



I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА ВУЗов инженерно-технологического профиля

БНТУ



25 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ ВСТРЕЧИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**«Молодёжные идеи
и проекты»**

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК УЧАСТНИКОВ.....	4
МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ 3-Х МЕРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОБЪЕКТА МИКРОУРОВНЯ.....	6
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ТЕРМОУСТОЙЧИВЫХ ИМИДНЫХ МАТРИЦ НАНОЧАСТИЦАМИ	7
МИНИМИЗАЦИЯ СЛОЖНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ В КЛАССЕ ФОРМУЛ ПРОГРАММНЫМ МЕТОДОМ.....	8
ОПЫТ РАБОТЫ С МОЛОДЫМИ УЧЕНЫМИ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ У.М.Н.И.К.	10
РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	12
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПНЕВМОТЕРМИЧЕСКОЙ ФОРМОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ РАКЕТНО- КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.....	14
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНЦИИ НА ОТРАСЛЕВЫХ РЫНКАХ	15
КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ БИОГАЗА	17
СТЕКЛА ДЛЯ ВОЛОКОННОЙ ОПТИКИ.....	19
РАЗРАБОТКА ЛОКОМОБИЛЕЙ – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ	21
ЭЛЕКТРОЕМКОСТНОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	23
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ.....	25
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.	27
ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВ РУКОВОДИТЕЛЯ В РАМКАХ СТУДЕНЧЕСКОГО ЦЕНТРА ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ КАК	

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ВУЗе.....	29
ТУРБОСФЕРА – МИКРОТУРБИНА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ	31
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ТАНКА Т-72	33
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ТУРБОАГРЕГАТОВ	35
НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЗОНДОВОЙ ЭЛЕКТРОМЕТРИИ	37
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ КОТЛА ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ТАНКА Т-72Б.....	39
ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КОМБИНИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА БИОМАССЕ.....	41
ГИБРИДНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА	43
МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ НА ТБЗ.....	45
ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ	47
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	49
АНАЛИЗ РАБОТЫ ПЛАНЕТАРНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА	51
ПРЕДПОСЫЛКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОТРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В РАМКАХ СУБЪЕКТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	53

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Российский государственный технологический университет имени К.Э.

Циолковского

А.О. Анохин
М.И. Долгова
Е.К. Егорова
А.В. Мокряков
М.Ю. Горожеев
М.В. Ковалевич
П.В. Панин
Е.В. Борисова
Л.С. Мухортова
М.П. Антонова
С.В. Шароватов
В.М. Суминов
В.И. Акилин

Белорусский государственный технологический университет

И.Н. Кузнецов
М.В. Дяденко

Белорусский государственный университет транспорта

Д.И. Бочкарев

Витебский государственный технологический университет

А.М. Науменко
А.А. Джежора

Гомельский государственный технический университет имени П.О.

Сухого

Е.В. Соболев

Белорусский национальный технический университет

Я.А. Коновко
А.А. Красуцкий
К.Л. Левков
И.Н.Янковский
О.А. Лях
С.А. Сверчков
А.К. Тявловский
Ю.В. Синькевич
В.В. Яковлев
Д.Л. Кушнер
В.А. Седнин
А.С. Лапковский
О.В. Быковская
А.В. Ревяков
Р.А. Силков
С.Н. Джежора
М.С. Горностай
А.Ю. Калинин

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ 3-Х МЕРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОБЪЕКТА МИКРОУРОВНЯ

А.О. Анохин, доц., к.т.н.

*Российский государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

Построение 3D поверхности изломов металлических материалов применяется для анализа их микроструктуры, который имеет широкое применение в аэрокосмической промышленности, а также в других областях машино- и приборостроения.

На современных предприятиях для реализации данной задачи используется оптическая цифровая система 3D-SAM, разработанная немецкой фирмой Limes. Для построения 3D модели, применяют две цифровые камеры, производящие съёмку поверхности объекта. В дальнейшем снимки обрабатываются с субпиксельной точностью с помощью алгоритмов количественной корреляции изображений (основанные на принципе параллакса), в итоге получают 3-х мерные координаты каждого пикселя изображения объекта и строят 3D модель.

Главными недостатками данного способа являются: оцифровка поверхностей только макроуровня, применение двух камер и относительно низкая точность получаемых результатов.

Предлагаемая технология позволяет с помощью оптического микроскопа строить 3D поверхности объектов микроуровня, высота шероховатости которых превышает глубину резкости прибора. Для реализации предложенного способа, поверхность пошагово и послойно фотографируют цифровой техникой через оптический микроскоп. После чего, на каждом слое определяют зоны резкости, посредством сравнения числовых значений пикселей изображений, по результатам строят карту высот и карту цветов поверхности в формате ISO 10214 (STEP).

Описываемая технология имеет низкую себестоимость, а качество итоговых данных высокую точность.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ТЕРМОУСТОЙЧИВЫХ ИМИДНЫХ МАТРИЦ НАНОЧАСТИЦАМИ

*И.П. Мийченко доц., к.т.н., Долгова М.И., инженер
Российский государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

Имидные матрицы (матрицы АПИ или их аналоги в США PMR, LARC), получаемые по технологии ПМР, т.е. в процессе синтеза на поверхности наполнителя, имеют жестко-цепную сетчатую структуру. Это обуславливает высокий модуль упругости таких матриц, термоустойчивость в широком интервале температур, вплоть до 350-400⁰С. Положительным качеством такого типа матриц также является то, что при отверждении образуется довольно редкая сетка поперечных связей. При этом структура характеризуется не высокими остаточными напряжениями, сравнимыми с уровнем напряжений эпоксидных матриц. Однако, в отличие от эпоксидных матриц, имидные матрицы типа АПИ из-за высокой жесткости межузловых цепей имеют пониженный уровень прочности и трещиностойкости. Кроме того имидные матрицы такого типа не обеспечивают требований по радиопоглощающим свойствам материалов на их основе.

Проведенные ранее исследования по модификации состава и структуры имидных матриц АПИ "жидкими" каучуками и триаллилизотиоциануратом в качестве эластификаторов показали, что прочностные свойства можно довольно значительно повысить (ненаполненной матрицы на 40-50%, а имидоуглепластика – на 25%). В то же время использование такого типа модификаторов приводит к некоторому снижению термоустойчивости матрицы (температура стеклования в зависимости от состава и конечной температуры отверждения может снизиться на 10-40⁰С).

Известно, что использованием наночастиц в качестве модификаторов можно существенно изменять свойства материалов. Так, при введении всего 7-8%об. наноглин в состав эпоксидной матрицы повышает её прочность на 10-15%.

Для обеспечения необходимых радиопоглощающих свойств целесообразно использовать ферритовые наночастицы в качестве модификаторов свойств имидных матриц, что позволит создавать материалы и конструкции на их основе с регулируемым уровнем магнито-диэлектрических свойств.

Для получения такого типа материалов необходимо провести исследования по определению оптимального количества вводимых в имидную матрицу ферритовых наночастиц, исследовать их влияние на процессы синтеза имидной матрицы АПИ на поверхности наполнителя, влияние наночастиц на термоустойчивость и упруго-прочностные свойства матрицы АПИ и материалов на её основе с различными по природе наполнителями (стекловолокнистыми, углеродными волокнами).

МИНИМИЗАЦИЯ СЛОЖНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ В КЛАССЕ ФОРМУЛ ПРОГРАММНЫМ МЕТОДОМ

*Е.К. Егорова, ассистент ; А.В. Мокряков, доцент
Российский государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

Роль логической обработки бинарных данных на современном этапе развития вычислительной техники существенно возросла. Это связано, в первую очередь, с созданием технических систем, реализующих в том или ином виде технологии получения и накопления знаний, моделированием отдельных интеллектуальных функций человека. Ядром таких систем являются мощные ЭВМ и вычислительные комплексы. Кроме того, существует большой класс прикладных задач, которые можно свести к решению логических задач, например, обработка и синтез изображений, транспортные задачи. Требуемая производительность вычислительных средств достигается путем распараллеливания и конвейеризации вычислительных процессов. Это реализуется, как правило, на основе сверхбольших интегральных схем (СБИС).

Практика показала плодотворность применения аппарата теории булевых функций к проблемам анализа и синтеза дискретных устройств, осуществляющих обработку и преобразование информации. В настоящее время булевы функции находят применение в логике, электротехнике и многих разделах информатики. Для современного уровня развития общества характерным является переработка громадного объема информации, что естественным образом связано с развитием вычислительной техники, которая зависит от уровня разработки математических моделей дискретных преобразователей информации. На сегодняшний день булевы функции являются основным аппаратом для построения таких математических моделей.

СБИС как правило сначала проектируют, а только потом производят. Чем лучше оптимизирована формула, по которой строят микросхема, тем проще и дешевле она получится. Вопрос оптимизации формул и рассматривается в этой работе.

На основе оригинального алгоритма (градиентного типа) [1] написана программа представления булевой функции $f^{(n)}$ в базисе Жегалкина на основе функциональных уравнений. В работе используются показатели сложности: L_B – число букв в формуле; L_F – число подформул в формуле.

Алгоритм, позволяет численно получать верхнюю оценку или минимальное значение сложности L_F на основе ФУ в базисе G_3 .

Исходными данными для программы является полином Жегалкина с числом n переменных, представленный в виде формулы в текстовой записи. Количество переменных, в формуле определяется автоматически.

Результат работы программы – формула $F^{(n)}$, записываемая по шагам, а также: верхняя оценка или минимальное значение показателя сложности L_F ; число выполненных операций N_{on} ; время работы программы $T^{(n)}$.

Полученные значения применяются при синтезе логических схем для дискретных устройств обработки информации.

Литература

1. Чебурахин И.Ф. Сложность симметрических полиномов Жегалкина. XVII Международная школа-семинар “Синтез и сложность управляющих систем” имени акад. О. Б. Лупанова. (27.10-1.11.2008.Новосибирск). 2008. с. 180-185.

