ТГНУ и КнАГТУ эти методики позволяют делать наиболее точный расчет не только гидравлического сопротивления колонного аппарата, а также его основных конструктивных параметров и режима работы. Расчеты проводились с тремя различными рабочими объемами колонного аппарата, в качестве перерабатываемого сырья была выбрана бинарная смесь, колпачковая, сетчатая и клапанная тарелки были выбраны в качестве контактных устройств.

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 ниже показаны результаты расчета по методикам :ТГНУ и КнАГТУ.

Т а б л и ц а 1

Результаты расчетов в Паскалях

Рабочая область	Сетчатая		Колпачковая		Клапанная	
	Методика 1	Методика 2	Методика 1	Методика 2	Методика 1	Методика 2
1	318	613	604	808	472	503
2	198	533	789	588	557	431
3	212	443	710	602	603	502

Расчеты проводились с тремя различными рабочими объемами ректификационной колонны: 1 – Количество жидкости 5.2 кг/с; количество пара 4.1 кг/с; 2 – Количество жидкости 3.6 кг/с количество пара 2.9 кг/с; 3 – Количество жидкости 2.08 кг/с количество пара 1.64 кг/с.

В табл. 2 показаны приблизительные значения гидравлического сопротивления ректификационных тарелок без слоя жидкости на них, то есть по ней можно делать приблизительный вывод о качестве массообмена при выборе того или иного контактного устройства.

Таблица 2

ГС тарелок без слоя жидкости [3]

Тип тарелки	Гидравлическое сопротивление ΔP , Па
Ситчатая	300
Ситчато-клапанная	300
Клапанная	450
Колпачковая	450
Решетчатая	250

Вывод по методикам, по которым проводились расчеты

Методика 1

В результате предварительных расчетов и сравнений полученных результатов расчета коэффициента гидравлического сопротивления с помощью двух методик делается предварительный вывод и рекомендации по расчету ГС.

Методику 1 можно рекомендовать для расчета бинарных смесей, также для расчета малоиспользуемой в нефтегазовой промышленности решетчатой тарелки. К плюсам этой методики можно отнести простоту и минимальное количество времени, затрачиваемое на расчет, так как в методике предоставлена таблица с готовыми техническими характеристиками тарелок разного типа в зависимости от рабочего объема колоны и скорости пара.

Методика 2

Методика 2 предлагает более детальный расчет показателей ректификационной тарелки, что увеличивает объем и время,

затраченное на него. Также в методике предоставлены характеристики в табличных видах различных рабочих показателей ректификационных тарелок и рекомендации по их использованию в зависимости от разделяемого сырья.

Методика подходит для вычисления ГС с высокими рабочими объемами колоны, также для расчета сложных нефтяных и бинарных смесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. – М.: Химия. – 1978. – 277 с.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учеб. пособие для вузов / Под ред. П. Г. Романкова – 9-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия. – 1981. – 560 с.
3. Щетинин В.С., Ступин А.В., Иваново Н.А., Кулик А.А., Устинов В.А. Расчет гидравлического сопротивления колонного аппарата: Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет. – 2011. – 32 с.
4. Таранов Л.В. Расчет тарелок ректификационных колонн: Учеб. пособие. – Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет. – 2004. – 21 с.

УДК 629.7

ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЁТА И ПОСАДКИ ДИСКОВИДНОЙ КОМПОНОВКИ

Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.

ОНТТЭ «Ювенал», Таганрог, e-mail: yuven@mail.ru

Известные недостатки вертолетов можно преодолеть без потери их достоинств, если использовать так называемые вентиляторные летательные аппараты, у которых подъемная сила создается не только за счет аэродинамической составляющей, но также и за счет реакции отбрасываемой массы воздуха. Подобные технические решения в нашей стране впервые были предложены еще в 1921 году Б.Н. Юрьевым и активно исследуются за рубежом, начиная с середины прошлого века. Они относятся к авиационной технике и могут быть использованы в летательных аппаратах вертикального взлёта и посадки, выполняющих задачи радиоэлектронной разведки, видеомониторинга, охраны объектов, патрулирования в зонах с нестабильными метеороусловиями, выполняющих полёты с палуб кораблей и запускаемых с борта самолёта.

Ключевые слова: вентиляторные летательные аппараты, поверхность «Коанда», осевое расширение, центробежное расширение, центростремительное расширение рабочего тела

THE AIRCRAFT VTOL DISCOID LAYOUT

Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.

ONTTE «Juvenal», Taganrog, e-mail: yuven@mail.ru

Known disadvantages of helicopters can be overcome without losing their benefits, if we use the so-called fan aircraft in which lift is created not only by the wind component, but also by the reaction of projected air mass. Such technical solutions in our country were first proposed in 1921 BN Yuriev and actively studied abroad since the middle of last century. They relate to aeronautical engineering and can be used in aircraft vertical takeoff and landing, performing tasks electronic intelligence, video monitoring, protection of, patrolling in areas with unstable weather conditions, making flights from the decks of ships and launched from the aircraft.

Keywords: fan aircraft, surface «Coanda» axial expansion, centrifugal extension centripetal expansion of the working fluid

На сегодняшний день наиболее изученным и применяемым классом вентиляторных летательных аппаратов следует признать аппараты с осевым расширением рабочего тела, у которых подъемная сила создается за счет давления, действующего на нижнюю поверхность лопаток вентилятора и конструктивные элементы туннеля. Что касается технических решений, использующих центростремительное или центробежное расширение рабочего тела, то их аэродинамика и варианты компоновки все активнее начинают привлекать внимание исследователей.

Так, в материалах доклада Главного инженера ООО «ПКФ Нева Плюс» к.т.н. А.П. Ушакова, представленных на Первом московском Международном форуме «Беспилотные многоцелевые комплексы в интересах ТЭК» «UVS-TECH 2007», отражены результаты исследований, опыт проектирования и производства таких аппаратов.

Аэродинамические особенности исследуемых схем

Особенности таких схем выразились в следующем:

- относительная компактность;
- безопасность эксплуатации за счет отсутствия внешних вращающихся частей;

- ветроустойчивость, обеспеченная осесимметричной компоновкой и, как следствие, довольно низким коэффициентом подъемной силы дисковидного корпуса;

- отсутствие низкочастотных вибраций, присущих летательным аппаратам вертолетных схем из-за работы автомата перекося;

- относительная простота аэродинамических исполнительных органов управления;

- возможность достижения больших высот полета за счет увеличения давления торможения истекающего из кольцевого сопла аппарата потока воздуха;

- достижение более высокого КПД за счет отсутствия потерь на компенсацию реактивного момента и отрицательной тяги, возникающей при обдуве корпуса;

- относительно небольшой разнос масс, позволяющий иметь довольно высокую маневренность аппарата.

По направлению течения отбрасываемого воздуха (далее рабочего тела РТ) летательные аппараты данных схем могут быть выделены в три класса:

- с осевым направлением расширения РТ;
- с центробежным направлением расширения РТ;
- с центростремительным направлением расширения РТ.

Подъемная сила в каждом из этих классов аппаратов может создаваться за счет следующих составляющих:

- наддува нижней поверхности круглого крыла;
- отсоса воздуха с верхней поверхности крыла;
- использование эффекта Коанда для создания разрежения на верхней поверхности крыла;
- за счет совместного действия всех или части этих сил;
- за счет эжектирующего действия выходящей струи воздуха на поверхность кольцевого крыла.

Предлагаемая аэродинамическая схема аппарата

Технический результат, полученный интеграцией используемых аэродинамических эффектов и особенностей компоновки аппарата, поясняется чертежами, где:

на рис. 1 – вид аппарата сбоку в разрезе в полете и на земле;

на рис. 2 – вид аппарата сверху;

на рис. 3 – схема возникновения равных дополнительных аэродинамических сил $Y_{доп.}$;

на рис. 4 – схема возникновения дополнительных аэродинамических сил $Y_{доп.}$, создающих $M_{тангажа}$ при виде на аппарат сбоку в горизонтальном полете; φ – угол отклонения вертикальной оси кольцевого крыла управления по тангажу и крену; b_1 , b_2 – величина зазора, характеризующая удаление верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену от кольцевого сопла центробежного вентилятора; b_{1+} – увеличение зазора b_1 по отношению к зазору b_2 ; b_{2+} – увеличение зазора b_2 по отношению к зазору b_1 ; $\leftarrow НП$ – направление полета; $\leftarrow П$ – направление нагнетаемого потока центробежным вентилятором;

на рис. 5 – схема возникновения неравных дополнительных аэродинамических сил $Y_{доп.}$, создающих $M_{крена}$ при виде на аппарат спереди;

Конструкция аппарата

Летательный аппарат вертикального взлета и посадки (рис. 1, рис. 2) снабжен двухприводным силовым агрегатом взаимного противоположного вращения. В состав силового агрегата входит вентилятор 1, размещенный в туннеле 2, который приводится во вращение приводом осевого вентилятора 3 и закреплен посредством пилонов 4 внутри туннеля 2. Нижняя торцевая часть

туннеля 2 оснащена лопатками диффузора 5. В состав силового агрегата также входит центробежный вентилятор 6, приводимый в противоположное вращение приводом центробежного вентилятора 7, закрепленный на плате крепления привода 8 в корпус 9.

Наружный дисковидный корпус 10 летательного аппарата спрофилирован в виде поверхности «Коанда». Корпус 10 посредством лопаток диффузора 5 осевого вентилятора 1 состыкован с туннелем 2 осевого вентилятора 1 и при своей работе является устройством, способным создавать подъемную силу.

К внутренней поверхности наружного дисковидного корпуса 10 прикреплены лопатки диффузора центробежного вентилятора 11, а к её периферийной части спрямляющие лопатки диффузора 12. Внутри наружного дисковидного корпуса 10 размещен эквидистантно его внутренней поверхности удобообтекаемый модуль оборудования и целевой нагрузки 13, образованный верхней обшивкой двойной кривизны 14, нижней обшивкой двойной кривизны 15 и съёмной формообразующей крышкой люка обслуживания 16. При этом верхняя обшивка двойной кривизны 14 модуля 13 подкреплена меридиональными элементами каркаса 17 и экваториальными элементами каркаса 18. На максимальном радиусе удобообтекаемого модуля оборудования и целевой нагрузки 13 установлены с возможностью поступательного перемещения в радиальном направлении выдвижные лопатки управления по курсу 19, которые в четном количестве связаны тросовой проводкой управления 20 с объединенным узлом управления по курсу 21. Поворот объединенного узла управления по курсу задается одним из сервоприводов системы управления 22. В силовой конструкции удобообтекаемого модуля оборудования и целевой нагрузки 13, в его периферийной части, со стороны нижней обшивки двойной кривизны вмонтированы узлы крепления опор шасси 23 со стойками опор шасси 24, которые являются скользящими направляющими, обеспечивающими независимое качение кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 на эластомерных втулках 26. Внутри стоек опор шасси 24 посредством резьбового соединения закреплены пружинящие стойки опор шасси 27 с амортизаторами 28, которые опираются на эластичные опорные башмаки 29.

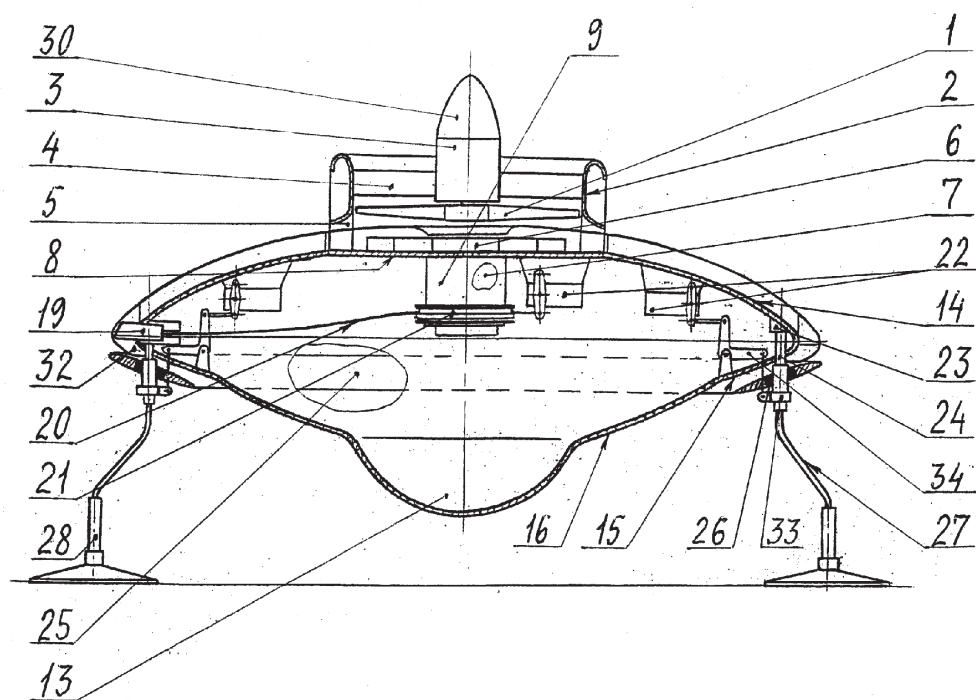


Рис. 1

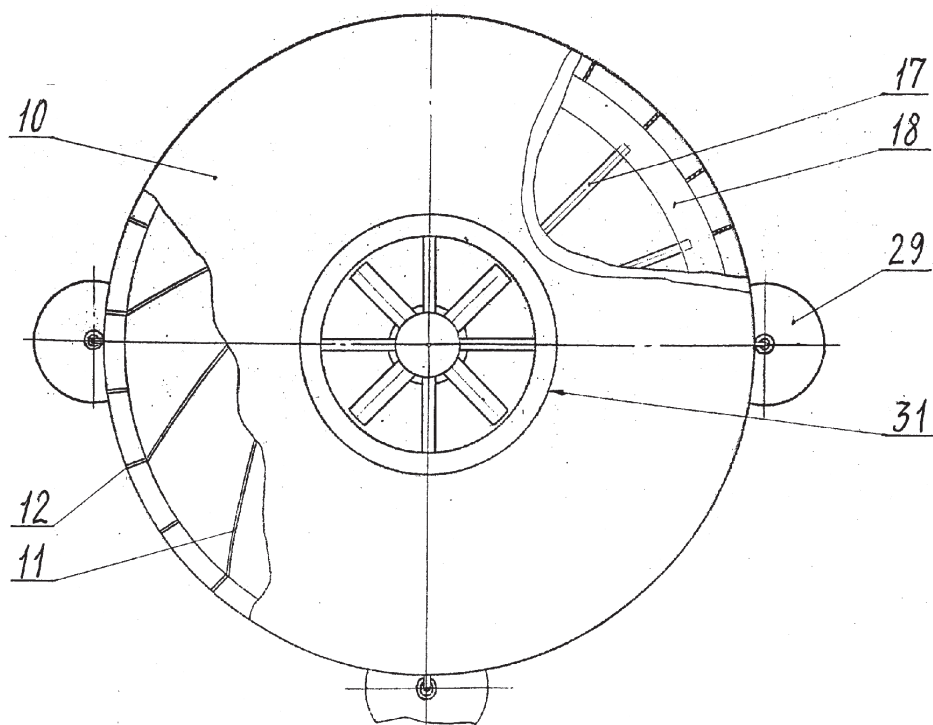


Рис. 2

Привод осевого вентилятора 3 в своей верхней части закрыт носовым обтекателем 30. Нижняя торцевая часть туннеля 2, оснащенная лопатками диффузора 5, образует кольцевое сопло осевого вентилятора 31 и предназначена для подачи потока воздуха на поверхность наружного дисковидного корпуса 10 летательного аппарата, спрофилированного в виде поверхности «Коанда».

Верхняя обшивка двойной кривизны 14, плавно переходящая в нижнюю часть обшивки 15 эквидистантно нижней части наружного дисковидного корпуса 10, образует кольцевой канал, переходящий в кольцевое сопло центробежного вентилятора 32. Кольцевое сопло обеспечивает центростремительное расширение потока воздушной струи. Выходящая из сопла воздушная струя на своем пути обтекает кольцевое крыло управления по тангажу и крену 25. Кольцевое крыло управления по тангажу и крену 25 приводится в движение (качание) приводными кронштейнами 33, соединенными тягами и качалками с системой 34 наклона кольцевого крыла управления.

Особенности силового агрегата

Для повышения общей тяговооруженности аппарата в данном техническом решении используется двухприводной силовой агрегат взаимопротивоположного вращения. В состав силового агрегата, кроме высокооборотного привода центробежного вентилятора 7, вращающего центробежный вентилятор 6, входит привод осевого вентилятора 3, оснащенный осевым вентилятором 1 в туннеле 2 и который имеет противоположное вращение по отношению к приводу центробежного вентилятора 7. Данный агрегат расположен над наружным дисковидным корпусом 10 с зазором, равным высоте кольцевого сопла осевого вентилятора 31. Он нагнетает поток воздуха в туннеле осевым вентилятором 2 и в соответствии с конфигурацией наружного дисковидного корпуса 10 в месте установки туннеля 2 обеспечивает поворот воздушной струи на угол около 85 градусов, инициируя его интенсивное истечение из кольцевого сопла осевого вентилятора 31. Поток, истекая из кольцевого сопла осевого вентилятора 31 вдоль внешней поверхности наружного дисковидного корпуса 10, выполненной в соответствии с математическим описанием поверхности «Коанда», обеспечивает

возникновение второй дополнительной аэродинамической подъемной силы аппарата.

Работа агрегата центростремительного расширения потока воздушной струи

Перед выполнением взлета аппарата (рис. 1, рис. 2) включается двухприводной силовой агрегат взаимопротивоположного вращения. Высокооборотный привод центробежного вентилятора 7, входящий в двухприводной агрегат, вращает центробежный вентилятор 6. Центробежный вентилятор 6 сжимает воздух и нагнетает его между верхней обшивкой двойной кривизны 14 и внутренней поверхностью наружного дисковидного корпуса 10. Там же, между верхней обшивкой двойной кривизны 14 и внутренней поверхностью наружного дисковидного корпуса 10, размещены лопатки диффузора центробежного вентилятора 11. Нагнетаемый поток воздуха проходит между лопатками диффузора 11, расширяется, преобразуя таким образом в соответствии с законом Бернулли энергию скоростного напора воздуха в энергию давления. Кроме того, направление закрутки лопаток диффузора 11 создает силу, позволяющую уменьшить действие реактивного момента от силовой установки на конструкцию аппарата. На входе потока воздуха в кольцевое сопло центробежного вентилятора 32 происходит его выравнивание спрямляющими лопатками 12. Струя воздуха, истекая из кольцевого сопла центробежного вентилятора 32 в центростремительном направлении (рис. 3), обтекает верхнюю поверхность кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 и создает на его поверхности аэродинамические силы $Y_{\text{доп.1}}$ и $Y_{\text{доп.2}}$. $Y_{\text{доп.1}} = Y_{\text{доп.2}}$. Данное распределение аэродинамических сил характерно для полета аппарата в конфигурации зависания. Величина аэродинамических сил может меняться в зависимости от удаления верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 от кольцевого сопла центробежного вентилятора 32 с зазором b_1 и b_2 (рис. 4, где $b_1 > b_2$; $Y_{\text{доп.1}} < Y_{\text{доп.2}}$), (рис. 5, где $b_1 < b_2$; $Y_{\text{доп.1}} > Y_{\text{доп.2}}$). При этом изменение интенсивности обдува верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 приводит к соответствующему изменению величин управляющих моментов $M_{\text{тангажа}}$, $M_{\text{крена}}$, что и легло в основу принципа управления данным аппаратом вокруг осей X и Z.

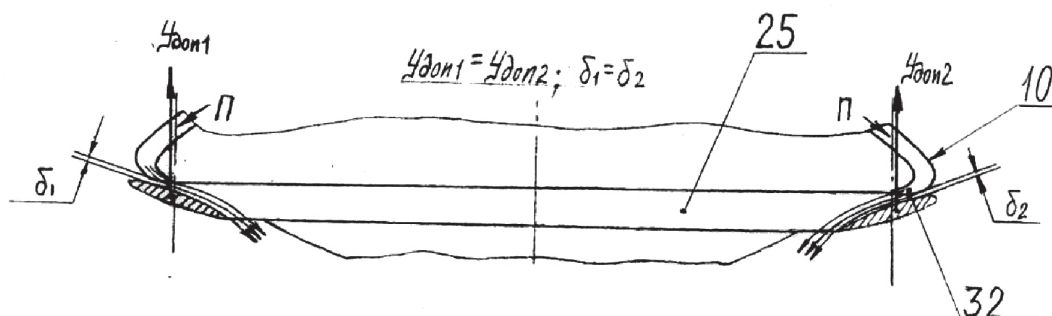


Рис. 3

Для реализации возможности заданного изменения интенсивности обдува верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 и создания таким образом контролируемых управляющих моментов $M_{\text{тангаж}}$ и $M_{\text{крен}}$ оно подвешено шарнирно с возможностью качания вокруг осей X и Z на 4-х эластомерных втулках 26. Эластомерные втулки 26 своими центральными частями имеют возможность скользить вдоль осей стоек опор шасси 24. При этом периферийные части эластомерных втулок 26 закреплены в конструкции кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25. Такая схема подвески кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 позволяет его противоположно расположенным частям попеременно то удаляться, то приближаться к кольцевому соплу центробежного вентилятора 32 с переменным зазором b_1, b_2 . В результате этого меняется интенсивность обдува этих участков кольцевого крыла 25. Сам процесс качания кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 во всем диапазоне его отклонений на заданные углы практически не сказывается на аэродинамике полета аппарата ввиду очень малых относительных значений углов его отклонения.

Управление по тангажу

Управление аппаратом по тангажу посредством изменения интенсивности обдува верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 произ-

водится следующим образом. После получения команды (например, угол тангажа должен быть отрицательным, направление полета влево $\leftarrow$ НП) (рис. 4) задний участок верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 относительно кольцевого сопла центробежного вентилятора 32 имеет величину зазора b_2 , интенсивность его обдува неизменна, а величина аэродинамической силы равна $Y_{\text{доп.2}}$. При этом передний участок кольцевого крыла 25 отклоняется сервоприводом 22 на величину зазора b_{1+} между кольцевым крылом 25 и кольцевым соплом 32. В этом случае падает интенсивность обдува переднего участка кольцевого крыла 25, что ведет к уменьшению величины аэродинамической силы $Y_{\text{доп.1}}$. Соответственно, момент управляющего воздействия ($M_{\text{тангаж}}$), возникающий от аэродинамической силы $Y_{\text{доп.2}}$, на плече, близком к величине радиуса кольцевого крыла 25, заставляет этот участок кольцевого крыла 25 опускаться вместе с наружным дисковидным корпусом 10. В режиме горизонтального полета это приводит к выходу аппарата на отрицательный угол тангажа, т.е. полету со снижением.

Для увеличения угла тангажа аппарата обдуваемый участок кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 меняется на противоположно расположенный. В этом случае отклонение сервоприводом 22 осуществляется через систему наклона кольцевого крыла 34 заднего участка кольцевого крыла 25 до величины зазора b_{2+} .

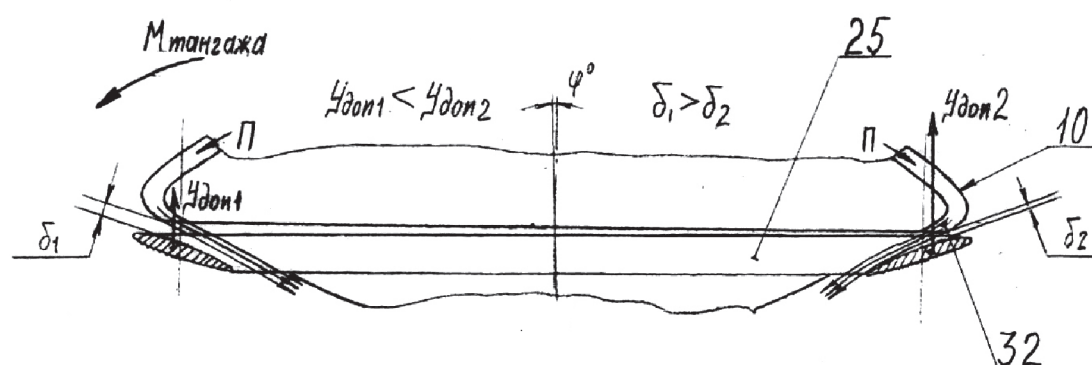


Рис. 4

Управление по крену

В случае получения команды на изменение угла крена (например, крен должен быть «вправо») (рис. 5) левый участок верхней поверхности кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 относительно кольцевого сопла центробежного вентилятора 32 имеет величину зазора δ_1 , интенсивность его обдува неизменна, а величина аэродинамической силы равна $Y_{доп.1}$. При этом правый участок кольцевого крыла 25 после получения команды на изменение угла крена отклоняется одним из сервоприводов 22 до величины зазора δ_{2+} между кольцевым

крылом 25 и кольцевым соплом 32. В этом случае уменьшается интенсивность обдува правого участка кольцевого крыла 25, что ведет к уменьшению величины аэродинамической силы $Y_{доп.2}$. Соответственно, момент управляющего воздействия ($M_{крена}$), возникающий от аэродинамической силы $Y_{доп.1}$, на плече, близком к величине радиуса кольцевого крыла 25, заставляет опускаться этот участок кольцевого крыла 25 «вправо» вместе с наружным дисковидным корпусом 10, т.е. заставляет летательный аппарат крениться «вправо». В режиме горизонтального полета аппарат совершает правый крен, изменяя траекторию полета.

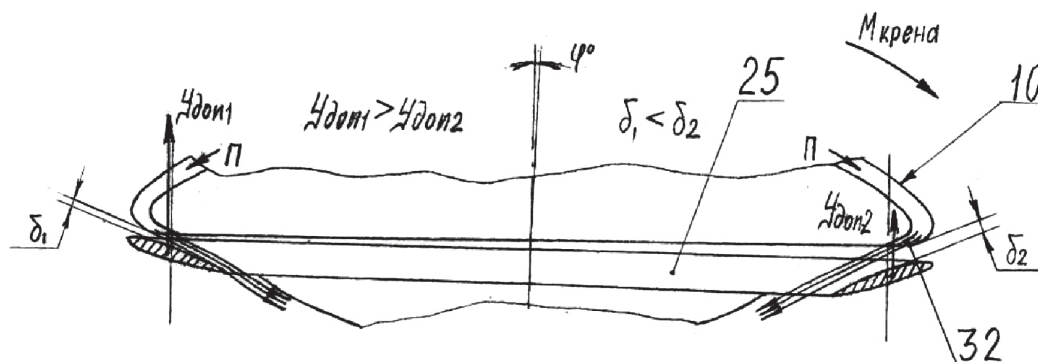


Рис. 5

Для осуществления крена аппарата «влево» обдуваемый участок кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 меняется на противоположный. В этом случае отклонение одним из сервоприводов 22 осуществляется через систему наклона кольцевого крыла 34 левого участка кольцевого крыла 25 до величины зазора δ_{1+} .

Система наклона кольцевого крыла 34 включает в себя сервоприводы 22, которые посредством жесткой проводки управления связаны с центральными частями эластомерных втулок 26 и приводными

кронштейнами кольцевого крыла управления 33. Реализуя команды управления аппаратом во всех конфигурациях полета, сервоприводы 22 через систему наклона кольцевого крыла 34 и приводные кронштейны кольцевого крыла управления 33 передают усилия на кольцевое крыло управления по тангажу и крену 25. Эластомерные втулки 26, закрепленные в конструкции кольцевого крыла 25, имеют возможность своими центральными частями скользить по поверхности стоек опор шасси 24 вдоль их оси и обеспечивать таким об-

разом возможность независимого качания кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25 относительно осей X, Y. Управление аппаратом по курсу вокруг оси Y как аварийный вариант может обеспечиваться разницей величин вращающих моментов привода осевого вентилятора 3 и привода центробежного вентилятора 7, которые обеспечиваются разным по величине напряжением питания приводов.

Управление по курсу

В штатном режиме разворота аппарата вокруг вертикальной оси Y обеспечивают вводимые в поток между верхней обшивкой двойной кривизны 14 и внутренней поверхностью наружного дисковидного корпуса 10 выдвижные лопасти управления по курсу 19, которые убираются в удобообтекаемый модуль оборудования и целевой нагрузки 13. Выдвижные лопасти 19 имеют такие углы установки и площади, что способны создавать аэродинамические силы, противодействующие реактивному моменту, создаваемому комбинированным силовым агрегатом и даже превышать это значение. В убранном положении лопасти 19 не выступают за пределы габаритов удобообтекаемого модуля оборудования и целевой нагрузки 13. Действующие на лопасти 19 аэродинамические силы в этом случае равны 0.

Введение в поток и увод из потока выдвижных лопастей управления по курсу 19 осуществляется от одного из сервоприводов системы управления 22 через объединенный узел управления по курсу 21 и тросовую проводку управления по курсу 20.

Воздушный поток, истекающий из кольцевого сопла центробежного вентилятора 32, выходя за пределы кольцевого крыла управления по тангажу и крену 25, устремляется вдоль поверхности нижней обшивки двойной кривизны 15 и съемной формообразующей крышки люка обслуживания 16. Реактивная струя, расширяясь в центростремительном направлении, улучшает стабилизацию полета ЛА и обеспечивает возникновение основной аэродинамической подъемной силы аппарата.

Выводы

Обеспечиваемый технический результат создания «Летательного аппарата вертикального взлета и посадки» заключается в интеграции используемых аэродинамических эффектов и особенностей компоновки аппарата, которые позволяют придать новые

свойства классу летательных аппаратов, выполненных по схеме «Летающая тарелка».

Летательный аппарат вертикального взлета и посадки может выполнять полеты с увеличенным КПД при использовании эффективного способа управления. Аппарат ветроустойчив и может применяться в горных районах, северных широтах, а также в Военно-Морском Флоте России со снижением стоимости выполнения операций.

Летательный аппарат вертикального взлета и посадки может быть изготовлен на небольших производственных площадях с использованием современных материалов и технологий.

Таким образом, создана концепция летательного аппарата, имеющего повышенную безопасность, надежность и эффективность при полете в условиях турбулентной атмосферы, в том числе обладающего необходимой маневренностью в широком диапазоне скоростей полета вплоть до зависания аппарата в воздухе и выполнения вертикальной посадки.

1. Авторами подана заявка на изобретение «Летательный аппарат вертикального взлета и посадки» и получено Решение о выдаче патента на изобретение. Регистрационный номер в Роспатенте № 2012137970/11(061585) с приоритетом от 04.09.2012 г.

2. Авторами проводятся работы по изготовлению летающей модели летательного аппарата вертикального взлета и посадки для исследований и отработки его аэродинамических свойств, изучения динамики полета при вертикальном взлете, зависании и посадке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курочкин Ф.П. Основы проектирования самолетов с вертикальным взлетом и посадкой. – М.: Машиностроение, 1970.
2. Шайдаков В.И. Аэродинамические исследования системы «винт в кольце» на режиме висения // Труды МАИ. – М.: МАИ, 1959. – Вып. 111.
3. Шайдаков В.И. Аэродинамика винта в кольце: Учебное пособие. – М.: МАИ, 1996.
4. Шмитц Н.В. Аэродинамика малых скоростей/Пер с немецкого. – М.: ДОСААФ, 1963.
5. Болонкин А.А. Теория полета летающих моделей. – М.: ДОСААФ, 1962.
6. Макаров Ю.В. Летательные аппараты МАИ. – М.: Изд-во МАИ, 1994.
7. Патентные материалы авторов СССР, России и стран мира.
8. К.т.н. Ушаков А.П. Тезисы доклада на Первом Московском Международном форуме «Беспилотные многоцелевые комплексы в интересах ТЭК» «UVS-TECH 2007» Общая компоновка и внешняя аэродинамика дисковидных микро- и мини летательных аппаратов вертикального взлета и посадки.
9. Воронков Ю.С., Воронков О.Ю., Ушаков А.П. Решение о выдаче патента на изобретение № 2012137970/11(061585) с приоритетом от 04.09.2012г. (RU) «Летательный аппарат вертикального взлета и посадки».
10. Мировая компьютерная сеть Интернет, информация 1995 – 2012 гг.
11. Материалы Благотворительного общества научнотехнического творчества и экологии «Ювенал» города Таганрога.

УДК 629.7

ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ С РАЗДВИЖНЫМ КРЫЛОМ

Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.*ОНТТЭ «Ювенал», Таганрог, e-mail: yuven@mail.ru*

Среди наиболее изученных и применяемых классов вентиляторных летательных аппаратов следует признать аппараты с осевым расширением рабочего тела, у которых подъемная сила создается кольцевым крылом, а также за счет давления, действующего на нижнюю поверхность лопаток вентилятора и на конструктивные элементы туннеля (кольца). Это обстоятельство позволяет рассмотреть вариант летательного аппарата вертикального взлета и посадки с раздвижным крылом.

Ключевые слова: соосные несущие вентиляторы, кольцевое крыло, профилированные кольцеобразные части несущего корпуса, тороидальный воздушный вихрь, управляющие лопатки, струйные рули

THE AIRCRAFT VERTICAL TAKEOFF AND LANDING WITH SLIDING WING

Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.*ONTTE «Juvenal», Taganrog, e-mail: yuven@mail.ru*

Among the most studied and applied classes fan aircraft should recognize devices with axial extension of the working fluid in which the lift is created annular wing, as well as due to the pressure acting on the lower surface of the fan blades and tunnel structural elements (rings). This allows us to consider the option of the aircraft vertical takeoff and landing with a sliding wing.

Keywords: coaxial bearing fans, ring wing ring-shaped portion of the carrier body, a toroidal vortex of air, control blades, jet rudders

Физический износ коммуникаций, дымовых труб и кровли производственных корпусов промышленных предприятий требует систематического обследования и наблюдения для выяснения необходимости, своевременности проведения ремонтных работ. Подъем человека для обследования этих объектов связан с риском для его жизни, требует специального дорогостоящего оборудования, снаряжения и средств.

Так, обычное обследование дымовых труб ОАО «ТАГМЕТ» (г. Таганрог) обошлось в 30 000 долларов США и заняло несколько дней с риском для жизни специалистов, занимающихся этой работой.

Пилотируемый или беспилотный летательный аппарат вертикального взлета и посадки с возможностью зависания, оснащенный специальными приборами, оборудованием и средствами, мог бы решить задачу обследования этих объектов за несколько часов при отсутствии риска для жизни людей с минимальными затратами на данную операцию финансовых средств.

Описание используемого аэродинамического эффекта

Данное техническое решение относится к авиационной технике и касается летательных аппаратов вертикального взлета и посадки, снабженных кольцевым крылом и соосными вентиляторами. Снижение потерь на интерференцию соосных вентиля-

торов с закрепленными лопаточными колесами реализуется посредством применения раздвижных крыльев, в каждом из которых закреплен вентилятор с возможностью осевого перемещения одного из крыльев вдоль оси, что приводит к изменению расстояния между вентиляторами и уменьшению таким образом потерь.

