

и эксплуатационные затраты при использовании агрегатного станка с ЧПУ:

$$C = K + C_p + C_3, \quad (9)$$

где K – начальное капиталовложение в оборудование, включающее его цену, затраты на доставку, монтаж, пуско-наладку; C_p – затраты на техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт оборудования; C_3 – зарплата основных производственных рабочих, занятых за работой на оборудовании; C_6 – аналогичные показатели по базовому варианту; a_1, a_2, a_3 – весовые коэффициенты, характеризующие важность отдельных показателей, причем $a_1 + a_2 + a_3 = 1$.

Если $F \geq 1$, то применение агрегатного станка с ЧПУ можно считать целесообразным.

Закключение. Агрегатные станки с ЧПУ позволяют обеспечить высокую производительность, наряду с гибкостью производственного процесса. Однако их применение должно быть обосновано технико-экономическими расчетами.

Список литературы

1. Кутин А.А. Создание конкурентоспособных станков – М.: Изд-во «Станкин», 1996. – 202 с.
2. Scalable reconfigurable equipment design principles. P. Spicer, D. Yip-hoi, Y. Koren. International Journal of Production Research, Vol. 43, No. 22, 15 November 2005, 4839–4852.

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

Морозова И.В., Мартынова Н.А.

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет» им. М.В. Ломоносова, Архангельск, e-mail: novogil@mail.ru

Актуальность данного проекта заключается в том, что в последнее время тема создания электронных учебников становится обсуждаемой и востребованной на государственном уровне. Современная система образования все активнее использует информационные технологии и компьютерные телекоммуникации. Цель данной работы состояла в разработке компьютерной программы для проведения экзамена, лекций и практических занятий по дисциплине «Оперативная хирургия и топографическая анатомия», читаемой в Северном государственном медицинском университете (СГМУ, г. Архангельск) с использованием средств разработки «Macromedia Authorware». Наглядность используемых в компьютерной системе данных способствует формированию у студентов представлений о послойном строении органов и тканей, а так же их взаиморасположению. Демонстрируемое 3D – моделирование органов позволяет усовершенствовать и оптимизировать процесс подготовки будущих хирургов к проведению оперативных вмешательств. Использование данной системы позволит специалисту осуществлять более точное планирование операции основываясь на трехмерных изображениях и реалистичном моделировании результатов, прогнозировать вероятность возникновения послеоперационных осложнений, а, следовательно, снизить пребывание пациентов в стационаре, стоимость лечения. Разработанная компьютерная программа позволит студентам испытывать меньший стресс во время процедуры сдачи экзамена, а преподавателю объективно оценивать и анализировать знания студентов. Программа апробирована во время проведения зимней экзаменационной сессии в 2012 г. на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии

СГМУ. Результаты социологического исследования среди студентов подтвердили целесообразность использования новых технологий во время проведения экзаменационной сессии.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОТУРБИНЫХ УСТАНОВОК НА НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЯХ

Остапенко Н.Г., Новиков Р.С.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: nik-bender@mail.ru

В настоящее время на перекачивающих станциях отечественных магистральных нефтепроводов в качестве привода насосов в основном используют электродвигатели, что обусловлено наличием разветвленной сети электроснабжения, достаточно высокой надежностью самого электродвигателя, относительной простотой его конструкции, отработанной технологией обслуживания и ремонта.

Однако при наличии доступной системы газоснабжения, нефтеперекачивающие агрегаты с газотурбинным приводом могут эффективно конкурировать даже в районах с дешевой электроэнергией. В районах, где отсутствует централизованное электроснабжение, применение насосных агрегатов с газотурбинным приводом выходит на первый план.

Известно, что подобная практика существует за рубежом. Газотурбинные установки достаточно широко применяются (хотя и не имеют доминирующего значения) на крупных нефтепроводах в Алжире, Ираке, Иране, Канаде, Саудовской Аравии, США (на Аляске).