ОПЫТ РАБОТЫ С МОЛОДЫМИ УЧЕНЫМИ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ У.М.Н.И.К.

Е. В. Борисова, к. т. н, доцент

Кафедра «Управление качеством и сертификация»

Российский государственный технологический университет имени

К.Э.Циолковского

На протяжении последних нескольких лет продолжается тесное сотрудничество МАТИ и Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Ежегодно на базе ВУЗа проводится финальное мероприятие по отбору победителей по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» (У.М.Н.И.К.). Отбор в предыдущие годы осуществлялся по направлениям «Машиностроение, приборостроение, электроника», «Информационные технологии». В 2012 году отбор планируется по следующим направлениям: «Информационные технологии», «Современные материалы и технологии их создания», «Новые приборы и аппаратные комплексы». Для участия в самом конкурсе претендентам на столь высокое звание необходимо пройти отборочные мероприятия, в МАТИ это: ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция "Управление качеством" и Международная молодежная научная конференция Гагаринские чтения". Выбор пал именно на эти конференции в силу, того что они наиболее полно охватывают все научные направления деятельности ВУЗа и изначально направлены на выявление молодых талантливых ученых.

Целью программы У.М.Н.И.К. является выявление молодых учёных, стремящихся самореализоваться через инновационную деятельность, и стимулирование массового участия молодежи в научно-технической и инновационной деятельности путем организационной и финансовой поддержки инновационных проектов. Критериями при отборе победителей являются: новизна и актуальность идеи, техническая значимость, срок превращения идеи в конечный продукт и выход его на рынок, план реализации проекта, увлеченность идеей, оценка своих возможностей. Комиссии, состоящей из пяти человек, ежегодно приходится делать нелегкий выбор и отбирать именно тех, чьи работы обладают всеми вышеперечисленными качествами. В 2011 году МАТИ было получено 5 грантов. Среди их обладателей:

1. Невзорова Наталья Андреевна с проектом «Разработка устройства для подачи модельной жидкости в насос и методики проведения испытаний». За предложенный метод избавления от пузырьков газа, возникающих в системе нагнетания в процессе проведения стендовых испытаний осевого насоса.
2. Полицына Екатерина Валерьевна с проектом «Разработка открытой системы автоматизированного анализа текста». За разработку новой

открытой web - системы автоматизированного анализа текста и инструментальных средств его анализа.

3. Цыбульский Андрей Степанович с проектом «Система ультрафиолетовой очистки сточных и питьевых вод». За предложенное устройство дезинфекции потоков питьевых и сточных вод на базе микроволновой уф-лампы.

4. Чеснова Виктория Андреевна с проектом «Методология теплового проектирования охлаждаемых конструкций высокотемпературных газовых турбин ГТД и ГТУ». За разработку методологии теплового проектирования охлаждаемых конструкций высокотемпературных газовых турбин ГТД и ГТУ V - VI поколений на основе экспериментальной базы данных с целью обеспечения конкурентоспособности авиационных двигателей за счет использования инновационных технологий их создания.

5. Шейпак Сергей Александрович с проектом «AnimateFX – расширяемый SaaS для аниматоров и цифровых художников». За предложенное средство создания анимации, независимое от форматов и платформ, основанное на использовании передовых архитектурных решений, для защиты интеллектуальной собственности.

Число грантов выделяемых МАТИ растет с каждым годом, а представители Фонда отмечают высокий уровень работ молодых ученых. Хочется поздравить ребят с заслуженной победой, ну а тем, кто решит принять участие в данном проекте в следующем году пожелать удачи и напомнить, что уже пора начинать готовиться к покорению данной вершины.

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.М. Суминов, заведующий кафедрой «ТППИСУЛА»

В.И. Акилин, заместитель заведующего кафедрой «ТППИСУЛА»

Ю.Ю. Горожеев, аспирант

*Кафедра «Технология производства приборов и информационных систем
управления летательных аппаратов»*

*Российский государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

Одним из важных направлений в области безопасности эксплуатации и обслуживания подъемно-транспортных устройств (ПТУ) является безразборный экспресс-контроль их состояния и качества входящих агрегатов.

В связи с этим в МАТИ был создан автономный прибор для диагностики состояния лифтов жилых и административных зданий, который также может быть использован для проверки качества дорожного покрытия, подъемников угольных и горнорудных шахт, эскалаторов и траволаторов метро и крупных торговых центров.

Принцип действия автономного прибора основан на измерении линейных ускорений, действующих на перемещающуюся в шахте кабину лифта по трем ортогональным осям системы координат, связанным с кабиной. В качестве измерителя линейных ускорений в приборе использован трехосный микромеханический акселерометр.

Прибор устанавливается в приспособление, имеющее вакуумные присоски, и с помощью них закрепляется на стене или на полу кабины лифта. Общий вид прибора представлен на рис. 1.

С помощью автономного прибора определяются следующие кинематические параметры: ускорения, скорости, перемещения контролируемого объекта вдоль трех ортогональных осей.

Ускорения, действующие на кабину лифта вдоль ортогональных осей непосредственно измеряются с помощью трехосевого акселерометра, остальные параметры определяются по специальному алгоритму обработки информации, реализованному в приборе.

Определяемые с помощью автономного прибора параметры привязаны к времени движения кабины лифта или координате ее перемещения в стволе шахты.

Прибор компактен $60 \times 125 \times 25$ мм и имеет небольшую массу – 250 г. Измеряемые им диапазоны значений кинематических параметров лифтов соответствуют требованиям, указанным в техническом регламенте «О безопасности лифтов»: скорость – 0 ± 20 м/с, ускорение – 0 ± 30 м/с², диапазон

поперечных смещений (в плоскости перпендикулярной вертикальной оси Z) – 0 ± 50 мм. Погрешность измерений не превышает пяти процентов.

Созданный автономный прибор может найти широкое применение для экспресс-контроля качества монтажа и эксплуатационных характеристик подъемно-транспортных устройств, при проведении их сертификационных испытаний и диагностики состояния.

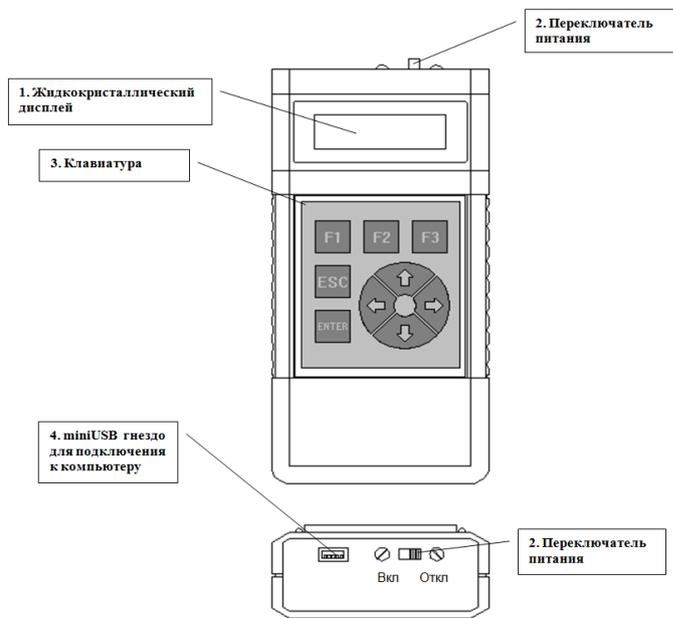


Рис. 1. Общий вид прибора

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПНЕВМОТЕРМИЧЕСКОЙ ФОРМОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

М.В. Ковалевич, к.т.н., доцент

*Российский государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

Пневмотермическая формовка является эффективным способом изготовления листовых деталей сложной формы. Формообразование происходит в матрицу в результате действия избыточного давления газа. При этом рекомендуется выдерживать оптимальные температурно-скоростные режимы деформации соответствующие режиму сверхпластичности для штампуемого материала.

Технология позволяет получать детали с высокой точностью за один штамповый переход. Лимитирующий фактор – разрушение заготовки в зоне максимальной деформации или концентратора напряжений. Основным недостатком технологии является разнотолщинность материала. Часто именно это становится фактором, ограничивающим применение технологии.

Для уменьшения предельной деформации применяют совмещение традиционных операций листовой штамповки (вытяжка, гибка) и пневмотермической формовки. Например, для изготовления обтекателей с фланцем одинарной кривизны производится закатка заготовки по радиусу на 3-х валковой гибочной машине, после чего выполняется пневмотермическая формовка. Необходимость зажима по цилиндрической поверхности никак не влияет на герметичность рабочей полости.

При выборе схемы формовки необходимо провести анализ распределения толщины. Например, совмещение гибки по радиусу увеличивает толщину на дне обтекателя, но увеличивает и разницу толщины между дном и угловыми участками. В то же время только пневмотермическая формовка увеличит степень деформации, но уменьшит разнотолщинность.

В настоящее время для деталей сложной формы выполнить аналитический расчет распределения толщины не представляется возможным. Получить информацию возможно или при помощи конечно-элементного моделирования, или по результатам формовки уменьшенных образцов. Первый способ более выгоден экономически, второй позволяет лучше и надежней понять особенности формовки конкретной детали.

Различные варианты технологии ПТФ отработаны на ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», г. Королев совместно с каф. ТПЛА МАТИ. Изготовлено несколько партий алюминиевых деталей сложной формы.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНЦИИ НА ОТРАСЛЕВЫХ РЫНКАХ

*С.В. Шароватов, аспирант кафедры «Производственный менеджмент»
Российский государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

В современном мире понятие «устойчивость» является важнейшей характеристикой любой системы и имеет большое теоретическое и практическое значение. В связи с высокими темпами научно-технического прогресса, а также постоянно возрастающей конкуренцией на отраслевых рынках проблема устойчивости предприятий и разработка способов её оценки приобретают в современном мире всё большее значение. Мировой финансово-экономический кризис 2008 г. и последующие кризисные явления в мировой экономике только подтверждают актуальность проблемы исследования устойчивости предприятий и фирм в конкурентной среде.