При работе двух или большего числа несущих винтов, расположенных очень близко друг к другу, равно как и лопаточных колес соосного вентилятора, поле скоростей каждого из них изменяется; аэродинамические характеристики такой несущей системы не равны сумме характеристик отдельных винтов или лопаточных колес. Предельным случаем является соосная система, у которой площадь несущей поверхности точно равна половине площади отдельных винтов и, значит, нагрузка на диск винта вдвое больше. Несущие винты с перекрытием при малом расстоянии по вертикали (менее 0,1R) имеют общую скорость протекания воздушного потока через перекрывающиеся части дисков. При этом для винтов с одинаковой силой тяги нагрузки перекрывающихся частей оказываются больше, чем у отдельного винта, а значит, больше и местные затраты индуктивной мощности. С уменьшением расстояния по вертикали между дисками винтов увеличение потребной мощности достигает величины 41%. Когда расстояние по вертикали между соосными винтами

возрастает, след верхнего винта вследствие поджатия оказывает влияние на все меньшую часть диска нижнего винта. При этом вследствие интерференции потребная индуктивная мощность возрастает только на 28%, а в целом потери на интерференцию снижаются.

Конструкция аппарата

Техническое решение, основанное на описанном эффекте, поясняется необходимыми чертежами.

На рис. 1 изображен летательный аппарат, вид сбоку; на рис. 2 – летательный аппарат, вид сверху; на рис. 3 – узел I из рис. 1.

Летательный аппарат содержит основное кольцевое крыло 1, дополнительное кольцевое крыло 2 и концентрично расположенную кабину экипажа 3, размещенную в центре крыла 1, прикрепленную к нему пилонами 4. В кольцевом канале, образованном крылом и кабиной, размещен вентилятор, выполненный в виде соосных ло-

паточных колес 5 и 6 противоположного вращения. Верхнее лопаточное колесо 5 вентилятора смонтировано под кабиной экипажа 3, а нижнее лопаточное колесо 6 смонтировано на дополнительном крыле 2 посредством пилонов 7 и соединено с силовой установкой 8 телескопическим валом. Силовая установка 8 с приводом противоположного вращения и телескопического перемещения приводного вала крепится к узлам концентрично расположенной кабины экипажа 3. Вращающий момент от вала силовой установки 8 передается непосредственно на лопаточное колесо 5, а телескопически выдвигаемой частью приводного вала на лопаточное колесо 6. Летательный аппарат снабжен шасси 9, прикрепленным к крылу 1. Амортизационные стойки шасси 9 являются направляющими для перемещения кольцевого крыла 2 в вертикальном направлении с помощью силового привода.

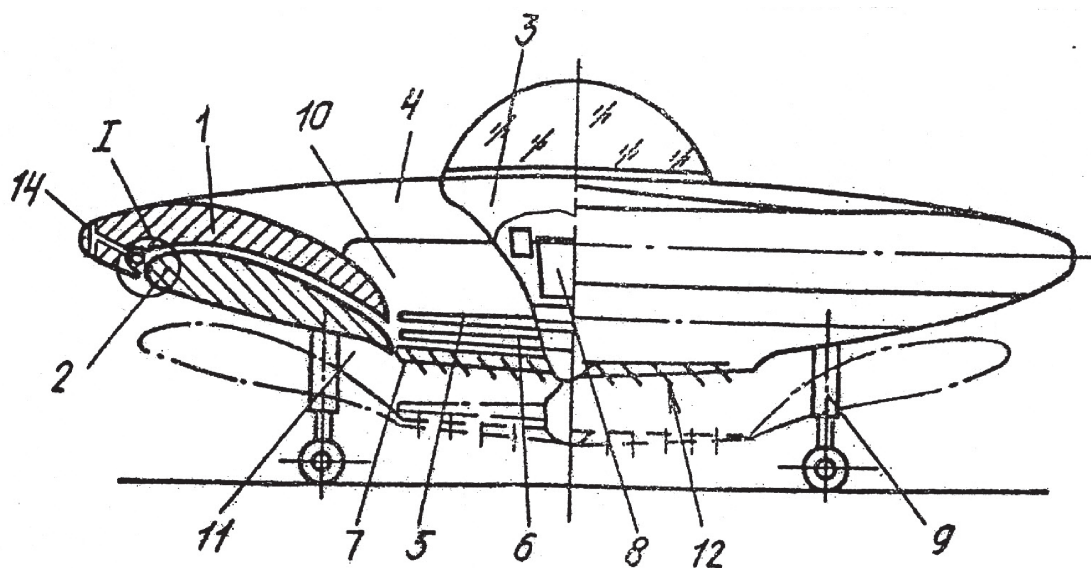


Рис. 1

Дополнительное кольцевое крыло 2 имеет двояковыпуклый профиль, причем его верхняя поверхность, прилегающая к нижней поверхности основного крыла 1, спроектирована эквидистантно нижней поверхности основного крыла 1. При удалении дополнительного кольцевого крыла 2 от основного кольцевого крыла 1 образуется кольцевой профилированный канал 11.

Пропульсивная сила создается за счет отклонения управляющих лопаток 12, установленных на выходе из вентилятора 5, 6. При дифференциальном отклонении управляющих лопаток 12 создаются управляющие моменты.

В нижней поверхности основного кольцевого крыла 1 имеется средство 13 для индуцирования тороидального воздушного вихря.

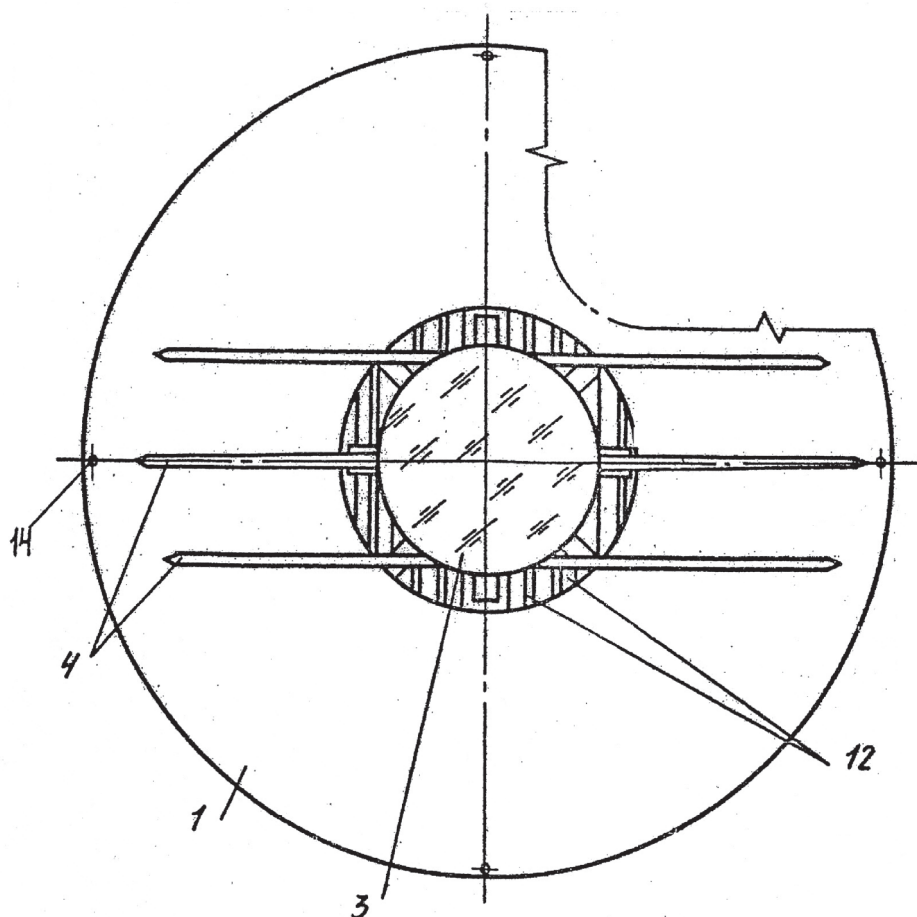


Рис. 2

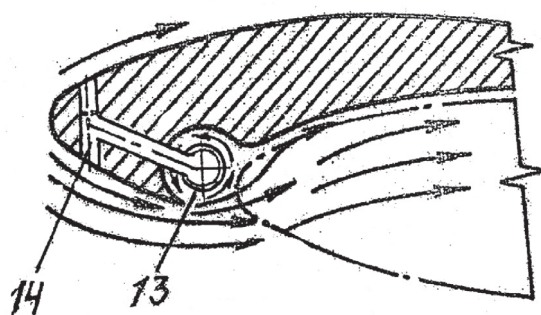


Рис. 3

Основное кольцевое крыло 1 имеет выпуклую верхнюю и вогнутую нижнюю поверхности. Средство 13 для индуцирования торoidalного воздушного вихря представляют собой трубу, свернутую в кольцо, по которой подается сжатый воздух от компрессора. Труба расположена в профилированном кольцевом канале нижней во-

гнутой поверхности крыла 1 с постоянным зазором. Вокруг трубы образуется вихрь благодаря тангенциальной подаче сжатого воздуха из средства 13 по всей окружности кольцевого крыла 1. В свою очередь, всасываемый лопаточным колесом 5 и эжектируемый лопаточным колесом 6 поток воздуха отклоняется к нижней поверхности крыла

1 по плавной кривой за счет взаимодействия с тороидальным вихрем. Создается как бы продолжение профиля воздушным потоком. Это позволяет организовать течение основной массы воздуха с меньшей вероятностью отрыва пограничного слоя от вогнутой части кольцевого крыла 1 с наименьшими потерями.

В своем крайнем верхнем положении дополнительное крыло 2 прижато к нижней поверхности основного крыла 1, образуя при этом единое кольцевое крыло, на котором возникают аэродинамические силы. Данное взаиморасположение кольцевых крыльев 1, 2 характерно для горизонтального полета аппарата.

Новизна и отличия

Новизной и отличиями данного технического решения от других известных решений являются:

во-первых, наличие несущего корпуса, составленного из двух профилированных частей (основного кольцевого крыла 1 и дополнительного кольцевого крыла 2), способных благодаря своей форме и взаимному расположению создавать каждое в отдельности аэродинамическую подъемную силу;

во-вторых, профилированные кольцеобразные части несущего корпуса (основное крыло 1 и дополнительное крыло 2), способные создавать аэродинамическую подъемную силу, содержат каждое в отдельности лопаточное колесо 5 и лопаточное колесо 6 соосного вентилятора, создающего тягу;

в-третьих, лопаточные колеса 5 и 6, закрепленные в каждой из двух профилированных частей (в основном кольцевом крыле 1 и дополнительном кольцевом крыле 2), соединены с общим приводом противоположного вращения, имеют возможность перемещаться вдоль его оси с сохранением всех динамических и кинематических параметров.

в-четвертых, нижняя поверхность основного кольцевого крыла 1 оснащена средствами 13, индуцирующими тороидальный воздушный вихрь, который улучшает условия обтекания профиля кольцевого крыла 1 и предотвращает срывные явления на режимах взлета-посадки, полета на малой высоте и переходных режимах полета аппарата.

Работа аппарата

Вертикальный взлет летательного аппарата выполняется при раздвинутых в вер-

тикальном направлении крыльях 1 и 2 (положение крыла 2 при этом показано пунктиром на (рис. 1), причем лопаточное колесо 6 вместе с дополнительным крылом 2 перемещено вниз.

При включении силовой установки 8 воздушный поток, создаваемый вентилятором 5, 6, отбрасывается вниз. В своем крайнем нижнем положении дополнительное кольцевое крыло 2 находится на удалении от основного кольцевого крыла 1. Лопаточное колесо 5, установленное в кольцевом крыле 1 на выходе из кольцевого канала 10, засасывает воздух, сжимает и ускоряет его в кольцевом канале, создавая скоростной поток, который эжектирует в кольцевую щель 11 дополнительную массу воздуха, придавая также им ускорение. Интенсивность суммарной подъемной силы аппарата возрастает на величину, пропорциональную увеличившейся при этом площади несущих поверхностей, находящихся в потоке воздушной среды. Данный эффект в соответствии с законом Бернулли вызывает на верхней и нижней поверхностях кольцевых крыльев 1 и 2 разницу давлений, что является дополнительной аэродинамической подъемной силой к тяге соосного вентилятора 5, 6.

Лопаточное колесо 6, установленное на выходе из кольцевого канала 11, в свою очередь также создает скоростной поток, который реализуется в тягу. Таким образом, воздушный поток от соосного вентилятора 5, 6 создает силу тяги, направленную вдоль его оси вращения, а каждое из кольцевых крыльев создает аэродинамическую подъемную силу, состоящую из нескольких составляющих.

При полете с малой скоростью и на взлетно-посадочных режимах дополнительное кольцевое крыло 2 находится в промежуточном или крайнем нижнем положении, при этом подъемная сила достигает максимальной величины.

Реактивный момент лопаточных колес 5, 6 уравновешен их взаимно противоположным вращением.

Особенности управления аппаратом

Назначение управляющих лопаток 12 не исчерпывается только созданием импульсивной силы, они также служат для управления летательным аппаратом и для выравнивания потока, отбрасываемого лопаточными колесами 5, 6 вниз. Величина

пропульсивной силы и её направление регулируется посредством изменения углов установки направляющих лопаток 12. Отклонение управляющих лопаток 12 на небольшой угол (до 5 град.) не вызывает значительной потери тяги силовой установки [1, 11].

Управляющие лопатки 12 представляют собой удобообтекаемые пластины, имеющие продольные оси вращения. Они кинематически связаны с командными органами управления. Весь набор управляющих лопаток 12 разбит на 2 группы: правую и левую.

Левая группа – управление величиной тяги и направлением пропульсивной силы – меняет направление потока воздушной струи, создаваемой силовой установкой аппарата относительно оси Y , слева. Правая группа – управление величиной тяги и направлением пропульсивной силы – меняет направление потока воздушной струи, создаваемой силовой установкой аппарата относительно оси Y , справа. Командным органом для левой и правой группы служат педали и ручка «шаг – газ». Поворот по курсу влево. Левая педаль с ходом «от себя» – правая педаль «на себя» и наоборот. Поворот по курсу вправо. Правая педаль с ходом «от себя» – левая педаль «на себя».

Управление по тангажу, вокруг оси Z , и крену, вокруг оси X , осуществляется струйными рулями совместно с ручкой «шаг – газ».

При этом поток сжатого воздуха из переднего соплового аппарата струйного управления относительно оси Z вызывает увеличение угла тангажа. Поток сжатого воздуха из заднего соплового аппарата струйного управления относительно оси Z вызывает уменьшение угла тангажа. Командным органом управления по тангажу является ручка управления с ходом «вперед-назад».

Поток сжатого воздуха из соплового аппарата струйного управления с противоположной крену стороны относительно оси X вызывает заданный крен. Командным органом управления креном является ручка управления с ходом «вправо-влево».

Струйные рули 14 представляют собой исполнительные органы, рабочим телом которых является сжатый воздух, отбираемый от компрессора силовой установки. От компрессора сжатый воздух по трубопроводам высокого давления направляется в кольцевое средство 13 для индуцирования

тороидального воздушного вихря. Средство 13 оснащено управляемым тангенциально расположенным щелевым соплом, из которого выходящий с большой скоростью воздух закручивается в тороидальный вихрь вокруг средства 13 с целью обеспечения безотрывного обтекания основной массы воздуха в кольцевом канале 11. От магистрали средства 13 по трубам производится отбор сжатого воздуха для работы системы струйного управления 14. Во время срабатывания сопловых аппаратов струйного управления 14 на некотором участке средства 13 автоматически перекрывается подача воздуха в управляемое тангенциально расположенное щелевое сопло для подпитки торообразного вихря. Расход воздуха при этом сосредотачивается на обеспечении данного участка системы струйного управления 14. Подача сжатого воздуха в сопловые аппараты струйного управления 14 вызывает в соответствии с III Законом Ньютона возникновение управляющей реактивной силы, что на большом плече приводит к возникновению управляющего момента.

Изменение тяги силовой установки осуществляется командным рычагом «шаг – газ», который воздействует на угол установки лопаток лопаточного колеса 5, 6 и режим работы двигателя.

Особенности стабилизации аппарата

Один из вариантов летательного аппарата предполагает использование известного технического решения по осуществлению его стабилизации гироскопическим воздействием лопаточных колес 5, 6 на конструкцию. Это означает, что лопаточные колеса 5, 6 используются в качестве двухосных гиростабилизаторов. К ведущим валам лопаточные колеса 5, 6 крепятся шарнирно таким образом, что оси прецессии взаимно перпендикулярны. В обоих случаях приложение возмущающего момента к корпусу аппарата по одной из осей подвеса лопаточных колес вызывает прецессию лишь одного лопаточного колеса, так как на другое лопаточное колесо момент не передается либо из-за совпадения оси приложения момента и оси прецессии лопаточного колеса, либо из-за совпадения оси приложения момента с вектором кинематического момента лопаточного колеса. Прецессирующее лопаточное колесо компенсирует внешний момент сначала за счет гироскопического момента,

а затем включает разгрузочный механизм (двигатель) по оси приложения внешнего момента. Таким образом, датчик каждого из лопаточных колес связан с разгрузочным механизмом (двигателем) одной из осей привода и управляющими лопатками 12. Кинематические моменты лопаточных колес направлены в противоположные стороны и при работе устройства колеблются около вертикали.

Выводы

Таким образом, предлагаемая конструкция летательного аппарата вертикального взлета и посадки с раздвижным кольцевым крылом имеет наибольшую эффективность при взлете, посадке, полете на малой высоте и экономичность в горизонтальном полете. Аппарат способен подходить на близкие расстояния к зданиям и сооружениям для наблюдения обстановки внутри зданий, а также для корректировки действий спецподразделений во время проведения контртеррористических операций и осуществления спасательных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курочкин Ф.П. Основы проектирования самолетов с вертикальным взлетом и посадкой. – М.: Машиностроение, 1970.
2. Шайдаков В.И. Аэродинамические исследования системы «винт в кольце» на режиме висения // Труды МАИ. – М.: МАИ, 1959. – Вып. 111.
3. Шайдаков В.И. Аэродинамика винта в кольце: Учебное пособие. – М.: МАИ, 1996.
4. Джонсон У. Теория вертолета: кн. I, перевод с английского, М.: Мир, 1983.
5. Бадягин А.Л., Мухаммедов Ф.А. Проектирование легких самолетов. – М.: Машиностроение, 1978 г.
6. Макаров Ю.В. Летательные аппараты МАИ. – М.: Изд-во МАИ, 1994.
7. Ханцев Ф. Основы общей методики конструирования (Систематизация конструирования). – Л.: Машиностроение, 1962.
8. Журналы: «Техническая информация» ЦАГИ; «Изобретатель и рационализатор»; «Техника-молодежи»; «Знание-сила»; «Science News» (США); «Изобретения стран мира» Кл. В64С
9. Материалы Благотворительного общества научно-технического творчества и экологии «Ювенол» города Таганрога.
10. Воронков Ю.С., Воронкова Н.П., А.с. СССР на изобретение, №1446836, от 22.12.86, Летательный аппарат вертикального взлета и посадки.
11. Павленко В.Ф. Боевая авиационная техника, 1984.

УДК 553.3

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Догучаева С.М.*Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, e-mail: sv-doguchaeva@yandex.ru*

Современная бизнес-среда ставит перед компаниями задачи стратегического характера, которые с каждым днем становятся все сложнее [5]. Темы, связанные с созданием и эксплуатацией центров обработки данных, с каждым годом становятся все актуальнее. Телекоммуникационная индустрия и отрасль услуг ЦОД связаны неразрывно. На многих конференциях, обсуждается проблема, связанная с развитием экологически устойчивых проектов в компаниях и одна из таких важных проблем касается сложностей при сборе исходных данных, расчете потребления электроэнергии и выбросов углекислого газа.[1]

Ключевые слова: облачный сервисы, экология окружающей среды, информационные технологии, операционные системы

INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND CLOUD SERVICES ON THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES

Doguchaeva S.M.*Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, e-mail: sv-doguchaeva@yandex.ru*

Modern business environment brought up a more strategic role, which will become more and more difficult. Themes, connected with the creation and operation of data centers, with each passing year becomes more and more urgent. The telecommunications industry and the industry of datacenter services are inseparably connected. At many conferences, discussed the issue with the development of environmentally sustainable projects in companies and one of such important problem concerns the difficulties in collecting baseline data, calculating energy consumption and carbon emissions.

Keywords: cloud service, environment ecology, information technologies, operating systems

Мы живём в эпоху инноваций, передовых технологий, революционных интерфейсов и совершенно удивительных электронных гаджетов. Сегодня уже не так важен размер жесткого диска компьютера или количество установленных приложений на нем. Методология без поддержки со стороны информационной и облачной систем, как правило, остается не реализованной на практике в наше время [3].

Каждая компания, достигшая в своем развитии определенного уровня и масштаба, сталкивается с необходимостью совершенствования управления своей деятельностью, т. е. развитие технологий, с которыми напрямую связана деятельность компании [3].

Благодаря современным технологиям компании имеют возможность мигрировать со стандартной архитектуры на архитектуру облачных вычислений. При желании пользователь может поменять режим работы и перейти от Интернет-версии («облачного» сервиса) к работе с программой в локальный режим или наоборот – накопленные данные могут быть перенесены из собственного компьютера в облачную версию для последующей работы через Ин-

тернет.[7] Такой переход позволяет значительно (на 90 %) ократить вред, наносимый окружающей среде вследствие работы предприятия. Надо отдать должное IT-системам и программным продуктам в «облаках», которые помогают решить численно – аналитически такие проблемы как экология окружающей среды [6].

Главным преимуществом применения «облаков» является отсутствие необходимости иметь мощную систему у конечного пользователя, что однозначно ведет к весо-мому снижению затрат для пользователя. Вторым плюсом можно назвать невозможность использования пиратского контента, ведь весь входящий трафик будет исходить от сертифицированных провайдеров. Таким образом, можно решить одну из глобальнейших проблем компьютерной современности – пиратство.

Перенос IT-сервисов в «коммерческое облако» предполагает высокий партнерский уровень доверия между заказчиком и провайдером. Заказчик должен быть уверен в том, что выбранный им уровень сервиса не будет нарушен и окажется лучше в сравнении с уровнем сервиса, который обеспе-

чивает собственная инфраструктура. На сегодняшний день облака могут стать оптимальным решением для малых и средних веб-проектов и ERP-систем (например, 1С, MS Dynamics), виртуальных рабочих мест (Virtual Desktop Infrastructure, VDI). Кроме того, облака идеально подходят для разработки и тестирования новых ИС, поскольку позволяют оперативно разворачивать и масштабировать нужные вычислительные ресурсы.

Использование облачных технологий позволит сократить выбросы в атмосферу вредных веществ. Переход компаний на облачные технологии (cloud computing) позволят достичь сочетания факторов – одновременного снижения общей стоимости ИТ-инфраструктуры на фоне повышения ее эффективности.

Даже с точки зрения разработчика или оператора очевидно, что развитая облачная платформа позволяет разным участникам проекта в большей степени концентрироваться на разработке основных, а не вспомогательных элементов. Такой подход может стать основой для трансформации организации, тратящей много времени и сил лишь на поддержание рабочего состояния инфраструктуры, в гибкую, подвижную группу, действующую на опережение.

Есть компании, которые работают во многих часовых поясах России, поэтому они просто не могут не использовать различные мобильные приложения, чтобы организовать взаимодействие сотрудников из разных городов, расположенных в разных часовых поясах.

Компании рассматривают ПО с точки зрения доступности сотрудникам и руководству в любое время и в любом месте, в том числе в оффлайновом режиме на мобильных устройствах. Новым трендом стала автоматизация бизнес-процессов компании, как внутренний резерв роста эффективности деятельности. Растет экспоненциальными темпами количество мобильных бизнес-приложений для операционных систем Android и iOS. Мобильные клиенты могут получить доступ к необходимым данным или к аналитике с любого устройства под управлением Android и iOS. Использование современных облачных сервисов, информационных и телекоммуникационных технологий, позволяют осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта [8].

При переходе к мобильности каждая организация проходит четыре этапа. Сначала рассматривается возможность развертывания, далее на мобильные технологии переносятся отдельные компоненты систем управления и администрирования, третий этап – миграция на мобильные устройства ключевых ИТ-систем, например ERP, CRM. Завершающий этап – оптимизация бизнеса за счет мобильности.

В III квартале 2013 г. в Россию было поставлено около 2,4 млн планшетов. Рынок вырос на 95,1 % в штучном выражении и на 49,8 % в денежном выражении в сравнении с аналогичным периодом прошлого года, сообщает IDC.

Лидеры рынка планшетов в России по объему поставок рассмотрены в таблице.

Место	III квартал 2013 г.	II квартал 2013 г.
1	Samsung	Samsung
2	Apple	Apple
3	Asustek	Asustek
4	DNS	DNS
5	Lenovo	Lenovo

Источник: IDC.

Услуга веб-конференции включает в себя технологии и инструментарий для организации обмена видео-, аудио- и прочей информацией через IP-сеть в режиме реального времени. В этом году представлена беспроводная HD IP-камера D-Link DCS-2136L с поддержкой новейшего стандарта беспроводной связи 802.11 и облачного сервиса, предназначенная для ведения круглосуточного видеонаблюдения в HD-качестве, в том

числе в условиях недостаточного освещения или при его полном отсутствии, например, в подъездах, холлах, подвальных помещениях или на подземных стоянках. Поддержка облачного сервиса позволяет пользователю получить удаленный доступ к IP-камере независимо от его местонахождения с любого подключенного к интернету устройства.

Значительную часть человеческой деятельности составляют экономические

проблемы, и поэтому особое значение приобретает экологизация экономической жизни общества. Необходима постановка модельного эксперимента с помощью метода системных динамик, позволяющего имитировать математическими средствами возможные вариации натуральных процессов предварительно на дисплее компьютера и оценивать степень риска от намечаемых преобразований природных комплексов. Важность проблемы оценки уровней риска, т.е. вероятности наступления нежелательных опасных событий и размера их последствий для населения и окружающей среды, определена тем, что позволяет формировать нормативные модели управления экологическим риском. Социально-экологические проблемы, рационального использования природно-ресурсного потенциала предъявляет к специалистам, работающим в различных сферах экономической деятельности, требования свободного владения методами и подходами к принятию решений.[6]

Консолидировав сотни вычислительных систем в один единственный ЦОД, при помощи виртуализации и других современных технологий компания может обеспечить своих клиентов необходимыми вычислительными ресурсами, сократив общее энергопотребление и, как следствие, объем выбросов парниковых газов. Так при создании небольших облачных систем для 100 пользователей выбросы углерода составят 90 % от исходных, инфраструктура в 1 тыс. пользователей обеспечит выбросы от 60 % до 90 %, а при использовании инфраструктуры для более 10 тыс. пользователей выбросы составят от 30 до 60 % от исходных. Эти цифры являются лишь началом возможного повышения эффективности облачных вычислений. Компании, которые активно используют облачные вычисления, смогут сократить расходы на электроэнергию, а это будет играть большую роль в дальнейшем развитии ИТ-сферы.

Господствующие в обществе социальные установки оказывают решающее влияние на его экономику и системы управления.[3] Кроме того, авторы исследования пришли к выводу, что облачные вычисления могут сократить потребление энергии от 30 % до 90 % процентов, необходимых для работы основных бизнес-приложений. В условиях создания нового экономического и правового механизма природопользования рассматриваются возможности при-

менения ряда экономико-математических моделей и информационных технологий. [6] Соблюдение экологических принципов становится теперь объективной необходимостью общественного производства, так как тенденции техногенного изменения природных условий принимают все более опасный для самих людей характер.

По заказу корпорации Microsoft были получены следующие основные результаты исследования: компании, выбирающие облачные технологии, позволяют в сумме сократить выбросы углерода по меньшей мере на 30 % по сравнению с запуском этих же приложений в своей собственной ИТ-инфраструктуре, а не в «облаке».

Основными причинами такой улучшенной экологической обстановки будут следующие:

- использование общих ресурсов провайдера облачных технологий сможет обслуживать миллионы пользователей и тысячи компаний одновременно, используя при этом только одну мощную инфраструктуру;
- облачные вычисления могут управлять экономией энергии за счет улучшения использования серверов и их мощности;
- эффективное энергопотребление центров обработки данных позволяют экономить электричество, необходимое для работы многих серверов и компьютеров, находящихся в компаниях.

Обострение экологической ситуации сделало насущным решение проблемы, при котором снимаются противоречия между социально – экономическим ростом и сохранением целостности экосистем.[5] Более 80 % выбросов парниковых газов приходится на сектор производства, потребления и распределения энергетических ресурсов.

Модернизовав существующие приложения для удовлетворения требованиям современной архитектуры, компании могут снизить выбросы парниковых газов на 90 %. Некоторые компании получили возможность минимизации наносимого окружающей среде вреда и добились существенного сокращения расходов на электроэнергию. Разработка эффективных методов приближенного решения задач такого класса позволяет установить функциональную зависимость основных параметров процесса от входных данных, дающие возможность рассчитывать и прогнозировать эволюцию среды [4] с помощью информационных и облачных технологий.

Компании стремятся быть социально ответственными работодателями и уделять особое внимание вопросу экологичности предоставляемых сервисов, формированию и развитию экологического мышления, умению применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Более того, это один из приоритетов компаний в рамках глобальной стратегии.

Возможность использования экологически чистой электроэнергии в качестве определяющего фактора при поиске места под новый дата-центр является довольно популярным в последнее время трендом. Google, Apple, Microsoft, eBay и многие другие высокотехнологичные компании также экспериментируют с различными ВИЭ (возобновляемые источники энергии). Руководство Facebook намерено к 2015 году на четверть запитывать свои ЦОД по всему миру с помощью электроэнергии из экологически чистых возобновляемых источников [2].

Ветрогенераторы рассматриваются операторами дата-центров как наиболее перспективный вариант запитки серверной, сетевой и вспомогательной инфраструктуры, потому что это один из немногих экологически чистых источников энергии, способных конкурировать с электростанциями на базе угля и природного газа по мощности, цене и масштабу.

Производство энергии на месте, снижает зависимость от электрических сетей общего пользования и уменьшает воздействие на окружающую среду. Дата-центры, которые планируют строить крупнейшие ИТ-корпорации (Apple, Microsoft, Google и др.) будут наиболее экологически чистыми дата-центрами, когда-либо построенными в мире, если солнечные батареи и топливные элементы заработают в полном объеме. По оценкам Apple, использование солнечных панелей на двух участках по 40 гектаров каждый позволит произвести 42 млн. кВт/ч в год, а использование топливных элементов добавит еще 40 млн. кВт/ч в год. Оставшиеся 40% потребностей в электроэнергии дата-центра Apple, будут пополнены за счет приобретения электричества от возобновляемых источников энергии из местных и региональных источников.

Уже сейчас за плечами у многих компаний есть несколько громких проектов такого

плана, включая мощные солнечные фермы и электростанцию на топливных элементах, которые запитывают дата-центры.

Помимо создания своих собственных источников экологически чистой электроэнергии, известные ИТ-корпорации (Apple, Microsoft и др.) в среднесрочной перспективе также будут активнее скупать ее у владельцев ВЭС (ветровые электростанции) гидро – и геотермальные электростанции – в зависимости от доступности энергоресурса. Стоит отметить, что многие другие крупные ИТ-корпорации тем или иным образом также вкладывают много денег в ВИЭ. К примеру, поисковый гигант Google активно инвестирует в подобные электростанции и перспективные «зеленые» стартапы, eBay самостоятельно строит экологически чистые генерирующие мощности (солнечные электростанции и энергоблоки на базе топливных элементов) рядом со своими ЦОД.

Соблюдая экологический принцип «Мысли глобально, действуй локально» многие компании создают общее масштабное пространство для привлечения общественного внимания к конкретным проектам и действиям. Кроме того, ИТ-компании скупают так называемые «зеленые» сертификаты, чтобы компенсировать свой углеродный след, поэтому можно отметить, что положительные сдвиги в этом направлении уже есть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Первая международная консалтинговая компания в России в области аудиторских и бухгалтерских услуг, налогообложения. – URL: <http://www.ey.com>.
2. Компания, занимающаяся аналитикой по ИТ-новостям. – URL: <http://idcrussia.com/ru>.
3. Белов А.Г. Практика управления. – М.: 1-С Паблишинг, 2012.
4. Догучаева С.М. Качественное исследование нелинейных задач параболического типа в области применения новых информационных технологий // Информатизация и связь. – М: 2013 №1. – С. 31-34.
5. Догучаева С.М. Системный подход в экономико-математическом моделировании // Научные итоги 2013 года: достижения, проекты, гипотезы. – Новосибирск: 2013. – С.167-172.
6. Догучаева С.М. Новые процессы разработки для определения эколого-экономической ценности природных ресурсов // Международный технико-экономический журнал. – М.: 2013 №6. – С. 74-78.
7. Чистов Д.В., Харитонов С.А. Хозяйственные операции в «1С:Бухгалтерии 8» (редакция 3.0) // Учебное пособие – М., 2014. 4-е изд. – С. 3-365.
8. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. – URL: <http://ru.wikipedia.org>.

УДК 622.011.04;622.023

РАСЧЕТ РАЗВИТИЯ НЕУПРУГИХ ЗОН В МАССИВЕ НЕОДНОРОДНОГО СТРОЕНИЯ ВБЛИЗИ ПОЛОСТИ**¹Ескалиев М.Е., ²Балабекова М.Ж., ¹Кожамкулова Ж.Ж.**¹КазГОСЖПУ, Алматы, e-mail: meskali@mail.ru;²ЕТУ, Алматы, e-mail: Maskura2012@mail.ru

В статье рассматривается проблемы теоретического обоснования развития неупругих зон в пластически неоднородной среде вокруг выработки различного назначения. Для ортотропного тела привлекается обобщенное условие текучести Мизеса на анизотропные тела. Даны соответствующие характеристики параметрам анизотропии и пределам текучести при сдвиге по отношению к главным осям изотропии. Построены круги напряжений Мора для нахождения значений критических сил и коэффициента внутренних трений.

Ключевые слова: ортотропные среда, анизотропная среда, пластическая зона, напряжения

CALCULATION OF DEVELOPMENT ZONES IN ARRAY INELASTIC HETEROGENEOUS STRUCTURE NEAR THE CAVITY**¹Eskaliev M.E., ²Balabekova M.J., ¹Kozhamkulova J.J.**¹KazGOSZhPU, Almaty, e-mail: meskali@mail.ru;²ETU, Almaty, e-mail: Maskura2012@mail.ru

The article deals with the problem of development of theoretical justification inelastic grounds in plastically inhomogeneous ground around developing various applications. For orthotropic massif involved generalized von Mises yield criterion for anisotropic massif. Listed the appropriate characteristics of the anisotropy parameters and shear yield stress with respect to the principal axes of isotropy. Mohr voltage circles built for finding the values of the critical forces and the coefficient of internal friction.