Примером использования газотурбинного привода в России является нефтепровод в рамках проекта «Сахалин-2». По заказу «Sakhalin Energy Investment Company Ltd.» (SEIC) ОАО «Авиадвигатель» разработал и изготовил два газотурбинных насосных агрегата ГТНА «Урал-6000» для перекачки сырой нефти. Выбор газотурбинного привода определило наличие в сахалинском проекте параллельных ниток нефтепровода и газопровода и отсутствие системы централизованного электроснабжения.

Так как на территории Приморского края нефтепровод и газопровод на многих участках идут параллельно и в одном технологическом коридоре, то экономически целесообразней подключить насосы нефтеперекачивающей станции №38 к газотурбинному приводу.

При замене электропривода на газотурбинный появляется возможность увеличения числа оборотов насосного агрегата, так как ротор электродвигателя развивает частоту вращения равную 3000 об/мин, а частота вращения выходного вала газотурбинного двигателя может достигать значения более 10000 об/мин.

Увеличение номинальной частоты вращения насоса повышает его подачу, напор, мощность. Но увеличение числа оборотов выше 4000 в минуту приводит к возникновению сильной кавитации, приемлемым считается увеличение до 3500 об/мин.

Для регулирования частоты вращения вала газотурбинные установки комплектуются редуктором. Червячно-цилиндрический редуктор Р-45-01, присоединенный к двигателю ГТД-4РМ, позволяет понизить частоту вращения выходного вала не только до номинальных 3000 об/мин, но и до допустимых 3500 об/мин.

Если, например, на нефтеперекачивающей станции в общей сложности установлено четыре насоса НМ 3600-230, то привод каждого насоса осуществляется от электродвигателя СТДП 3150-2УХЛ 4, единичной мощностью 3150 кВт. В этом случае аль-

тернативным будет являться газотурбинный привод на базе газотурбинного двигателя ГТД-4РМ мощностью 4000 кВт и коэффициентом полезного действия равным 32,5%. Частота вращения выходного вала составляет 10500 об/мин, но после присоединения к двигателю червячно-цилиндрического редуктора Р-45-01 (коэффициент полезного действия равен 95%), это значение можно регулировать и снизить до необходимых 3000 об/мин. Расход газа на все газотурбинные двигатели составляет 3 761,64 м³/ч.

Зная общий часовой расход газа, посчитаем годовые затраты. Они составят 204 758 820 рублей. В связи с переходом на газотурбинный привод, экономия затрат с учетом снижения расхода электроэнергии на привод насоса составит 43 926 140 рублей ежегодно (согласно упрощенному расчету).

Газотурбинный привод позволяет существенно уменьшить денежные затраты на электропотребление нефтеперекачивающей станции, так как основными потребителями электричества на станции являются электродвигатели приводов насосов.

Список литературы

1. Газотурбинная блочно-модульная электростанция ГТЭС «Урал-6000» [Электронный ресурс] http://www.avid.ru/products/eps/gts_ural-6000.
2. Новые технические решения для проекта «Сахалин 2» [Электронный ресурс] http://www.avid.ru/upload/pages/6370/NOVYJE_TEKHNICHESKIJE_RESHENJA_DLA_PROJEKTA_SAKHALIN-2.pdf.
3. Газотурбинные установки [Электронный ресурс] http://www.manbw.ru/analitics/gas-turbine_units_power_station_power_plant.html.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНВЕКТИВНОЙ СУШКИ

Павлова Н.Е., Данылиев М.М., Дворянинова О.П.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: max-dan@yandex.ru