Оценка устойчивости предприятий позволит в дальнейшем осуществлять объективную оценку устойчивости не только отдельных субъектов хозяйственной деятельности, но и целых отраслей и национальной экономики в целом, а также разрабатывать стратегию ее повышения с учетом их специфических особенностей. Информация о показателях устойчивости предприятия может быть использована как менеджментом самого предприятия для совершенствования управленческой деятельности с целью адаптации предприятия в конкурентной среде, так и для внешних источников: государства, партнеров, финансово-кредитных организаций, поставщиков и потребителей с целью определения надёжности предприятия для принятия решения о развитии экономических отношений с ним.

В современных экономических исследованиях часто анализируется понятие *устойчивости предприятий*, под которой в общем случае понимается динамическая характеристика уровня их адаптации к изменяющимся внешним условиям конкурентной среды. Таким образом, устойчивость – показатель жизнеспособности предприятия в условиях изменяющейся конкурентной среды. Необходимо также отметить, что устойчиво функционирующее предприятие способно не только адаптироваться к условиям внешней среды, но и активно развиваться.

На сегодняшний день теория устойчивости применительно к экономическим системам, осуществляющим свою деятельность в условиях динамичного развития рынка недостаточно проработана ни в теоретическом, ни в практическом аспектах. В современной отечественной и зарубежной

экономической науке пока не существует единого понятия конкурентной устойчивости предприятия (фирмы).

Аккумулируя современные направления научных исследований в данной области представляется наиболее целесообразным исследование, *конкурентной устойчивостью предприятий (КУП)* понимать ее, как способность к сбалансированному экономическому развитию и укреплению конкурентных позиций в условиях развития отраслевого рынка. В связи с этим оценку конкурентной устойчивости предприятия (КУП) логично рассматривать как совокупность следующих основных характеристик:

- устойчивости экономического развития предприятия (УЭРП);
- рыночной устойчивости предприятия (РУП).

Предлагаемое сочетание двух видов устойчивости обосновывается необходимостью исследования возможности предприятия к экономическому развитию на основе эффективного управления экономическим потенциалом и возможности его адаптации к развивающейся конъюнктуре рынка.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ БИОГАЗА

И.Н. Кузнецов, мл. науч. сотр.

Белорусский государственный технологический университет

Переработка крупнотоннажного отхода производства этанола – послеспиртовой барды необходима как с точки зрения предотвращения неблагоприятного техногенного воздействия отхода на окружающую среду, так и с позиций повышения степени использования компонентов продовольственного сырья. Анализ мирового опыта свидетельствует, что послеспиртовая барда имеет наибольшие перспективы как сырье для получения белоксодержащей кормовой добавки и биогаза. Оба продукта востребованы на рынке и способны обеспечить рентабельность микробиологической переработки послеспиртовой барды.

Переработка послеспиртовой барды проводилась в несколько стадий:

1). Ферментативно-микробиологическая обработка послеспиртовой барды. В ходе обработки комплексным ферментным препаратом содержание клетчатки в сухом веществе барды снижается под действием фермента на 40%. Питательные вещества, находящиеся в жидкой части барды, а также образующиеся в ходе ферментативной обработки, ассимилируются специально выделенным термотолерантным штаммом дрожжей, обладающим высокой удельной скоростью роста ($0,12 \text{ ч}^{-1}$) в анаэробных условиях.

2). Разделение ферментативно-микробиологически обработанной барды на взвешенные вещества и жидкую часть. Взвешенные вещества отделяется центрифугированием и направляется на получение легкоусвояемого высокобелкового кормового продукта. За счет содержащейся во взвешенных веществах биомассы дрожжей содержание истинного белка по сравнению с сухой бардой увеличивается на 5% (с 20 до 25%).

3). Анаэробная переработка фугата барды с получением биогаза. В ходе анаэробной переработки фугата в высокопроизводительном UASB-реакторе образуется биогаз в количестве 13-14 м³ из 1 м³ фугата. Загрязненность по показателю ХПК снижается на 85%.

4). Доочистка анаэробно обработанного фугата барды. Высокая степень биотрансформации веществ по ХПК открывает возможность для доочистки фугата барды до требований ПДК по сбросу в канализационную сеть. В ходе ультрафильтрационной обработки анаэробно сброженного фугата ферментативно-микробиологически обработанной барды степень загрязнений по ХПК снижается с 3000-4000 до 600-900 мг/л в зависимости от типа мембран ультрафильтрационной установки.

По результатам выполненных исследований разработана технология комплексной переработки послеспиртовой барды включающая следующие технологические стадии:

- предварительная ферментативная обработка барды в присутствии гидролитических ферментовс одновременным культивированием факультативно-анаэробного термотолерантного штамма-продуцента белка.
- разделение фаз барды центрифугированием с получением кека и фугата;
- сушка кека в сушилке с получением кормового белоксодержащего продукта;
- анаэробное сброживание фугата барды в высокопроизводительном анаэробном биореакторе UASB-типа с получением биогаза;
- доочистка осветленного сброженного фугата ультрафильтрацией;
- адсорбционная очистка биогаза от сероводорода.

СТЕКЛА ДЛЯ ВОЛОКОННОЙ ОПТИКИ

*М.В. Дяденко, младший научный сотрудник
Белорусский государственный технологический университет*

Волоконная оптика относится к высокотехнологичным и перспективным материалам современности. Темпы роста волоконной оптики и оптоэлектроники на мировом рынке опережают все другие отрасли техники и составляют около 40 % в год. Оптическое волокно и изделия на его основе находят широкое применение в медицине, электронике, оборонной промышленности, в приборостроении и автомобилестроении.

Оптическое волокно включает световедущую жилу, светоотражающую и защитную оболочки. Главными преимуществами оптического волокна являются сохранение секретности передаваемой информации, нечувствительность к электромагнитным помехам, пожаробезопасность, малые габаритные размеры и масса.

Основным материалом для изготовления волоконно-оптических элементов различного назначения остается оптическое стекло, наиболее важными свойствами которого являются преломляющая способность и светопропускание.

В Республике Беларусь производство волоконно-оптических изделий осуществляется на ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида). Существенной проблемой данного производства является низкий выход годной продукции, что связано главным образом с кристаллизацией стекла для световедущей жилы в процессе вытягивания оптического волокна. Рост спроса на изделия волоконной оптики требует увеличения объема производства, поэтому актуальным является повышение качества продукции и снижение ее себестоимости за счет совершенствования составов стекол и снижения технологических потерь на стадии вытягивания волокна.

Подавление процессов кристаллизации стекол в процессе изготовления оптического волокна является сложной технологической задачей и требует выполнения экспериментальных работ, связанных с оптимизацией составов стекол как световедущей жилы, так и светоотражающей и защитной оболочек.

Разработанные составы стекол для оптического волокна устойчивы к кристаллизации в интервале 600–1000 °С при их термообработке до 24 ч и согласованы между собой по показателю преломления, величине ТКЛР и вязкостным характеристикам таким образом, что обеспечивается повышенное светопропускание готового волоконно-оптического элемента и пониженный на 10–12 % выход некондиционной продукции в сравнении с промышленными аналогами.

Стекла для волоконно-оптических изделий успешно прошли опытно-промышленную апробацию в условиях ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида).

Кроме того, использование разработанных составов стекол позволяет получить волоконно-оптические пластины с высокой разрешающей способностью и требуемой чистотой поля зрения.

Оригинальность разработки заключается в привлечении современного научного оборудования, благодаря которому впервые проведен комплекс исследований вязкостных характеристик стекол и установлена взаимосвязь показателей вязкости с параметрами получения волоконно-оптических изделий на их основе.

Данная разработка может быть использована промышленными предприятиями и научно-исследовательскими учреждениями, которые осуществляют производство и ведут исследования в области получения жесткого оптического волокна и волоконно-оптических элементов.

РАЗРАБОТКА ЛОКОМОБИЛЕЙ – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

*Д.И. Бочкарев, декан строительного факультета, к.т.н., доцент
Белорусский государственный университет транспорта*

В реальном секторе экономики Республики Беларусь и стран СНГ свыше 75 % предприятий различных отраслей промышленности имеют объем перевозок, ограниченный несколькими вагонами в сутки. Применяемые в этих условиях для маневровых работ тепловозы серий ТГК, ТГМ, ТЭМ, ЧМЭ и т.д., мощностью до 1500 л. с. и сцепной массой до 130 тонн приводят к высоким затратам в составе которых преобладают (до 70 %) затраты на энергоресурсы. Основной причиной данного положения является их неэффективное использование по мощности (до 20...25 %) и по времени (до 20 %). Одновременно с этим содержание и ремонт подъездных путей на данных предприятиях с использованием путевых машин непрерывного действия тяжелого типа часто затруднен из-за малых радиусов кривых и незначительных объемов работ. Кроме того использование полноразмерной путевой техники невозможно в метрополитене и на трамвайных линиях из-за ограничений по габаритам и массе.

Одним из эффективных решений в области снижения затрат при выполнении маневровых и механизации путевых работ является замена маневровых локомотивов и путевых машин локомотивами – энергонасыщенными транспортными средствами на комбинированном рельсо-пневмоколесном ходу. Данные машины представляют собой шасси автомобиля, оборудованное механизмами комбинированного хода, включающими в себя дополнительные колесные пары, служащие для удержания машины на рельсах, и устройства для перевода механизмов из транспортного положения в рабочее. При этом тяговое и тормозное усилия реализуются за счет сцепления ведущих пневматических колес с рельсами и зависят от сцепной силы тяжести, состояния рельсов и типа протектора пневмоколес. При движении по автомобильным дорогам дополнительные железнодорожные колесные пары поднимаются в транспортное положение, не снижая характеристик базового шасси. Для выполнения маневровых работ локомотивы оснащают автосцепками и дополнительной пневмосистемой питания сжатым воздухом тормозов подвижного состава.