Keywords: orthotropic ground, anisotropic ground, the plastic ground, mechanical stress

Горные породы в условиях естественного залегания способны проявлять упругие и пластические свойства. Это свойство характерное для деформируемых твердых тел проявляется при сооружений горной выработки.

С переходом горнодобычных работ на большие глубины при достаточно высоком уровне статических и динамических (сейсмических) нагрузок горные породы вокруг пустых полостей (выработок) могут переходить в предельное состояние, а величины статических и сейсмических напряжений, превосходить пределы прочности горных пород, приводя к образованию зон неупругих деформаций, охватывающих полностью или частично контур выработки.

Существуют множество модели определения пластических зон в массиве вблизи контура подземного сооружения находящегося в горном массиве изотропного строения. Однако, модель массива как изотропного тела далеко не полностью описывает наблюдаемые в натуре особенности проявления горного давления. Попытка решить задачу в такой постановке для трансропного массива была предпринята в работах Ж.К. Масанова и М.Е. Ескалиева [1-3] на основе применения полу-обратного метода Перлина [4,5] для выработки находящегося в бесконечной среде. Вопрос исследования

закономерности возникновения пластических зон вокруг выработки находящегося в тяжелой полуплоскости, материал, который состоит из горной породы, имеющее наклонно-слоистое строение пока еще не изучен. Задача еще более осложниться тем что, если горная выработка находится в массиве неоднородно анизотропного строения. Прежде чем решить задачу в упругопластической постановке, немаловажно знать закономерности перехода массива вокруг выработки в пластическое состояние в направлениях вдоль и в крест слоев плоскости изотропии, а также в направлениях между ними, т.е. на главных площадках. Неизвестно также, на какой глубине начинается появления пластических зон в тяжелом наклонно-слоистом трансропном массиве вокруг горной выработки в зависимости от воздействия геостатических и тектонических сил. Естественно, такую задачу необходимо решить сначала методом предельного перехода. Для решения задач механики деформируемого твердого тела предельным переходом в качестве условия пластичности часто применяется соотношения Кулона-Мора, которая удобна тем, что позволяет одновременно определить возникновения зон пластичности от растягивающих и сжимающих напряжений.

Условие пластичности Мизеса с экспериментальными данными дает достаточно

близкие результаты (энергетическое условие пластичности)

$$f(\sigma) = \sqrt{I_2} = \frac{1}{2} S_{ij} S_{ij} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_x - \sigma_z)^2 + 6(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{yz}^2)} \quad (1)$$

здесь I_2 – второй инвариант девиатора напряжений, S_{ij} – компоненты девиатора напряжений

$$S_{ij} = \sigma_{ij} - \delta_{ij} \sigma_0; \quad \sigma_0 = (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z) / 3,$$

где δ_{ij} – символ Кронекера.

Условие Мизеса приблизительно описывает течение изотропного материала. По-

этому простейшим условием текучести для анизотропного материала является то, которое сводится к закону Мизеса, когда анизотропия исчезающее мала.

Для ортотропного тела Хиллом было предложено условие пластичности, которое является обобщением условия Мизеса на анизотропные тела. Если x, y, z являются главными осями анизотропии, условие пластичности Хилла имеет вид

$$2f(\sigma_{ij}) \equiv F(\sigma_y - \sigma_z)^2 + G(\sigma_z - \sigma_x)^2 + H(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 2L\tau_{yz}^2 + 2M\tau_{zx}^2 + 2N\tau_{xy}^2 = 1 \quad (2)$$

где F, G, H, L, M, N – параметры анизотропии. Постоянные в этом условии текучести можно определить, для частных случаев одноосных растяжений в направлениях осей x, y, z и сдвигов между этими осями. Если $\sigma_{xT}, \sigma_{yT}, \sigma_{zT}$ – пределы текучести при растяжении в главных направлениях анизотропии, тогда

$$F = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sigma_{yT}^2} + \frac{1}{\sigma_{zT}^2} - \frac{1}{\sigma_{xT}^2} \right), \quad \frac{1}{\sigma_{xT}^2} = G + H;$$

$$G = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sigma_{zT}^2} + \frac{1}{\sigma_{xT}^2} - \frac{1}{\sigma_{yT}^2} \right), \quad \frac{1}{\sigma_{yT}^2} = H + F; \quad (3)$$

$$H = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sigma_{xT}^2} + \frac{1}{\sigma_{yT}^2} - \frac{1}{\sigma_{zT}^2} \right), \quad \frac{1}{\sigma_{zT}^2} = F + G;$$

Если L, M, N – пределы текучести при сдвиге по отношению к главным осям изотропии, то в этом случае

$$L = \frac{1}{2\tau_{yzT}^2}, \quad M = \frac{1}{2\tau_{xzT}^2}, \quad N = \frac{1}{2\tau_{xyT}^2}. \quad (4)$$

$\sigma_{xT}, \sigma_{yT}, \sigma_{zT}, \tau_{xyT}, \tau_{xzT}, \tau_{yzT}$ – ординаты диаграмм растяжений и сдвигов в различных направлениях.

Для применения условия пластичности Хилла необходимы экспериментальные данные для определения шести параметров F, G, H, L, M, N из выражений (3) и (4) для трансформного горного массива. Этими во-

просами также занимались зарубежные ученые из Бельгии – В. Хейгеман, К. Пирякул, из Японии – Ф. Татсуоко, Т. Сато и другие, из Ирана – А. Ахмади, А. Галандарзаде и другие. Но все экспериментальные данные в их работах относятся к грунтам и преимущественно для нахождения упругих свойств грунтов анизотропного строения.

Из-за отсутствия экспериментальных данных для горных пород мы поступим следующим образом. Поскольку имеются некоторые экспериментальные предельные данные для горных пород трансформного строения, то применительно к нашей задаче для нахождения пластических зон вдоль и вкрест слоев плоскости изотропии мы можем определить неизвестные параметры $c_{\perp}, c_{\parallel}, \varphi_{\perp}, \varphi_{\parallel}$ используя круги Мора (рис. 1). Смысл этих рисунков сводится к следующему. Из экспериментальных данных снимаются критические значения максимальных $\sigma_1 = \sigma_{\max} = \sigma_{1C}$ и минимальных $\sigma_3 = \sigma_{\min} = \sigma_{3C}$ и по ним раздельно строятся круги Мора. Значения $\sigma_1 = \sigma_{1C}$ наносятся на положительное направление оси напряжений, а минимальное напряжение наносится на отрицательное направление со знаком минус: $-\sigma_3 = \sigma_{3C}$. На полученные круги проводим касательные. Точки пересечения по оси τ , нам дадут значения сил сцепления вдоль слоев $C_{\parallel}$ (рис. 1а) и перпендикулярно слоям $C_{\perp}$ (рис. 1б). Измеряем углов внутренних трений вдоль слоев $\varphi_{\parallel}$ и перпендикулярно слоям $\varphi_{\perp}$.

Теперь мы можем записать новое обобщенное условие пластичности Кулона-Мора для транстропного массива в следующем виде

$$\tau_{\perp C} = \sigma_{\perp C} \operatorname{tg} \kappa_{\perp} + C_{\perp} \quad (5)$$

$$\tau_{\parallel C} = \sigma_{\parallel C} \operatorname{tg} \varphi_{\parallel} + C_{\parallel} \quad (6)$$

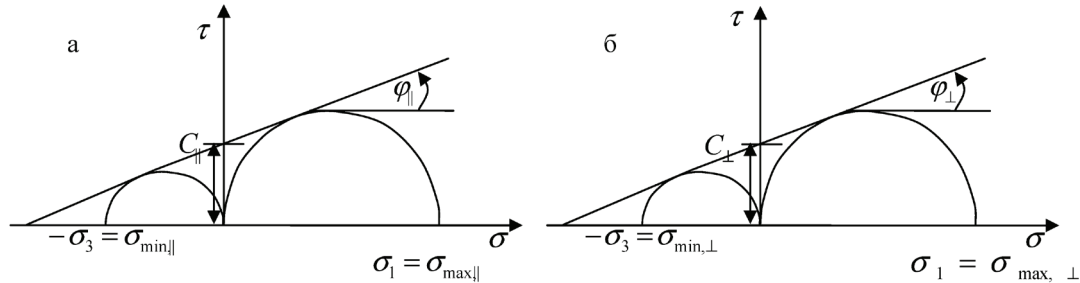


Рис. 1. Построение кругов напряжений Мора для нахождения значений критических сил сцеплений и внутренних трений вдоль (а) и вкrest (б) слоев плоскости изотропии – $C_{\parallel}$, $C_{\perp}$, $\varphi_{\parallel}$, $\varphi_{\perp}$.

После нахождения по МКЭ значений напряжений в элементах σ_x , σ_z и τ_{xz} значений главных напряжений и направлений главных площадок α – вычисляем с помощью следующих известных выражений теории упругости

$$\sigma_{\max} = \frac{\sigma_y + \sigma_z}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_z - \sigma_x)^2 + 4\tau_{xz}^2},$$

$$\sigma_{\min} = \frac{\sigma_z + \sigma_x}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_z - \sigma_x)^2 + 4\tau_{xz}^2}, \quad (7)$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = -\frac{2\tau_{xz}}{\sigma_z - \sigma_x},$$

$$\tau_{\max} = \frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}.$$

Кроме максимальных и минимальных компонент напряжений. Значений нормальных компонент напряжений σ_n , σ_t , τ_{nt} вкrest и вдоль слоев плоскостей изотропии, вычисляем с помощью следующих соотношений, после применения формул преобразования

$$\sigma_{n,\bar{\varphi}} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) + \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \cos 2\bar{\varphi} + \tau_{xy} \sin 2\bar{\varphi},$$

$$\sigma_{t,\bar{\varphi}} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) - \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \cos 2\bar{\varphi} - \tau_{xy} \sin 2\bar{\varphi}, \quad (8)$$

$$\tau_{nt,\bar{\varphi}} = -\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \sin 2\bar{\varphi} + \tau_{xy} \cos 2\bar{\varphi}.$$

Но, направления главных площадок α вычисляемый из (7), может не всегда совпадает с углом плоскости изотропии φ . По-

этому нормальных компонент напряжений на главных площадках вычисляется с помощью угла α следующими выражениями

$$\sigma_{n,\alpha} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) + \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \cos 2\alpha + \tau_{xy} \sin 2\alpha,$$

$$\sigma_{t,\alpha} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) - \frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \cos 2\alpha - \tau_{xy} \sin 2\alpha, \quad (9)$$

$$\tau_{nt,\alpha} = -\frac{1}{2}(\sigma_x - \sigma_y) \sin 2\alpha + \tau_{xy} \cos 2\alpha.$$

Смысл сказанного раскрывает рис. 2.

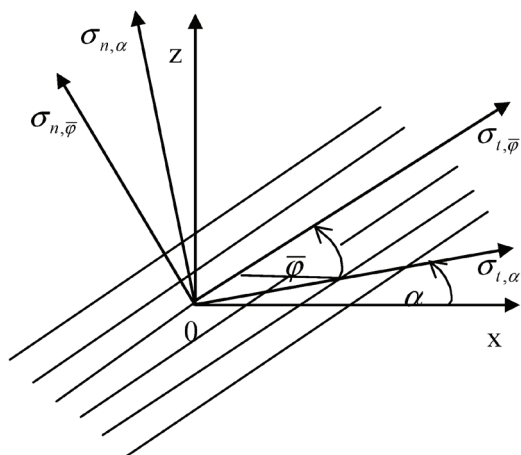


Рис. 2. Ориентации главных площадок α главных напряжений и угла наклона плоскости изотропии $\bar{\varphi}$ относительно горизонтальной оси Ox декартовой системы координат xOz

Теперь можно сформулировать условий возникновения неупругих зон в направлениях вдоль и вкрест слоев плоскости изотропии наклоннослоистого транстропного массива.

Если максимальное значение касательных напряжений $\tau_{\max}$ вычисляемый по выражению (7) из МКЭ:

$$\tau_{\max} \geq \tau_{\parallel, c} \quad (10)$$

то пластическая зона развивается вдоль слоев плоскости изотропии.

Если

$$\tau_{\max} \geq \tau_{\perp, c} \quad (11)$$

то пластическая зона развивается перпендикулярно слоям плоскости изотропии.

Пластическая зона для заданного $\bar{\varphi}$, может развиваться между направлениями вдоль и вкрест, т.е. в направлениях $\perp \leq \alpha \leq \parallel$, а также главных площадок α . Для этих направлений условию пластичности мы можем записать с помощью выражений типа Казагранде – Коррилло в виде

$$\tau_{\alpha} = \tau_{\max, \perp} + (\tau_{\max, \parallel} - \tau_{\max, \perp}) \cos^2 \alpha, \quad (12)$$

где $\tau_{\max, \parallel}$, $\tau_{\max, \perp}$ экспериментально определяемые критические значения горных пород слоистого строения для случаев $\alpha = 0$ и $\alpha = 90^\circ$ т.е. вдоль и вкрест слоев плоскости изотропии. Сравнивая вычисленные величины максимальных касательных напряжений $\tau_{\max}$ по (7) с их критическими величинами по (12) определяется направление и зоны распространения пластичности для любого α .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ескалиев М.Е., Масанов Ж.К. К приближенному расчету упругопластических напряжений и перемещений в транстропном теле с отверстием при экспоненциальном условии пластичности // Изв. АН КазССР. Серия физ.-мат., 1983, № 5, с. 69-75.
2. Ескалиев М.Е. Влияние дилатансии пород на упругопластическое состояние выработки в анизотропном массиве. Изв. МН-АН РК. Серия физ.-мат., № 3, 1996, с. 72-78.
3. Масанов Ж.К., Ескалиев М.Е., Аубакиров С.Б., Баймаханов И.Б. Упругое, вязкое и пластическое состояние анизотропного массива вблизи полости при статических и сейсмических воздействиях. В кн.: Математика и механика. Часть 3. Теоретическая и прикладная механика. – Изд-во КазГУ, 1984.
4. Перлин П.И. Приближенный метод решения упругопластических задач // Инженерный журнал, 1960, в. 28, с. 145-150.
5. Перлин П.И., Упругопластическое распределение напряжений вокруг отверстий // Труды Моск. физ.-техн. инст.-та, 1960, № 5, с. 31-39.

УДК 001.38

В ЦЕНТРАЛЬНОМ ДОМЕ УЧЕНЫХ РАН – ИННОВАЦИОННЫЕ МЯСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

^{1,2}Прянишников В.В., ²Колыхалова В.В., ³Орехов О.Г., ⁴Ларионова И.С.

¹ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова», Саратов;

²ЗАО «Могунция-Интерприс», Москва, e-mail: pryanishnikov@moguntia.ru;

³ООО «Белгранкорм», МПК «Ясные Зори», Белгород, e-mail: orehov@bezrk.ru;

⁴Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии
им. К.И. Скрябина, Москва, e-mail: lis.lair@gmail.com

Рассмотрены история, значение и цель создания ЦДУ. Описан доклад профессора Прянишникова В.В. «Современные технологии производства мясных продуктов» об использовании в мясных технологиях пшеничной клетчатки Витацель.

Ключевые слова: научная организация, ученые, мясные технологии, Могунция, пшеничная клетчатка

INNOVATIVE MEAT TECHNOLOGIES IN THE CENTRAL HOUSE OF SCIENTISTS

^{1,2}Pryanishnikov V.V., ²Kolikhhalova V.V., ³Orehov V.G., ⁴Larionova I.S.

¹The Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov;

²JSC «Moguntia-Interrus», Moscow, e-mail: pryanishnikov@moguntia.ru;

³JSC Belgrankorm, MPP «Yasnie Zory», Belgorod, e-mail: orehov@bezrk.ru;

⁴Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I. Scriabina, Moscow,
e-mail: lis.lair@gmail.com

The history, value and the purpose of CHS creation are considered. The report of professor Pryanishnikov V.V. «Modern production technologies of meat products» about using wheat cellulose Vitatsel in meat technologies is described.

Keywords: scientific organization, scientists, meat technologies, Moguntia, wheat cellulose

ЦДУ – не просто место встречи российской интеллигенции, это уникальный очаг НАУКИ, культуры и искусства с многолетней и яркой историей. Каждый день двери ЦДУ распахнуты для всех, кто любит и умеет ценить разумное, доброе, вечное, чья душа открыта всему, что делает нашу жизнь интересной и насыщенной (рис. 1).

Не случайно Дом ученых был создан на Пречистенке: в этом районе находится в настоящее время много научных институтов, высших учебных заведений, вблизи институты Академии наук, Академия художеств, гуманитарные факультеты Московского университета, Российская государственная библиотека, ряд музеев. Дом ученых – совершенно рис. 1 ЦДУ новая форма организации научных сил страны. ЦДУ – это не клуб, не обычное научное общество, это своеобразная форма организации научной общественности. Для членов Дома ученых созданы все необходимые условия и соответствующая обстановка, обеспечивающая общение между работниками науки, техники, искусств, литературы.

Дом ученых был создан в 1922 году. С этого момента и началась плодотворная деятельность Центрального Дома ученых, которая продолжается вот уже 92 года. У ее истоков находились ведущие ученые столицы. Центральный Дом ученых Российской академии наук сегодня стал истинно научным и культурным центром Москвы и России.

В ЦДУ РАН работает 26 научных секций, на которых ведется большая научно-просветительская работа. Каждый вечер в 18-30 в голубом зале и в зеленой гостиной идут заседания секций, которые может посетить любой желающий.

В работе этих секций принимают участие крупные специалисты и преподаватели ведущих университетов. Вы можете обмениваться мнениями по фундаментальным наукам (математике, физике, химии, кибернетике), узнать новое в области медицины, биологии, основах питания, психологии, поучаствовать в дискуссиях на философские темы, прослушать данные по демографии, статистике, экономике и многое другое. Все это в непосредственном живом общении с интересными людьми.

Один раз в месяц проводится конференция или семинар в Большом зале ЦДУ РАН, на которые вход свободный. В Большом зале проводятся устные выпуски журналов «Наука и жизнь», «Наука и творчество», «Будь здоров», «60 лет – не возраст», на которых выступают известные ученые – директора научных институтов, лауреаты Нобелевской премии. Организуются тематические вечера, на вечере ученые – члены ЦДУ РАН делятся своими впечатлениями о путешествиях, экскурсиях, восхождениях на самые высокие точки мира, читают свои стихи и поют авторские песни.

В ЦДУ создан высококвалифицированный коллектив сотрудников, который организует работу научных секций, кружков, студий, в которых более пяти тысяч человек. Одной из старейших является Пищевая секция.

Её работой руководит д.т.н., профессор Родина Тамара Григорьевна (кафедра товароведения и товарной экспертизы Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова). Регулярно, не реже 1 раза в месяц на заседаниях секции выступают ведущие учёные и специалисты по проблемам пищи и питания. Только за последнее время с интересными докладами выступили к.м.н. Ю.А. Лысков (Институт питания РАМН) – о последних исследованиях по рациональному и здоровому питанию, известный учёный с мировым именем А.А. Кудряшова – автор более 500 научных статей, 20 монографий и учебников. Известны её заслуги в разработке пищи XXI века с заданными полезными полифункциональными свойствами.

Недавно с большим двухчасовым докладом «Современные технологии производства мясных продуктов» в ЦДУ выступил Генеральный директор фирмы «МОГУНЦИЯ–ИНТЕРРУС», профессор СГАУ им. Н.И. Вавилова В.В. Прянишников. Подробно была описана история становления мясопереработки, сегодняшнее состояние отрасли, перспективы производства мясных продуктов. Важной представляется задача соединения богатых вкусовых российских традиций с достижениями мировых технологий. Всеобщий интерес вызвали вопросы, связанные с применением генномодифицированных продуктов, с использованием в производстве сои, карагинанов и других ингредиентов. В сферу научных интересов В.В. Прянишникова входит изучение использования в мясных технологиях пшеничной

клетчатки ВИТАЦЕЛЬ – важного элемента здорового и функционального питания. МОГУНЦИЯ – столетняя немецкая фирма, широко известная в мире. В её составе есть собственный научно-исследовательский центр Аротоп (г. Майнц) и заводы в 5 странах, среди них – самый современный в Европе завод по производству пищевых ингредиентов в г. Кирхбихль (Австрия). В России Могунция работает уже 18 лет под руководством госп. П. Микляшевски. Её партнёрами являются лучшие отечественные производители мясных продуктов.

С каждым годом усложняются технологии производства мясных продуктов: используются новые технологические приёмы, совершенствуется оборудование, изменяются рецептуры, применяются более технологичные функциональные добавки. Мясные технологии стали подлинным НИ-ТЕСН. Чтобы не отставать от требований времени технологи и специалисты мясоперерабатывающих предприятий должны постоянно обучаться, получать актуальную информацию. Поэтому существующая уже 111 лет немецкая фирма «Могунция» для поднятия уровня знаний технологов предприятий использует самые разные методы и приёмы. Мы ежегодно, вот уже 18 лет, участвуем в специализированных выставках, прежде всего, в таком главном событии в мясной промышленности – в осенней выставке «Агропродмаш». А раз в три года мы приглашаем партнеров во Франкфурт на своеобразную «мясную олимпиаду», на выставку IFFA, где наш стенд является подлинным «уголком России».

Нами опубликовано около 350 статей в научно-технических отраслевых журналах, больше всего в журнале «Мясная индустрия». За последние три года в Москве, Санкт-Петербурге, Саратове, Краснодаре, Рязани вышли из печати наши 19 монографий и книг, посвященных актуальным вопросам использования ингредиентов в мясных технологиях. Серьёзное внимание уделено использованию животных и растительных белков, пищевой клетчатки Витацель в рецептурах мясных продуктов. Это неудивительно – ведь именно фирма Могунция и лично профессор Прянишников В.В. ввели в научный оборот промышленное использование клетчатки в мясных технологиях, доведя её продажи до тысяч тонн ежегодно! Описаны также комплексные, вкусовые и функциональные ингредиенты.

Интересно также и то, что четыре книги рекомендованы Учебно-методическими объединениями в качестве учебного пособия для студентов – будущих технологов мясокомбинатов. Так что ещё со студенческой скамьи они знакомятся с инновационными технологиями Могунции. Очень эффективны также презентации и опытные выработки продукции непосредственно на мясокомбинатах, а также проведение семинаров на заводах фирмы. Главный завод Могунции находится в Австрии, в провинции Тироль, в небольшом городке Кирхбихль, недалеко от немецко-австрийской границы. Он построен совсем недавно и является самым современным в Европе.

Слушатели имели возможность не только услышать много интересного, но и самим попробовать лучшие образцы отечественных мясных продуктов, произведённые по технологиям и с добавками МОГУНЦИИ. Около 20 различных продуктов, произведённых предприятиями: Останкино, Микоян, Царицыно, Мясной дом Бородина и других, были самым подробным образом охарактеризованы. А в центре внимания оказались мясные продукты завода ВЕЛЕС (г. Курган) и Звениговского мясокомбината. Это и не удивительно: ведь на самой престижной мясной выставке в мире – IFFA (г. Франкфурт, Германия) продукция этих заводов была удостоена десятков золотых медалей и нескольких серебряных кубков Немецкого мясного союза. Фирму МОГУНЦИЯ связывают с ВЕЛЕСОМ более 15 лет плодотворной партнёрской работы. Среди прочих, в ЦДУ были продегустированы и колбаски для детского питания, производства Велеса, рецептуры и добавки для которых разработаны в рамках трёхстороннего проекта совместно с отраслевым ВНИИМП им. Горбатова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прянишников В.В., Гиро Т.М., Жебелева Е.В. Белковые компоненты в мясных технологиях. Животные и растительные белки в технологии производства мясных продуктов / Саарбрюкен, Германия, 2013.
2. Гиро Т.М., Прянишников В.В. Инновационные технологии производства мясных полуфабрикатов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2014. № 1. с. 58-61.
3. Прянишников В.В. Мировые проблемы в производстве, переработке и потреблении мяса // Птица и птицепродукты. – 2011. № 6. – С. 8-9.
4. Прянишников В.В. Инновационные технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. – 2010. № 6. – С. 54 -57.
5. Антипова Л.В., Прянишников В.В. Применение препаратов Витацель в технологии рубленых полуфабрикатов // Все о мясе. – 2006. №4. – С. 15-17.
6. Ильтяков А.В., Прянишников В.В., Микляшевски П., Полный спектр животных белков для антикризисной программы // Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки. – 2009. №1. – С.28 -31.
7. Прянишников В.В. Натуральные структурообразователи в технологии рубленых полуфабрикатов // Мясная индустрия. – 2010. № 9. – С.78-80.
8. Прянишников В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов // Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Воронеж: Воронежская государственная технологическая академи, 2007.
9. Прянишников В.В. Пищевые волокна «Витацель» в мясной отрасли // Мясная индустрия. – 2006. – № 9. – С. 43-45.
10. Прянишников В.В. Пищевая клетчатка в инновационных технологиях мясных продуктов // Пищевая промышленность. – 2011. – №5. – С. 20-21.
11. Ларионова И.С. Здоровье человека и здоровье социума (социально-философский аспект) // Социальная политика и социология. 2004. № 1. С. 27.
12. Гиро Т.М., Прянишников В.В., Толкунова Н.Н. Использование белковых препаратов в мясных технологиях. – Саратов: «Саратовский источник», 2013. – 205 с.
13. Прянишников В.В., Колыхалова В.В., Орехов В.Г. Маринады для мясных полуфабрикатов // Пищевая промышленность. – 2013. – №7. – С. 24 -25.
14. Прянишников В.В., Микляшевски П., Оziemковски П., Гиро Т.М. Актив Ред – натуральный пигмент для мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2010. – №3. – С. 28-30.

УДК 623

**ИТАЛЬЯНСКИЕ МАЛЫЕ ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ И ПОДВОДНЫЕ
СРЕДСТВА ДВИЖЕНИЯ СУХОГО ТИПА****Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А.***Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru*

В статье представлено развитие малых подводных лодок и подводных средств движения сухого типа производства Италии.

Ключевые слова: малая подводная лодка, подводное средство движение, силы специальных операций

**ITALIAN SMALL SUBMARINES AND UNDERWATER MEANS OF MOVEMENT
OF DRY TYPE****Romanov A.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A.***The Nizhny Novgorod state technical university of R.E.Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: nil_st@nntu.nnov.ru*

Development of small submarines and underwater means of movement of dry type of production of Italy is presented in article.

Keywords: small submarine, underwater means movement, forces of special operations

Во флотах различных стран еще со времен первой мировой войны находятся малые подводные лодки (МПЛ) и подводные средства движения сухого типа, на которые может быть возложено решение следующих задач: действия против кораблей и судов в прибрежных районах и пунктах базирования, доставка и высадка подразделений спецназа, ведение разведки, постановка мин в фарватерах, охрана подводных сооружений. Причем прогресс позволил части наркоторговцев, контрабандистов, армиям малых государств, повстанческих объединений овладеть технологиями, в том числе подводного судостроения. Это делает актуальным как развитие подобных технологий для армии и флота, так и средств реакции на данные угрозы. Инцидент в Желтом море в марте 2010 года, когда торпеда СНТ-02D, вероятно, выпущенная одной из северо-корейских ПЛ, потопила южно-корейский корвет Chon An типа Pohang [1], подтвердил, что быстро строящиеся и экономичные в эксплуатации МПЛ, дают возможность даже малому военно-морскому флоту уничтожить противолодочный корабль, вторгшийся в национальные воды.

Малые габариты позволяют осуществлять транспортировку по железной дороге или авиационным транспортом на любой театр военных действий, а постоянное их базирование организовать в одном месте. Ряд МПЛ имеют возможность стыковки с ПЛ-носителями, что, в принципе, дает возможность решать и задачу по поиску за-

тонувших подводных лодок и спасанию их экипажей [2].

Интересен опыт Италии, которая занимается разработкой МПЛ уже более 100 лет в области проектирования и строительства малых подводных лодок.

В Италии первые шесть лодок типа А построены в 1915-1916 годах на верфи в Специи. Они были однокорпусными, вооружение – две торпеды в наружных решетчатых аппаратах. Экипаж – 4 человека. Для движения использовался только электромотор. В конце 1915 года приступили к созданию серии В из трех единиц. Водоизмещение возросло до 46 тонн, за счет установки дизельного двигателя. Две торпеды калибром 450 мм помещены в прочном корпусе, глубина погружения не изменилась, 50 метров.

После окончания первой мировой войны авиастроительная фирма Sargoni построила в инициативном порядке две субмарины: СА 1 и СА 2 которые были переданы флоту в апреле 1938 года. Первая буква взята или от названия фирмы или от итальянского слова *costiero* (прибрежная). В 1942 году СА 1 и СА 2 переоборудовали для применения в чисто диверсионном варианте, с возможностью несения 8 подрывных зарядов. В дальнейшем фирма построила два улучшенных корабля – СА 3 и СА 4. Лодки имели булевые цистерны для повышения мореходности и носовые горизонтальные рули. Вооружение осталось все тем же, но заряды подвесили над цистернами. Причем

если первая пара имела 60-сильный дизель и 25-сильный электромотор и предназначалась для действий в прибрежных водах, то вторую двойку, оснащенную уже только электромотором, в 1942 году итальянцы переоборудовали ПЛ «Leonardo Da Vinci», на место снятого носового орудия на специальных упорах помещалась СА 2. Планировалось доставить лодку к берегам Америки и провести диверсию на рейде Нью-Йорка.

Класс СВ (Sommergibili tascabili di Classe СВ) имели подводное водоизмещение 44,3 тонны, длина по корпусу – 14,99 метра, экипаж – четыре человека, вооружение – две 450-мм торпеды в забортных аппаратах. Энергоустановка – дизель-электрическая в составе 80-сильного дизеля марки Isotta Fraschini и 50-сильного электромотора Brown-Boveri,

что позволяло развивать мини-субмарине подводный ход до 7 узлов. Предполагалось строительство 72 единиц, хотя построено гораздо меньше. Вооружение лодки составляло два размещенных над ватерлинией торпедных аппарата калибра 450 мм, стреляющие в корму. Глубина погружения – 55 метров, предельная – 80. Проектная автономность – 10 суток (фактическая – не больше 4). Шесть таких подлодок в мае 1942 года были доставлены в Констанцу, откуда они по морю своим ходом перешли в Крым. В ходе боевых действий была потеряна СВ-5, однако СВ-4 потопила Щ-203, а СВ-3, вероятно, ПЛ С-32. В конце войны СВ 1, СВ 2, СВ 3, СВ 4 захвачены в Констанце советским десантом и зачислены в состав Черноморского флота как ТМ 4, ТМ 5, ТМ 6, ТМ 7 соответственно.

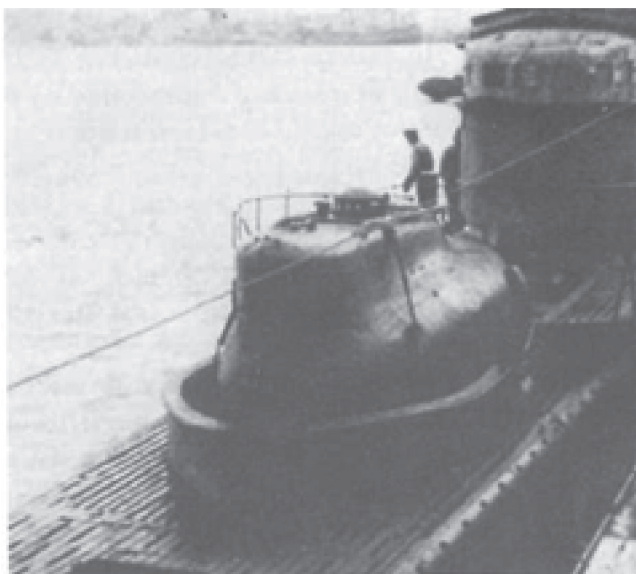


Рис. 1. СА 2 на палубе на Leonardo Da Vinci

Опыт эксплуатации лодок СВ привел к созданию еще двух проектов. Субмарина СМ (114 тонн водоизмещения) дальность хода 2000 миль 9-узловым ходом над водой и 70 миль на скорости 4 узла под водой. Рабочую глубину погружения увеличили до 80 метров. Вооружение – два торпедных аппарата в прочном корпусе, экипаж восемь человек. СС (117 тонн водоизмещения) принципиально не отличалась от СМ, но торпедных аппаратов имела три и немного большую скорость. Их начали строить в 1943 году по 3 единицы каждого типа, хотя планы наметили очень большие: СМ – 19 единиц, СС – 34 единицы. Лодки

СС так и остались до конца войны небоеспособными, хотя СС 1 успели спустить на воду. СМ 1 и СМ 2 официально включили в состав Кригсмарине под наименованием UIT 17 и UIT 18. СМ 3 осталась на стапеле.

В первые 10-15 лет после окончания второй мировой войны в ряде стран шел процесс осмысления боевого опыта использования МПЛ, оценки их эффективности, совершенствования проверенных на практике инженерных решений. Основным недостатком МПЛ периода второй мировой войны были малые дальность плавания, мореходность, скорость хода и автономность. В частности, с ростом эффективности

противолодочной обороны к середине 70-х годов назрела необходимость резкого повышения боевых возможностей имеющихся и создания новых типов МПЛ. Особое внимание было обращено на создание воздухо-независимой энергоустановки (ВНЭУ) [3, 4].

Все современные сверхмалые подлодки строятся в многоцелевом варианте. В общем случае пусковая установка предназначена для отделения оружия от носителя, включая операции его шлюзования при «сухом» хранении оружия и открытия волно-резного щита, и требует соответствующего обеспечения со стороны корабля энергетикой (ВВД, гидравлика, электропитание), необходимость организации транзитных связей носитель – оружие в виде систем диагностики, ввода данных, телеуправления и т.д. Фактически это отличает «ударные» МПЛ от «транспортных» (разведывательно-диверсионных).

Основным итальянским производителем МПЛ являлась компания COS.MO.S Costruzione Mottoscafi Sottomarini SpA, Ливорно. С 1955 до 2003 компания поставила на экспорт более 20 ПЛ. Это были ПЛ 3 основных типов: SX-404 (водоизмещение – 40 тонн), SX-506 (60 тонн), SX-756 (80 тонн). В торпедном варианте они могут действовать против кораблей на мелководье и в портах, а также доставлять в назначенный район боевых пловцов с оснащением.