Комплексная переработка рыбного сырья путем рационального использования побочных продуктов разделки и расширение ассортимента биологически полноценных продуктов пищевого, кормового и технического назначения для улучшения структуры питания, обеспечения ресурсосбережения, экологичности и продовольственной безопасности страны актуальная проблема развития рыбохозяйственного комплекса РФ. Цель работы заключается в переработке побочных продуктов разделки рыбы, в частности мясокостного остатка с целью получения сухих основ для производства бульонов, супов, соусов, а также сухих кормовых продуктов. Получаемый продукт не содержит запрещенных или условно запрещенных искусственных пищевых добавок. Сухие рыбные основы для бульона представляют собой высушенный (конвективная сушка) и измельченный определенным способом мясокостный остаток, полученный после сепарирования побочных продуктов разделки трески (или других видов промысловых рыб), помещенный в пакет из термосвариваемой фильтр-бумаги. Конкурентные преимущества данного решения заключаются в обосновании мероприятий и их техническом оснащении с целью производства сухих рыбных основ на основе объектов аква- и марикультуры, что позволит выпускать пищевые и кормовые продукты высокой пищевой и биологической ценности, расширить ассортимент с учетом рыночного спроса, внедрить технологии продуктов функционального питания для конкретных групп населения.

Список литературы

1. Данылиев М.М. Особенности гистоморфологического строения мышечной ткани мяса некоторых прудовых рыб в процессе автолиза [Текст] / М.М. Данылиев, А.В. Гребенщиков, И.В. Поленов //

Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2009. – № 3. – С. 63-67.

2. Антипова Л.В. Продукты функционального питания на основе биомодифицированного сырья [Текст] / Л.В. Антипова, Л.А. Зубаирова, А.Я. Гизатов, М.М. Данылиев // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2005. – № 4. – С. 31-34.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ НАРЕЗАНИЯ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС С КРУГОВЫМИ ЗУБЬЯМИ МЕТОДОМ ОБКАТА

Паренкина Е.В., Ахкиямов Д.Р.

Казанский федеральный университет, филиал, Набережные Челны, e-mail: damir-rx@mail.ru

Повышение качества работы и надежности механизмов обуславливает ужесточение требований к качеству зубчатых передач. Точность зубчатых колес характеризуется комплексом показателей, устанавливаемых стандартами [1]. Этими показателями оперирует проектировщик, устанавливая их в качестве технических требований к изделию. Производитель же имеет дело с производственными погрешностями технологической системы, и ему бывает затруднительно связать эти погрешности с допусками, заданными проектировщиком, в частности, произвести прогнозную оценку точности изготовления. Это диктует необходимость располагать средствами учета и моделирования погрешностей технологической системы, причем во взаимосвязи с показателями качества производимого изделия.

Предлагаемый метод оценки показателей точности нарезаемых колес основан на функциональном подходе к образованию погрешностей конического зубчатого колеса, а также на применении математического аппарата преобразования координат [2]. При этом элементы технологической системы представляются как совокупность твердых тел, каждое из которых может быть заменено системой координат. Эти системы координат располагаются в той последовательности, в которой расположены элементы технологической системы в направлении от заготовки к инструменту.

Рассмотрим данный подход применительно к изготовлению конического зубчатого колеса на зуборезном станке для нарезания конических колес, схема которого представлена на рис. 1. Можно выделить следующие элементы технологической системы (рис. 1):

1. Шпиндельный узел изделия, имеет вращение, обозначаемое C' .
2. Бабка изделия, имеет перемещение по координате z' . При моделировании эта координата имеет постоянную величину.
3. Стол станка, совершает наладочное перемещение, обозначаемое B . При моделировании эта координата имеет постоянную величину.
4. Люлька, имеет вращение, обозначаемое C .

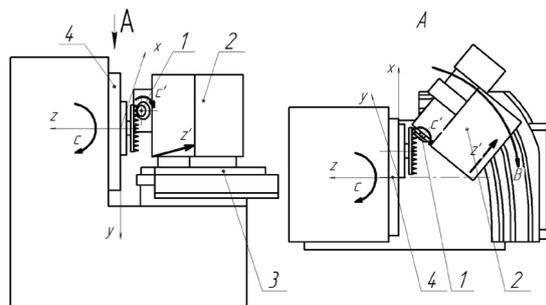


Рис. 1. Схема зуборезного станка для нарезания конических колес