Вследствие высокого коэффициента сцепления пары «пневматическое колесо – рельс» (0,68–0,85 для сухих и 0,35–0,45 для мокрых рельсов), локомотив может реализовывать значительное тяговое усилие при движении по железнодорожному пути. Кроме того, локомотив имеет меньший расход топлива, габаритные размеры и обеспечивает более комфортные условия работы водителя-машиниста, чем промышленный локомотив или путевая машина. Поэтому проигрыш локомотива в тяговом усилии и производительности

компенсируется при его эксплуатации в условиях низкой интенсивности маневровых и путевых работ, а также значительным снижением их себестоимости. Одновременно с этим оснащение локомотива различными рабочими органами (гидроманипулятором, крановой установкой, снегоочистителем, различными кузовами и т.д.) позволяет значительно расширить его функциональные возможности (рисунок 1).



Рисунок 1 – Многофункциональные транспортные средства на комбинированном ходу разработки УО «БелГУТ»

ЭЛЕКТРОЕМКОСТНОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*А.М. Науменко, аспирант; А.А. Джежора, к.т.н.
Витебский государственный технологический университет*

Электроемкостные преобразователи нашли широкое применение при контроле физических, физико-механических свойств материалов, таких как влагосодержание, пористость, вязкость, степень вулканизации, плотности, расхода твердых частиц, в дефектоскопии и других задачах, сводящихся к контролю состава и структуры материалов. Новой сферой применения электроемкостных преобразователей является определение структурных характеристик текстильных материалов: влажности, распрямленности волокон, состава, что позволяет упростить и снизить затраты на проведение данных исследований.

Расширение сферы применения электроемкостных методов контроля произошло благодаря разработке многосекционных ленточных измерительных конденсаторов, создающих плоскопараллельные поля в зоне контроля и позволяющих измерить коэффициент анизотропии по диэлектрической проницаемости материала (K) [1].

Для оценки возможности применения электроемкостного метода проведены исследования образцов пряжи и полуфабрикатов прядильного производства, состоящих из хлопкового и котонизированного льняного волокна, а также их смесей.

При определении влажности текстильных волокон установлено, что для льняного волокна при увеличении влажности W от 0 до 8,23 % коэффициент анизотропии K увеличился от 1,248 до 5,064, для хлопкового волокна $K = 1,27 - 4,836$, при $W = 0 - 6,66$ % соответственно. Таким образом, коэффициент анизотропии обладает высокой чувствительностью к изменению влажности текстильных материалов. Точность измерения влажности материалов значительно выше по сравнению с аналогичными электроемкостными методами, благодаря устранению погрешности, вызванной колебаниями давления, температуры и влиянием воздушных зазоров.

При оценке распрямленности волокон определены значения коэффициента анизотропии для чесальных лент $K = 1,938$, для лент с ленточной машины $K = 2,171$. Анизотропия диэлектрических свойств лент после вытягивания увеличилась на 12 %.

Экспериментально установлено, что коэффициент распрямленности волокон для исследуемых чесальных лент составил 0,754, для лент с ленточной машины 0,886. Данный показатель увеличился на 17,5 %.

При исследовании состава льнохлопковых лент минимальные значения $K = 3,814$ получены для льняного волокна, а максимальное значение $K = 5,126$ для

хлопкового волокно. При увеличении процентного вложения хлопкового волокна на 20 % коэффициент анизотропии K увеличивается в среднем на 0,26 (на 7 %).

Таким образом, измерение коэффициента анизотропии позволяет оценить степень распрямленности волокон и процентное вложение компонентов в волокнистых лентах.

Полученные результаты подтверждают эффективность применения электроемкостного метода для контроля состава и структуры текстильных материалов.

Литература

1. Джежора, А.А. Влияние экрана подложки на емкость датчика / А.А. Джежора, В.В. Рубаник // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов: материалы III международной научно-технической конференции. Могилев, 2009. С.110-112.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ

Е.В. Соболев, аспирант

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

В последнее время стремительно нарастает заинтересованность ведущих мировых производителей источников света и потребителей в замене традиционных ламп накаливания, а также люминесцентных ламп дневного света на светодиодные световые приборы (ССП), основу которых составляют полупроводниковые светодиоды (СД), объединенные в светодиодные модули (СДМ). Развитие в данном направлении затруднено в связи с отсутствием методов расчета светотехнических характеристик СДМ исистематизированной информации по световой эффективности СД, что также вызвано недостаточным прогрессом в международной стандартизации и наличием дефицита в специальном измерительном оборудовании. В работе [1] был разработан алгоритм и математический аппарат для моделирования фотометрического тела и расчета освещенностей от СДМ произвольной формы (сферические, полусферические, квадратные, круглые, гибкая лента и пр.). Необходимо отметить, что предложенный алгоритм представляет собой достаточно трудоемкую задачу моделирования светотехнических характеристик СДМ, поэтому целесообразным является его максимальная автоматизация с использованием современных средств компьютерного моделирования.

Для решения поставленной задачи в НИЛ ТКН ГГТУ им. П.О.Сухого разработана прикладная библиотека проектирования светодиодных модулей для современных энергосберегающих световых приборов на базе САПР КОМПАС-3D. Основные возможности библиотеки: составление трехмерных моделей проектируемых СДМ; светотехнический расчет плоских СДМ произвольной формы; составление файлов фотометрических данных СДМ в формате *.ies. В библиотеке также представлена возможность конструирования вторичной оптики в виде отражателей и линз. Библиотека позволяет проектироваться отражатели, у которых отражающие поверхности являются поверхностями вращения или цилиндрическими поверхностями, имеющими в качестве образующих конические сечения, а также линзы в виде тел вращения по координатам заданным пользователем.

Конечным результатом работы библиотеки является трехмерная модель СДМ, с возможностью получения конструкторской документации, а также фотометрическое тело СДМ в именованных единицах, представляющее полное описание светораспределения СДМ, что позволяет произвести расчет светового потока и освещенностей от спроектированного СДМ. Результаты работы будут

способствовать более эффективному проектированию световых приборов на основе СД и представляют практический интерес для предприятий, занимающихся выпуском энергосберегающего осветительного оборудования.

Литература

1. Соболев, Е.В. Моделирование светотехнических характеристик светодиодных модулей / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Міжнародний науково-технічний журнал «Світлотехніка та Електроенергетика» №2 (26). – Харків. – 2011.– С. 13-18.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.

*Я. А. Коновко, педагог-психолог управления воспитательной работы с
молодежью, аспирант кафедры психологии и педагогического мастерства
Республиканского института высшей школы
Белорусский национальный технический университет*

Среди различных видов деятельности человека особое место занимает трудовая деятельность, которая образует основную форму активности субъекта. Успешность трудовой деятельности во многом зависит от совпадения ценностных ориентацией с выбранной профессиональной деятельностью.

Ценности профессиональной деятельности являются смыслообразующей основой, которая определяет значение деятельности для личности и общества. От того, как личность в процессе профессионального развития выстраивает свою систему ценностей, соотношение внешних требований профессии, профессионального сообщества и своего внутреннего мира, зависит эффективность профессиональной деятельности и адекватность отношений с окружающим социумом. С целью установления ценностно-смыслового отношения к профессии, выбранной студентами, окончившими школу и студентами-заочниками, имеющими опыт работы в избранной профессии, было проведено пилотажное исследование в БНТУ. В исследовании приняло участие 25 студентов очного и 23 студента заочного обучения машиностроительного факультета. Обследование проводилось с помощью опросника Пряжникова Н.С. «За и против - 3». В книге «Психология труда» Пряжников Н.С. выделяет следующие ценности профессии – деньги, богатство, комфорт; влияние, власть; здоровье; азарт жизни, интересные события; духовный поиск; общение; престиж, известность; чувство полезности людям. В целях нашего исследования, была скорректирована общая инструкция, которая давалась испытуемым перед началом обследования: "Данный опросник поможет выявить ценность выбранной Вами профессии. Вам будут зачитываться различные утверждения, а вы должны оценить, насколько Вы с ними согласны по шкале от 0 до 5 баллов: чем больше эти утверждения Вам близки, тем больше баллов Вы ставите в бланк опросника".

В результате обработки полученных данных, было установлено, что студенты очной формы обучения высокие баллы поставили таким ценностям профессии как: азарт жизни, интересные события; престиж, известность; общение; чувство полезности людям (Рис).

В то же время у обучающихся на заочной форме преобладают следующие приоритеты: азарт жизни, интересные события; влияние, власть; общение; престиж, известность; чувство полезности людям (Рис).