Проекты 404, 506 и 756 созданы по одной архитектурной схеме, при этом кроме основного прочного корпуса под ним располагается прочный корпус меньшего диаметра. В первом (большого диаметра) находятся приборы управления, наблюдения и связи, шлюзовая камера, жилой отсек. Во втором (меньшего диаметра) размещены аккумуляторные батареи, насосы, вспомогательные механизмы. В надстройке находятся заваливающаяся воздухозаборная шахта и выхлопной трубопровод РДП. Наружная обшивка выполнена из стали и композитных материалов. Пловцы выходят через шлюзовую камеру с люком, которая расположена в носовом отсеке. Погружение и всплытие осуществляются посредством затопления и продувания балластных цистерн. Но в аварийной ситуации экстренное всплытие может производиться за счет сброса постоянного балласта.

MG 110, MG 120 Shallow water attack submarine (SWATS) спроектированы на основе SX 756 для постройки в Пакистане, на

них увеличено водоизмещение, дальность хода и количество полезной нагрузки. MG-130 AIR оборудована ВНЭУ, которая включает: дизель замкнутого цикла, использующий жидкий кислород и обычный дизель.

Компания Mar.Ital разработало неординарное техническое решение – тороидальную конструкцию прочного корпуса (ПК), при которой в качестве хранилища газообразного кислорода выступает сам корпус. Концепция такого технического решения названа GST (Gaseous oxygen Stored in the Toroidal pressure hull). При этом (в отличие от традиционного способа изготовления обшивки ПК из стальных листов) корпус подводной лодки состоит из торов – сваренных в кольцо труб. Внутри труб храниться кислород под давлением до 350 атм.

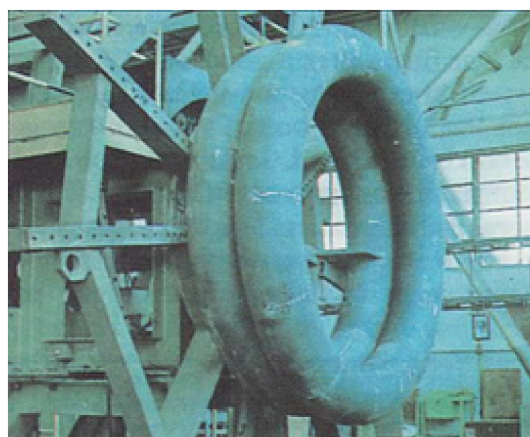


Рис. 2. Сварка тороидальных элементов

Фирмой разработаны особые методы сварки торов. Первая экспериментальная лодка РН-Х2 водоизмещением 120 т использовалась в 1978-1982 годах для отработки ЭУ замкнутого цикла на глубинах до 350 м [3, 5].

В 1982 году была построена опытная ПЛ проекта IMI-35 с дизелями, работающими по замкнутому циклу. В 1986 году лодка на испытаниях достигла глубины 350 м. В качестве энергетической установки используется дизель замкнутого цикла фирмы Isotta-Fraschilli мощностью 60 л.с. Выхлопные газы, пройдя очистку и нейтрализацию, закачиваются в освобождающиеся от кислорода объемы тороидальных элементов корпуса. Это позволяет исключить потери мощности на преодоление противодействия.

Первой «серийной» ПЛ с тороидальным корпусом стала СЕЕ-22. ПК был сварен из торов диаметром 90 мм при толщине стенки 7,5 мм. Она предназначена для доставки во-

долазов к месту подводных работ и обследования морского дна. В качестве спасательной лодки ПЛ проекта СЕЕ-22 может принять на борт и перевезти с аварийной подводной лодки до 14 подводников за один рейс.



Рис. 3. Выход пловца из ПЛ пр. ИМ-35

В 1988 году фирма Mar.Ital построила СМПЛ 3-GST9 на базе аппарата СЕЕ-22, предназначенную, для оказания помощи терпящим бедствие субмаринам (для этого установлены манипуляторы). Корпус собран из тороидально изогнутых сварных стальных труб (внешний диаметр – 7,5 и толщина стенок – около одного сантиметра). Глубина погружения – до 400 метров. Она может принимать на борт группу из четырех боевых пловцов, для высадки которых в подводном положении используется шлюзовая камера. Она может доставлять боевых пловцов к побережью противника, выставлять мины или нести две малогабаритные торпеды, вести борьбу со средствами доставки боевых пловцов противника. Малые размеры лодки и небольшая масса позволяют доставлять ее в район действий транспортной авиацией, на палубах надводных кораблей и больших подводных лодок, либо по железной дороге.

Проект подводные лодки серии GST-100 водоизмещением около 100 т, к которой относится ПЛ проекта LWT-27. Ее ЭУ состоит из дизеля замкнутого цикла

(мощностью 420 л. с), малошумного низ-кооборотного гребного электродвигателя (48 л. с), двух анаэробных дизель-генераторов (60 л. с). По проекту ПЛ может нести четыре малогабаритные или две обычные торпеды, глубина погружения 200 м.

Одним из проектов развития также был 20-GST48 способный действовать не только в открытом море, но и в мелководных районах с глубинами до 20 м. Для разработки ее вооружения привлечены фирмы других стран.

Штаб итальянских ВМС после ознакомления с проектами подводных лодок и результатами проведенных испытаний признал, что концепция GST и реализованные в ней технические решения заслуживают внимания. Проявил интерес к ним также штаб ВМС США, направив своих представителей для ознакомления с работами фирмы Mar.Ital [6].

Специалисты итальянских фирм Fincantieri S.p.A. (Генуя) и Mar.Ital разработали проект новой ПЛ типа S300CC, предназначенной для продажи на экспорт странам Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии. Ее длина 33,15 м, водоизмещение 300 т, глубина погружения более 300 м, вооружение – четыре торпеды, экипаж семь человек). ЭУ замкнутого цикла должна обеспечивать дальность плавания в подводном положении 1400 миль (6 уз). Прочный корпус выполнен на основе тороидальных элементов, изготовленных из стальных труб диаметром 76,3 мм. Экипаж семь человек. Лодка может брать на борт до восьми боевых пловцов со штатным снаряжением. Вооружение: четыре малогабаритные торпеды, мины и подрывные заряды в зависимости от поставленной задачи. Кроме того были разработаны 100- и 200-т модификации S300CC с дальностью плавания до 1400 миль (в подводном положении).

Также были разработаны проекты S90, S500, S800, S1000, S1600. В частности проект S1000 разрабатывается совместно с российским ЦКБ «Рубин».

Компания GSE Trieste совместно с Nautilus Underwater Systems разработала ряд подводных средств движения, наиболее известен VAS 525 (Veicolo Autonomo Sottomarino), численность экипажа до 5 человек, длинна около 8 м, способен погружаться на глубину до 525 футов (160 м). Имеет шлюзовую камеру для выхода водолаза. Фактически VAS 525 это гражданская версия Special Operations Minisub. В зависимости от пожелания за-

казчика может изготавливаться в различных комплектациях, например ER (Exploration and Retrieval) или SL (Scuba Lockout).

Примеры реализации проектов МПЛ [7 – 9]

Наименование проекта	Водоизмещение, т	Длина, м	Дальность плавания, надводная/подводная миль, (при скорости хода, уз)	Энергоустановка *	Полезная нагрузка
A	37		12(6) / 8,5 (5)	ЭД	Торпеды
B	46		128 (7) / 9 (5)	ДВС + ЭД	Торпеды
CA 1,2	16,1	10	600 / 60	ДВС + ЭД	Торпеды / подрывные заряды
CA 3,4	13,8	10,47	н.д. / 60	ЭД	Подрывные заряды
CB	44,3	14,99	1400 (5) / 50 (3)	ДВС + ЭД	Торпеды
IMI-35	80	15,2	н.д. / 240(6)	ДВС 3Ц + ЭД	Торпеды, мины
CEE-22	26	9,6	н.д.	ДВС 3Ц + ЭД	
3-GST9	29	9,65	н.д. / или 200 (6)	ДВС 3Ц + ЭД	Торпеды, мины, пловцы
LWT-27 (проект)	100	27,1	1600(8) / 400(6)	ДВС 3Ц + ЭД	Торпеды, мины, пловцы
20-GST48 (проект)	1000	48	4000(8) или 8000(5)	ДВС 3Ц + ЭД	Торпеды, мины, до 8 пловцов,
SX-404	40	16	1200 / 60	ДВС + ЭД	Буксировщики, мины, пловцы
SX-506	70	23	1200 / н.д.	ДВС + ЭД	Торпеды, пловцы
SX-765		25	1600 (6) / 60 (4)	ДВС + ЭД	Торпеды, мины, пловцы
MG-110	102	27,8	2200 / 60 (5)	ДВС + ЭД	Пловцы, торпеды, ракеты, донные мины
MG-130 AIP	120	27,8	2000 (7) / 320 (3,5)	ДВС + ЭД	Пловцы, торпеды, донные мины

* ДВС – двигатель внутреннего сгорания, ДВС 3Ц – двигатель внутреннего сгорания замкнутого цикла, ЭД – электродвигатель.

Заключение

Италия за период почти в 100 лет создала значительное количество различных проектов МПЛ и ПСД сухого типа, которые экспортировались в различные страны и в том числе применяются в настоящее время. Кроме того данные проекты послужили основой ряду национальных проектов в различных странах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Janes Underwater Warfare Systems. End of year report 2010.
2. Антонов А.М. Использование боевых ПЛ в качестве носителей СГА – плюсы и минусы // Судостроение. №4. 2012. – С. 18 – 25.

3. Кипов В. Итальянские подводные лодки с энергетическими установками замкнутого цикла // Зарубежное военное обозрение – 1990. – №5 – С. 57–59.
4. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Сравнительный обзор и оценка эффективности воздухонезависимых энергетических установок различных конструкций // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 67 – 72.
5. Ola Tunander. Fann man ett vrak efter miniubet i Hersfjarden?
6. The Scientific Research Support Potential of the Submersible MARITALIA 3GST9 Andreas B. Rechnitzer. MPL technical memorandum. April 1990. 52 p.
7. А.Н. Гусев Подводные лодки специального назначения. Построенные корабли и нереализованные проекты. Моркнига, 2013 – 224 с.
8. А.Е. Тарас Сверхмалые подводные лодки. Харвест. 2004 – 248 с.
9. Романов А.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А. Современные малые подводные лодки // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 68-71.

УДК 681.3

УВЕЛИЧЕНИЕ КОРРЕКТИРУЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ МОДУЛЯРНОГО ПОЛИНОМИАЛЬНОГО КОДА**Стрижков Н.С., Калмыков М.И.***ФГАОУ ВПО «Северо-кавказский федеральный университет», Ставрополь,**e-mail: kia762@yandex.ru*

Параллельные вычисления нашли широкое применение в областях цифровой обработки сигналов (ЦОС). Однако при этом снижается вероятность безотказной работы вычислительного устройства. Чтобы повысить надежность работы спецпроцессора ЦОС предлагается использовать избыточные модулярные полиномиальные коды. В работе предлагается алгоритм, позволяющий повысить корректирующие способности этих кодовых конструкций полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ). Благодаря этому алгоритму модулярный полиномиальный код, имеющий два контрольных основания, способен исправлять все двукратные ошибки. Данное свойство достигается за счет преодоления коллизий, возникающих при обнаружении и коррекции ошибок.

Ключевые слова: остатки, полиномиальная система классов вычетов, корректирующие способности кода, обнаружение и коррекция ошибок

INCREASE CORRECTING CAPABILITY MODULAR POLYNOMIAL CODE**Strizhkov N.S., Kalmykov M.I.***North-caucasian federal university, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru*

Parallel computing have been widely applied in the fields of digital signal processing (DSP). However, it reduces the probability of failure of a computing device. To improve the reliability of special processor DSP is proposed to use the redundant modular polynomial codes. In this paper, we propose an algorithm that allows to increase the ability of these corrective code designs polynomial system of residue classes (PSKV). Thanks to this modular polynomial algorithm code having two control base, capable of correcting all errors twofold. This property is achieved by addressing collisions that occur when the detection and correction of errors

Keywords: residues, polynomial system of residue classes, the coefficients of the generalized polyadic notations, detection and correction of errors

Применение методов цифровой обработки, которые характеризуются обработкой значительных объемов информации в реальном масштабе времени, делает целесообразным разработку специализированных процессоров (СП) для их решения. Для обеспечения высокой скорости обработки данных в работах [1, 2] предлагается использовать модулярные арифметические системы. Применение данных систем позволяет повысить скорость выполнения операций сложения, вычисления и умножения по модулю за счет распараллеливания на уровне операций. Очевидно, что усложнение структуры СП ЦОС приводит к увеличению числа отказов, возникающих во время работы вычислительных устройств. Для решения данной проблемы необходимо разработать алгоритм поиска и коррекции ошибок, который позволил бы обнаруживать и корректировать ошибки, которые возникают в процессе функционирования непозиционного СП ЦОС. При этом данный алгоритм должен обеспечивать максимальную корректирующую способность.

Постановка задачи исследований

В настоящее время модулярные арифметические модулярные системы нашли

широкое применение в различных сферах, связанных с информационными технологиями. В работах [1-4] доказана целесообразность использования модулярных кодов при реализации методов цифровой обработки сигналов. Широкое применение модулярные алгебраические системы нашли в сфере обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа (НСД). Так в работах [5, 6] показана возможность применения модулярной арифметики в криптографических системах, использующих полиномиальную систему классов вычетов. В работе [7] рассмотрены вопросы использования модулярной псевдослучайной функции повышенной эффективности в электронных коммерческих системах. Использование модулярных алгебраических структур позволяет обеспечить требуемый уровень защиты информации от НСД.

Кроме отмеченных выше сфер применения, модулярные алгебраические системы целесообразно использовать для реализации операций поиска и коррекции ошибок, возникающих в процессе функционирования непозиционных спецпроцессоров. Так в работах [8-10] приведены алгоритмы, которые позволяют провести обнаружение

и коррекцию ошибок в полиномиальной системе классов вычетов. Основным недостатком данных систем, является то, что при наличии двух контрольных оснований ПСКВ система способна исправлять только однократные ошибки. В работе предлагается алгоритм, позволяющий повысить корректирующие способности полиномиальных кодов.

В полиномиальной системе классов вычетов в качестве оснований системы используются неприводимые полиномы $p_i(z)$, где $i = 1, 2, \dots, n$. В этом случае любой полином $A(z)$, удовлетворяющий условию

$$\deg A(z) < \deg P(z), \quad (1)$$

где $P(z) = \prod_{i=1}^n p_i(z)$ – рабочий диапазон

системы, $\deg P(z)$ – степень полинома, можно однозначно представить в виде набора остатков

$$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_n(z)), \quad (2)$$

где $\alpha_i(z) \equiv A(z) \bmod p_i(z); i = 1, 2, \dots, n$.

Для реализации процесса обнаружения и исправления ошибок в модулярном коде полинома $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_n(z))$ вводят избыточность. С этой целью выбирается одно контрольное основание $p_{n+1}(z)$, удовлетворяющее условию

$$\deg p_{n+1}(z) \geq \deg p_n(z). \quad (3)$$

В прототипе доказано, что используя данное контрольное основание для вычисления двух проверочных остатков

$$\alpha_{n+1}(z) = \sum_{i=1}^n \alpha_i(z), \quad (4)$$

$$\alpha_{n+2}(z) = \sum_{i=1}^n (i(z) \cdot \alpha_i(z)) \bmod p_{n+1}(z), \quad (5)$$

где $i(z)$ – полиномиальная форма i -го порядкового номера, $\sum$ – суммирование по модулю два, можно однозначно исправить однократную ошибку.

Под однократной ошибкой понимается искажение одного разряда в кодовой комбинации, представленной равенством (2).

При работе данное устройство обрабатывает n информационных остатка $\alpha_1(z) \div \alpha_n(z)$ и два контрольных остатка $\alpha_{n+1}(z)$ и $\alpha_{n+2}(z)$.

Для обнаружения ошибки в переданной кодовой комбинации вычисляются значения

$$\alpha_{n+1}^*(z) = \sum_{i=1}^n \alpha_i(z), \quad (6)$$

$$\alpha_{n+2}^*(z) = \sum_{i=1}^n (i(z) \cdot \alpha_i(z)) \bmod p_{n+1}(z). \quad (7)$$

Полученные значения $\alpha_{n+1}^*(z)$ и $\alpha_{n+2}^*(z)$ используются для вычисления синдрома ошибки согласно

$$\delta_1(z) = \alpha_{n+1}(z) \oplus \alpha_{n+1}^*(z), \quad (8)$$

$$\delta_2(z) = \alpha_{n+2}(z) \oplus \alpha_{n+2}^*(z), \quad (9)$$

где $\oplus$ – суммирование по модулю два.

Если синдром ошибки $\delta_1(z) = 0$ и $\delta_2(z) = 0$, то данная комбинация не содержит ошибки. В противном случае, когда $\delta_1(z) \neq 0$ и $\delta_2(z) \neq 0$, принятая комбинация является запрещенной, т.е. ошибочной. По величине $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$ можно провести коррекцию однократной ошибки.

В табл. 1 приведены значения синдромов $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$, а также соответствующие им константы ошибки для рабочих оснований $p_1(z) = z + 1$, $p_2(z) = z^2 + z + 1$, $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$ и контрольного основания $p_4(z) = z^4 + z + 1$.

Таблица 1

Синдромы ошибки в коде ПСКВ

$\delta_1(z)$	$\delta_2(z)$	константа ошибки $\Delta_{\text{конст}}$
0	0	(0, 0, 0, 0, 0)
1	1	(1, 0, 0, 0, 0)
1	z	(0, 1, 0, 0, 0)
z	z^2	(0, z , 0, 0, 0)
1	$z + 1$	(0, 0, 1, 0, 0)
z	$z^2 + z$	(0, 0, z , 0, 0)
z^2	$z^3 + z^2$	(0, 0, z^2 , 0, 0)
z^3	$z^3 + z + 1$	(0, 0, z^3 , 0, 0)

Однако, используя два контрольных остатка $\alpha_{n+1}(z)$ и $\alpha_{n+2}(z)$, можно исправить и двукратные ошибки, т.е. ошибки, произошедшие в двух разрядах комбинации $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{n+1}(z), \alpha_{n+2}(z))$ одновременно.

В табл. 2 приведены значения синдромов ошибки $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$ при всех возможных двукратных ошибках по рабочим основаниям $p_1(z) = z + 1$, $p_2(z) = z^2 + z + 1$, $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$, в которых произошла коллизия, т.е. совпадение.

Таблица 2

Коллизии при двукратных ошибках в коде ПСКВ

№ п/п	Отказавший разряд 1-го основания	Отказавший разряд 2-го основания	δ_1	δ_2	Δ кор
1	$\alpha_1^0(z) = 1$	$\alpha_2^1(z) = z$	$z + 1$	$z^2 + 1$	коллизия
2	$\alpha_1^0(z) = 1$	$\alpha_3^0(z) = 1$	0	z	коллизия
3	$\alpha_1^0(z) = 1$	$\alpha_3^1(z) = z$	$z + 1$	$z^2 + z + 1$	коллизия
4	$\alpha_2^1(z) = z$	$\alpha_3^0(z) = 1$	$z + 1$	$z^2 + z + 1$	коллизия
5	$\alpha_2^1(z) = z$	$\alpha_3^1(z) = z$	0	z	коллизия
6	$\alpha_3^0(z) = 1$	$\alpha_3^1(z) = z$	$z + 1$	$z^2 + 1$	коллизия

Проведенный анализ табл. 2 показывает, что совпадение пар значений $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$ не произошло, за исключением совпадения строк 1 и 4, 2 и 5, 3 и 6. Это означает, что устройство способно корректировать двукратные ошибки за исключением отмеченных совпадающих строк.

Чтобы обеспечить процедуру коррекции результата в условиях коллизии (совпадение синдрома $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$) в устройство

введены блок управления, второй блок памяти, блок устранения коллизии.

Функциональная схема устройства представлена на рис. 1. Она включает: регистр 1, вход 2, блок устранения коллизии 3, модуль вычисления синдрома ошибки 4, содержащий первый блок вычисления ошибки 5, второй блок вычисления синдрома ошибки 6, блок управления 7, первый блок памяти 8, второй блок памяти 9, сумматор 10, выход устройства 11.

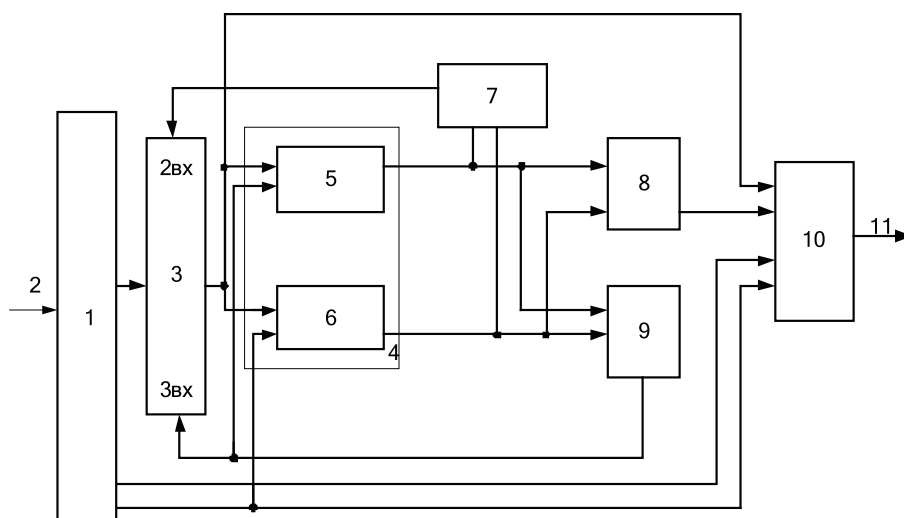


Рис. 1. Функциональная схема устройства, позволяющего увеличить корректирующие способности кодов ПСКВ

Устройство работает следующим образом: на вход 2 устройства поступает модулярный код полинома $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{n+1}(z), \alpha_{n+2}(z))$. Контролируемая комбинация записывается в регистр 1. На первый вход блока 3 устранения коллизии с первого выхода регистра 1 поступает значение $(\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_n(z))$. Если коллизия не обнаружена блоком управления 7, то на второй вход блока 3 поступает управляющая комбинация $y=0$. Одновременно с выхода второго блока 9 памяти на третий вход блока 3 устранения коллизии поступает четырехразрядная комбинация $x = 0000$. Благодаря этому входная комбинация не изменяется и с выхода блока 3 устранения коллизии подается на первый вход первого блока 5 и второго блока 6 вычисления синдрома ошибки, входящих в состав модуля 4 вычисления синдрома ошибки, а также на первый вход сумматора 10.

На второй вход первого блока 5 вычисления синдрома ошибки подается с второго выхода регистра 1 значение первого контрольного остатка $\alpha_{n+1}(z)$. Блок 5 реализует выражение (8).

На второй вход второго блока 6 вычисления синдрома ошибки подается с третьего выхода регистра 1 значение второго контрольного остатка $\alpha_{n+2}(z)$. Данный блок 6 реализует выражение (9).

Величины $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$ в двоичном коде поступают на соответствующие входы первого 8 и второго 9 блоков памяти и блок управления 7.

Если коллизия отсутствует, а это соответствует условию, когда контролируемая комбинация

$$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{n+1}(z), \alpha_{n+2}(z))$$

не содержит ошибки или имеет однократную ошибку или двухкратную, за исключением когда ошибка одновременно произошла в комбинациях $\alpha_1^0(z)$ и $\alpha_2^1(z)$; $\alpha_1^0(z)$ и $\alpha_3^0(z)$; $\alpha_1^1(z)$ и $\alpha_3^1(z)$; $\alpha_2^1(z)$ и $\alpha_3^0(z)$; $\alpha_2^1(z)$ и $\alpha_3^1(z)$; $\alpha_3^0(z)$ и $\alpha_3^1(z)$, где $\alpha_i^j(z)$ – j -й разряд i -го канала, то с выхода блока управления 7 поступает управляющий сигнал $y = 0$ на второй вход блока 3 устранения коллизии.

Если однократная ошибка произошла в нулевом разряде первого основания, в $\alpha_1^0(z)$ т. е. когда значение синдрома ошиб-

ки $\delta_1(z) = 1$ и $\delta_2(z) = 1$, то с выхода второго блока 9 памяти снимается комбинация $x=1000$ которая подается на третий вход блока 3 устранения коллизии.

Если однократная ошибка произошла в первом разряде второго основания $\alpha_2^1(z)$, т. е. когда значение синдрома ошибки $\delta_1(z) = z$ и $\delta_2(z) = z^2$, то с выхода второго блока 9 памяти подается на третий вход блока 3 устранения коллизии комбинация $x=0100$.

Если однократная ошибка произошла в нулевом разряде третьего основания $\alpha_3^0(z)$, то есть когда значение синдрома ошибки $\delta_1(z) = 1$ и $\delta_2(z) = z + 1$, то с выхода второго блока 9 памяти подается на третий вход блока 3 устранения коллизии комбинация $x = 0010$.

Если однократная ошибка произошла в первом разряде третьего основания $\alpha_3^1(z)$, т. е. когда значение синдрома ошибки $\delta_1(z) = z$ и $\delta_2(z) = z^2 + z$, то с выхода второго блока 9 памяти подается на третий вход блока 3 устранения коллизии комбинация $x = 0001$.

В зависимости от величины $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$ с выхода первого блока 8 памяти выдается соответствующая константа ошибки $\Delta_{\text{конс}}$. Это значение поступает в сумматор 10, где суммируется со значением комбинации $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{n+1}(z), \alpha_{n+2}(z))$, которая подается в параллельном коде на первый, третий и четвертый входы сумматора 10. Исправленное значение $A(z)$ с выхода сумматора 10 подается на выход 11 устройства.

При возникновении коллизии, это соответствует ситуации, когда с выходов блоков 5 и 6 вычисления синдрома ошибки подаются значения $\delta_1(z) = z + 1$ и $\delta_2(z) = z^2 + 1$, $\delta_1(z) = 0$ и $\delta_2(z) = z$, $\delta_1(z) = z + 1$ и $\delta_2(z) = z^2 + z + 1$, то с выхода блока управления 7 на второй вход блока 3 поступает управляющий сигнал $y = 1$.

В результате контролируемая комбинация модулярного кода $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{n+1}(z), \alpha_{n+2}(z))$ будет содержать только однократную ошибку. Эта ошибка будет обнаружена в модуле 4 вычисления синдрома по значениям $\delta_1(z)$ и $\delta_2(z)$. Эти значения подаются на входы первого блока 8 памяти, с выхода которого выдается $\Delta_{\text{кор}}$, что позволяет ис-

править вторую ошибку в контролируемой комбинации.

Проведенные исследования показали, что предлагаемый алгоритм работы устройства позволяет повысить корректирующие способности кода ПСКВ с двумя контрольными основаниями.

Вывод. Использование модулярного полиномиального кода позволяет не только повысить скорость выполняемых вычислений, но и проводить процедуры поиска и коррекции ошибок, которые возникают в процессе работы спецпроцессоров. В ходе проведенных исследований был разработан алгоритм, позволяющий повысить корректирующие способности непозиционных кодов ПСКВ. Благодаря данному алгоритму избыточный код ПСКВ с двумя контрольными основаниями может исправлять все двукратные ошибки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калмыков И.А., Резеньков Д.Н., Тимошенко Л.И. Непозиционное кодирование информации в конечных полях для отказоустойчивых спецпроцессоров цифровой обработки сигналов // Инфокоммуникационные технологии. – 2007. – Т.5. – №3. – С.36-39.
2. Калмыков И.А., Емарлукова Я.В., Зиновьев А.В. Высокоскоростные систолические отказоустойчивые процессоры цифровой обработки сигналов для инфотелекоммуникационных систем // Инфокоммуникационные технологии. Самара. – 2009. – №2. – С. 31-37.
3. Калмыков И.А., Воронкин Р.А., Резеньков Д.Н., Емарлукова Я.В. Генетические алгоритмы в системах цифровой обработки сигналов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2011. – Вып. 5. – С. 20-27.
4. Чипига А.Ф., Калмыков И.А. Структура нейронной сети для реализации цифровой обработки сигналов повышенной разрядности // Наука. Инновации. Технологии. – 2004. – Т.38. С. 46.
5. Калмыков И.А., Стрекалов Ю.А., Щелкунова Ю.О., Кихтенко О. А., Барильская А.В. Технология нелинейного шифрования данных в высокоскоростных сетях связи // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Т.8. № 2. – С. 14-22.
6. Калмыков И.А., Чипига А.Ф., Барильская А.В., Кихтенко О. А. Криптографическая защита данных в информационных технологиях на базе непозиционных полиномиальных систем // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2009. – Т.100. № 11. – С.210-220.
7. Калмыков И.А., Дагаева О.И., Разработка псевдослучайной функции повышенной эффективности // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2011. – Т.125. № 12. – С.160-169.
8. Калмыков И.А., Лободин М.В., Чипига А.А., Устройство спектрального обнаружения и коррекции в кодах полиномиальной системы классов вычетов // Патент России № 2301441. 01.08.2005.
9. Калмыков И.А., Петлеванный С.В., Сагдеев А.К., Емарлукова Я.В. Устройство для преобразования числа из полиномиальной системы классов вычетов в позиционный код с коррекцией ошибки // Патент России № 2309535. 31.03.2006.
10. Калмыков И.А., Гахов В.Р., Емарлукова Я.В. Устройство обнаружения и коррекции ошибок в кодах полиномиальной системы классов вычетов на основе нулевизации // Патент России № 2300801. 30.06.2005.

УДК 712.01

ОБЗОР ОСОБЕННОСТЕЙ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

¹Керина Э.Н., ²Керина А.Р.¹*Братский государственный университет, Братск, e-mail: kerina_@mail.ru;*²*Дунбэйский финансово-экономический университет, Далянь, e-mail: sashakerina123@gmail.com*

В настоящее время быстрый рост населения привел к усугублению проблем окружающей среды и мировое устойчивое развитие будет в большей степени зависеть от надлежащего дизайна, планирования и управления городскими ландшафтами. В данной статье рассматриваются традиции и перспективы китайской ландшафтной архитектуры: философское учение единства человека с природой, утопия «Персиковая жизнь», концепция «Мир в котелке», теория Фэн-Шуй, приводятся различия между китайской и западной ландшафтными архитектурными традициями. Отмечается, что в последние десятилетия, теории и принципы западной ландшафтной архитектуры все больше практикуются в Китае и развитие экологической модели должно быть облегчено интеграцией западных и восточных традиций и принципов в ландшафтном проектировании и планировании.

Ключевые слова: ландшафт, архитектура, ландшафтный дизайн, традиции ландшафтной архитектуры Китая, принципы ландшафтной архитектуры Китая

OVERVIEW FEATURES LANDSCAPE ARCHITECTURE OF CHINA

¹Kerina E.N., ²Kerina A.R.¹*Bratsk State University, Bratsk, e-mail: kerina_@mail.ru;*²*Dunbeysky Finance and Economics University, Dalian, e-mail: sashakerina123@gmail.com*

Currently, rapid population growth has led to the aggravation of environmental problems and sustainable development of the world will largely depend on the proper design, planning and management of urban landscapes. This article explores the traditions and perspectives of Chinese landscape architecture: the philosophical doctrine of unity of man and nature, utopia «Peach life» concept «Peace in the pot» theory of Feng Shui, are the differences between Chinese and Western landscape architectural traditions. It is noted that in recent decades, theories and principles of western landscape architecture is increasingly practiced in China and the development of ecological models should be facilitated by the integration of Western and Eastern traditions and principles in landscape design and planning.

Keywords: landscape, architecture, landscape design, landscape architecture tradition of China, principles of landscape architecture in China

Так как современный мир в большей степени заселен человечеством, то его экосистема и ландшафт становятся все более и более окультуренными. Стоит лишь задуматься о росте населения, чтобы испугаться антропогенного влияния на планету. Понадобилось более чем 10000 лет, чтобы мировое население возросло от 5 млн чел до 1 млрд чел к 1830 году; но временные интервалы к достижению 2, 3, 4, 5, 6 миллиардов человек сократились соответственно до 100, 30, 15, 13 и 12 лет. Быстрый рост населения привел к усугублению проблем окружающей среды, включая вымирание некоторых видов животных, изменение климата, истощение природных ресурсов, водное и воздушное загрязнение. Так как города становятся основным местом проживания человека, то ландшафт будет все более и более проектированным. Таким образом, мировое устойчивое развитие будет в большей степени зависеть от надлежащего дизайна, планирования и управления городскими ландшафтами.

Постановка и решение задачи. Ландшафтная архитектура часто характеризуется как искусство пространственной организации земель и объектов на ней, для использования человеком, а так же для его эстетического наслаждения. Сложное определение ландшафтной архитектуры, составленное Американским Обществом Ландшафтных архитекторов, делает ясными ее обширную сферу деятельности и разнообразные темы в этой области:

«Ландшафтная архитектура охватывает анализ, планирование, дизайн, организацию и управление естественными и искусственными средами. Типы проектов бывают: жилые дома, парки и места отдыха, памятники, городской дизайн, городские пейзажи и общественные места, транспортные коридоры и удобства, сады и дендрарии, проектирование системы безопасности, курорты, учреждения, территории университетов, терапевтические сады, сохранение или реставрация исторических объектов архитектуры; корпоративные

и коммерческие; ландшафтное искусство и наземные скульптуры, внутренние ландшафты и т.д).

Очевидно, ландшафтная архитектура нарочно видоизменялась и создавались ландшафты различных видов и размеров. Следы влияния ландшафтной архитектуры особенно очевидны в городских пейзажах по всему миру. И эти антропогенные воздействия, конечно же, не останавливаются перед физическими пределами проектных ландшафтов. Как сказал знаменитый архитектор Сим ван дер Рин: «Во всяком случае, экологический кризис – проектный кризис. Это последствие того, как сделаны вещи, здания сконструированы, а ландшафты используются. Дизайн проявляет культуру, а культура основывается на том, что мы привыкли быть правыми в собственных представлениях относительно мира». Ландшафтная архитектура сама по себе является междисциплинарным явлением, которое наследует традиции прошлого, создает действительность в настоящем и предусматривает изменения в будущем. Рассмотрим традиционные принципы и модели китайской ландшафтной архитектуры и затем сопоставим западные и восточные ландшафтные архитектурные традиции и перспективы.

Традиции и перспективы китайской ландшафтной архитектуры. Китай – это «мать садов». В общем, садовый дизайн различных видов и размеров составляет значительную часть ландшафтной архитектуры, и, в частности, занимает центральное положение в китайском ландшафтном проектировании и планировании. Традиционная китайская ландшафтная архитектура уходит своими корнями в философское учение «единства человека с природой» и концепцию «Инь и Ян», сформированная идеалами и эталонами «Персиковой жизни» (утопия совершенной жизни, Тао Юаньмин) и «Мира в котелке», и следующая принципам пяти элементов, восьми триграмм и фэншуй. С 20 века идеи и принципы китайской ландшафтной архитектуры все в большей и большей степени узнаются и практикуются по всему миру. В то же самое время, влияние западной ландшафтной архитектуры в Китае возрастает с ускоренными темпами. Итак, сейчас мы кратко рассмотрим основные ключевые традиционные проектировочные перспективы и модели, которые на сегодняшний день все еще имеют широкое влияние в Китае.