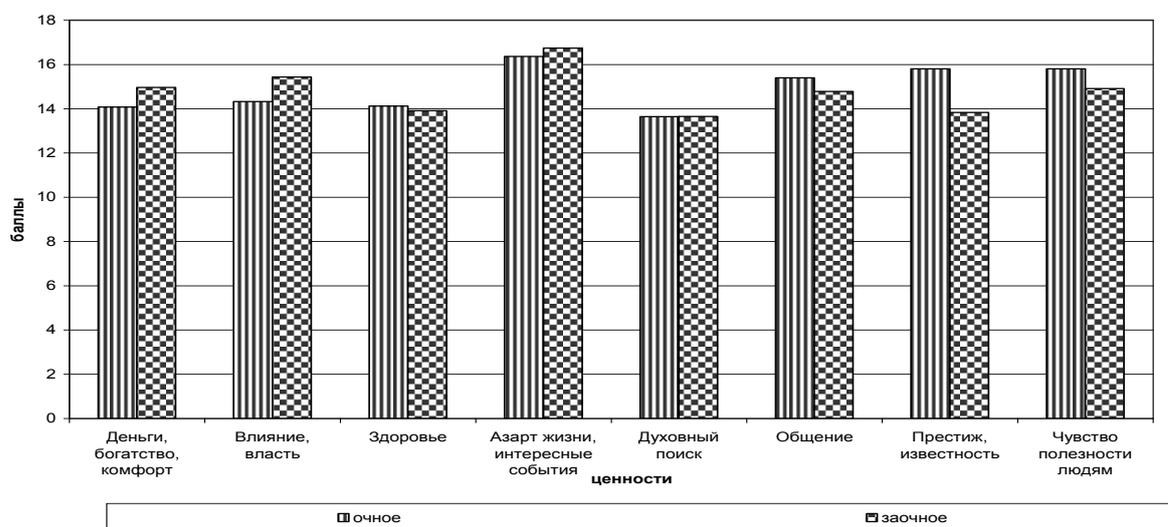


Рис. Средние баллы выставленные ценностям профессии студентами очной и заочной формы обучения

Результаты полученных в ходе пилотажного исследования данных, свидетельствуют о том, что студенты технического вуза, не зависимо от опыта профессиональной деятельности, имеют одинаковые оценки ценности своей будущей профессии.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВ РУКОВОДИТЕЛЯ В РАМКАХ СТУДЕНЧЕСКОГО ЦЕНТРА ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ВУЗе

А.А. Красуцкий, заведующий сектором организации студенческого самоуправления и досуга студентов управления воспитательной работы с молодежью, аспирант кафедры психологии и педагогического мастерства ГУО «РИВШ»

Белорусский национальный технический университет

Согласно «Программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011-2015 гг.», главным направлением преобразований производственного потенциала Республики Беларусь в 2011–2015 гг. должно стать внедрение новых и высоких технологий, обладающих наибольшей добавленной стоимостью, низкой энерго- и материалоемкостью, способствующих созданию новых видов товаров и услуг, новейших экологически безопасных (чистых) материалов и продуктов, а также обеспечивающих производство традиционных товаров и услуг с новыми свойствами и параметрами, недостижимыми в рамках предыдущих технологических укладов. Достижение этой цели предусматривается обеспечить за счет реализации комплекса мероприятий по следующим направлениям:

1. организационно-структурное развитие новых высокотехнологичных направлений национальной экономики;
2. формирование институциональной среды, благоприятной для ускоренного инновационного и технологического развития;
3. привлечение инвестиций и реализация высокотехнологичных проектов;
4. обучение и подготовка кадров, владеющих современными организационно-управленческими и производственными технологиями.

Вместе с тем актуальность проблемы использования организаций студенческого самоуправления различных форм, как средства повышения качества подготовки специалистов очевидна еще в связи с тем, что в образовании будущего особое значение отводится формированию образованных, высоконравственных, способных творчески мыслить, самостоятельно принимать решения и совершенствовать свое профессиональное мастерство специалистов.

В данном контексте под самоуправлением в коллективе студентов в рамках учебной и творческой деятельности понимается такой вид их самостоятельной работы, при котором ведущие функции самоуправления (целеполагание, планирование, самоорганизацию, нормирование, самоконтроль и учет, коррекция, самоанализ процесса и результата) выполняются достаточно эффективно и самостоятельно, либо на отдельных этапах под руководством педагога.

Отличительными признаками студенческого самоуправления при таком понимании являются, во-первых, его четкая организационная структурированность, а именно: наличие управляющего студенческого органа в виде центра, состоящего из руководителей отделов и во главе которого стоит студент; во-вторых, содержательная, организационная и профессиональная помощь руководителям отделов со стороны преподавателей вуза, выполняющих функцию консультантов; в-третьих, содержательное отличие функциональной направленности и содержания деятельности отделов от функциональной направленности и содержания деятельности официальных административных органов факультета; в-пятых, четкая содержательная определенность работы каждого отдела, не допускающая копирования и повторения одних и тех же обязанностей, одной и той же деятельности.

В результате данная форма организации студенческого самоуправления в вузе – это один из оптимальных профессионально и деятельностно направленных способов организации работы со студентами в период их обучения, обеспечивающий развитие у них инициативы, социальной активности и творческой самостоятельности, а также формирование у студентов таких лично значимых человеческих качеств, как ответственность, разумная самостоятельность, управленческая компетентность, умение строить отношения в коллективе и много другого, что, в конечном итоге, обеспечивает им условия для формирования качеств руководителя и полноценной самореализации во всех сферах личной жизни и в профессиональной деятельности.

ТУРБОСФЕРА – МИКРОТУРБИНА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Левков К.Л., инженер

«Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»

Белорусский национальный технический университет

ТурбоСфера предназначена для преобразования вторичных энергоресурсов (тепловые отходы, энергия избыточного давления и т.д.) в электроэнергию. Планируется интеграция ТурбоСферы в альтернативную энергетику (геотермальную и солнечную). ТурбоСфераспособна вырабатывать электроэнергию без потребления топлива, преобразуя низкопотенциальную энергию в электрическую. Также актуально использование низкопотенциального топлива в т.ч. местных видов топлива для электроснабжения частных объектов.

ТурбоСфера сочетает в себе одновременно: турбину, теплообменник и электрогенератор. В ТурбоСфере всего одно рабочее колесо, на котором осуществляется многоступенчатое расширение потока газа и подогрев между ступенями. Такие решения реализуются впервые, что выводит проектирование микротурбин на новый качественный уровень. ТурбоСфера и принцип ее действия защищены патентом РБ.

Анализ рынка показывает необходимость создания турбин малой мощности (30-200 кВт) для небольших энергопотребителей. ТурбоСфера может вырабатывать электроэнергию на предприятиях металлургической, строительной, машиностроительной, химической, лесной, бумажной, пищевой, текстильной, фармацевтической и других отраслей промышленности. ТурбоСфераспособна обеспечивать электроэнергией частные объекты, небольшие поселки, коттеджные застройки и объекты ЖКХ.

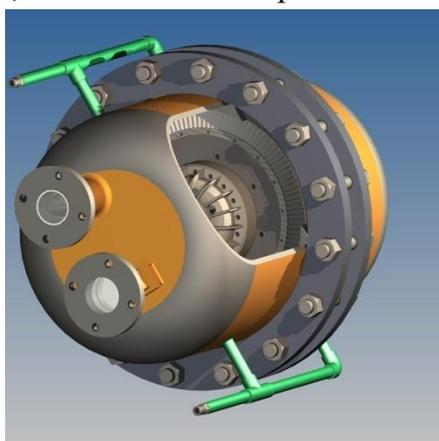


Рисунок 1 - Разрез ТурбоСферы

Существующие турбоустановки для утилизации вторичных энергоресурсов рассчитаны на большие расходы газа или тепловой энергии. Они обладают большой мощностью, что ограничивает область их применения. Для

большинства объектов требуются турбины малой мощности. По своим техническим характеристикам и конструктивным особенностям ТурбоСфера не имеет аналогов.

На территории Республики Беларусь возможна установка более 6000 ТурбоСфер мощностью от 5 до 500 кВт. Наиболее востребованными будут ТурбоСферы мощностью от 30 до 100кВт. Планируется продажа ТурбоСфер на экспорт.

Ориентировочная стоимость ТурбоСферы составляет 1000-2000 у.е. за 1 кВт установленной мощности.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ТАНКА Т-72

И.Н.Янковский; О.А. Лях

Белорусский национальный технический университет

Известно [1], что замена трака гусеничной ленты танка Т-72 проводится при следующих неисправностях – полное разрушение резиновых втулок шарниров трака, наличие у основания гребня более трех раскрывшихся трещин шириной более 1 мм и протяженностью более 30 мм и наличии более трех поперечных раскрывшихся трещин шириной более 1 мм на всех средних ребрах или трещин на крайних ребрах.

При проведении работ по замене трака используются – кувалда, лом, спецломик, технологические гайки, технологический палец, стержни и специальные приспособления (рисунок 1).



Рисунок 1 – Оснастка используемая для выпрессовки пальцев гусениц

Использование перечисленной оснастки для замены трака возможно при незначительном искривлении пальца гусеницы. Однако, в процессе эксплуатации, происходит износ пальца гусеничной ленты, а также его пластическое деформирование (на участках соединения между траками), в результате палец принимает форму «коленчатого вала». Изменение геометрической формы пальца гусеничной ленты приводит к тому, что использование стандартных методов замены трака гусеницы становится невозможным, поскольку усилие, прикладываемое на палец при его выбивании, зависит от усилия прикладываемого личным составом.

Использование приспособления УК-17С (рисунок 1б) ограничено из-за несовершенной конструкции. Это выражается в том, что при весе свыше 10 кг, приспособление имеет длинномерную конструкцию, что приводит к частому «срыву» резьбы на переходной втулке при навинчивании приспособления на палец гусеницы.



Проведенный анализ технологической оснастки используемой при ремонте танка Т-72 установлено, что внесение незначительных изменений в конструкцию УК-2С (рисунок 2) позволит выпрессовывать палец гусеничной ленты с помощью гидропресса ГП-20. В качестве изменений, нами предложено увеличить длину стяжек УК-2С, что позволит закрепить приспособление за гусеничную ленту, а гидропрессом выпрессовывать палец. Также возможно установка стяжек с переходными гайками для закрепления их на двух палацах гусеницы, что в свою очередь, позволяет выпрессовывать палец расположенный

между ними.

Литература

1. Объект 172М. Руководство по войсковому ремонту. Замена и ремонт агрегатов и узлов, кн. 1, ч. 2. – М.: Военное издательство М-ва обороны СССР. – 1976.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ТУРБОАГРЕГАТОВ

*С.А., Сверчков студент; К.Л. Левков, инженер
«Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»
Белорусский национальный технический университет*

Решение задачи проектирования проточных частей турбоагрегатов осуществляется в определённой степени на стадии технологической подготовки производства, где предусматривается проектирование оптимальных технологических процессов, обеспечивающих достижение поставленных задач.

Из-за сложной формы профиля сопловых и рабочих решёток турбоагрегатов ранее для проектирования лопаточного аппарата пользовались экспериментальными данными. Создавались атласы профилей, в которых предлагались различные варианты профиля лопаток. Сегодня большинство предприятий, занимающихся турбостроением, пользуются передовыми системами проектирования, позволяющими спроектировать форму будущей решётки.

На данный момент существует большое количество специальных программ, позволяющее за короткое время проектировать качественные и современные турбомашинные различных типов. Используя программу инженер-проектировщик получает возможность повысить эффективность собственной работы и обеспечить высокое качество конечного продукта, тестирование проектов уже на ранних этапах процесса проектирования, снижая тем самым затраты на строительство опытных образцов, улучшая качество, обеспечивая воспроизводимость проектов и ускоряя весь процесс разработки.

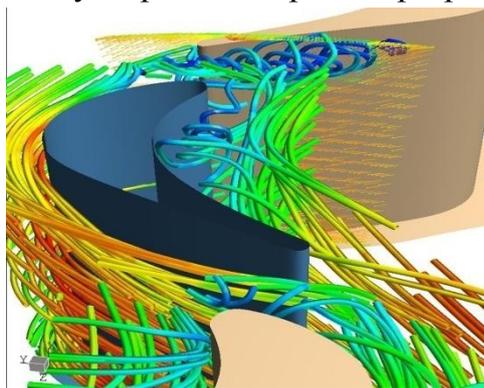


Рисунок 1 - САЕ моделирование проточных частей турбоагрегатов

Основными факторами успеха в современном промышленном производстве являются: сокращение срока выхода продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение качества. Сейчас общепризнанным фактом является невозможность изготовления сложной наукоемкой продукции (кораблей, самолетов, различных видов промышленного оборудования и др.) без применения современных систем автоматизации. К числу наиболее

эффективных технологий, позволяющих выполнить эти требования, принадлежат так называемые CAD/CAM/CAE-системы (системы автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа). Несмотря на широкое распространение систем CAD для проектирования и систем CAE для анализа, эти системы не так уж хорошо интегрируются. Дело в том, что модели CAD и CAE по сути используют разные типы геометрических моделей, и в настоящее время не существует общей унифицированной модели, которая бы содержала в себе как информацию для проектирования, так и для анализа.

Применяются такие системы широкого профиля как ANSYS и AutodeskSimulation, а так же и узкого профиля: Flowmaster, CFturbo, PumpLinx, FlowVision, AxStream и другие.

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЗОНДОВОЙ ЭЛЕКТРОМЕТРИИ

А.К. Тявловский, докторант

Белорусский национальный технический университет

При контроле состояния поверхности изделий с особо малыми допусками (прецизионных поверхностей) в микроэлектронике, микромеханике, производстве космической техники традиционные методы контроля на основе оптических, магнитных, рентгеновских и др. исследований зачастую оказываются недостаточно чувствительными, или же требуют особых условий применения, входящих в противоречие с требованием неразрушающего характера контроля. Методы зондовой электрометрии, основанные на использовании статического или динамического конденсатора, не требовательны к условиям окружающей среды (могут применяться как в нормальных условиях, так и в вакуумной камере, в широком диапазоне температур), обладают исключительно высокой чувствительностью к неоднородностям поверхностного потенциала или работы выхода электрона поверхности, и при этом не предполагают разрушающих воздействий на образец. Малая глубина чувствительности электрометрического зонда (единицы атомных слоев) позволяет контролировать параметры тонких эпитаксиальных пленок независимо от параметров подложки, что недоступно другим применяемым в настоящее время методам.

Разработанные методики неразрушающего контроля прецизионных поверхностей на основе использования динамического конденсатора (зонда Кельвина) обеспечивают определение однородности пространственного распределения таких параметров, как механические и термические напряжения, толщина и целостность тонкого диэлектрического покрытия, длина диффузии и время жизни неравновесных носителей заряда в полупроводнике, приповерхностный изгиб энергетических зон, напряжение плоских зон и др. Контроль осуществляется методом сканирования поверхности образца, при этом физический контакт зонда с поверхностью отсутствует. Результат сканирования отображается в виде карты распределения соответствующего параметра по поверхности образца. Как показали результаты теоретического моделирования и экспериментальных исследований, разрешающая способность динамического зонда Кельвина определяется только его линейными размерами и величиной зазора "зонд-образец". В зависимости от решаемой задачи, пространственное разрешение зонда может составлять от единиц мм до долей нм (при реализации режима зонда Кельвина в атомно-силовой микроскопии). Результаты математического моделирования показали, что при зазоре "зонд-образец" много меньше поперечных размеров зонда обеспечивается разрешение дефектов с поперечными размерами, равными величине зазора. Таким образом, зондовая

электрометрия способна заполнить существующий в настоящее время пробел в области средств неразрушающего контроля, обеспечивая пространственное разрешение на уровне электронной и атомно-силовой микроскопии при площади контролируемой области до десятков и сотен см².

Большое количество факторов, вносящих вклад в работу выхода электрона, затрудняет интерпретацию результатов зондовой электрометрии. Для решения данной проблемы разработанные методики предусматривают воздействие на поверхность образца дополнительными факторами: освещением, коронным разрядом, повышенной температурой. Воздействия носят обратимый характер (т.е. не являются разрушающими). Результаты экспериментов показали, что разработанные методики позволяют эффективно выявлять места скопления дислокаций и термические напряжения в монокристаллах кремния, изменения микротвердости металлов и др.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ КОТЛА ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ТАНКА Т-72Б

*Ю.В. Синькевич; И.Н.Янковский; В.В. Яковлев
Белорусский национальный технический университет*

Одной из систем силовой установки танка является система подогрева двигателя, которая служит для разогрева двигателя и обслуживающих его систем перед пуском. Основным элементом системы подогрева является подогреватель. Работа подогревателя основана на разогреве охлаждающей жидкости горением топлива, которое направлено на разогрев теплообменника подогревателя. Теплообменником является радиаторная решетка, внутри которой циркулирует охлаждающая жидкость. Обмен энергией осуществляется открытым пламенем. В процессе работы подогревателя на поверхности теплообменника образуется нагар, а также смолистые отложения. Постепенное увеличение толщины нагара и смолистых отложений на стенках теплообменника приводит к ухудшению теплообмена и как следствие медленному разогреву охлаждающей жидкости.

На сегодняшний день предложено несколько способов очистки котла подогревателя от загрязнений [1, 2], а именно – выдержка котла подогревателя в дизельном топливе, продувка сжатым воздухом и механическая очистка при демонтаже подогревателя из машины.

Перечисленные методы очистки котла подогревателя не нашли широкого применения в Вооруженных Силах. Это связано с тем, что при толщине загрязнений свыше 1 мм процесс очистки котла подогревателя не происходит.

Проведенные совместные исследования кафедры «Технология машиностроения» и «Бронетанковое вооружение и техника» Белорусского национального технического университета позволили установить, что для очистки котла подогревателя бронетанковой техники оптимальным является химическая очистка методом закачки химического раствора в теплообменник подогревателя. Применение химической очистки позволит «разрыхлить» нагар, а также удалить смолистые загрязнения с поверхностей подогревателя. Последующая продувка котла подогревателя сжатым воздухом позволит удалить продукты загрязнений.

Оптимальным с точки зрения производительности и качества химической очистки является разработанный раствор на основе гидроокиси натрия и обезжиривателя НТ-М. Данный раствор позволяет проводить химическую очистку поверхностей деталей как методом погружения в стационарных ваннах, так и наполнением раствором внутренних полостей узлов и агрегатов. Раствор полностью безопасен для человека и окружающей среды.

На рисунке 1 представлен внешний вид котла подогревателя до и после химической очистки.



а)



б)

Рисунок 1 – Внешний вид котла подогревателя (а – до очистки, б – после очистки)

Литература

1. Танк Т-72 А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга вторая. Часть I. / М-во обороны СССР. – М., 1989. – 510 с.
2. Объект 172М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации / М-во обороны СССР. – книга 2. – М.: Военное издательство М-ва обороны, 1975. – 583 с.

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ КОМБИНИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА БИОМАССЕ

В.А. Седнин; Д.Л. Кушнер

Белорусский национальный технический университет

Актуальность использования биомассы в энергетике определяется значительным повышением в последние десятилетия стоимости традиционных видов углеводородного топлива.

Для теплофикационных технологий (совместного производства электрической и тепловой энергии) в данном контексте наиболее целесообразным следует считать применение местных видов топлива (топлива торфа, древесины и сельскохозяйственных отходов). Следует отметить, что ресурсы местных видов топлива (МВТ) в Республике Беларусь достаточно ограничены. Поэтому необходимо находить наиболее эффективные решения по их использованию.

Целью работы является оценка состояния и перспектив развития различных теплотехнологий в сфере комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

В работе систематизированы данные из открытых литературных источников по техническим и экономическим аспектам современного состояния и развития теплотехнологий на биомассе, и опыт их апробации в мировой энергетической практике. Представлена логическая структура, отражающая варианты применения биотоплива в энергетических приложениях. Приведены примеры практической реализации различных технологий комбинированного производства электрической и тепловой энергии реализации проектов по строительству МТЭЦ. Дан обзор технологий по газификации и пиролизу биомассы.