Философское учение единства человека с природой. На идеалы и обычаи китайской ландшафтной архитектуры оказали глубочайшее влияние древние философии и культурные традиции этой страны. Общей идеей древних китайских философий и культурных традиций является учение «единства человека с природой» или «гармонии человека и природы» (天人合一). Эта идея согласуется с главным догматом даосизма, известной китайской философии, авторами которой считаются Лао-Цзы и Чжуан-Цзы. Эта философия утверждает необходимость гармонии человека с ритмами природы. Гармоничное сосуществование человека и природы, как фоновая идея, было заложено в принципах, ведущих китайскую ландшафтную архитектуру с самого ее зарождения. В современной терминологии «единство человека с природой» означает, что человеческая деятельность, включая архитектурные творения, должна быть интегрирована в пределы естественной среды и функционировать в ней таким образом, чтобы это единство было достигнуто. В контексте ландшафтной архитектуры это не означает, что необходимо «вернуться к природе» или «к примитивному образу жизни»; более того, эта мысль подкрепляет диалектальный проектировочный принцип «от природы, но за ее пределы». Другими словами, ландшафтное проектирование и планирование должно следовать и извлекать выгоду из природных ритмов и экологических принципов определенных частей планеты. В то же самое время, природа должна быть видоизменена, а искусственные элементы внедрены, чтобы соответствовать социальным, экономическим и культурным потребностям населения, проживающего на данной территории.

Ранние китайские сады начали появляться около 2 тысяч лет назад, в качестве «садов для писателей» и «садов для ученых». Проекты таких садов объединили в себе концепции китайского пейзажного рисунка и стихотворений об идеальной сельской местности. Сады литераторов, часто описываемые как живописные и поэтичные, характеризуются множеством старых частных садов, особенно на юге Китая. Такие сады не были даже сделаны из простейших материалов городских жилищ и не имели символических особенностей иерархии власти, которые имелись у правительственных сооружений. Более того,

пространственная структура и дизайн деталей отражали стремление видных литераторов укрыться от социально-политических реалий того времени в своих духовных и утопических размышлениях. Проектировочные принципы «садов для ученых», очевидно, способствовали идее того, что человек должен воспитываться природой. Но, кажется, такая идея не имеет места в архитектуре традиционных западных садов, где акцент делается на господстве человека над природой.

Утопия «Персиковая жизнь». «Персиковая жизнь» (桃花源) – чрезвычайно знаменитый утопический пейзаж, отражающий идеалистические стремления, которые в течение долгого времени оказывали влияние на китайское садоводство и ландшафтный дизайн (проектирование). Изначально, около 1,5 тыс лет назад, она была описана в китайской легенде и отчасти напоминает древнегреческую легенду об Аркадии. Само словосочетание «персиковая жизнь» стало метафорой для обозначения экологически чистых и живописных пейзажей, наполненных множеством гор, водных источников и плодородных земель, а также людьми, которые живут в гармонии со своей естественной средой обитания. Эта утопическая модель отражает желание людей единения с природой, которое поможет обрести мир и практически сократить взаимодействие с внешним миром. Хотя живописные пейзажи, напоминающие те, что были описаны в «Персиковой жизни», могут быть обнаружены в отдаленных горных долинах Китая, ценность этой утопии в контексте современной ландшафтной архитектуры прежде всего эвристическая.

Концепция «Мир в котелке». Другой классической моделью для проектирования небольших китайских садов и парков является концепция «Мир в котелке» (壶中天) – безграничная фантазия и выразительность природы в ограниченном и часто замкнутом пространстве, где пруды представляют собой реки и океаны, утесы – горные цепи и вершины, цветы – биологические чудеса. Традиционная китайская культура приобрела свои главные особенности в течение Весеннего и Осеннего Периодов (770-256 гг. д.н.э), Периода Сражающихся царств (475-221 гг. д.н.э), на которую повлияло еще и место ее возникновения – бассейн реки Хуанхэ или местность (регион, область) Гуаньчжун. Слово «Гуаньчжун»

в переводе означает местность, окруженную со всех четырех сторон. Форма этой местности напоминает собой гигантский «котелок», окруженный горами – «стенками котелка», бассейном реки Вэй – «содержимым котелка», притоками Хуанхэ – каналами коридорами, соединяющими части мира внутри этого самого котелка, перевалом Ханьгугуань – «верхней частью котелка», через который происходит взаимодействие с остальным миром. Такое географическое положение сыграло важную роль в формировании культуры, стремящейся в архитектуре к возведению замкнутых сооружений, а в обществе – к стабильному функционированию и самообслуживанию, как противопоставление агрессии и экспансионизму. Итак, концепция «Мир в котелке» своими корнями уходит вглубь китайской культурной традиции и уже в течение долгого времени влияет на практику китайского садоводства и ландшафтного проектирования.

Теория Фэн-Шуй. Теория Фэн-Шуй (风水理论) или теория Фэн (ветра) и Шуй (воды) состоит из набора эмпирических принципов, которые объединяют биофизические ландшафтные особенности с культурными традициями и религиозными верованиями для выбора и проектирования жилых помещений и мест для захоронения. Теория Фэн-Шуй основывается на двойственности Инь и Ян (阴阳二元论) из даосизма, Теории Пяти элементов (五行学说), Теории Восьми триграмм (八卦理论). Двойственность Инь и Ян является понятийной основой и для Теории Пяти элементов, и для Теории Восьми триграмм. Теория двойственности делает ударение на балансе противоестественного, например, созданного человеком, заставляя взаимодействующие части развиваться и достигать гармонии в целом. Теория Пяти элементов отчетливо объясняет как пять элементов, существующих в мире, связаны друг с другом и как надлежит их использовать, чтобы достичь гармонии с природой. Сходной с Теорией Пяти элементов является Теория Восьми триграмм, в которой существует большее количество элементов, составляющих мир. Она использовалась в практике теории Фэн-Шуй.

Хотя теория Фэн-Шуй зародилась в Китае, она долго использовалась в архитектуре, ландшафтном проектировании и планировании стран Восточной Азии, а также очевидно ее влияние и на западе.

Главная предпосылка теории заключается в том, что на отношения человек-окружающая среда может повлиять (и негативно, и позитивно) сила Ти (气) – жизненно важная сила или энергия, которая движет все к изменению. Теория Фэн-Шуй имеет разделение на две ветви: первое ответвление направлено на отношения между морфологическими особенностями природы и движения силы Ти, а второе – базируется на анализе влияния силы Ти на ландшафтное расположение (ориентировку) и астрологические изменения.

Некоторые различия между китайской и западной ландшафтными архитектурными традициями. Многие, если не большинство, отличий между китайской и западной ландшафтными архитектурами следуют из своих философских основ и культурных традиций. В начале, и классические западные мыслители – такие как Демокрит, Левкипп, Аристотель – и классические китайские философы – такие как Лао-Цзы и Чжуан-Цзы – размышляли о существе природы. И после этого периода западная и восточная точки зрения о естественной среде обитания начали расходиться. Пока традиционная китайская культура продолжала пользоваться силой природы, чтобы влиять на людей и просвещать их, западная культура была более дерзкой. Как упоминалось ранее, восточные философы придавали особое значение развитому чувству гармонии, нахождению в равновесии с Тао (道) и пребыванию в балансе (дуализм Инь и Ян). В Европе же все внимание акцентировалось на «приручении» природы.

В китайской философии существует большая диалектическая особенность в социально-экологических отношениях, более глобальные взаимоотношения между человеком и природой. В такой интерпретации, на человека влияет природа, в результате чего он узнает что-то новое о себе и окружающей среде, а затем становится более приспособленным к жизни в гармонии с естественной средой обитания. В традиционной западной философии отношения кажутся более простыми: на человека влияет природа, он на это реагирует, находит способы укрощения элементов природы с помощью технологий и политики. Традиционная западная философия, направленная на изучение природы, представляет собой историческое прошлое для современного технократического подхода экономического

развития, принятого по всему миру, и может быть даже рассмотрена как всеобъемлющая мотивация для колонизации и империализма. Эти философские и культурные различия проявляют себя в практике ландшафтного проектирования и планирования. Например, азиатская архитектура имеет долгую историю развития строительства в согласии с природными ландшафтами, используя дерево как основной строительный материал и обращая внимание на потоки энергии Ти. В противопоставление этому, западная ландшафтная архитектура имеет долгую историю создания более долговременных памятников, которые отражают человеческое упорство; такие монументы созданы из камня, кирпича и извести, и при их строительстве не обращают никакого внимания на потоки энергии.

Вышеприведенное сравнение, по общему согласию, несколько упрощает действительность, поэтому могут быть найдены и другие, более сложные сопоставления. Главная мысль заключается в том, что на ландшафтную архитектуру, так же как и на экологическую архитектуру оказали влияние культурные традиции и философские истоки, что должно быть довольно уважаемо. Конечно же, древняя философия «единства человека с природой», которая кажется довольно созвучной с сегодняшней идеей экологической устойчивости, не всегда гарантировала экологически устойчивое проектирование и планирование в Китае. В то же самое время, традиционная философия контроля природы человеком не мешает практике экологически устойчивой ландшафтной архитектуры на западе.

На западе защитники окружающей среды сыграли огромную роль в продвижении гармоничных отношений между обществом и природой с начала 1900-х годов. В частности, земельная этика, разработанная Альдо Леопольдом, повлияла на многие поколения экологов, архитекторов и людей других профессий. Например, в его самой известной книге «Календарь песчаного графства», Леопольд открыто признавал проблемы с традицией «покорения природы» и пропагандировал новую земельную этику, чтобы активизировать «государство гармонии человека с природой». Очевидно, что земельная этика перекликается с китайской философией «единства человека с природой». Как писал Леопольд: «Земельная этика просто-напросто расширяет границы обще-

ства, чтобы присоединить к себе почву, водные источники, растения и животных или, в общем, землю. ... Вкратце, земельная этика меняет роль Homo sapiens от завоевателя земельного сообщества на его обычного жителя и горожанина. Это означает проявление уважения к остальным членам сообщества, а также и к нему всему в целом».

Экологическое движение, начавшееся в 1960-х, также играет главную роль в продвижении проектировочных ценностей, целью которых является интеграция человека с природой. Например, принципы, изложенные в книге «Дизайн с природой» Яна МакХарга, очевидно воплощают философию и идеалы традиционной китайской ландшафтной архитектуры: «Глаза не отделяют нас от остального мира, а, наоборот, объединяют с ним. Поймите это. Необходимо отделаться от этой простоты разделения нас с природой и попытаться объединиться. Давайте разделаемся с членовредительством, наполнявшим наш путь, и дадим выразиться гармонии человека с природой».

Вывод

В последние десятилетия, теории и принципы западной ландшафтной архитектуры все больше практикуются в Ки-

тае. В частности, модель экологической архитектуры, придающая особое значение распространению и расширению зеленых насаждений в городской местности, приобрела популярность в Китае. Такие термины, как «эко-сады», «эко-парки», «зеленые города» и «эко-города», стали часто употребляться в книгах, журнальных статьях, общественных СМИ. Модель экологической архитектуры должным образом не направлена на социально-экономические и культурные процессы, хотя экологическое проектирование и планирование часто рассматриваются как разновидности экологически устойчивой ландшафтной архитектуры. Следовательно, модель экологически устойчивой ландшафтной архитектуры более уместна для развития экологически устойчивых садов, парков, городов, ландшафтов. Развитие такой модели должно быть облегчено интеграцией западных и восточных традиций и принципов в ландшафтном проектировании и планировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альдо Л. Календарь песчаного графства (Aldo Leopold «A Sand Country Almanac», 1953). – М.: Мир, 1980. – 216 с.
2. Ян МакХарг. Дизайн с природой (Ian McHarg Design with Nature), 1969.

УДК 616.314-089.28

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕПАРИРОВАНИЯ ЗУБОВ**¹Пархоменко А.Н., ¹Шемонаев В.И., ¹Моторкина Т.В., ²Кормилицин С.И.**¹ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград,
e-mail: post@volgmed.ru;²ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград,
e-mail: fpo@vstu.ru

Препарирование зубов является неотъемлемым этапом изготовления несъемных конструкций при ортопедическом стоматологическом лечении. Для осуществления этого этапа необходимо применение большого количества ротационных инструментов и методик препарирования. Разные виды несъемных реставраций требуют создания различной геометрии культи препарированного зуба, имеют свои требования к глубине препарирования, качеству полученной поверхности. Так, например, препарирование зуба под металлокерамическую коронку необходимо проводить на глубину 1,2 мм (на жевательной поверхности боковых зубов – 2 мм). При выполнении данных условий, особенно при обработке витальных зубов, возникает проблема перегрева твердых тканей и осложнения, им вызываемые: травматический пульпит, нарушение структуры твердых тканей зубов. Соблюдение термического режима препарирования решается применением водно-воздушного охлаждения, а также ограничением нагрузки на бор. Проблема ограничения нагрузки при препарировании остается актуальной. Для решения проблемы превышения нагрузки при препарировании нами предложено устройство для препарирования зубов (патент РФ № 2475206 от 20.02.2013 г.). Нами были проведены исследования, завершившиеся клиническими испытаниями этого устройства. В статье приведены результаты проведенных испытаний, их обсуждение, а также описывается методика проведения данного исследования.

Ключевые слова: препарирование, нагрузка, устройство**EXPERIENCE OF APPLICATION OF THE DEVICE FOR PREPARATION OF TEETH****¹Parkhomenko A.N., ¹Shemonaev V.I., ¹Motorkina T.V., ²Kormilitsin S.I.**¹Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: post@volgmed.ru;²Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: fpo@vstu.ru

Preparation of teeth is an integral stage of manufacturing fixed constructions in orthopaedic dental treatment. For the implementation of this stage requires the use of a large number of rotary instruments and methods of preparation. Different types of fixed restorations require a different geometry stump the prepared tooth, have their own requirements to the depth of preparation, the quality of the surface. So, for example, preparation of the tooth under the metal ceramic crown should be carried out on the depth of 1.2 mm (on the chewing surface of the lateral teeth – 2 mm). The implementation of these conditions, especially when processing vital teeth, there is a problem of overheating hard tissues and complications, they called traumatic pulpitis, violation of the structure of the hard tissue of teeth. Observance of the thermal mode of preparation is solved by use of water-air cooling, as well as limit loads on bur. Problem of limitation load preparation remains relevant. To address the problem of excess load preparation we offer the device for preparation of teeth (RF patent № 2475206 from 20.02.2013 year). We have conducted the study, which ended clinical tests of this device. The article contains the results of the examination, discussion, and describes the methodology of this study.

Keywords: preparation, load, device

Препарирование зубов является неотъемлемым этапом изготовления несъемных конструкций при ортопедическом стоматологическом лечении. Конечной целью одонтопрепарирования является создание такой формы культи препарированного зуба, которая бы обеспечивала:

- возможность размещения конструкции на протезном ложе;
- достаточную ретенцию конструкции;
- удовлетворительные эстетические и функциональные параметры несъемной конструкции;
- корректное соотношение элементов конструкции с десневым краем и слизистой оболочкой;

- удовлетворительную гигиену полости рта и др.

Для осуществления этапа препарирования зубов под ортопедические конструкции возможно применение большого количества ротационных инструментов и методик препарирования. Разные виды несъемных реставраций требуют создания различной формы культи препарированного зуба, характеристикам полученной поверхности, имеют свои требования к глубине препарирования. Так, например, препарирование зуба под металлокерамическую коронку необходимо проводить на глубину 1,2 мм (на жевательной поверхности боковых зубов – 2 мм) [5, 8]. При выполнении данных

условий, особенно в случае витальных зубов, остро встает проблема перегрева твердых тканей зубов и осложнения, им вызываемые: травматический пульпит, нарушение структуры твердых тканей зубов [2, 3, 9, 10].

Соблюдение термического режима препарирования решается применением водно-воздушного охлаждения и препарированием с малыми. Считается, что нагрузка при препарировании не должна превышать 20 г [1, 6].

В доступной нам литературе было встречено описание нескольких устройств, предназначенных для ограничения нагрузки при одонтопрепарировании. Из этих устройств только одно предназначено для клиническо-

го использования [7]. В нем стандартный стоматологический наконечник подвергается модификации – используется оригинальная роторная группа, останавливающая вращение бора при превышении нагрузки.

На наш взгляд, данная конструкция излишне сложна в техническом отношении и мало подходит для работы на амбулаторном приеме.

Для решения проблемы ограничения нагрузки при одонтопрепарировании нами предложено устройство для препарирования зубов (патент РФ № 2475206 от 20.02.2013 г.), его общий вид представлен на рис. 1.

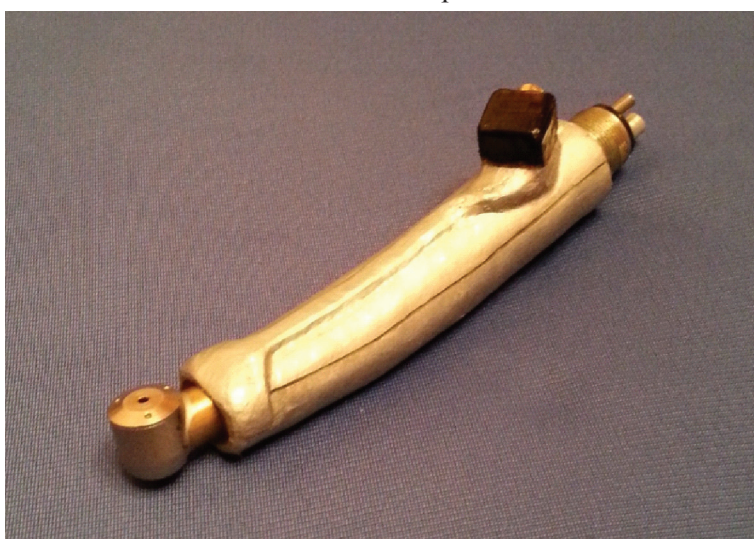


Рис. 1. Общий вид устройства для препарирования зубов

Турбинный наконечник помещается в пластмассовый чехол. Наконечник внутри чехла имеет возможность смещения при воздействии нагрузки на бор. При достижении определенной нагрузки на бор в наконечнике, последний смещается и замыкает контакты на внутренней поверхности чехла. При замыкании контактов электрическая схема генерирует звуковой сигнал. Таким образом, имеется возможность проводить препарирование при нагрузках, не превышающих допустимые.

Цель исследования – изучение эргономических характеристик устройства для препарирования зубов и особенностей его применения в клинической практике.

Материалы и методы исследования

Исследование состояло из трех этапов:

1. Изготовление устройства.
2. Разработка критериев оценок эффекта применения данного устройства в практике.

3. Клиническая апробация устройства для препарирования зубов.

Устройство было изготовлено авторами на базе кафедры ортопедической стоматологии Волгоградского Государственного Медицинского Университета с привлечением специалистов из Волгоградского Государственного Технического Университета. При его изготовлении использовались следующие материалы: пластмасса горячей полимеризации «Фторакс» (корпус устройства), кламмерная проволока диаметром 1 мм (ось вращения наконечника), ортодонтическая проволока диаметром 0,7 мм (градуируемые пружины). Для фиксации элементов использовалась быстротвердеющая пластмасса «Pattern Resin». В качестве электрической схемы для генерирования сигнала при замыкании контактов была использована схема двухтональной сирены (мультивибратора). Для настройки устройства были использованы ручные аптекарские весы по ГОСТ 7328-61.

На 2-м и 3-м этапах исследования было предложено использование устройства группе из 37 врачей. Врач-испытатель должен был применить устройство на этапах препарирования зубов под коронки и при снятии ортопедических конструкций. После этого испыталу предлагалось заполнить анкету, представленную на рис. 2.

АНКЕТА ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ

Место работы (нужное подчеркнуть): частная клиника ГУЗ

Стаж работы по специальности (нужное подчеркнуть): до 5 лет, 5-7 лет, более 7 лет

I. Оцените влияние устройства на время выполнения операции.

- время выполнения операции увеличилось, незначительно (0 баллов)
- время выполнения операции не изменилось (1 балл)
- время выполнения операции снизилось (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

II. Оцените влияние применения устройства на срок службы боров.

- уменьшился (0 баллов)
- не изменился (1 балл)
- увеличился (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

III. Оцените удобство предложенного устройства

- привыкание маловероятно (0 баллов)
- требует привыкания (1 балл)
- удобно, не требует навыков и привыкания (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

IV. Оцените полезность применения устройства в учебном процессе

- устройство бесполезно для обучения (0 баллов)
- представляет мало пользы для обучения (1 балл)
- полезно, может помочь в выработке навыков препарирования (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

V. Оцените применимость предложенного устройства в практике

- малоприменимо, затруднительный выбор цели применения (0 баллов)
- применимо, для определенных целей (1 балл)
- применимо, без сложностей (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

VI. Оцените эффект устройства при снятии коронок

- негативный, снижает эффективность (0 баллов)
- нет эффекта (1 балл)
- устройство увеличивает эффективность работы инструмента при снятии коронок (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

VII. Оцените эффект устройства при препарировании зуба под металлокерамическую коронку

- негативный, снижает эффективность (0 баллов)
- нет эффекта (1 балл)
- устройство незначительно увеличивает эффективность (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

VIII. Оцените эффект устройства при формировании уступа

- негативный, осложняет выполнение манипуляции (0 баллов)
- нет эффекта (1 балл)
- устройство повышает качество проведения данного этапа (2 балла)

Оцените значимость вопроса оценкой от 1 до 3 _____

Рис. 2. Анкета врача-испытателя

Врачу-испытателю также предлагалось ранжировать вопросы по значимости путем присвоения весового коэффициента от 1 до 3. Отличительной особенностью анкеты является включение вопросов по эргономике испытываемого устройства, так как в большой степени именно эргономические показатели определяют, будет ли использовано устройство в практике или нет.

Для обработки результатов анкетирования применялся метод экспертных оценок. Для оценки согласованности экспертов вычислялся коэффициент конкордации Кендалла. Для оценки достоверности полученных при анкетировании результатов был применен критерий хи-квадрат.

Первым этапом статистической обработки полученных результатов явилось вычисление процентного соотношения групп с разным опытом работы. Так, 11% опрошенных имели опыт работы до 5 лет,

29,6% – от 5 до 7 лет, 59,4% – свыше 7 лет. Среди опрошенных 37% работают в государственных поликлиниках, 30% – в частных клиниках. Оставшиеся 33% работали как в частных, так и в государственных учреждениях. Таким образом, можно высоко оценить уровень компетентности респондентов.

Вторым этапом статистической обработки полученных данных явилось вычисление коэффициента конкордации. Данный параметр был вычислен по формуле

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

где S – разность между суммой квадратов рангов по каждому признаку и средним квадратом суммы рангов; m – количество экспертов; n – количество вопросов.

В данном исследовании был получен коэффициент конкордации $W = 0,68$, что свидетельствует о высокой согласованности между специалистами.

Следующий этап – вычисление критерия хи-квадрат для оценки уровня ошибки в исследованиях. Этот параметр был вычислен по формуле:

$$\chi^2 = mW(n-1),$$

где m – количество экспертов; W – коэффициент конкордации Кендалла; n – количество вопросов.

Критерий Пирсона χ^2 оказался равен 16,87 при количестве степеней свободы $df = 8$. Следовательно, уровень ошибки $p \leq 0,05$, то есть результаты исследования можно интерпретировать как достоверные.

Результаты исследования и их обсуждение

По вопросам из анкеты были получены итоговые оценки:

1. Влияние устройства на время выполнения манипуляции – 0,8.
2. Влияние устройства на срок службы боров – 1,4.
3. Удобство применения устройства – 0,5.
4. Полезность применения в учебном процессе – 1,6.
5. Применимость на практике – 1,1.
6. Эффект устройства при снятии коронки – 0,7.
7. Эффект устройства при препарировании под металлокерамическую коронку – 1,3.
8. Эффект устройства при формировании уступа – 1,3.

В связи с применением трехбалльной шкалы оценок, количество баллов по каждому критерию могло варьировать от «0» до «2». При этом, чем выше был полученный балл, тем положительнее отзыв испытуемого об устройстве.

Результаты анкетирования свидетельствуют о невысокой оценке специалистами предложенного устройства по критерию «Удобство». В то же время, участники эксперимента находят интересной идею о дозировании нагрузки, развиваемой при препарировании зубов.

93% опрошенных подтвердили превышение нагрузки в 20 г в клинической практике.

89% опрошенных считают полезным применение устройства для препарирования зубов в обучающих целях.

Выводы. Предложенное устройство для препарирования зубов подходит для применения в клинической практике. Полученные результаты клинических испытаний свидетельствуют о возможности широкого распространения данного устройства при определенных условиях. На наш взгляд, областью применения устройства для препарирования зубов является образовательная сфера. Оно будет полезно студентам и практикующим специалистам для формирования представления о допустимых нагрузках при препарировании, для выработки мануальных навыков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солнцев А.С., Леонтьев В.К. Влияние вида зубных боров, скорости вращения и нагрузки на качество препарирования стенок полости // Стоматология, №1, 1989. – С. 14–15.
2. Большаков Г.В., Дмитриева Л.А., Воложин А.И., Ершова Н.И., Денисов А.Б. Влияние температурного фактора на структурное состояние эмали зубов крыс // Стоматология, №3, 1990. – С. 16–19.
3. Ржанов Е.А. Теплопроводность дентина. Изменения температуры в полости пульпы в процессе препарирования. Часть I // Российская стоматология, №3, 2009. – С. 4–11.
4. Шиган Е.Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях. – М.: Медицина, 1986. – с. 28 – 34.
5. Ортопедическая стоматология: учебник / под ред. И.Ю. Лебедева, Э.С. Каливраджияна. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 640 с.
6. Костылева С.Г., Жилина В.В. Определение оптимальных нагрузок при препарировании твердых тканей зуба при помощи высокооборотной турбинной бормашины // Стоматология, №3, 1966. – С. 101-102.
7. Пат. 2033769 Российская Федерация, МПК А61С1/05. Стоматологический наконечник [Текст] / Ковалев Н.П., Курилов А.М., Некрасов С.Г., Прохасько Ю.Г., Сокол С.А., Улицкий Р.Я.; заявители Ковалев Н.П., Курилов А.М., Некрасов С.Г., Прохасько Ю.Г., Сокол С.А., Улицкий Р.Я.; патентообладатель Курилов А.М. – № 5033156/14, заявл. 19.03.1992; опубл. 30.04.1995, Бюл. № 35. – 3 с.
8. ГОСТ Р 52600.7-2008 Протокол ведения больных. Частичное отсутствие зубов (частичная вторичная адентия); Москва: Изд-во стандартов, 2008.
9. Пархоменко А.Н., Шемонаев В.И., Моторкина Т.В. Практическая значимость износа алмазных стоматологических боров // Вестник РУДН, серия Медицина, №4, 2010. – С. 390-393.
10. Полянская О.Г., Моторкина Т.В., Шемонаев В.И. Осложнения на этапах пользования металлокерамическими конструкциями, методы профилактики и лечения // Волгоградский научно-медицинский журнал, №1, 2012. – С. 11-13.

УДК 55(1/9):550.42:546:552.11

**ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ АДАКИТОВ САГАНСКОЙ СВИТЫ
СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ БАЙГОЛ В ГОРНОМ АЛТАЕ****Гусев А.И.***Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукишина, Бийск,**e-mail: anzerg@mail.ru*

Приведены данные по геохимии и петрологии эффузивных адакитов саганской свиты девона по реке Байгол Горного Алтая. Адакиты представлены андезитами андези-дацитами вулканогенной природы. Для них характерны повышенные концентрации циркония, ванадия, хрома, никеля, кобальта и пониженные – Y, Yb, Rb. Они относятся к металалюминиевым разностям. Коэффициент Mg# сравнительно низок и варьирует от 0,17 до 0,4, указывая на сравнительно низкую магнезиальность пород. Их генерация связана с плавлением верхнемантийного источника (кварцевых эклогитов и амфиболитов) и смешением с коровым материалом. С вулканогенными адакитами связано медно-молибден-золото-порфировое и эпитермальное золото-серебряное оруденение.

Ключевые слова: андезиты, андези-дациты, адакиты, геохимия, петрология, плавление мантийных субстратов, мантийно-коровое взаимодействие, эпитермальное оруденение, золото, серебро

**GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY ADAKITES OF SAGASKAJA SUITE
THE MIDDLE WATERCOURSE RIVER BAIGOL IN MOUNTAIN ALTAI****Gusev A.I.***The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru*

Data on geochemistry, petrology of volcanogenic adakites of Saganskaja suite of Devonian on river Baigol of Mountain Altai lead. Adakites occurred by andesites and andesi-dacites of volcanogenic nature. High concentration of zirconium, vanadium, chromium, nickel and low contents of Y, Yb, Rb characterized for their. They are treat to metaaluminous differences. Coefficient Mg# is low and vary from 0,17 to 0,4, pointing on low magnesium number of rocks. Generation of rocks related with melting of upper mantle sources (quartz eclogites, amphibolites) and mixing with crust material. Copper-molibdenium-gold porphyries and epithermal gold-silver ore mineralization related with volcanogenic adakites.

Keywords: andesites, andesi-dacites, adakites, geochemistry, petrology, melting mantle substrates, mantle-crust interaction, epithermal ore mineralization, gold, silver

К адакитовому типу вулканитов (AD) относятся специфические эффузивные породы, преимущественно, андезитового и андези-дацитового состава. К числу таких признаков относятся очень низкие концентрации иттрия (менее 18 г/т), иттербия (менее 1,8 г/т), повышенные содержания ванадия и хрома, высокие нормированные к хондриту отношения лантана к иттербию (более 8-10). Актуальность изучения вулканогенных и субвулканических адакитов обусловлена тем, что с ними связаны различные типы оруденения в Горном Алтае (медно-золото-порфировое, эпигенетическое золото-серебряное и другие). Цель исследования – изучение геохимических особенностей и петрологии эффузивных адакитов р. Байгол.

**Геохимия и петрология вулканогенных
адакитов саганской свиты**

В районе реки Байгол на Алтае среди девонских вулканитов саганской свиты выявлены породы, обнаруживающие близость к адакитам. Они представлены андезитами андезитовыми порфиритами и андези-дацитами, слагающими потоки лав, перемежающихся с пирокластолитами, лавами анде-

зи-базальтов и базальтов. Мощности потоков составляют несколько десятков метров. Местами эти породы слагают палеовулканические постройки и в районе р. Байгол эти ареалы вулканитов нередко образуют кольцевые постройки. В пространственной связи с ними отмечаются проявления медно-молибден-золото-порфирового типа, ассоциирующие с эпигенетическими золото-серебряными и самородной меди проявлениями [1-3].

Андезиты характеризуются обилием интрателлурических вкрапленников андезина (№ 31–38) – 32–45%, авгита – 5–8%, редко – ромбического пироксена (1-2%). Чаще ромбический пироксен замещается агрегатными псевдоморфозами серпентина 6–8% и магнезита 3–4%. Микропойкилитовая основная масса состоит из кварца (10%) с многочисленными микролитовыми вросками плагиоклаза и редкими выделениями пироксена. Кроме них присутствуют хлорит 5–6, клиноцоизит и эпидот 3–4 и рудный минерал 5–6% (пирит, магнетит).

Андези-дациты, в отличие от андезитов, имеют большее количество кварца в основной ткани породы и меньшее количество темноцветных минералов. Иногда кварц

появляется в составе интрателлурической фазы в виде округлых выделений.

Химический состав пород представлен в таблице.

Представительные анализы андезитов и андези-дацитов саганской свиты р. Байгол (оксиды в масс. %, элементы в г/т)

Компоненты	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	58,31	57,81	59,21	59,01	56,12	59,32	66,7
TiO ₂	1,2	1,21	1,31	0,9	0,81	0,82	0,4
Al ₂ O ₃	16,27	19,67	16,85	17,41	17,62	16,55	15,33
Fe ₂ O ₃	9,5	6,69	4,83	5,82	6,2	5,18	2,11
FeO	0,95	1,04	3,2	1,01	1,03	0,97	1,01
MnO	0,09	0,06	0,08	0,11	0,09	0,15	0,16
MgO	2,03	1,52	2,85	3,84	2,75	3,05	0,6
CaO	1,68	1,96	1,55	1,57	3,84	4,45	1,3
Na ₂ O	6,45	6,11	6,14	5,32	6,18	5,0	6,12
K ₂ O	1,02	1,65	0,42	1,77	1,08	1,7	1,8
P ₂ O ₅	0,38	0,3	0,33	0,2	0,21	0,22	0,16
Cr	60	62	59	58	60	57	45
V	130	131	126	125	130	127	111
Ni	39	40	34	33	38	32	21
Co	16	17	17	15	18	16	14
Cu	131	128	132	135	127	130	95
Zn	153	143	155	160	140	152	141
Sb	5,1	4,0	5,0	4,5	4,1	5,0	7,5
Rb	59	70	65	62	60	63	72
Ba	263	253	265	260	255	262	280
Sr	159	155	160	152	148	155	175
Nb	6,3	6,0	6,8	6,5	6,1	6,2	6,0
Ta	0,37	0,36	0,4	0,35	0,34	0,33	0,4
Zr	128	127	130	123	125	124	135
Hf	3,2	3,2	3,5	3,4	3,3	3,3	3,8
Y	12,5	10,5	14,8	16,8	12,6	11,8	10,2
Th	3,0	2,1	1,9	1,92	2,05	2,3	2,5
U	1,45	1,33	0,85	0,95	1,07	1,1	1,3
La	13,5	9,3	13,8	10,5	9,4	10,6	18,8
Ce	28,1	21,5	29,0	23,5	21,6	24,0	35,5
Pr	3,3	2,7	3,45	3,11	2,8	3,13	4,11
Nd	13,7	11,5	14,0	13,3	11,8	13,5	14,8
Sm	3,2	2,3	3,1	4,15	2,5	4,2	2,41
Eu	0,95	0,82	1,02	1,03	0,83	0,95	0,81
Gd	3,3	2,9	3,0	4,1	2,72	4,0	2,2
Tb	0,42	0,55	0,4	0,75	0,41	0,74	0,3
Dy	2,3	2,3	2,2	3,93	2,3	3,91	1,8
Ho	0,56	0,43	0,45	0,76	0,44	0,75	0,35
Er	1,5	1,32	1,23	1,8	1,33	1,75	1,11
Tm	0,25	0,19	0,17	0,28	0,18	0,29	0,17
Yb	1,14	1,22	1,12	1,52	1,38	1,41	1,2
Lu	0,25	0,22	0,2	0,23	0,19	0,2	0,2
ΣREE	84,97	67,75	87,94	85,76	70,48	81,23	93,96
Th/U	2,06	1,58	2,23	2,02	1,91	2,09	1,92
(La/Yb) _N	7,82	5,03	8,14	4,56	4,5	4,96	10,34
Sr/Y	12,7	14,7	10,8	9,0	11,7	13,1	17,1
Eu/Eu*	0,94	0,98	1,02	0,76	0,98	0,71	1,07
Mg#	0,17	0,19	0,37	0,4	0,31	0,37	0,22

Примечание. Значения РЗЭ нормированы по хондриту по [5]. 1-6 – андезиты, 7 – андези-дацит. Mg#=[Mg/(Mg+Fe₂)].