На наш взгляд строительство минитеплоэлектроцентралей (МТЭЦ) на становится целесообразным при максимальной тепловой отопительной нагрузке (для жилищно-коммунального сектора) и технологической нагрузке (для промышленности) в диапазоне от 5 до 20 МВт. Верхний предел мощности определяется целесообразным плечом доставки топлива (до 40–50 км). При переходе на пеллеты экономически целесообразное плечо перевозки топлива может быть увеличено. Нижний предел определяется на основании технико-экономического сравнения вариантов теплоснабжения от котельной и МТЭЦ.

Сравнение основных технических параметров, достоинств и недостатков рассмотренных теплотехнологиях использования биомассы в энергетических целях показывает, что наиболее эффективными являются применение паросиловых циклов среднего давления, с рабочим телом в виде водяного пара, и низкого давления, с органическими жидкостями в качестве рабочих тел

(органический цикла Ренкина (ОРЦ)). Остальные технологии находятся в стадии опытно-конструкторских работ и пока не получили значительного распространения. Наиболее перспективным на наш взгляд является развитие парогазовых установок.

ГИБРИДНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА

А.С. Лапковский, аспирант

Белорусский Национальный Технический Университет

К основным преимуществам лазерной сварки относят: высокие скорости сварки; высокие плотности мощности лазерного излучения, что позволяет добиться локальности воздействия и минимизировать тепловой вклад; низкие тепловые деформации; возможность сварки разнородных материалов; выполнение сварки в труднодоступных местах, при любых пространственных положениях шва; относительная простота переналадки комплексов лазерной обработки для обработки другой номенклатуры деталей. Однако лазерная сварка не лишена недостатков, наиболее существенными из них являются: высокая стоимость оборудования; сложность устройства лазерной техники, требующая высокого уровня подготовки персонала; высокие требования к подготовке кромок, зазор не должен превышать 0,3 мм; высокая твердость шва; высокая вероятность появления экранирующей плазмы, требующая применения еще более мощных источников излучения.

Новым этапом в развитии процессов лазерной сварки является применение процессов двухлучевой обработки, а также гибридных процессов: лазерно-дуговая сварка, лазерно-плазменная и т.д.

Суть процесса двухлучевой лазерной сварки заключается в подаче излучения двух источников в одну сварочную ванну. Все виды двухлучевой сварки можно разделить на три группы: обработка двумя источниками с разной длиной волны, применяется например, при сварке алюминия для удаления окисной пленки; разделение лазерного луча от одного источника посредством применения специальных «split» систем зеркал, что позволяет стабилизировать процесс сварки и управлять формой ванны; обработка двумя источниками с разной длиной волны, с целью повышения производительности и качества сварного соединения

Сущность гибридных процессов сварки заключается в совместном применении разных, по природе, сварочных источников энергии.

Лазерно-дуговая сварка позволяет объединить достоинства и скомпенсировать недостатки составных процессов. При лазерно-дуговой сварке формируется большое количество расплава в сравнении с лазерной сваркой, что позволяет применять пониженные требования к подготовки кромок (допустимая, величина зазора возрастает до 3 раз); применение недорогих дуговых источников дает возможность применять лазерные источники пониженной мощности, что позволяет существенно снизить стоимость комплексов гибридной сварки при сохранении качественных характеристик шва; большая глубина проплавления при малом тепловом вкладе позволяет снизить остаточные деформации.

Лазерно-плазменная сварка – процесс, при котором формирование сварочной ванны происходит при одновременном действии луча лазера и плазменной струи. Что приводит к улучшению пространственной стабилизации пятна дуги на поверхности металла. Одновременно происходящий нагрев металла плазмой приводит к локальному повышению температуры в зоне нагрева и, как следствие, изменению оптических свойств поверхности и соответственно к увеличению коэффициента поглощения лазерного излучения.

Проведенный обзор технологий лазерной сварки позволяет предположить, что технологии гибридной лазерной сварки имеют перспективу внедрения в ряде областей промышленности. В виду этого проведение дальнейших исследований, совершенствование технологии и оборудования гибридной сварки является важной задачей.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ НА ТБЗ

О.В. Быковская, студентка

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Беларуси предприятиями ГПО «Белтопгаз» производится около 3 млн. т. топливных торфяных брикетов. Планируется увеличение объемов до 6÷8 млн. т. Данная программа обеспечивается 20 действующими торфобрикетными заводами (ТБЗ).

Цель работы – анализ воздействия производства торфяных топливных брикетов на окружающую среду и предложение природоохранного мероприятия по его снижению.

Для достижения указанной цели решены следующие задачи: исследование технологического процесса производства торфяных топливных брикетов; оценка негативного воздействия на окружающую среду исследуемого техпроцесса; анализ эффективности работы пылеулавливающих систем и обоснование предложения по ее модернизации.

ТБЗ включает в себя бункерную фрезерного торфа, подготовительное отделение с дробильно-сепарационным оборудованием, сушильное отделение, отделение брикетирования и склад готовой продукции (брикетов), а также котельную по сжиганию отсева (крупной фракции фрезерного торфа и древесных включений) для получения тепловой энергии для сушильного отделения. Сушка торфа от исходной влажности 50% до конечной - 20% производится в установке «ПЕКО», состоящей из пяти последовательно работающих сушилок.

Анализ материальных потоков производства брикетов показывает, что наибольшее негативное воздействие на окружающую среду оказывают выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. При производстве брикетов в данной технологии предусмотрено девять газоочистных (ГОУ) и пылеулавливающих установок, снабженных вентиляторами, а также сухими и мокрыми циклонами: две используются для вспомогательного производства, семь – для основного, шесть из которых установлены в брикетном цеху. Мультициклон с дозатором золы установлен в мини-ТЭЦ.

По результатам мониторинга и инвентаризации выбросов установлено, что наиболее проблемным участком по относительному проценту выбросов после используемых ГОУ является прессовое отделение (от штемпелей). На данном технологическом этапе существует двухступенчатая система очистки. Для снижения негативного воздействия на окружающую среду разрабатываются природоохранные мероприятия. Одно из них - реконструкция системы обеспыливания пневмопароводяной сушилки. Предлагается заменить существующую двухступенчатую систему обеспыливания прессов на более

эффективную систему очистки с использованием модульного фильтра одноступенчатой импульсной очистки. Принцип работы фильтра основан на двухэтапной очистке; первый этап обеспечивается встроенным динамическим предварительным очистителем и второй – рукавным фильтром с регенерацией рукавов пульсирующей струей. После предварительной очистки основного потока смеси, происходит очистка остаточной пыли нисходящим потоком, обеспечивая эффективное отделение частиц размером меньше микрона. Результаты аналитических расчетов показывают, что выбросы загрязняющих веществ от трех существующих источников будут сокращены на 30%.

Преимущества данного фильтра с точки зрения экологии и экономики - снижение водопотребления (на участке исключается потребление воды); снижение энергопотребления (фильтр имеет несколько режимов работы); экономия денежных средств (снижение экологического налога в результате снижения выбросов загрязняющих веществ).

После монтажа фильтра на ПРУТП «Усяж» и получения результатов о реальной эффективности процесса очистки будут разработаны практические рекомендации для проведения экологического мониторинга и модернизации систем обеспыливания на других заводах ГПО «Белтопгаз».

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

*А.В. Ревяков, студент; Р.А. Силков, студент
Белорусский национальный технический университет*

В работе представлена информация по результатам применения физических методов повышения нефтеотдачи пластов на месторождениях Беларуси. Рассматриваются данные по зарезке и бурению боковых стволов, некоторые технологические проблемы, с которыми сталкиваются специалисты РУП «ПО «Белоруснефть», а также эффективность их применения, как методов, стабилизирующих падение нефтедобычи. Рассмотрены перспективные методы физического воздействия, основанные на направленном волновом воздействии на пласт, рекомендации по увеличению дебитов нефтяных и приёмистости нагнетательных скважин, а также изучены внутрислоевые явления в системе «флюид - горная порода – скважина» при протекании волновых процессов.

Бурение боковых стволов. Основными задачами бурения боковых стволов на нефтяных месторождениях Республики Беларусь, как метода ПНП, является:

а) восстановление проектной сетки скважин: - бурение вместо ликвидированных скважин в том же месте и с тем же проектным горизонтом; - бурение с отходом 200-400 метров в невыработанную зону; - бурение с отходом на другой продуктивный горизонт;

б) бурение второго ствола вместо неэффективных изоляционных работ;

в) восстановление ликвидированных поисковых и разведочных скважин, не бывших в эксплуатации. В 2011 году наибольший объем бурения боковых стволов приходится на верхнесоленосные отложения (47,6 %), а наименьший – на подсолёвые отложения (8,2). Всего, начиная с 1996 года, в Управлении повышения нефтеотдачи пластов и ремонта скважин пробурено 214 боковых ствола на 189 скважинах. Забуривание боковых стволов осуществляется после вырезания части колонны и вырезания окон не только в одной обсадной колонне, но и через двойную крепь обсадных колонн. Вскрытие продуктивных отложений осуществляется только с репрессией на пласт. Оно сопряжено с осложнениями в виде поглощений бурового раствора, прихватами бурильного инструмента в продуктивных отложениях. Накопленная дополнительная добыча нефти из восстановленных скважин методом бурения боковых стволов составляет 2988 тыс.т.

Волновое воздействие и внутрислоевые процессы. Одной из основных проблем длительно разрабатываемых месторождений, является повышение текущего коэффициента извлечения нефти из заводненных либо не охваченных воздействием целиковых остаточных нефтенасыщенных зон. Особенно это характерно для многопластовых сложно построенных месторождений. Слоистая и зональная неоднородности приводят к неравномерному охвату пласта

заводнением по мощности и по простиранию, что обуславливает значительное отставание текущего КИН по сравнению с проектным.