Для пород саганской свиты характерны повышенные концентрации циркония, ванадия, хрома, никеля, кобальта и пониженные – Y, Yb, Rb. Колебания суммы редких земель составляют от 67,75 до 93,96. Нормированные к хондриту отношения $(La/Yb)_N$ относительно повышенные (от 4,5 до 10,34) и указывают на дифференцированный тип распределения редкоземельных элементов (РЗЭ). Варьирование отношений Eu/Eu^* указывает на слабую негативную аномалию Eu (0,71-0,98), или на слабую позитивную аномалию

Eu (1,02-1,07) (таблица). Коэффициент $Mg\#$ сравнительно низок и варьирует от 0,17 до 0,4, указывая на сравнительно низкую магнезиальность пород.

Отношения Th/U превышают 1 (от 1,58 до 2,23), указывая на то, что проанализированные породы могут рассматриваться не изменёнными наложенными процессами (таблица).

На канонических диаграммах все вулканогенные породы саганской свиты локализируются в поле метаалюминиевых разностей (рис. 1.а), а также железистых и магнезиальных пород (рис. 1, б).

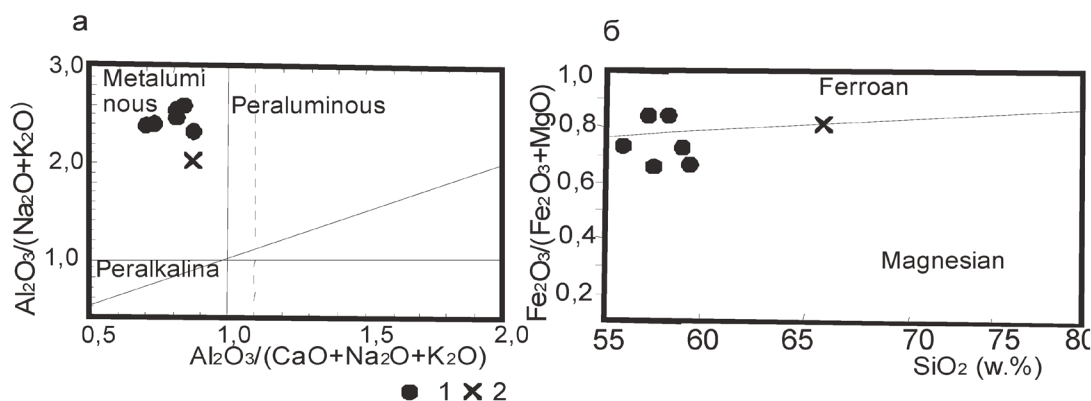


Рис. 1. а – диаграмма $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O) - Al_2O_3/(Na_2O+K_2O+CaO)$ по [10] и б – диаграмма $SiO_2 - Fe_2O_3/(Fe_2O_3+MgO)$ по [11] для андезитов и андезидацитов р. Байгол: 1 – андезиты, 2 – андезидациты

На диаграмме соотношений $Sr/Y - Y$ вулканыты саганской свиты попадают в поле адакитов и лишь один анализ анде-

зитов – в поле перекрытия адакитов и нормальных типичных островодужных вулканических пород (рис. 2).

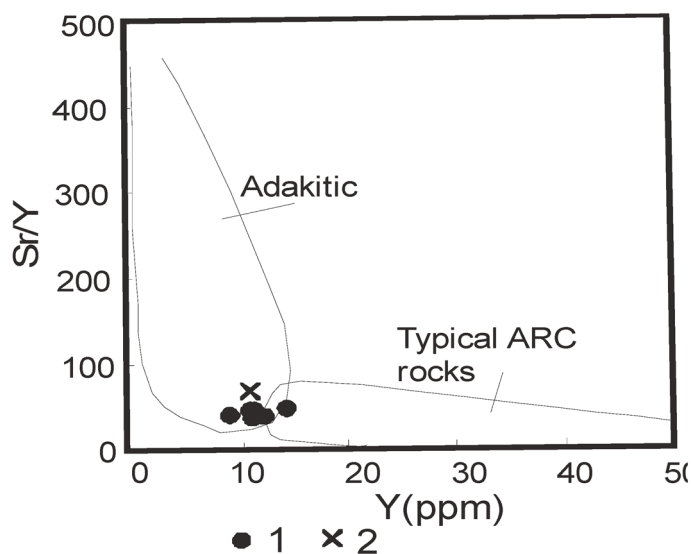


Рис. 2. Диаграмма $Sr/Y - Y$ по [7] для вулканогенных пород р. Байгол. Условные обозначения как на рис. 1

На большинстве экспериментальных диаграмм все породы саганской свиты попадают или тяготеют к полю плавления амфиболитов и только по соотношениям $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/(\text{FeO}+\text{MgO}+\text{TiO}_2) - (\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{FeO}+\text{MgO}+\text{TiO}_2)$ андези-дациты попадают в поле плавления метаграувак (рис. 3).

По соотношениям $\text{A/CNK} - \text{SiO}_2$ все фигуративные точки составов пород са-

ганской свиты выстраиваются вдоль тренда известково-щелочных вулканических пород орогенных регионов (рис. 3, d).

На диаграмме соотношений $\text{La/Nb} - \text{Ce/Y}$ фигуративные точки составов пород тяготеют к обоим трендам – плавления мантии и смешения с материалом коры (рис. 4).

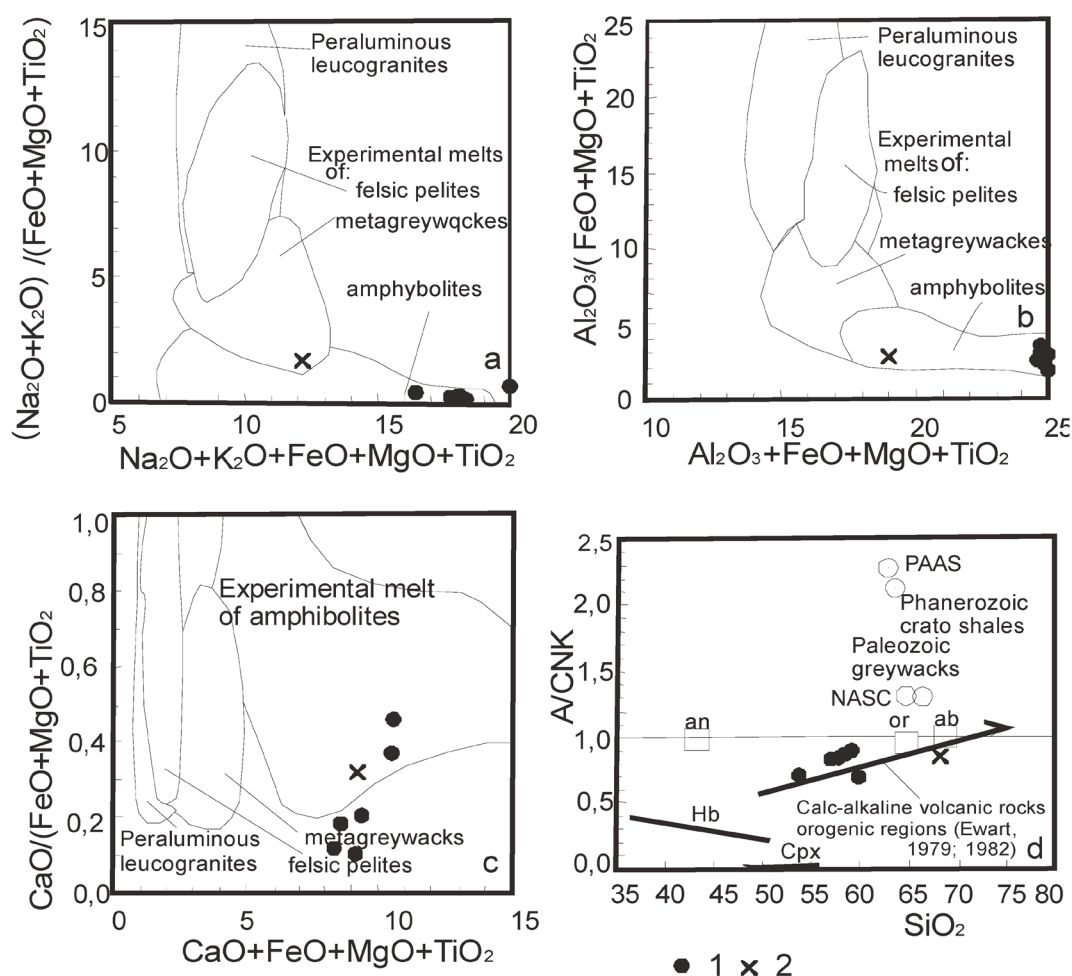


Рис. 3. Экспериментальные диаграммы: (a), (b), (c) – диаграммы композиционных экспериментальных расплавов из плавления фельзических пелитов (мусовитовых сланцев), метаграувак и амфиболитов для пород саганской свиты; (d) – диаграмма $\text{SiO}_2 - \text{A/CNK}$ для пород саганской свиты. Тренд известково-щелочного фракционирования вулканических пород орогенных регионов, по [8, 9]. A – Al_2O_3 , CNK – Сумма CaO, Na_2O , K_2O . Остальные условные те же, что на рис. 1

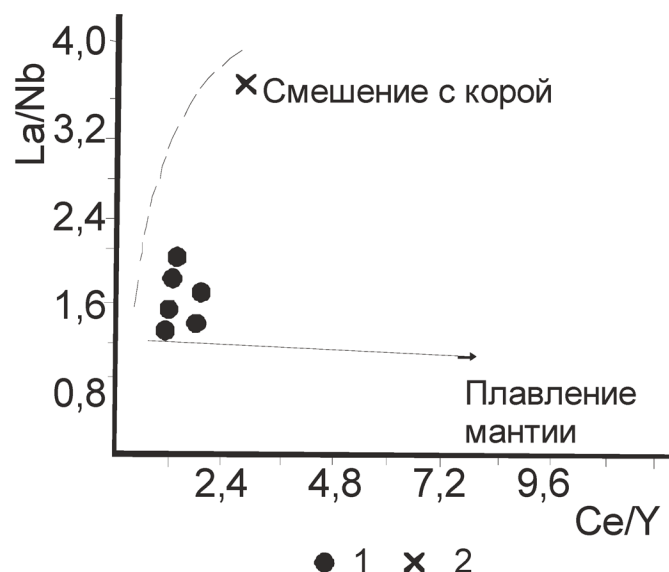


Рис. 4. Диаграмма соотношений $Ce/Y - La/Nb$ по [6] для породных типов саганской свиты. Остальные условные те же, что на рис. 1

Интерпретация результатов

Приведенные данные показывают, что среди средне-девонских эффузивов Уймено-Лебедского прогиба Горного Алтая, выявляются адакиты, представленные андезитами и андези-дацитами, показывающими признаки образования за счёт плавления амфиболитов. Эти данные подтверждают основную закономерность генерации интрузивных адакитовых грани-

тоидов Алтае-Саянской складчатой области [4]. Формирование эффузивных адакитов происходило сложным путём: проявлено плавление мантийного субстрата и смешение с материалом земной коры. Соотношение нормированных к хондриту $(La/Yb)_N$ к $(Yb)_N$ однозначно указывает на плавление верхнемантийных кварцевых эклогитов и амфиболитов с небольшим содержанием граната (3-5%) (рис. 5).

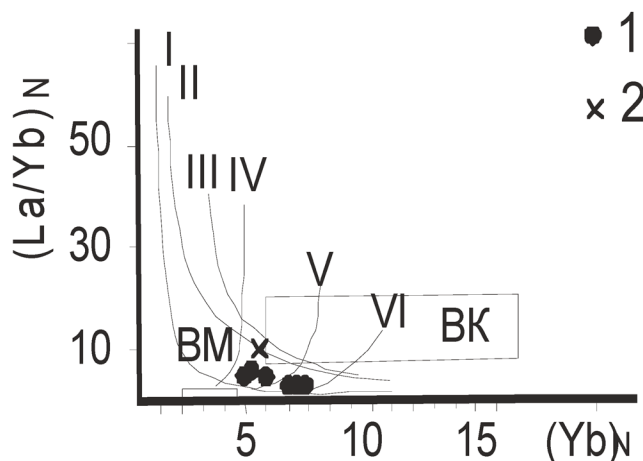


Рис. 5. Диаграмма $(La/Yb)_N - (Yb)_N$ по [6] для пород саганской свиты. Тренды плавления различных источников: I – кварцевые эклогиты; II – гранатовые амфиболиты; III – амфиболиты; IV – гранат-содержащая мантия, с содержанием граната 10%; V – гранат-содержащая мантия, с содержанием граната 5%; VI – гранат-содержащая мантия, с содержанием граната 3%; BM – верхняя мантия; BK – верхняя кора. Остальные условные см. на рис. 1

Заключение

Таким образом, в девонском этапе развития Горного Алтая получил развитие адакитовый магматизм в эффузивной и субвулканической фазах. Его генерация связана с плавлением мантийного субстрата (кварцевых эклогитов и амфиболитов) и смещение с материалом земной коры. Процессы мантийно-корового взаимодействия при изученных генерации адакитовых сопровождались формированием связанных с ними медно-молибден-золото-порфириновых и эпитермальных золото-серебряных типов оруденения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Эпитермальное оруденение благородных металлов Горного Алтая и Горной Шории // Известия Томского политехнического университета. – Томск. – 2005. – №3. – Том. 308. – С. 32-35.
2. Гусев А.И. Типизация эпитеpмального оруденения серебра в Горном Алтае и Северо-Западной Монголии // Современные наукоёмкие технологии, 2014. – №4. – С. 23-28.
3. Гусев А.И. Эпитеpмальное оруденение благородных металлов Горного, Рудного Алтая и Горной Шории // Современные наукоёмкие технологии, 2014. – №4. – С. 28-33.
4. Гусев А.И. Петрология адакитовых гранитоидов. – М.: Изд-во РАН, 2014. – 152 с.
5. Anders E., Greevesse N. Abundances of the elements: meteoric and solar // Geochim. Cosmochim. Acta., 1989. – V. 53. – P. 197-214.
6. Barbarin B. A Review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments // Lithos. – 1999. – V. 46. – Pp. 605-626.
7. Defant M.J., Drummond M.S. Derivation of some modern arc magmas by melting of young subducted lithosphere // Nature, 1990. – V.347. – №4. – P. 662-665.
8. Ewart A. A review of the mineralogy and chemistry of Tertiary – Recent dacitic, latitic, rhyolitic and related salic rocks. – Trondjemites, Dacites and Related Rocks. – Amsterdam. – 1979. – Pp. 13-121.
9. Ewart A. The mineralogy and petrology of Tertiary – Recent orogenic volcanic rocks: with special reference to the andesitic-basaltic compositional range. – Andesites: Orogenic Andesites and Related Rocks. – Chichester. – 1982. – Pp. 25-95.
10. Maniar P.D., Piccoli P.M. Tectonic discrimination of granitoids // Geological Soc. America Bulletin, 1989. – V.101. – Pp. 635-643.
11. Villaseca C., Barbero L., Herreros V. A re-examination of the typology of peraluminous granite types in intracontinental orogenic belts // Trans. of Royal Soc. of Edinburgh Earth Science, 1998. – V. 89. – P. 113-119.

УДК 551.24 (1/9):553.3/4

**ГЕОДИНАМИКА И МЕТАЛЛОГЕНИЯ МЕЗОЗОЙ-КАЙНОЗОЙСКОГО
ЭТАПА ГОРНОГО АЛТАЯ****Гусев А.И., Гусев Н.И.***Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукишина, Бийск,
e-mail: anzerg@mail.ru*

Приведены данные по геодинамической обстановке и металлогении мезозойско-кайнозойского этапа развития Горного Алтая с анализом абсолютных датировок оруденения. Рассмотрены вопросы зональности эндогенного оруденения и комплексность его. Проанализированы различные типы оруденения Cu, Au, Ag, As, Sb, Hg, U, W, V, Be, Li, Ta, Nb, Sc, флюорита скарного, грейзенового, жильного, порфирового, эпitherмального типов. Отмечены многочисленные проявления металлов во флюидо-эксплозивных брекчиях. Эндогенное оруденение в металлогенических поясах формировалось в триасе, юре, поздне мелу и эоцене в обстановке плюмтектоники и мантийной тектоно-флюидо-термальной активизации.

Ключевые слова: геодинамика, плюмтектоника, тектоно-флюидо-термальная активизация мантии, магматизм, оруденение, флюидо-эксплозивные брекчи, Cu, Au, Ag, As, Sb, Hg, U, W, V, Be, Li, Ta, Nb, Sc, флюорит

**GEODINAMIC AND METALLOGENY OF MESOZOIC-CENOZOIC STAGE
OF MOUNTAIN ALTAI****Gusev A.I., Gusev N.I.***The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail.ru*

Data on geodynamic setting and metallogeny of Mesozoic-Cenozoic stage of development Mountain Altai with analysis absolute ages of ore mineralization lead. Questions of zoning of endogenetic ore mineralization and it complex viewed. Different types ore mineralization Cu, Au, Ag, As, Sb, Hg, U, W, V, Be, Li, Ta, Nb, Sc, fluorites skarn, greisens, lodes, porphyries, epithermal analyzed. Many manifestations of metals in fluid-explosion breccia noted. Endogenetic ore mineralization in metallogenetic belts formed in Trias, Juresic, Late Cretaceous and Eocene in setting of plume tectonic and mantle tectono-fluid-thermal activation.

Keywords: geodynamic, plume tectonic, tectono-fluid-thermal activation of mantle, magmatism, ore mineralization, fluid-explosion breccias, Cu, Au, Ag, As, Sb, Hg, U, W, V, Be, Li, Ta, Nb, Sc, fluorite

Систематизация данных по палеогеодинамической обстановке, переживаемой теми или иными регионами, и совместный металлогенический анализ таких территорий с использованием данных абсолютных возрастов рудогенерирующих магматитов и рудной минерализации имеют большое значение для понимания фундаментальных и прикладных вопросов в геологии. В Алтайском регионе в последние годы получены новые данные по возрасту геологических образований и выявлены новые типы оруденения. Цель исследования – геодинамический и металлогенический анализ Горного Алтая на самый молодой мезо-кайнозойский этап.

Результаты исследований

В мезозойский этап тектоно-магматической активизации Горного Алтая, связанной с континентальным рифтогенезом, инициированным плюмтектоникой, сформирован ряд полифазных интрузивных комплексов триасового и юрского возрастов, глубинные очаги которых генерировали различные типы оруденения. Среди них важнейшую роль играют более ранние сиенит-граносиенит-лейкогранитовый айский ареал) и гра-

нит-лейкогранитовый белокурихинский ареал одноименного комплекса (шошонитовая серия. Позднее произошло становление чуйской долерит-лампрофировой (с Кубадринско-Чуйским, Джасаторско-Юстыдским и Чойским дайковыми поясами). Дайковые пояса контролируются крупными разломами субмеридиональной ориентировки мантийного заложения и нередко ассоциируют с грабеновыми молассоидами юрского возраста. Позже всех формировались массивы комплексов: гранит-лейкогранитового чиндагатуйского (с Чиндагатуйским и Калгутинским ареалами), восточно-калгутинского литий-фтористых лейкогранитов и алахинского редкометалльных гранитов. Все гранитоидные комплексы анализируемого этапа относятся к анорогенным (внутриплитным), контролируются глубинными разломами и наиболее характерны для обстановок внутриконтинентальных рифтов и плюмов. Другими словами, интрузивный магматизм мезозойского этапа Горного Алтая можно определить как магматизм автономной тектонической активизации сложного «базальтоидного» и «гранитоидного» типов, несколько разобъединенных во времени

и в пространстве. Последнее и предопределило специфику рудных поясов региона: Кузнецко-Алтайского и Алтайско-Монгольского с оруденением Hg, As, Sb, Pb, Zn, Ag, W, Mo, Be, Li, флюорита и т.д.

Специфической особенностью послепериодического развития территории является проявление минерализации без видимой связи с магматизмом. К числу таких металлогенически значимых временных этапов и вещественных образований относятся цифры абсолютных возрастов формирования уранового оруденения в пределах Искровско-Белокурихинской уран-редкоземельной зоны, а также возраст некоторых эпипермальных проявлений золота, серебра, ртути, флюорита и других, приуроченных к глубинным разломам и очаговым проявлениям центрального типа, вызванных мощными взрывными флюидными струями с образованием флюидо-взрывных брекчий [1, 7].

Мезозойский Кузнецко-Алтайский рудный пояс с мощно проявленными трансмагматическими флюидами вдоль разломов мантийного заложения и дайковыми поясами щелочно-базальтоидной и щелочной базальт-сиенитовой магм. Металлогенический облик пояса определяют медно-молибден-золото-порфировое, эпипермальное золото-серебряное, а также комплексное эпипермальное оруденение пятиэлементной формации (серебро, кобальт, никель, висмут, уран), ртути, фтора, скандия, которые обязаны своим формированием из мантийных и смешанных мантийно-коровых флюидных систем [1-5].

В Казаньском грабене, по данным Т.И. Сомова, участвуют юрские отложения распадской свиты. В событийном плане с ними связываются эпипермальные проявления уранового и ртутного оруденения (Кочуринско-Сайзакский редкометалльный узел).

В изученной Чойской рудно-магматической системе золото-теллуридно-скарновое, жильное, золото-сульфидно-кварцевое и стратиформное медно-цинково-золото-теллуридное оруденение зонально размещены относительно максимума проявления даек долеритов, лампрофиров, редко гранодиоритов чуйского комплекса (керсантиты, минетты, спессартиты, вогезиты), местами составляющих в разрезе до 70% по объёму. Гранитоиды и керсантиты Чойского месторождения характеризуются весьма

высокими показателями флюидного режима, высокой восстановленностью флюидов, низкими значениями фугитивностей кислорода, что благоприятно сказывается на формировании богатого золотого оруденения.

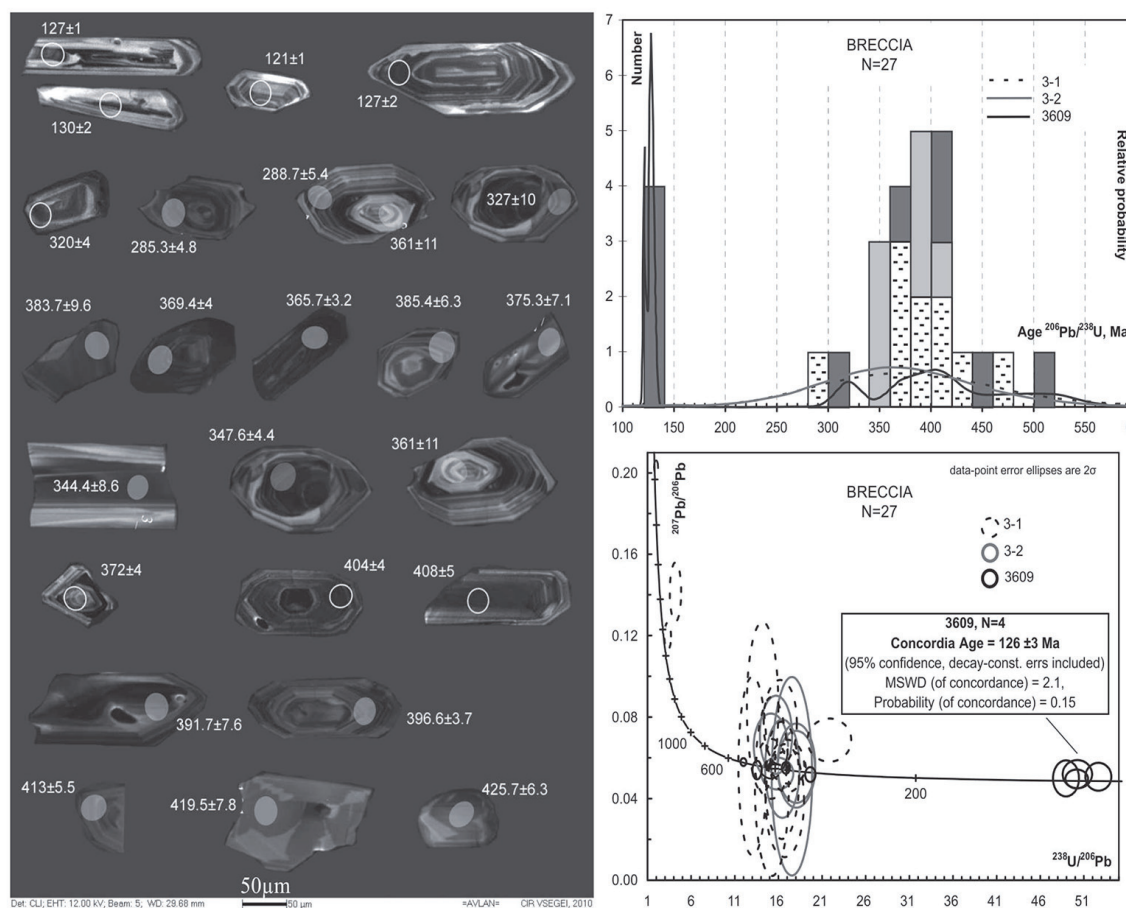
Месторождения Ag, Ni, Co, Hg детально охарактеризованы в работах А.С. Борисенко, А.А. Оболенского и других. Новые данные получены для оруденения фтора в Каянчинском рудном районе, где установлено, что в условиях повышенной сейсмической активности в Ужлепском палеогидрогеологическом бассейне (мезозой) действовала флюидно-гидротермальная система, мобилизовавшая фтор, свинец, цинк, уран из вмещающих металлотектов. Последние представлены вулканитами саганской свиты и интрузивными образованиями турчакского и кызылташского комплексов, характеризующихся повышенными содержаниями фтора и формировавшимися в зоне глубинного трансформного разлома, вдоль которого была заложена структура пул-апат, развивавшаяся по механизму сдвига-раздвига. Помимо жильного эпипермального оруденения фтора в Каянчинском рудном районе прогнозируется стратиформное гидротермально-метасоматическое кварц-флюоритовое оруденение в контакте известняков сийской и вулканитов саганской свит.

Для Чуринского эпипермального золото-серебряного оруденения по трем пробам получены близкие конкордантные значения возраста: 389 ± 3 ; 393 ± 3 ; 390 ± 4 млн лет, соответствующие среднему девону – эйфельскому веку. В золотоносных брекчиях, наряду с преобладающей популяцией циркона с возрастом порядка 400 млн лет, присутствует циркон как с более древним (462, 1322, 1641, 2559 млн лет), так и с явно более молодым возрастом. Наиболее молодая популяция из четырех зерен (верхний ряд на рисунке) имеет конкордантный возраст 126 ± 3 млн лет (ранний мел). В цирконе с возрастом 127 ± 2 млн лет (в верхнем правом углу на рисунке) содержатся расплавные включения силикатного стекла, а также включения пеплового материала, свидетельствующие о росте кристалла в газовой-флюидной среде при формировании взрывных брекчий [7].

К северу от Чуринского проявления выделяется Аинский рудный узел с медно-золото-порфировым и эпипермальным оруденением, контролируемым кольцевыми вулканическими структурами. Этому

аномальному блоку соответствует геофизическая модель пониженных значений поля силы тяжести. Здесь выявляется 3 сближенные крупные кольцевые структуры, образующие центр более крупной вулкано-купольной постройки. По периферии её дешифрируются несколько более мелких кольцевых структур. Золото-порфировое и эпитермальное золото-серебряное оруденение на участках Чакпундобэ, Байгол, Верх-Бийском, Андобинском контролируется телами флюидо-эксплозивных брекчий с интенсивной турмалинизацией и сопровождается аргиллизитами, пропилитами и бе-

резитами. Иногда медно-золото-порфировое и эпитермальное золото-серебряное оруденение располагается в обрамлениях и бортовых частях рифтогенной структуры, где магмо-рудно-метасоматические системы эродированы в большей степени и на поверхности проявлены рудные срезы (проявление Суранаш). Характерны столбообразные формы рудных тел. Не исключено, что во флюидо-эксплозивных брекчиях в Аинском рудном узле могут присутствовать цирконы с таким же молодым возрастом, как и на проявлении Чурия.



Катодолуминесцентные изображения циркона с цифрами возраста в млн. лет и U-Pb диаграммы для циркона из золотоносных брекчий Чуринаского проявления

Юрский Алтайско-Монгольский редкометалльный металлогенический пояс понимается в объёме разновозрастных гранитоидных комплексов и ассоциированных с ним типов оруденения. При этом в пределах пояса выделяются две металлогенические области: на севере – Тигирекско-Белокурихинская, на юге – Алахинско-Калгутинская.

В Тигирекско-Белокурихинской металлогенической области распространены массивы айского и белокурихинского комплексов. Последние относятся к субсолвусным двуполевошпатовым гранитам и лейкогранитам шошонитового типа, с которыми ассоциирует жильное, жильно-штокверковое, реже скарновое оруденение молибдена, вольфрама, бериллия, тантала, ниобия. Важное металлогеническое и поисковое значение имеет разноранговая зональность оруденения [3]. Такая эндогенная зональность оруденения проявлена в Белокурихинском рудном районе.

В рудном районе проявлена горизонтальная асимметричная зональность в плане со сменой (с севера на юг) бериллиевой, титан-ниобиевой, вольфрамовой, молибден-вольфрамовой и молибденовой минерализации, распространённых среди гранитоидов Белокурихинского массива. В экзоконтакте отмечается ореольная жильная минерализация меди, в меньшей мере свинца и цинка. Общая последовательность смены минерализации $Be - Ta - Nb - W - W - Mo - Mo - Cu - Zn - Pb$.

В пределах северной части Белокурихинского массива известно 3 проявления урана (Искровское, Ульяновское, Черновское), локализованных в Искровско-Белокурихинской зоне, протяженностью свыше 30 км, контролируемой одноименным разломом субширотной ориентировки. Ульяновское проявление локализуется в зоне брекчирования гранитов мощностью 20 м с падением на юг под углом $30-40^\circ$ и сопровождается гамма-ореолом протяженностью 200 м. Брекчия на самом деле представлена флюидо-эксплозивным образованием. Содержания урана в ней 0,005–0,01 % на мощность до 7,5 м. Более значительные ореолы установлены на глубинах 150–450 м в зоне Белокурихинского надвига, где зоны дробления достигают мощности 50 м. Выделено более 20 рудных интервалов с содержанием урана 0,01–0,05 % на стволую мощность 0,25–3,45 м. Уран приурочен к фосфатно-глинистому материалу, кро-

ме того, отмечаются мелкие выделения торбернита, коффинита, метаторбернита. Максимальные значения содержаний урана приурочены к участкам развития цеолитов и сопровождаются повышенными содержаниями (в %): P – до 3, Li – до 0,015, La – до 0,006, Be – до 0,002, Mo – до 0,003. Возраст оруденения по изотопно-свинцовым данным от 91 до 38 млн. лет (т.е. от верхнего мела до эоцена), в среднем – 78 млн. лет. Эта мантийная тектоно-термальная активизация связана с разломной тектоникой в области перехода от Бийско-Барнаульской впадины к горно-складчатому сооружению.

К этой же металлогенической области следует относить и близкий по металльному составу оруденение Прителецкий пояс редкометалльных пегматитов. В Прителечье известен Челюш-Тузуктинский редкометалльный рудный узел, приуроченный к области развития интрузий габбро-диорит-гранодиоритового каракудюрского (D2) и гранодиорит-гранитового кубадринского (D2) комплексов, прорывающих метаморфические породы курайского комплекса. В составе гранитоидов кубадринского комплекса совместно с дайками гранит-порфиров, микрогранитов, аплитов встречаются многочисленные тела редкометалльных пегматитов предположительно мезозойского возраста. В последних присутствует оруденение олова, бериллия, тантала, ниобия. Наиболее концентрированное оруденение редких металлов локализовано в двух прогнозируемых рудных полях: Тузуктинском и Челюшском. Компактные рои пегматитов имеют меридиональную ориентировку и приурочены к разлому, который сопровождается появлением гнейсоватости в гранитоидах и обильными дайками кислого состава, имеющими щелочной и умеренно-щелочной состав. Пегматиты явно наложены на девонские гранитоиды и имеют, вероятно, нижнеюрский возраст. Пегматиты слабо изучены. Тузуктинское проявление. Редкометалльные пегматиты образуют более 100 жил на участках Тузукта и Дырях. Мощность пегматитов от 0,2 до 60 м. В них отмечена вкрапленность берилла, сиклерита, танталит-колумбита, циртолита, уранинита, висмутита, эвлитина, бисмутита, халькопирита, борнита. Содержание тантала 0,01–0,03 %, бериллия – 0,002–1 %. Челюшское проявление представлено редкометалльными пегматитами мощностью от 0,2 до 2 м и протяженностью от 100

до 250 м, в пегматитах наблюдается вкрапленность берилла, тантало-ниобатов, фергусонита, гатчетолита. Содержание берилла от 0,001 до 1%, ниобия от 0,01 до 0,1%.

Кроме указанных объектов в рудном поле известны: Дырях-Кокшинское проявление, на котором обнаружено около 60 пегматитовых тел мощностью от 1 до 40 м и протяженностью от 100 до 400 м. Проявление Шалтанское со свалами пегматитов среди метаморфических пород терехтинского комплекса с диаметром глыб до 2 м с призмами чёрного турмалина; содержания (%): BeO – 0,003, Sn – 0,001-0,03, Cu – 0,001-0,3; проявление Конуй-Кот-Агачское с 50 пегматитовыми телами мощностью от 1 до 40 м и протяжённостью до 300 м; содержания (%): BeO – 0,001, Cu, Pb – 0,001-0,01 [6].

Алахино-Калгутинская металлогеническая область расположена южнее предыдущей. Металлогенический облик зоны определяют гранитоиды чиндагатуйского и восточно-калгутинского комплексов, которые относятся к анорогенным: A_1 - и A_2 -типам и попадают в поля продуктивных плюмазитовых и литий-фтористых гранитоидов. В отличие от гранитоидов Тигирекско-Белокурихинской металлогенической области анализируемые магматиты Алахино-Калгутинской области характеризуются весьма высокими значениями фугитивностей HF, коэффициентов восстановленности флюидов и низкими – фугитивности кислорода. При таких параметрах флюидного режима гранитоиды области генерируют и более масштабное оруденение W, Mo, Li, Ta, Nb.

В этой области развиты также различные типы уранового и комплексного скандий-уран-редкоземельного оруденения. Для такого оруденения по эрозионному врезу рудных тел выявлена вертикальная зональность оруденения. Самый нижний стратоеровень (гипсометрический уровень 800-1000 м) занимают руды Кумирского месторождения, локализованные в приконтактной зоне субвулканического штока кварцевых порфиров с проявленными дайками долеритов. Оруденение связано с альбитизацией, сопровождающей гнездовые и прожилковые выделения тортвейтита с уранинитом и U-Th-TR-Be силикатами. С более поздней стадией грейзенизации – кварц-турмалиновой и биотит-сульфидной связано образование сульфидов (пирротина, арсенопирита, халькопирита и др).

В скоплениях галенита здесь обнаружены уранинит, бастнезит, тортвейтит, браннерит. Определение абсолютного возраста по монофракции уранинита термоизохронным методом составило 240 млн. лет, которое позволяет рассматривать урановую минерализацию на месторождении Кумир концом среднего триаса.

Южнее Кумирского месторождения на юго-востоке Красноярского золоторудного поля в области развития вулканогенных образований среднего девона выявлено аналогичное оруденение скандий-уран-редкоземельного типа весьма схожего с Кумирским. Оно обнаружено в делювиальных свалах в виде аргиллизированных и пропилитизированных флюидо-эксплозивных брекчий по риолитам с видимой вкрапленностью пирита и галенита в прожилках кварца с сидеритом и флюоритом. Концентрации скандия в таких флюидо-эксплозивных брекчиях с прожилками варьируют от 100 до 250 г/т, урана от 0,1 до 0,5%, иттрия от 120 до 360 г/т. В пределах данной аномальной структуры геохимического поля (АГСП) отмечаются слабоконтрастные аномалии Ag и незначительные по размерам и интенсивности аномалии Pb и Zn. Уровни содержаний Sc и Y в выявленной вторичной аномалии на этом участке близки к содержаниям в рудах U-Sc-TR Кумирского месторождения (Sc 50-150 г/т, Y-191 г/т), а поля максимальных градаций АГСП сопоставимы по размерам с параметрами рудных зон месторождения. Геолого-структурные условия локализации и особенности состава аномалий позволяют предполагать парагенетическую связь полиметаллического проявления со скандий-уран-редкоземельной минерализацией, выявленной в делювии во флюидо-эксплозивных брекчиях. Это проявление по вертикали занимает самую высокую позицию в вертикальной зональности оруденения «кумирского типа» на высотах более 2000 м.

Интерпретация результатов

Рассмотренные проявления различных металлов в рудных поясах и металлогенических областях показывает, что ранее считавшаяся девонская металлогения была преобладающей в регионе, на самом деле дополняется значительно проявленными всплесками мезозойско-кайнозойского этапа, среди которых

помимо ртути, важное значение имеют эпите́рмальные золото-серебряные проявления, формировавшиеся и в меловое время в виде флюидо-эксплозивных брекчий. Формирование последних может быть связано не обязательно с магматизмом, но и проявлением мощных мантийных струй, обогащённых различными летучими компонентами, несутщими и металлы. Мантийная активизация наблюдается и в зоне перехода от Бийско-Барнаульской впадины к горно-складчатому сооружению по системе глубинных разломов, уходящих в мантию.

Выводы

Мезо-кайнозойский этап развития Горного Алтая связан с функционированием Сибирского суперплюма, а также и последующей тектоно-флюидо-термальной и мантийной флюидной активизацией.

Металлогенический спектр этапа связан с генерацией оруденения Cu, Au, Hg, As, Sb, Sc, W, Mo, Be, Li, Ta, Nb, U, TR.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. – Томск: Изд-во СТУ, 2003. – 308 с.
2. Гусев А.И. Эпите́рмальное оруденение благородных металлов Горного Алтая и Горной Шории // Известия Томского политехнического университета. – Томск. – 2005. – №3. – Том. 308. – С. 32-35.
3. Гусев А.И. Металлогеническая зональность западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) на герцинский этап // Успехи современного естествознания, 2013. – № 10. – С.228-234.
4. Гусев А.И. Типизация эпите́рмального оруденения серебра в Горном Алтае и Северо-Западной Монголии // Современные наукоёмкие технологии, 2014. – №4. – С. 23-28.
5. Гусев А.И. Эпите́рмальное оруденение благородных металлов Горного, Рудного Алтая и Горной Шории // Современные наукоёмкие технологии, 2014. – №4. – С. 28-33.
6. Гусев А.И. Типизация пегматитовой минерализации Алтая // Современные наукоёмкие технологии, 2014. – №3. – С.93-98.
7. Гусев Н.И., Гусев А.И., Шокальский С.П., Кашин С.В., Ларионов А.И., Толмачёва Е.В. Мезозойская тектоно-термальная активизация и эпите́рмальное золотое оруденение в Северо-Восточном Горном Алтае // Региональная геология и металлогения, 2014. – Вып. 57. – С. 49-62.

**«Новые технологии в образовании»
Ямайка, 16-26 апреля 2014 г.**

Педагогические науки

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Багачук А.В., Кожуховская В.А., Эжгардт Ю.А.

*ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
педагогический университет им. В.П. Астафьева»,
Красноярск, e-mail: kozhukhovskaya93@mail.ru*

Состояние современной системы образования характеризуется принципиальным переосмотром культурно-образовательных традиций, всесторонним повышением инновационной активности, способствующей радикальному изменению отношения к знаниям и путям их получения. В свете этих изменений становится очевидной потребность сферы образования в специалистах, умеющих принимать адекватные и оптимальные решения в различных проблемных ситуациях. В связи с этим проблема обновления качества высшего педагогического образования в настоящее время рассматривается в числе приоритетных.

Одним из важнейших компонентов профессионально-педагогической компетентности учителя является его готовность к исследовательской деятельности. Причем современный учитель выполняет двойственную функцию, являясь как субъектом этой деятельности, так и организатором ее педагогического сопровождения. Сегодня учитель выступает не столько в роли интерпретатора и носителя новой информации, сколько умелым организатором систематической самостоятельной поисковой деятельности учащихся. Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что существует необходимость целенаправленной подготовки студентов педагогического вуза к исследовательской деятельности на протяжении всего периода обучения.

Согласно мониторинговым исследованиям, проводимым с целью выявления уровня сформированности профессиональных знаний, умений и способов деятельности, необходимых для реализации успешной исследовательской деятельности будущими учителями математики, большинство опрошенных (около 60 %) высоко оценивают собственные знания о роли исследовательского компонента в профессионально-педагогической деятельности. Более половины респондентов полагают, что для успешной реализации исследовательской деятельности в будущей профессии они частично владеют знаниями о системе научно-исследовательской

деятельности в сфере образования и ее структурных компонентов. Достаточно высоко оценивают респонденты свои знания об эффективности научно-исследовательской деятельности работника образования (48,15% из числа опрошенных); знания и умения, необходимые будущему учителю для осуществления коррекции профессиональной деятельности (40,7% студентов); знания о методологии и методике исследовательской деятельности в рамках профессиональной деятельности (48,15%). Однако, почти половина опрошенных (40,7 %) низко оценивает сформированность умений трансформировать общие задачи работы образовательного учреждения в конкретные задачи исследовательской работы. Кроме того, как показывает анализ результатов опросов, только треть студентов дает неудовлетворительную оценку уровню сформированности своих знаний об инновационных образовательных учреждениях (37,04 %) и умений анализировать и оценивать успешность исследовательской деятельности учителя (37,04%).

Это приводит к мысли о том, что одной из важнейших компонент системы формирования и развития исследовательской деятельности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки является педагогическая практика в школе, поскольку некоторые умения и способы деятельности, составляющие содержание исследовательской компетентности учителя могут быть реализованы только в его практической деятельности.

Следовательно, в вузе должна быть создана соответствующая система организации педагогической практики, которая, на наш взгляд, предполагает наличие нескольких этапов:

- пропедевтический, основная цель которого заключается в осмыслении студентами опыта учителей математики по проектированию и реализации исследовательской деятельности учащихся, а также использованию эффективных форм организации учебного процесса, способствующих освоению этого вида деятельности в процессе математической подготовки; знакомство с текущим состоянием и проблемами организационно-методического обеспечения исследовательской деятельности учащихся в образовательном учреждении;

- опытно-рефлексивный, позволяющий студентам освоить умения сочетать дидактически и методически обоснованные технологии проведения исследований на уроках математики, овладеть современными педагогическими приемами формирования мотивов и стимулов к исследовательской деятельности у учащихся,

научиться анализировать собственную педагогическую деятельность;

- проектировочный, связанный с самостоятельным решением студентами профессиональных задач, разработкой оригинальных творческих заданий по математике для учащихся, требующих нестандартных решений, осуществлением совместной с учителями и преподавателями вуза научной деятельности.

**«Современные наукоемкие технологии»
Иордания (Акаба), 9-16 июня 2014 г.**

Технические науки

**СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ
ИЗУМРУДА ДЛЯ ВСТАВКИ
В ЮВЕЛИРНЫЕ УКРАШЕНИЯ**

Китанина А.В., Морозова Е.А., Муратов В.С.

*Самарский государственный технический
университет, Самара, e-mail: kitanina@mail.ru*

Изумруд – чудесный зелёный камень. Цена на изумруд может достигать 5000 долларов за карат. Естественно, такие цены поспособствовали созданию разнообразных подделок. В современном мире особенно стали популярны синтетические камни, то есть камни, выращенные в лабораториях, а не в природе. Использование в ювелирных украшениях выращенных камней не является незаконным, но это должно быть отражено в ярлыке изделия. В настоящее время самым распространённым способом получения изумруда является гидротермальный метод. Этот метод основан на способности водных растворов солей при высокой температуре и давлении растворять соединения, практически нерастворимые при нормальных условиях. Для гидротермального выращивания кристаллов используют специальные прочные стальные сосуды – автоклавы, способные выдержать такие экстремальные давления и температуры. Скорость выращивания составляет от долей миллиметра до нескольких миллиметров в сутки. Такая скорость обеспечивает экономическую целесообразность данного метода. Стоит отметить, что этот способ был подсказан самой природой – гидротермальные процессы происходят на малых и средних глубинах с участием горячих водных растворов под большим давлением. Более простым, но в то же время и менее эффективным является флюсовый метод выращивания изумрудов. Сущность такого метода заключается в расплавлении нужных минералов в специальных растворах. При выращивании изумрудов в качестве растворителя используется смесь вольфрамата и ванадата висмута, в который опускают заправку из оксидов бериллия, алюминия и кремния.

Данные методы получения синтетических камней постоянно совершенствуются, помогая

В заключение отметим, что такая организация педагогической практики будет способствовать выявлению роли и характера исследовательской деятельности в рамках профессии учителя, признанию ее ценности для будущей профессиональной деятельности и личностного опыта студента, что является особенно значимым в контексте компетентного подхода.

получать более чистые и крупные камни в более короткий срок, а при желании вставлять в них включения, характерные для природных изумрудов различных месторождений.

**ВЫБОР СХЕМЫ РЕКУПЕРАЦИИ УЗЛА
КАТАЛИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА**

Петров П.А.

*Национальный минерально-сырьевой университет
«Горный» (Горный университет), Санкт-Петербург,
e-mail: pashapp@yandex.ru*

В нефтеперерабатывающей промышленности практически повсеместно распространены теплообменные процессы. Рекуперативное оборудование устанавливается для обмена теплом, идущем от реакционных газов печей пиролиза, а также используется в процессах каталитического риформинга и каталитического крекинга [1].

Теплообменные потоки имеют сложный многокомпонентный состав и при определенных температурах и давлениях могут находиться в двухфазном состоянии. Необходимо обеспечить теплообмен при таких условиях, чтобы в пределах большей части теплообменного пространства потоки были однофазными, т.е. менее агрессивными к материалу аппаратов. Это позволит разделить области однофазной и двухфазной передачи тепла и сосредоточить основную рекуперацию в условиях однофазных потоков для повышения устойчивости и долговечности работы рекуперативных теплообменников.

Для решения этой задачи была разработана методика моделирования процесса рекуперации тепла реакционной смеси каталитического риформинга исходным сырьем, состоящим из водородсодержащего газа и паров бензина. Принят состав смеси для бензиновой фракции, подаваемой на узел риформинга [2] для межтрубного пространства теплообменника (газо-сырьевая смесь) и состав потока смеси на выходе из реактора риформинга, идущего в трубное пространство (катализат).

Для расчетов схем рекуперации использовалась взвешенная модель теплообмена. Математическая модель позволяет рассчитывать

материальный и энергетический баланс для теплообменного аппарата, в котором обмениваются теплом два потока, определять температуры, тепловые потоки, тепловые потери, расходы теплоносителей, произведение коэффициента теплопередачи на поверхность теплообмена.

Предложено два варианта схем. В одном варианте – первый аппарат по ходу охлаждаемой газо-продуктовой смеси – высокоэффективный противоточный пластинчатый теплообменник, в котором процесс идет с меньшим перепадом давления. В нем потоки находятся в однофазном состоянии (пар), что позволяет избежать растворения в жидкой фазе имеющегося в газо-продуктовой смеси хлористого водорода, который вызывает коррозию металла теплообменника. Следующий – противоточный кожухотрубный теплообменник, где происходит теплообмен в двухфазной системе. Этот аппарат имеет меньший срок эксплуатации и его конструкция ремонтнопригодна. Такая схема, в общем, будет дешевле в эксплуатации, хотя она требует более частой замены. Аппарат работает в области более низких температур, поэтому он может быть изготовлен из менее легированной стали.

Второй вариант – каскад кожухотрубных аппаратов. В последнем из них, по ходу газопродуктовой смеси, потоки находятся в двухфазном состоянии. Применение каскадов из 2 или 3 аппаратов в зависимости от производительности позволяет более экономно рекуперировать тепло газов. В этом случае аппарат для теплообмена двухфазных потоков также делается из низколегированной стали и его конструкция ремонтнопригодна.

Результаты моделирования в специализированном программном пакете показывают, что в пластинчатом теплообменнике для первого варианта и в двух кожухотрубных аппаратах второго варианта схем смеси находятся в однофазном состоянии. Разделение же фаз происходит в последнем кожухотрубном аппарате.

Таким образом, переход фаз представленных схем теплообмена происходит в последнем сменном аппарате, изготовленном из менее легированной стали. В остальных теплообменниках благодаря однофазным потокам высокой коррозии не наблюдается.

Модель процесса рекуперации в противоточных теплообменниках позволяет определять **область** исчезновения жидкой фазы по газо-продуктовому и газо-сырьевому потокам для установления условий деления потока на два типа. Такая схема значительно сократит стоимость узла рекуперации, увеличит степень рекуперации тепла риформинга за счет использования дополнительного теплообменника, где происходит теплообмен в двух фазах.

Список литературы

1. Леффлер Уильям Л. Переработка нефти. – 2-е изд., пересмотренное / пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004. – 224 с.
2. Маслянский Г.Н., Шапиро Р.Н. Каталитический риформинг бензинов: химия и технология. – Л.: Химия, 1985. – 224 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Петров П.А.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» (Горный университет), Санкт-Петербург, e-mail: pashapp@yandex.ru

Электролит процесса электролитического получения алюминия представляет собой многокомпонентный расплав солей с различным влиянием концентрации определенного компонента на температуру плавления всей системы. Температуру кристаллизации электролита определяют как температуру при максимальном тепловом эффекте с наибольшим количеством одновременно кристаллизующихся компонентов. Застывший электролит образует на бортах шахты электролизера гарнисаж [1].

Толщина гарнисажа определяется температурой кристаллизации электролита, и, следовательно, зависит от его состава. Изучение процесса кристаллизации, нахождение температуры образования гарнисажа актуально, поскольку потери тепла напрямую определяют затраты электроэнергии на производство первичного алюминия и соответственно, себестоимость металла [2].

Изучалась температура плавления и кристаллизации образца промышленного электролита алюминиевого электролизера с криолитовым отношением 2,62, содержащего по массе 5,81 % CaF_2 и 1,42 % MgF_2 .

В экспериментах применялся метод изучения кристаллизации расплава электролита – SHTT (Single Hot Thermocouple Technique – метод одной нагреваемой термопары). Он используется для исследования процесса кристаллизации при изотермическом охлаждении материала. Методика предполагает ведение наблюдения и видеозаписи плавления и затвердевания материала. Для возможности измерения температуры термоэлемент нагревается отфильтрованным переменным током.

Термоэлементы управляются с помощью программного комплекса LabView, собирающего, обрабатывающего и передающего измерительный сигнал. В программе задаются температура, до которой нужно нагреть или охладить пробу, скорости нагрева/охлаждения. ПИД-регулятор управляет температурой и передает значения мощности тиристорному преобразователю. Все параметры (температура, температура нагрева/охлаждения, время, дата, мощность) сохраняются для последующей обработки.

Проба электролита весом до 5 мг нагревалась в среде аргона с расходом 150 л/час при скорости нагрева 3000 К/мин, охлаждение происходило при различных скоростях от 25 до 500 К/мин. В результате проведения экспериментов было выявлено следующее. При

кристаллизации образца выделяется энергия, что влияет на снимаемую температуру с термомпары. Кривая охлаждения при скорости 150 К/мин имеет пологий характер в области температуры кристаллизации 928 °С, а при скорости 500 К/мин отчетливо виден скачок кривой в зоне кристаллизации, соответствующей температуре 933 °С.

Анализ результатов исследований показывает снижение температуры кристаллизации при росте скорости охлаждения образца и позволяют предсказывать температуры кристаллизации электролита со скоростями, лежащими в исследуемом диапазоне.

Список литературы

1. Пингин В.В., Поляков П.В., Щербинин С.А. Математическое моделирование газогидродинамических процессов в алюминиевом электролизере // Цветные металлы. – 1998. – №5. С. 104-109.
2. G.V. Arkhipov. The mathematical Modelling of Aluminium Reduction Cells // JOM. – 2006 – №2. P. 54 – 56.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ МАНИПУЛЯТОРАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ

Петров П.А.

*Национальный минерально-сырьевой университет
«Горный» (Горный университет), Санкт-Петербург,
e-mail: pashapp@yandex.ru*

Одной из важнейших задач стабилизации технологических параметров высокоамперного электролиза криолитоглиноземных расплавов является поддержание концентрации оксида алюминия в электролите в интервале 2,0÷3,5% масс. Для этой цели необходимы решения по совершенствованию системы автоматического питания глиноземом.

Разработка представляет собой комплексное решение по рационализации параметров процесса электролиза за счет управления многофункциональными манипуляторами подачи глинозема в расплав. Предложение основывается на зависимости скорости и механизма растворения глинозема от содержания углерода в криолитоглиноземном расплаве, а также на дифференцированном питании алюминиевого электролизера глиноземом с использованием функциональных зависимостей скорости растворения глинозема от его физико-химических свойств и технологических параметров процесса электролиза [1].

Разработанные программные средства позволяют проводить постоянный мониторинг ненаблюдаемых параметров высокотемпературного электролизера (температура, криолитовое отношение, уровни металла и электролита) и осуществлять дискретное дозирование глинозема в расплав электролита независимо по каждому каналу питания.

Решение позволяет осуществлять питание электролизных ванн алюминиевого производ-

ства без образования осадков и коржей на подине при максимально близко к теоретической загрузке глинозема.

Список литературы

1. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2012614704. Дискретное питание алюминиевого электролизера фторированным глиноземом / П.А. Петров, А.А. Власов, Я.Н. Выходцев, В.Ю. Бажин. Оpubл. 25.05.2012. Бюл. изобр.

МЕТОД ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕЖВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ УСТРОЙСТВАХ НА БАЗЕ ИХ ВЕБЕР- АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Шайхутдинов Д.В., Январёв С.Г.,
Широков К.М., Леухин Р.И.

*ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова», Новочеркасск,
e-mail: d.v.shaykhutdinov@gmail.com*

Обеспечение высокой надежности систем управления на базе электромагнитных механизмов является важной проблемой современной науки и техники и одним из условий предупреждения системных техногенных аварий и катастроф. Наиболее распространенным и ответственным видом коммутационной аппаратуры в системах управления являются электромагнитные устройства. Качество их функционирования определяет степень надежности работы всей системы как в нормальных, так и в аварийных режимах. В настоящее время отсутствует диагностическая аппаратура, обеспечивающая автоматизацию диагностики электромагнитов, в том числе без необходимости испытаний в специальных условиях. Решение этой задачи требует разработки новых подходов диагностики электромагнитных механизмов, которые позволят своевременно принимать меры по выводу в ремонт или для замены неисправных или исчерпавших свой ресурс устройств.

Наиболее перспективным подходом к диагностике электромагнитных устройств является анализ их электромагнитных, вебер-амперных характеристик [1]. Контроль магнитных свойств изделий позволяет идентифицировать дефекты без необходимости проведения долговременных операций разборки/сборки механизмов. Задача усложняется тем, что наиболее информативные характеристики электромагнитов, к которым относятся вебер-амперные характеристики, как правило, невозможно получить с помощью известных сенсоров магнитных величин [2, 3]. Поэтому актуальной задачей является разработка методов технической диагностики наиболее распространенных неисправностей электромагнитных устройств. К таким неисправностям относится в первую очередь появление межвитковых замыканий в намагничивающей обмотке устройства.

Для диагностирования данного дефекта предлагается использовать метод, основанный

на анализе вебер-амперной характеристики устройства. Рассмотрим электромагнитную систему, включающую: источник тока, намагничивающую обмотку электромагнитного устройства с числом витков w , два ферромагнитных элемента (например, сердечник и якорь электромагнита) и воздушный зазор между этими элементами. Для анализа применим подход на базе эквивалентных электрических схем [4]. Магнитную систему для каждого момента времени t можно описать выражением:

$$\Phi(t) = \frac{I(t)w}{R_{\phi 1} + R_{\phi 2} + R_{\phi 3}},$$

где $\Phi(t)$ – мгновенное значение магнитного потока в последовательной магнитной цепи; $R_{\phi 1}$, $R_{\phi 2}$ – магнитные сопротивления ферромагнитных элементов магнитной системы; $R_{\phi 3}$ – магнитное сопротивление воздушного зазора длиной $l_{\phi 3}$; $i(t)$ – мгновенное значение тока в намагничивающей обмотке устройства.

В общем случае, магнитное сопротивление любого участка магнитной цепи R_{ϕ} определяется выражением [4]:

$$R_{\phi} = \frac{l_{\phi}}{\mu_{\phi} \cdot \mu_0 \cdot S_{\phi}},$$

где l_{ϕ} – длина средней линии участка, м; μ_{ϕ} – относительная магнитная проницаемость участка; μ_0 – магнитная постоянная; S_{ϕ} – площадь поперечного сечения участка, м².

Заменим в данном выражении магнитный поток Φ выражением [2]:

$$\Phi(t) = \frac{\psi(t)}{w},$$

где $\psi(t)$ – мгновенное значение потокосцепления с намагничивающей обмоткой w .

Получим:

$$\frac{\psi(t)}{w} = \frac{i(t)w}{R_{\phi 1} + R_{\phi 2} + R_{\phi 3}},$$

$$\frac{\psi(t)}{i(t)} = w^2 K(d), \quad (1)$$

где $K(d) = \frac{1}{R_{\phi 1} + R_{\phi 2} + R_{\phi 3}}$, d – обобщенное геометрическое состояние магнитной системы, определяемое, в основном, $l_{\phi 3}$.

Рассмотрим случай, при котором с помощью одного источника тока с заданной идеальной дискретностью изменения $i(t)$, измерены две вебер-амперные характеристики $\psi_1(i)$ и $\psi_2(i)$ двух электромагнитов с числом витков соответственно w_1 и w_2 , причем $w_2 = nw_1$. Тогда, для некоторого тождественного геометрического состояния магнитной системы этих электромагнитов $d_1=d_2=d$ в момент времени t , используя выражение (1), получим:

$$\frac{\psi_1(i(t))}{i(t)} = w_1^2 K(d), \quad \frac{\psi_2(i(t))}{i(t)} = w_2^2 K(d).$$

Тогда:

$$\frac{\psi_2(i(t))}{\psi_1(i(t))} = n^2. \quad (2)$$

Таким образом, при условии тождественности геометрических состояний магнитных систем устройств, магнитных свойств их соответствующих ферромагнитных составляющих элементов, при изменении числа витков в n раз отношение потокосцеплений ψ_2/ψ_1 изменится в n^2 раз для каждого значения тока $i(t)$.

На базе данного вывода, предложен метод технической диагностики межвитковых замыканий в электромагнитных устройствах на базе их вебер-амперных характеристик, заключающийся в следующем:

Производится измерение вебер-амперной характеристики $\psi_{ij}(i_j)$ годного электромагнитного устройства и сохраняется в памяти для последующего сравнения ($j=1, 2, \dots, m$, где m – число точек на вебер-амперной характеристике).

Производится измерение вебер-амперной характеристики $\psi_{dj}(i_j)$ диагностируемого электромагнитного устройства.

Рассчитывается среднее значение отношений (2):

$$n_{\text{ср}} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sqrt{\frac{\psi_{ij}(i_j)}{\psi_{dj}(i_j)}}.$$

В случае, если средняя величина отношения $n_{\text{ср}}$ больше приемлемой для данного типа изделия, делается вывод о наличии межвиткового замыкания в устройстве.

Данный метод опробован на результатах измерений прибора [5]. Результаты экспериментальных исследований подтвердили правильность теоретических выводов.

Статья подготовлена по результатам работ, полученных в ходе выполнения проекта № СП-748.2012.1, реализуемого в рамках программы «Стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющим перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики». Статья подготовлена по результатам работ, полученным в СНИЛ «ИИС» ЮРГПУ(НПИ). Статья подготовлена с использованием оборудования ЦКП «Диагностика и энергоэффективное электрооборудование» ЮРГПУ(НПИ).

Список литературы

1. Сахавова, А.А. Применение метода косвенного определения вебер-амперных характеристик в автоматизированной системе бессенсорной диагностики электромагнитных механизмов/ А.А. Сахавова, К.М. Широков, С.Г. Январев // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: www.science-education.ru/111-10234 (дата обращения: 04.10.2013).
2. Антонов, В.Г. Средства измерений магнитных параметров / В.Г. Антонов, Л.М. Петров, А.П. Щелкин. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 216 с.

3. Шайхутдинов, Д.В. Измерение магнитных характеристик элементов мехатронных систем в режиме последовательного резонанса / Д.В. Шайхутдинов, М.В. Ланкин, В.В. Боровой // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2009. – Спец. выпуск: Мехатроника. Современное состояние и тенденции развития. – С.177-179.

4. Коген-Далин, В.В. Расчет и испытание систем с постоянными магнитами / В.В. Коген-Далин, Е.В. Комаров. – М.: Энергия, 1977. – 248 с.

5. Широков К.М. Устройство магнитного контроля для подсистемы управления производством электротехнических изделий / Широков К.М., Шайхутдинов Д.В., Дубров В.И., Январев С.Г., Ахмедов Ш.В., Шайхутдинова М.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-11665 (дата обращения: 16.05.2014).

**«Новые технологии, инновации, изобретения»
Турция (Анталья), 20-27 августа 2014 г.**

Технические науки

**АГЛОМЕРАЦИЯ МАРГАНЦЕВЫХ
РУД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ**

Тлеуов А.С., Тлеуова С.Т., Алтыбаев Ж.М.

*РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский
государственный университет им. М. Ауэзова
Министерства образования и науки Республики
Казахстан», Шымкент, e-mail: tлеuov@mail.ru*

В развитии металлургии особое место занимают первичные и вторичные материальные ресурсы, являющиеся равноценными компонентами сырьевой базы отрасли, которые являются важнейшими факторами развития экономики. Сбалансированность возрастающих объемов и масштабов производства с материально-техническим обеспечением должна достигаться путем увеличения в ресурсопотреблении доли сырья и материалов и высвобождения за счет этого первичных ресурсов [1].

Образование значительных масс отходов характерно для большинства отраслей промышленности. Безотходные и малоотходные технологии только начинают внедряться и не оказывают пока определяющего влияния на снижение уровня отходов производства. По данным учета отходов производства и потребления на всех предприятиях СНГ, в различных отраслях народного хозяйства накопилось около 5 млрд. т. твердых отходов. Причем, значительная их часть приходится на долю Казахстана, которые, в основном, не перерабатываются и складироваться в отвалах, на свалках, хвостохранилищах и т. д. [2].

В Казахстане марганец является одним из наиболее широко применяемых легирующих элементов стали, повышающий ее прокаливаемость, твердость, предел прочности и текучести. Марганец в составе ферромарганца и силикомарганца является как раскислитель и легирующая добавка к стали и сплавам. В Казахстане годовая добыча марганцевых руд достигает 0,5 млн. тонн. Около половины добываемой в Казахстане руды перерабатывается на Жездинской обогатительной фабрике, выпускающей концентрат с содержанием 33-39% марганца [3, 4]. При этом руда с низким содержанием железа (не более 5% железа) перерабатывается для получения марганцевого концентрата, из которого производят металлический марганец, чистый низкоуглеродистый ферро-

марганец. Руда с более высоким содержанием железа используется для производства силикомарганца. Потребителями продукции предприятия являются Ермаковский ферросилициевый завод (г. Ермак, Павлодарская область) и металлургические заводы России [5].

Задачей для Юга Казахстана является уменьшение количества накопленных отходов угледобычи, что возможно за счет сокращения их образования и увеличения степени их использования. Уровень использования отходов углеобогащения крайне низок. Сложившаяся ситуация в сфере обращения с отходами на юге Казахстана, в настоящее время неблагоприятна в экологическом плане. Перспективным направлением является использование в качестве углеродсодержащего компонента отходов обогащения, окисленных углей, а также некондиционной мелочи энергетических углей. Использование углеотходов в металлургической промышленности является весьма эффективным в плане замены флюсового компонента и сокращения расхода на дорогостоящий кокс [6,7].

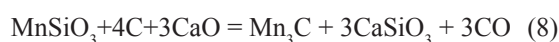
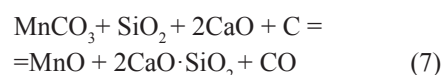
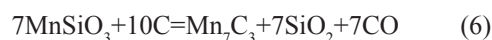
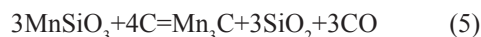
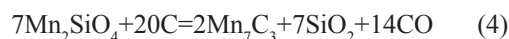
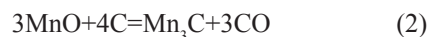
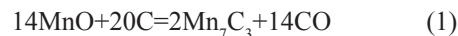
Исследование физико-химических закономерностей агломерации металлургического марганецсодержащего сырья с использованием нетрадиционных видов топлива, для получения марганца, а также его сплавов является актуальной. Проведенные исследования позволяют обосновать теоретические основы технологии агломерации марганецсодержащего сырья в присутствии углеродсодержащих отходов.

С целью исследования характера дегидратации и декарбонизации мелочи марганецсодержащего сырья и смесей проб руды с коксом при различных соотношениях с углеотходами был использован метод дифференциально-термического анализа. Дериватограммы смеси марганцевой рудой с коксом при соотношении кокса к отходам угледобычи равной 1:1, 1:2 характеризуется двухступенчатым экзоэффектом в области 280-320 и 480-520К, свидетельствующий об удалении кристаллогидратной влаги. Эндоэффект характерен для декарбонизации карбоната марганца находится в области 810-1015К. Причем, при соотношении кокса к углеотходам равной 1:2 эндоэффект перемещается в высокотемпературную область.

Микроструктурный точечный анализ пробы марганцевой руды Жайремского месторождения показал о наличии марганца – 41 %, а также

кальция – 13,9%, алюминия – 9,69% и магния – 7,46%. Интенсивный импульсный пик свидетельствует о наличии в пробе кремния до 22%. Микроанализ шихты, состоящей из марганцевой руды, кокса и углеотходов, представлен на рисунке 1. Исследованные пробы точечного анализа в различных спектрах характеризуются наличием углерода до 94,89%, кремния до 20,98%, кальция до 13,72%, железа до 52,45%, магния до 3,31%, натрия до 7,29%, а также содержанием фосфора 4,82%, серы 2,98%, калия до 2,05%, меди 3,09% и хлора 2,09%. Содержание этих элементов по интенсивности пиков полной шкалы содержания свидетельствует о наличии этих элементов в виде оксидных соединений, с включениями сульфидов железа, меди, кальция, с незначительными примесями хлоридов натрия и калия.

Для термодинамических исследований разложения силикатов марганца в присутствии соединений диоксида кремния, оксида кальция и углерода, характерных для отходов угледобычи при агломерационном обжиге использованы следующие реакции:



Изменение энергии Гиббса и Log K рассчитывали с учетом фазовых превращений компонентов и в условиях, характерных для избытка кислорода (разряжение) агломерационного обжига в интервале 273 – 1800 К.

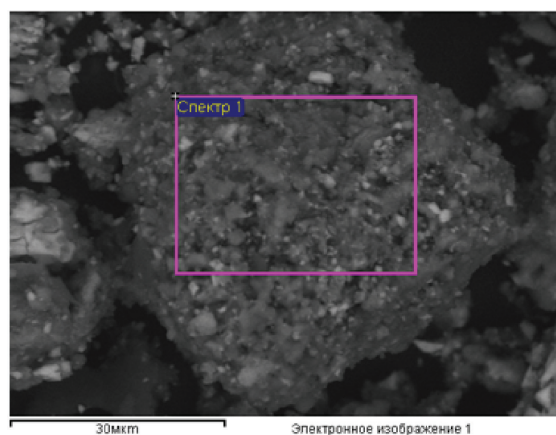
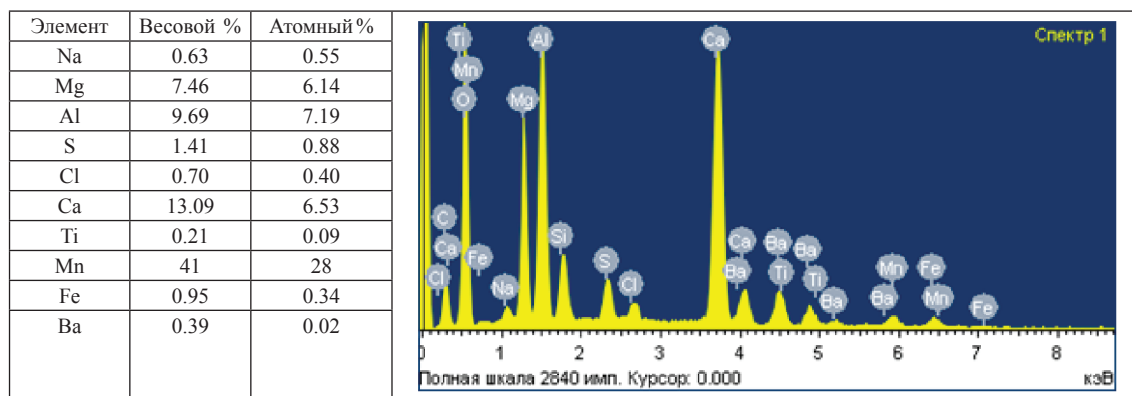


Рис. 1. Проба марганцевой руды Жайремского месторождения

Анализ полученных результатов расчета изменений энергии Гиббса, исследуемых реакций, свидетельствует о термодинамической вероятности протекания реакций в интервале 1000 – 1500K. Реакции разложения карбона-

та марганца в присутствии диоксида кремния, оксида кальция, железа и углерода в низкотемпературной области имеет высокую термодинамическую вероятность протекания. Об этом свидетельствует максимальные отрицательные

значения энергии Гиббса. При повышении температуры выше 1700 К энергия

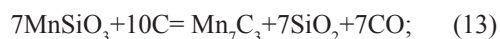
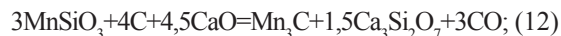
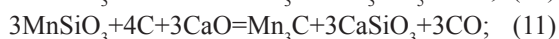
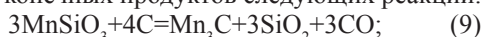
Гиббса незначительно перемещается в положительную область, но термодинамическая вероятность протекания остается.