Представляют интерес новые волновые методы воздействия, основанные на физико-математических исследованиях сложных гидромеханических систем. При этом использовался опыт развития вибротехники и ультразвуковой технологии. Новизна подхода в том, что частоты и амплитуды колебаний выбираются исходя из требования осуществления явлений, позволяющих эффективно производить накачку энергии в обрабатываемые среды, тем самым, многократно интенсифицировать техпроцесс.

В результате теоретического и экспериментального изучения динамического поведения взвесей мелкодисперсных включений в жидкостях установлено, что при определенных режимах нестационарных внешних воздействий внутри объема мелкодисперсные включения начинают совершать движения со значительными относительными скоростями по хаотическим траекториям и среда подвергается интенсивному перемешиванию. Наиболее выраженными являются первые максимумы на кривых при временах обработки 30, 60, 75 мин. Увеличение времени обработки снижает интенсивность перемешивания.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*С.Н. Джежора, студентка
Белорусский национальный технический университет*

В Беларуси выявлено и разведано около 5 тысяч месторождений и залежей минерального сырья, в которых около 30 полезных ископаемых. Особое место среди них занимают калийные соли. Страна богата нерудными полезными ископаемыми: гранитами, доломитами и доломитизированными известняками, мергелем и мелом, легкоплавкими и тугоплавкими глинами, суглинками, песчано-гравийными материалами.

По горючим ископаемым республика представлена такими видами, как нефть и газ, торф, горючие сланцы, бурые угли.

Нефть и газ - восточная часть Полесской низменности. Ежегодная добыча нефти – 1,8 млн т. в год (для нужд республики необходимо 10÷12 млн т нефти в год).

Торф - 6,5 тыс. месторождений на всей территории Беларуси. Общая площадь распространения торфяных массивов составляет около 2,5 млн га., в которых сосредоточено 3 млрд т торфа. ежегодно добывается 13÷15 млн т.

Горючие сланцы - Любанское и Туровское месторождения, высокозольные. Прогнозные ресурсы – 11 млрд. т, добыча не ведется. Горючие сланцы - это осадочные образования коричневато-серого цвета с высоким (более 15%) содержанием твердого нерастворимого органического вещества - керогена. Полезное ископаемое характеризуется высокой зольностью (75 %). Из-за высокой зольности и низкой теплоты сгорания ГС в естественном состоянии не являются эффективным топливом. Они требуют предварительной термической переработки для получения жидкого и газообразного топлива и других ценных продуктов (смол, фенолов, кетонов и др.). Бурые угли: месторождения распространены в южной части Беларуси (Житковичское, Бриневское, Тонежское). Запасы – 53 млн. т. Низкокалорийные, высокозольные. Месторождения не разрабатываются. Наибольшей угленасыщенностью характеризуются юрские отложения на Боровской, Червоноозерской и Букчанской площадях Припятского прогиба. Прогнозные ресурсы юрских углей превышают 520 млн т.

Низкая калорийность и высокая зольность горючих сланцев и бурых углей на месторождениях Беларуси, а также сложные горно-геологические условия их залегания затрудняли использовать их в большой энергетике. Проведены исследования по использованию бурых углей в брикетах (в том числе с торфом) в качестве коммунально-бытового топлива. Реализация перспективных направлений требует анализа мирового опыта использования бурых углей на ТЭЦ. Для этого следует провести

обширные исследования по переработке бурого угля, в частности, его полукоксование и газификация с целью получения энергетического пиролизного газа.

Таким образом, топливно-энергетические ресурсы Беларуси, включая попутный газ и дрова, обеспечивают только около 12% общей потребности народного хозяйства. Планируется в ближайшее десятилетие поднять показатель до 20-25 % за счет освоения, в том числе месторождений горючих сланцев и бурых углей, т.к. они очень востребованы в технологических процессах по производству цемента ввиду выделения в процессе горения летучих веществ.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ПЛАНЕТАРНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА

М.С. Горноста́й, студент

Белорусский национальный технический университет

На рудниках Старобинского месторождения калийных солей в технологическом процессе по добыче руды камерным способом, а также при проведении подготовительных выработок для очистных комплексов широко применяются проходческо-очистные комбайны «УРАЛ-10А». Он состоит из сдвоенного исполнительного органа планетарного типа, разрушающего забой двумя парами резцовых дисков, верхнего отбойного устройства, оформляющего кровлю выработки и бермового органа с боковыми фрезами и шнеком, служащим для выравнивания почвы и подрезки углов выработки, гусеничного хода, осуществляющего перемещение комбайна на рабочих и маневровых режимах.

Планетарные органы разрушения обладают рядом достоинств по сравнению с буровыми роторного типа, т.к. разрушают большие площади забоя относительно небольшим числом одновременно работающего инструмента, передают на каждый резец значительную мощность, имеют относительно невысокую энергоемкость процесса разрушения по сравнению с другими типами, требуют небольших осевых (напорных) усилий, имеют незначительный опрокидывающий реактивный момент. Однако оптимизация режимов работы резцов в зависимости от конкретных горно-геологических и горно-технических условий сопряжена со сложностью кинематических расчетов и правильностью выбора параметров траекторий движения инструмента

В работе представлена модель планетарного исполнительного органа проходческо-очистного комбайна, на основании которой получены уравнения движения резцов.

Система уравнений для описания траектории резцов в пространстве имеет следующий вид

$$\begin{aligned}x_M &= a \cdot \sin(\omega_p \cdot t) + D/2 \cdot \cos(\omega_\phi \cdot t) \cdot \sin(\omega_p \cdot t); \\y_M &= D/2 \cdot \sin(\omega_\phi \cdot t) + w_k \cdot t; \\z_M &= a \cdot \cos(\omega_p \cdot t) + D/2 \cdot \cos(\omega_\phi \cdot t) \cdot \cos(\omega_p \cdot t),\end{aligned}\tag{1}$$

где D – диаметр фрезы по концам режущих кромок зубков;
 a – расстояние между осью вращения рукояти и осью вращения каждой из фрез;

ω_p – угловая скорость переносного вращения рукояти;

ω_ϕ - угловые скорости относительного вращения фрез.

В ходе анализа конструктивных параметров исполнительного органа проходческо-очистного комбайна «УРАЛ-10А» Разработан алгоритм расчета и построены траектории резцов планетарного исполнительного органа с перпендикулярными осями при фрезеровании горной породы.

Моделирование траектории движения резцов планетарного исполнительного органа позволяет рассчитать толщину среза горной породы одним резцом во время его движения. От толщины среза зависит нагрузка на резцы, а также удельные затраты на фрезерование.

Таким образом, в зависимости от конкретных горно-геологических и горно-технических условий, можно подобрать наиболее оптимальные параметры и, соответственно, траектории движения резцов планетарного исполнительного органа для надежной и эффективной его работы.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОТРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В РАМКАХ СУБЪЕКТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.Ю. Калинин, студент,

*Межвузовский центр маркетинга научно-исследовательских разработок
«Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»
Белорусский национальный технический университет*

Одним из ключевых направлений Государственной программы инновационного развития является повышение количества инновационно активных организаций. Для этого предусмотрен целый ряд программ в рамках, которых многим организациям в соответствии с их опытом, специализацией и спецификой деятельности будут созданы условия для реализации инновационных проектов, а, следовательно, эти организации будут вовлечены в число инновационно активных, что позволит спектру увеличить инновационных преобразований в различных отраслях и секторах экономики.

В связи с этим, важнейшей задачей является отражение инновационной активности организаций принимающих участие в реализации мероприятий по инновационному развитию экономики.

Однако существующий подход к отражению инновационной активности, а тем более к отнесению организаций к числу инновационно активных нельзя назвать в достаточной мере эффективным и соответствующим содержанию инновационной экономики.

Наиболее веским недостатком существующего подхода является приоритетная роль затрат, а не содержания деятельности в целом. На практике организации достаточно осуществить затраты на инновации, чтобы быть отнесенной к инновационно активной, при этом не учитывается не только эффект, но и сама инновационная деятельность как таковая.

В современной экономике инновации представляют собой капитал, как предприятия, так и всей национальной экономики. Понятие капитала предполагает возрастающую стоимость, следовательно, инновации должны рассматриваться не в статическом положении/состоянии, а в процессе, отражающем переход из одного состояния (этапа или стадии инновационной деятельности) в другое.

Кроме того, с учетом осуществления инновационной деятельности в рамках Государственных программ, необходимой становится рациональная информация, отражающая инновационную деятельность. Информация должна быть информативной не только для стороны получающей информацию (органы государственного управления), но и непосредственно сторона предоставляющая информацию (исполнители Государственной программы). При этом необходимо учесть, что информация должна быть информативной для всех возможных

участников инновационного процесса, которые могут являться внешними по отношению к национальной экономике.

При этом особая роль должна отводиться элементам инновационной инфраструктуры, которые непосредственно на практике реализуют инновационный процесс, осуществляя работу с инновационными организациями, а также способствуют трансферу технологий как внутри страны, так и на международном уровне.

Технопарк БНТУ выступает как центр поддержки инновационных и инвестиционных проектов и инновационных предприятий. Следовательно, являясь исполнителем Государственной программы инновационного развития, сталкивается с вышеперечисленными трудностями в процессе реализации поставленных целей.

Решение данной проблемы является приоритетной задачей, так как Технопарк является структурой макроуровня по отношению к своим резидентам. Согласно уставу и законодательству Республики Беларусь Технопарк выступает не только как центр поддержки инновационной деятельности, но и как структура осуществляющая контроль над деятельностью резидентов. В соответствии с этим механизмы взаимодействия в инновационной сфере (в контексте связи Технопарка и резидентов) представляются в уменьшенном масштабе относительно всей экономики.

Следовательно, результаты, получаемые по итогам проводимых мероприятий на базе Технопарка БНТУ можно интерпретировать как показательную модель, результаты и опыт функционирования которой в последующем может быть применен для национальной экономики в целом.