Анализ расчета энергий Гиббса реакций 1-8 свидетельствует о термодинамической возможности протекания этих типов, связанных с образованием высших оксидов марганца, а также карбидов марганца возможно только в высокотемпературной области. В низкотемпературной области термодинамическая вероятность протекания реакций по значениям энергии Гиббса невозможна.

Для улучшения технико-экономических показателей выплавки марганцевых сплавов в руднотермических печах из руд, и изучения возможности процессов разложения марганцевых руд, необходима предварительная агломерация сырья.

Марганцевые сплавы, как известно, маркируют по содержанию углерода. При электроплавке марганецсодержащего сырья в присутствии восстановителя в интервале 500-1800 К возможно протекание процессов перехода высших оксидов марганца в низшие, а также образование как восстановленного марганца, так и карбидов.

В этой связи нами проведены термодинамические исследования возможности разложения силикатов марганца в присутствии углерода и оксида кальция. Расчет энергии Гиббса в интервале 273-2273 К выполняли на ЭВМ с учетом фазовых превращений компонентов реакций и конечных продуктов следующих реакций:



Анализ полученных зависимостей изменения энергии Гиббса показал, что общей закономерностью является увеличение их термодинамической вероятности протекания при возрастании температуры. Причем термодинамическая вероятность в присутствии оксида кальция увеличивается и возможность самопроизвольного протекания переходит в области более низких температур с образованием силикатов кальция.

Графическая зависимость изменения температуры начала восстановления марганца с образованием силикатов Ca и карбидов Mn от отношения CaO/SiO_2 приведена на рисунках 2 и 3, из которых следует, что температура начала восстановления силикатов Mn снижается при увеличении отношения CaO/SiO_2 . При этом минимальная температура начала образования Mn_3C составляет 740 К и 679,87 при образовании Mn_7C_3 отмечается при отношении $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 3$. Причем, уравнения $T_i = f(\text{CaO}/\text{SiO}_2)$ имеют следующий вид:

$$T_H(\text{Mn}_3\text{C}) = 1583,9 \cdot \exp[-0,2757 \cdot \text{CaO}/\text{SiO}_2],$$

$$T_H(\text{Mn}_7\text{C}_3) = 1516,7 \cdot \exp[-0,2891 \cdot \text{CaO}/\text{SiO}_2]$$

Исходя из полученных результатов следует, что образование Mn_7C_3 более вероятно чем Mn_3C . Найдено, что температура начала восстановления силикатов Mn с образованием карбидов подчиняется обобщенному уравнению:

$$T_H = 1282,098 + 0,666(\text{Mn}/\text{C}) \cdot \exp\{[-0,3159 + 0,0134(\text{Mn}/\text{C})] \cdot [\text{CaO}/\text{SiO}_2]\}$$

где CaO/SiO_2 , Mn/C – отношения CaO к SiO_2 в полученном силикате и отношение Mn/C в полученном карбиде марганца.

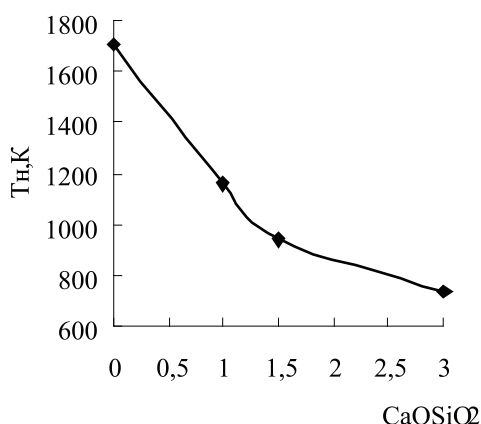


Рис. 2. Влияние отношения CaO/SiO_2 в получаемом силикате кальция на температуру начала (T_H) реакций 9-12 образования Mn_3C

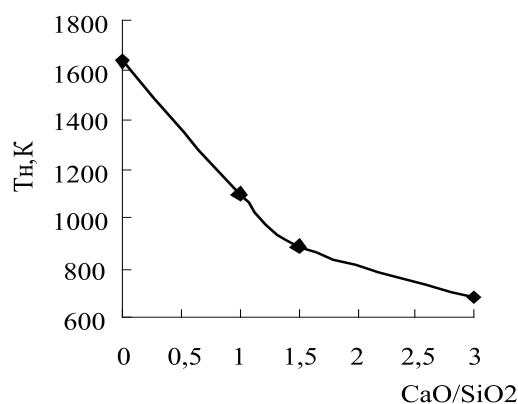


Рис. 3. Влияние отношения CaO/SiO_2 в получаемом силикате кальция на температуру начала (T_H) реакций 13-16 образования Mn_7C_3

С целью улучшения условий горения топлива и теплообмена в слое спекаемых шихт, нами проведена серия исследований, сущность которых состоит в том, что в шихту перед окомкованием вводится только 30-40% твердого топлива от его общего количества. Остальная часть вводится в шихту в конце ее окомкования, при этом она накатывается на поверхность образовавшихся гранул. Причем, для окомкования марганцевой мелочи использовали смесь коксовой мелочи с углеотходами при соотношении $1:0,2 \div 0,3$.

Благодаря высокому содержанию в отходах угледобычи элементарного углерода, общий расход топлива в результате такого метода подготовки шихты к спеканию снижается на 20-25% по сравнению со схемой с применением только коксовой мелочи.

При агломерации марганцевой мелочи крупностью 10-0 мм в качестве топлива, подаваемого в шихту перед смешиванием, использовали коксовую мелочь крупностью 3-0 мм в смеси с углеотходами. Причем, углеотходы используются одновременно в качестве топлива и связующей добавки. Повышенное содержание в них SiO_2 позволяет повысить модуль кислотности шихты. Для накатывания на поверхность гранул использовалась оставшая часть смеси коксовой мелочи с углеотходами в пределах 50-60% от общего количества топливной смеси. Исследования показали, что выведение части коксовой мелочи из шихты и частичная замена ее отхо-

дами угледобычи, накатанными в смеси с коксовой мелочью на поверхность гранул, способствует улучшению окомкования шихты.

Полученные в результате сравнительных испытаний основные показатели процесса спекания (таблица) свидетельствуют о существенных преимуществах агломерации марганцевых шихт с накатыванием части топливной смеси (кокс + отходы угледобычи) на поверхность гранул перед обычным способом и накатыванием только коксовой мелочи.

Из данных таблицы следует, что агломерат, полученный из шихт, с накатанным на поверхность гранул топливной смеси, имеет более высокие технологические характеристики по сравнению с обычным способом и с накатыванием только коксовой мелочи. Улучшение качества окомкования при накатывании части топливной смеси, состоящей из коксовой мелочи и отходами угледобычи, на гранулы создает благоприятные условия для сохранения их прочности и зернистой структуры слоя при переувлажнении, сушке и высокотемпературном нагреве, что обуславливает более высокую газопроницаемость спекаемого слоя в течение всего процесса спекания.

Горение топлива, накатанного на поверхность гранул, способствует более равномерному их оплавлению. Образующаяся размягченная оболочка предохраняет гранулы от разрушения в зоне высоких температур и снижает газодинамическое сопротивление высокотемпературных зон спекаемого слоя.

Таблица 1

Показатели процесса спекания в зависимости от способа подготовки шихты

Шихта	Доля топлива, подаваемого в шихту, %	Доля топлива на накатывание, %	Вертикальная скорость спекания, мм/мин	Удельная производительность, т/(м ² ×ч)	Выход мелочи 5-0 мм, %
1. Обычная	100	–	11,2	0,54	36,0
2. С накатыванием только коксовой мелочи	50,0	50,0	13,6	0,62	36,0
3. С накатыванием части топливной смеси (кокс + углеотходы) на поверхность гранулы	60,0	40,0	14,9	0,71	30,0

Таким образом, проведенные термодинамические и технологические исследования показали, что замена дорогостоящего кокса в агломерации марганецсодержащего сырья отходами угледобычи практически целесообразно. Использование углеотходов в качестве агломерационного топлива с накатыванием топливной смеси на поверхность гранул способствует улучшению газодинамики спекаемого слоя и интенсификации процесса агломерации.

Список литературы

1. Состояние марганцеворудной базы России и вопросы обеспечения промышленности марганцем // Материалы II Всероссийской научно-технической конференции. Сборник докладов КНИИ-ГИГИЛС, Красноярск. – 2001. – 228 с.

2. Агломерация рудных материалов. Научное издание / Коротич В.И., Фролов Ю.А., Бездежний Г.Н. Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2002 – 400 с.

4. Саятов Б.А., Толымбеков М.Ж., Байсанов С.О. Становление и развитие марганцевой отрасли Казахстана. – Алматы: «Искандер», 2004. – 416 с.

3. Байсанов С.О., Толымбеков М.Ж., Габдуллин С.Г. и др. Перспективы развития марганцевой отрасли Казахстана // Сб. науч. трудов: Современные проблемы металлургии. Г.Днепропетровск, 2011, т. 2. С. 55-58.

5. Ким В., Акбердин А., Ли А. и др. Разработка и создание технологии производства марганцевого агломерата в Казахстане // Сб. трудов Комплексная переработка минерального сырья. – Алматы, 2008. С. 363-370.

6. Инновационный патент РК №27498 на изобретение «Шихта для производства марганцевого агломерата». Тлеуов А.С., Шевко В.М., Тлеуова С.Т., Репях Н.А., Родина Н.А. Опубл. 24.09.2013. Бюлл. №9.

7. Тлеуов А.С., Шевко В.М., Тлеуова С.Т., Лавров Б.А. Определение оптимального состава агломерационной шихты на основе фосфоритов, марганцевых руд и отходов угледобычи. Известия С-Пб государственного института. №16(45) 2013. С. 85-87.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ОПОРНАЯ ТЕЛЕЖКА ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Юлдашев З.Ш.

СПбГАУ, Санкт-Петербург-Пушкин,
e-mail: zarifjan_yz@mail.ru

Дождевальная машина (ДМ) фронтального действия «Кубань-Л» состоит из энергетической установки и ферменного водопроводящего трубопровода, которая установлена на опорных тележках (16 шт.) с электроприводом [1].

Уникальность ДМ с точки зрения эффективности использования энергии заключается в том, что она представляет собой мобильный автономный агрегат, где в качестве источника энергии используется двигатель внутреннего сгорания, потребляющий дизельное топливо, механическая энергия которого тратится на привод водяного насоса и преобразуется при помощи трехфазного генератора в электрическую энергию для обеспечения движения. Практически на всех дождевальных машинах (кругового и фронтального действия), где используется электрический привод, установлены электродвигатель (ЭД), редуктор, карданный вал, колесные редукторы и колеса с пневматическими шинами высокой проходимости. Мотор-редуктор приводит в движение колеса опорной тележки через карданный вал и колесный редуктор.

Одним из недостатков опорной тележки ДМ является отсутствие возможности компенсации изменения радиуса качения колес, например, при разности давления в пневматических шинах и налипания грязи на пневматические шины одного из колес. Из-за различия радиуса качения каждое колесо проходит различный путь, что приводит к неравномерной нагрузке и потери энергии в кинематической цепи. Неравномерная нагрузка в кинематической цепи может привести к перегрузкам ЭД и выходу из строя элементов кинематической цепи (мотор-редуктор, карданный вал и колесный редуктор), снижению эксплуатационной надежности и энергоэффективности работы ДМ, а также к срыву сроков полива сельскохозяйственной культуры [2, 3].

Для устранения перечисленных недостатков разработана усовершенствованная энергосберегающая опорная тележка дождевальной машины с электроприводом. В центре поперечной

балки опорной тележки установлен ЭД, который соединен с планетарным механизмом (например, шестеренный дифференциал). Момент вращения ЭД передается на планетарный механизм, и с его выходных валов через карданный вал передается на два колесных редуктора.

При установке пневматических шин на колеса и крепления колеса на фланцах колесного редуктора необходимо учитывать направления рисунка протектора (грунтозацепы) пневматических шин. Рисунки протектора колес (переднего и заднего) должны быть направлены противоположно [4].

При движении опорной тележки по неровной поверхности орошаемого участка поля, при различных значениях давления в пневматических шинах в работу включается планетарный механизм, который обеспечивает колесам разную скорость вращения и качения без проскальзывания и буксования. Использование планетарного механизма позволит практически исключить появление динамических сил. Встречное (противоположное) расположение рисунка протектора пневматических шин позволяет снизить образование глубокой колеи при многократном проходе ДМ по данному участку поля [5, 6].

Выводы. Усовершенствованная энергосберегающая опорная тележка ДМ с электроприводом является энергосберегающим – при использовании планетарного механизма в кинематической цепи, энергия, потребляемая электродвигателем, не будет тратиться на преодоление непроизводительных динамических сил, а полностью затрачивается на перемещение опорной тележки.

Список литературы

1. Юлдашев З.Ш. Потребительская энергетическая система широкозахватной дождевальной машины фронтального действия «Кубань-Л» / З.Ш. Юлдашев // Известия СПбГАУ. – СПб., 2013. – №32. – С.257-263.
2. Юлдашев З.Ш. Ресурс- и энергосбережение при поливе широкозахватными дождевальными машинами / З.Ш. Юлдашев // Известия СПбГАУ. – СПб., – 2012. – №26. – С. 400-407.
3. Юлдашев З.Ш. Энерго- и ресурсосберегающая дождевальная машина фронтального действия с гидроприводом опорных тележек / З.Ш. Юлдашев // Известия СПбГАУ. – 2012. – №28. – С. 383-386. ISBN 2078-1318.
4. Пат. №135488 РФ. МПК6 А 01 G 25/09. Энергосберегающая опорная тележка широкозахватной дождевальной машины с электроприводом / Заявитель и патентообладатель: СПбГАУ, В.Н. Карпов. Авторы: В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, Р.З. Юлдашев, Р.Т. Хакимов. №2013111550 от 14.03.13 г.
5. Юлдашев З.Ш. Энергосбережение. Метод конечных отношений / В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М.: 2013. – №2. – С. 74-75. ISSN 1996-3955.
6. <http://www.famous-scientists.ru/12602/>.

**«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники»
Нидерланды (Амстердам), 20-26 октября 2014 г.**

Технические науки

**ПРИНЦИП ИЕРАРХИЧНОСТИ
В ИНФОРМАТИКЕ И ПОСТУЛАТ
ПОСТОЯНСТВА СКОРОСТИ
СВЕТА В ВАКУУМЕ В ТЕОРИИ
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Дубровин А.С., Хабибулина С.Ю.

ФКОУ ВПО «Воронежский институт Федеральной
службы исполнения наказаний», Воронеж,
e-mail: asd_kiziltash@mail.ru

Вопрос использования широко реализованного в информатике принципа иерархичности для описания свойств пространства-времени рассматривался нами в [3]. Этот принцип существенно ограничивает действие господствующего в теоретической физике принципа геометризации, применимость которого не выходит за пределы отдельного пространственно-временного континуума в составе иерархически структурированного гиперконтинуума. Попытки отхода от принципа геометризации при описании пространства, времени и гравитации предпринимались и ранее, в частности, в трудах Р. Фейнмана и В. Тирринга по общей теории относительности (ОТО), а также А. Логунова по релятивистской теории гравитации (РТГ).

Мы считаем, что принцип относительности в формулировке Логунова (сохранение формы всех физических уравнений в любой инерциальной системе отсчета, имея в виду, что физический закон инерции Галилея уже заложен в эту формулировку через понятие инерциальной системы отсчета) [2], в целом, удобен для введения в физику принципа иерархичности, но с оговорками. Прежде всего, встает вопрос определения инерциальной системы.

Для ответа на него Логунов фактически возвращает в физику понятие эфира, математически определяя его, как эфир Пуанкаре, и физически интерпретируя его, как физический вакуум. Мы же считаем, что природа инерции действительно обнаруживается в микромире через проявление геометрических свойств физического вакуума, но последний не является эфиром Пуанкаре, а связан с конкретной материальной средой. Инерциальные системы отсчета могут определяться только в зависимости от среды, с которой они связаны, причем эта зависимость определяет уровень иерархии систем и сред и означает, что равномерное прямолинейное движение инерциально не всегда, а только тогда, когда отвечает уровню инерциальности среды. Это может проявляться, в частности, в электромагнитном излучении электрически заряженных частиц, движущихся равномерно прямолинейно (при переходе из среды, в которой их

движение инерциально, в среду, в которой их движение неинерциально ввиду несоответствия уровня инерциальности движения уровню инерциальности среды). И теоретические, и экспериментальные исследования выявили имеющие подобный характер эффекты коллективного излучения электромагнитных волн [1], причем эта «коллективность» обеспечивается именно материальной средой. После описания примеров электромагнитного излучения ускоренно движущейся электрически заряженной частицей в [1] описывается коллективное излучение: «Во всех примерах энергия и импульс электромагнитных волн брались от той частицы, которая подвергалась ускорению, и ее движение не было равномерным и прямолинейным. ... Более реально и чаще всего имеют дело с обычным веществом, в котором большое число частиц и атомов или с взаимодействием отдельных частиц («снарядов», разгоняемых, например, на ускорителях) с веществом мишени, состоящей из большого числа атомов и частиц. ... Не влияют ли одни излучатели на другие? И не может ли быть так, чтобы ускорялись или в общем случае изменяли свое движение одни частицы, а отдавали энергию и импульс в виде электромагнитных волн совсем другие частицы (которые практически мало меняют свое движение)? ... Оказалось, что такие процессы не экзотичны, а играют фундаментальную роль в процессах излучения. ... Особо важно, что механизмы коллективного излучения, превратившись в новую, по сути дела, физическую концепцию, совсем по-новому осветили и прежние работы по излучению Вавилова-Черенкова и переходному излучению, дали возможность осознать общность физических концепций и дали тот общий взгляд на явления, который может быть даже намного более ценен, чем отдельные эффекты излучения и их интерпретация».

Черенковские фотоны проявляются как коллективный эффект излучения среды, через которую проходит пучок электрически заряженных частиц. В 1979 году И. Дремин предположил, что этот эффект имеет аналог – возникновение «черенковских» глюонов за счет коллективного излучения сталкивающимися ядрами. Экспериментальное подтверждение гипотезы было получено на Релятивистском коллайдере тяжелых ионов в американской Брукхэвенской национальной лаборатории. Далее А. Леонидов, М. Азаркин и И. Дремин на основании соответствующих расчетов для Большого адронного коллайдера предположили, что физика протон-протонных соударений становится более коллективной, в таких соударениях имеется на-

стоящий коллективный эффект излучения «черенковских» глюонов.

Таким образом, оказывается, что эффекты коллективного излучения имеют место не только для электромагнитного поля. Физическая концепция коллективного излучения дала общий взгляд на широкий круг явлений, выявив фундаментальную роль данных эффектов в процессах излучения волн разной природы. Мы считаем, что этот общий взгляд на явления является одной из предпосылок обобщения представлений о пространстве и времени.

Другой такой предпосылкой, тесно связанной с первой, является неоднозначность понятия скорости света в вакууме. В РТГ естественная риманова геометрия электромагнитного поля в отсутствие гравитации, переносимая на мировое физическое пространство-время, выявляется из анализа дифференциальных уравнений движения электромагнитного поля в вакууме, а не в реально существующей материальной среде. Однако и при описании распространения электромагнитных волн в среде, и при описании эффектов коллективного излучения электромагнитных волн скорость света в вакууме нигде не фигурирует, а вместо неё используется скорость света в среде. Известно, что скорость света в среде может заметно варьироваться в зависимости от ее электромагнитных свойств (диэлектрической и магнитной проницаемости), причем максимально возможной скоростью света считается некоторая экспериментально измеренная скорость, названная скоростью света в вакууме. При создании электродинамики и теории относительности вакуум считался пустым пространством, поэтому скорость света

в нем считалась фундаментальной константой. Таковой же она продолжает считаться и теперь, несмотря на открытие невозможности пустоты пространства.

В квантовой теории поля физический вакуум не рассматривается, как самостоятельно существующая материальная субстанция, напротив, он реализует одно из возможных значений (соответствующее минимальной энергии) амплитуды состояния любого квантованного поля. Мы считаем, что понятия физического вакуума и скорости света в нем лишены абсолютного смысла, так как сам физический вакуум может быть разным, ни один его вид не «лучше» другого и нет никаких теоретических оснований (кроме теории относительности) считать невозможным существование среды, диэлектрическая и магнитная проницаемость которых меньше единицы (скорость света в такой среде окажется больше принятой на сегодняшний день скорости света в вакууме). Традиционно считается, что движение электрически заряженной частицы в вакууме не может вызывать излучение Вавилова-Черенкова, но относительность физического вакуума должна проявляться, в частности, в том, что не существует такого вакуума, в котором излучение Вавилова-Черенкова не могло бы возникнуть.

Список литературы

1. Амусья М.Я., Цытович В.Н. О коллективном излучении электромагнитных волн // Многочастичные эффекты в радиационной физике: 2-я Международная конф.; Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Физика. Математика. 2005. № 2. С. 77-97.
2. Логунов А.А. Анри Пуанкаре и теория относительности. – М.: Наука, 2004. 256 с.
3. Dubrov A.S. Application of the principle of hierarchy in computer science to representations about space-time in the theoretical physics // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2014. № 1. – URL: www.science-sd.com/456-24490 (дата обращения 29.03.2014).

Психологические науки

АНАЛИЗ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА И СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ

¹²Назаренко М.А., ¹²Никонов Э.Г.,

¹Самохвалова А.Р.

¹ГБОУ ВПО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Дубна, e-mail: tarany19@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», филиал МГТУ МИРЭА, Дубна, e-mail: nazarenko@mirea.ru

Морально-психологический климат в организации [1] считается стабильным и комфортным, если сотрудники удовлетворены своей работой, задействованы в организационной культуре [2], существует дружественная и доброжелательная атмосфера [3], а также, что немаловажно, приветствуется возможность самореализации [4] и широко распространена свобода самовыражения [5].

Владение навыками анализа климата в организации играет важную роль [6], т.к. от взаимоотношений в коллективе напрямую зависят показатели [7] производительности предприятия, его эффективность [8] и значимость на рынке. Руководители, которые заинтересованы в дальнейшем процветании своей организации, большое внимание уделяют комфортности климата [9] и сплоченности коллектива. Сотрудники hr-менеджмента [10] при анализе морально-психологического климата используют следующие показатели [11]: удовлетворенность персонала характером и содержанием труда; удовлетворенность взаимоотношениями с коллегами [12]; профессиональная подготовка; удовлетворенность поощрения; особенности стиля руководства [13]; отношение персонала к должностным обязанностям; ценностные приоритеты сотрудников; активность персонала в принятии решений; уровень конфликтности; текучесть кадров. Учитывая все эти факторы, на основе проводимых наблюдений [14] и исследований внутри организации, hr-менеджеры постоянно улучшают навыки контроля над климатом организации [15].

Более тщательного и постоянного внимания требует именно анализ морально-психологического климата, т.к. он, в отличие от организационной культуры [16], хоть и является ее небольшой составляющей, является более гибкой [17] и изменчивой «субстанцией».

Как правило, мониторинг климата осуществляется один раз в год, при отсутствии показателей к более частому применению, например постоянная конфликтность [18] персонала и высокая текучесть персонала. Важно сохранять данные, получаемые ежегодно, для их дальнейшего анализа и выводов по поводу улучшения

или ухудшения ситуации [19] состояния климата и качества проводимой внутрифирменной политики.

Совершенно невозможно применить стандартные знания, умения и навыки при оценке и анализе социально-психологического климата во всех организациях, существует только базовая методика оценки климата, которая позволяет определить уровень его благоприятности. Для реализации методики [20] каждая организация сама разрабатывает инструментарий, который включает в себя анкету, опросные листы и оценочную шкалу для определения индекса социально-психологического климата и состояния организационной культуры в целом.

Список литературы

1. Челнокова Н.Ю. Модель управления социально-психологическим климатом на предприятии холдингового типа // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова – 2012. – Т.18. № 1. – С. 345–350.
2. Назаренко М.А. Организационная культура Российского индекса научного цитирования и G-индекс // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 7. – С. 186–187.
3. Фетисова М.М., Корешкова А.Б., Горшкова Е.С., Алябьева Т.А. Современные методы управления персоналом и пути их совершенствования // Успехи современного естествознания – 2013. – № 11. – С. 195–196.
4. Никонов Э.Г., Назаренко М.А. Модель кафедры в системе менеджмента качества // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 1. – С. 146.
5. Назаренко М.А., Алябьева Т.А., Дзюба С.Ф., Корешкова А.Б. Изменение организационной культуры вузов при переходе на ФГОС ВПО // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 7. – С. 187–189.
6. Михайлова А.С. Социально-психологический климат производственной организации в различных социально-экономических условиях // Учебные записки. Электронный научный журнал курского государственного университета – 2013. – № 1(25). – С.251–256.
7. Горшкова И.А., Алябьева Т.А., Горшкова Е.С., Корешкова А.Б., Фетисова М.М. Компетентные требования при проведении анализа систем управления персоналом в организации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 180–181.
8. Иткин М.Г., Назаренко М.А. Результаты мониторинга деятельности вузов и эффективность базовых филиалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 1. – С. 146–147.
9. Горшкова Е.С., Назаренко М.А., Алябьева Т.А., Корешкова А.Б., Фетисова М.М. Роль кадрового аудита в организации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 10 (часть 2). – С. 330–332.
10. Бурова Е.В. Анализ социально-психологического климата трудового коллектива // Наука и современность – 2014. – № 28. – С. 127–132.
11. Назаренко М.А., Топилин Д.Н., Калугина А.Е. Квалиметрические методы оценки качества объектов в современных научных исследованиях // Успехи современного естествознания – 2013. – № 7. – С. 175.
12. Назаренко М.А., Дзюба С.Ф., Котенцов А.Ю., Духнина Л.С., Лебедин А.А. Организационная культура в системе управления персоналом // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 7. – С. 191–192.
13. Самохвалова А.Р., Дзюба С.Ф., Ковалева Е.В., Назаренко М.А. Проектирование кадровой политики и критерии ее эффективности // Успехи современного естествознания – 2014. – № 1. – С. 85–86.
14. Петрушев А.А., Акимов Т.И., Назаренко М.А. Математические модели качества трудовой жизни и применение принципов менеджмента качества // Современные проблемы науки и образования – 2012. – №6. (приложение «Экономические науки») – С. 13. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://online.rae.ru/1210> (дата обращения: 15.05.13).
15. Назаренко М.А. Качество трудовой жизни преподавателей вузов в современных условиях // Интеграл – 2012. – № 5. – С. 122–123.
16. Назаренко М.А., Петров В.А., Сидорин В.В. Управление организационной культурой и этический кодекс вуза // Успехи современного естествознания – 2013. – № 4. – С. 171.
17. Духнина Л.С., Лысенко Е.И., Назаренко М.А. Основные принципы социального партнерства в сфере труда и доверие к ним со стороны работающей молодежи // Международный журнал экспериментального образования – 2013. – № 4. – С. 174–175.

18. Назаренко М.А. Межпредметные связи теории организаций, организационной культуры и кадрового аудита // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 10 (часть 3). – С. 518.

19. Горькова И.А., Горшкова Е.С., Никонов Э.Г., Назаренко М.А. и др. Оценка кадрового потенциала организации // Между-

народный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2014. – № 4. – С. 178–179.

20. Алябьева Т.А., Корешкова А.Б., Горшкова Е.С., Горькова И.А., Фетисова М.М. Наставничество как один из эффективных способов обучения и развития персонала // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 10. – С. 119–121.

Технические науки

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РТ

Воркунов О.В., Галиев А.А.

ГОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет» «КГЭУ», Казань, e-mail: vorcunov_oleg@hotmail.ru; stark-k@mail.ru

В настоящее время в мировой энергетике все больше внимания уделяется развитию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Одним из таких направлений – является получение электрической энергии путем преобразования солнечного света с помощью фотоэлектрических установок. Однако количество полученной электрической энергии напрямую зависит от интенсивности солнечного излучения, которая значительно изменяется при переходе от одной точки земного шара к другой. В РТ в силу своих регионально-климатических особенностей невозможен полный переход на использование возобновляемых источников электрической энергии, однако локальное использование солнечной энергетики представляет собой существенный интерес.

Известно, что величина полученной электрической энергии с помощью солнечных панелей напрямую зависит от их правильной ориентации и оптимального угла наклона. В соответствии с рекомендациями большинства производителей солнечные панели должны быть направлены перпендикулярно солнцу и расположены под углом 40° относительно горизонта. Для увеличения производительности предлагается оснащать солнечные панели автоматическими системами слежения за солнцем, которые определяя его местоположение ориентируют

фотоэлектрическую поверхность перпендикулярно направлению солнечных лучей. Главным преимуществом таких систем является максимальное значение выработанной энергии, для региона, а главным недостатком – высокая стоимость, вследствие чего стационарные системы находят более широкое применение.

Оценку необходимых значений оптимального ориентирования, учитывающих вращение Земли вокруг Солнца, изменение расстояния, а также географическую широту региона можно проводить путем математического расчета по известным экспериментальным данным. Эти данные – учитывающие положение солнца в разное время года, позволяют создавать системы изменяющие положение и угол наклона солнечных панелей в соответствии с определенным алгоритмом, по сути являясь прообразом системы автоматического слежения за Солнцем, только существенно меньшей стоимости.

При отсутствии данных о местоположении Солнца для региона или невозможности установки автоматических систем нужно располагать солнечные панели под углом равным географической широте места установки. Проведенные исследования для г. Казани (РТ) показали, что расположение солнечных панелей под углом равным географической широте (55° относительно горизонта) по сравнению с рекомендациями изготовителя (40° относительно горизонта) показывают увеличение производительности солнечных модулей до 25%.

Таким образом, симбиоз, а в некоторых случаях и разумная альтернатива существующим системам электроснабжения показывают перспективность развития солнечной энергетики.

Физико-математические науки

ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ УСИЛЕННОГО ЗАКОНА БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ

Кобзев В.Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», филиал, Березники, e-mail: kobzev1950@rambler.ru

Пусть X – сепарабельное банахово пространство. Говорят, что последовательность F X -значных случайных элементов удовлетворяет усиленному закону больших чисел (УЗБЧ), если для любой подпоследовательности $\{\xi_k\}$ из F

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_k = \eta \text{ п.н.,}$$

где η – некоторый случайный элемент.

В [2] показано, что любая ограниченная по норме в $L_1(R)$ последовательность скалярных случайных величин содержит подпоследовательность, удовлетворяющую УЗБЧ. Для бесконечномерных X -значных случайных элементов эта теорема, вообще говоря, не верна. Соответствующий пример построен в [1].

Нами доказано следующее утверждение.

Теорема. Пусть банахово пространство X таково, что из любой равномерно ограниченной в $L_\infty(X)$ последовательности случайных элементов можно извлечь подпоследовательность, удовлетворяющую УЗБЧ. Тогда из любой равномерно ограниченной в $L_p(X)$, где $1 \leq p < \infty$, последовательности случайных эле-

ментов, можно извлечь подпоследовательность, удовлетворяющую УЗБЧ.

Список литературы

1. Davis W.J., Figiel T., Johnson W.B., Pelczynski A. Factoring weakly compact Operators // J. Functional Analysis. – 1974. – Vol. 17(3). – P. 311-327.
2. Komlos J.A. Generalization of a problem of Steinhaus // Acta Math. Acad. Sci. Hung. – 1967. – Vol. 18. – P. 217-229.

ОБ ОДНОМ СВОЙСТВЕ ВЗВЕШЕННЫХ ГАУССОВСКИХ МЕР

Кобзев В.Н.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
экономический университет», филиал, Березники,
e-mail: kobzev1950@rambler.ru

Пусть (Ω, Σ, P) – вероятностное пространство, X – сепарабельное банахово пространство, $\xi: \Omega \rightarrow X$ случайный элемент. Отображение x называют сильно p -го порядка, если $\|\xi\| \in L_p(R)$.

Линейный ограниченный оператор $T: X^* \rightarrow X^{**}$ называется симметричным и неотрицательно определённым, если для всех $x^*, y^* \in X^*$ выполнены условия:

$$а) \langle Tx^*, y^* \rangle = \langle x^*, Ty^* \rangle,$$

$$б) \langle Tx^*, x^* \rangle \geq 0.$$

Нами доказана следующая

Теорема. Для того чтобы функционал

$$\hat{v}_R = E \exp \left(- \frac{\langle Rx^*, x^* \rangle}{2} \right), \quad x^* \in X^*$$

был характеристическим функционалом взвешенной гауссовской меры в пространстве l_p ($1 < p < \infty$), сильно p -го порядка, необходимо и достаточно выполнения условий:

а) $\langle Rx^*, x^* \rangle$ для всех $x^* \in l_p^*$ измеримая функция,

б) для почти всех $\omega \in \Omega$, R имеет своими значениями симметричные и неотрицательные операторы,

$$в) \sum E \langle R e_n^*, e_n^* \rangle^{p/2} < \infty,$$

где $\{e_n^*\}$ – естественный базис в l_p^* .

**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**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского Минздрава 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**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov 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. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. 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.У. 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.

Марьянских 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.], 2005-2007. 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.asp?nomers=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
	БИК	044525976
Банк получателя 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 (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 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 <i>Форма № ПД-4</i>		
	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)	
	Кассир	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.	
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 <i>Форма № ПД-4</i>	
		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)	
	Кассир	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.	
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 действитель-

ных 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, Та-

иланд, 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