

МИНОБРНАУКИ
ГОСКОРПОРАЦИЯ «РОСАТОМ»
АДМИНИСТРАЦИЯ ЗАТО СЕВЕРСК
ФГБОУ ВПО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
СЕВЕРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО

“ИННОВАЦИИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ”

**Научно-практическая конференция студентов,
аспирантов и молодых ученых,
14-18 ноября 2011г.**

Материалы конференции

УДК 338+371+661

Инновации в атомной отрасли: проблемы и решения: Материалы научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 14-18 ноября 2011г., г.Северск: Изд. СТИ НИЯУ МИФИ, 2011. – 89с.

Сборник включает тезисы докладов, представленных на научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Приводятся результаты работ, связанных с инновационным развитием атомной отрасли.

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Северского технологического института НИЯУ МИФИ.

Материалы сборника издаются в авторской редакции.

© Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 2011

Научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых проводится Северском технологическом институте – филиале ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» в соответствии с планом проведения научных и научно-технических конференций, совещаний, семинаров и школ организациями Госкорпорации «Росатом». Основной целью конференции является объединение и координация усилий различных предприятий, организаций и учреждений для развития инновационной деятельности в ЗАТО Северск.

В рамках конференции работают секции: «Химические технологии ядерной промышленности», «Электротехнические системы и комплексы в технологических процессах», «Электроника, автоматика и моделирование технологических процессов и производств», «Машины и аппараты ядерной технологии», «Социально-экономические проблемы атомной отрасли», «Информационные технологии», «Инновационные разработки и проекты», также проходят круглые столы, семинары, интеллектуальные конкурсы, диспуты. В конференции принимают участие представители сферы образования, атомной и других отраслей промышленности.

Организационный и программный комитеты выражают уверенность, что конференция будет способствовать совершенствованию инновационной политики, реализации инновационных программ в атомной отрасли, повышению деловой активности в производственных и непроизводственных сферах, созданию новых экономических механизмов для эффективного использования имеющегося научно-технического потенциала, развитию общего и профессионального образования в ЗАТО Северск.

Руководитель СТИ НИЯУ МИФИ,
доктор технических наук,
профессор



А.Н. Жиганов

СОДЕРЖАНИЕ

Секция ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Андреев В.А., Буйновский А.С., Гулюта М.А., Гурин А.С., Макасеев Ю.Н.

Исследование активации упорных урансодержащих руд растворами фторида аммония..... 10

Андреев В.А., Буйновский А.С., Гурин А.С., Карпенко В.И., Макасеев Ю.Н.

Исследование коррозионной стойкости различных металлов и сплавов в растворах бифторида аммония 11

Гурова О.А., Каменчук Я.А., Зеличенко Е.А., Рогулина А.С., Ковальская Я.Б.

Разработка биокompозитных материалов 12

Зеличенко Е.А., Рогулина А.С., Ковальская Я.Б., Гурова О.А.

Повышение термостойкости УУКМ 13

Ковальская Я.Б., Агеева Л.Д., Зеличенко Е.А.

Сорбционное извлечение золота углеродным материалом, модифицированным хитозаном 14

Теровская Т.С., Теровский С.В.

Установки получения диоксида урана из гексафторида на ОАО «Машиностроительный завод»..... 15

Теровская Т.С.

Оценка влияния схемы расположения скважин в блоке на площади растекания технологических растворов в процессе подземного выщелачивания урана 16

Чичев А.К., Федин А.С.

Математическое моделирование процесса сублимации гексафторосиликата аммония 17

Секция ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Виноградов В.В.

Технические средства контроля, измерения и автоматизации в задачах энергосбережения 19

Жарков И.М.

Автоматизированная система управления программно-аппаратным комплексом для исследования свойств пьезоэлектрических чувствительных элементов датчиков 20

<i>Коврига В.Е.</i>	
Электропривод подачи многокоординатного станка	21
<i>Кондратенко Я.А.</i>	
Энергетические обследования: нормативная база, приборный парк.....	22
<i>Миколаенко С.Н., Осиненко В.В.</i>	
Комплектное устройство бесперебойного питания.....	23
<i>Перов П.А. Евдошенко Д.А.</i>	
Моделирование электропривода типового производственного механизма в среде Matlab Simulink	24
<i>Плотников А.С.</i>	
Использование магнитных муфт для герметизации производственных агрегатов	25
<i>Поддубняк Р.И.</i>	
Высокоэнергетические магниты, их характеристики	26
<i>Шабалкина М.Н.</i>	
Автоматизация систем диспетчерского управления зданий	28
<i>Щепёткин Е.С.</i>	
Модернизация системы рабочего освещения помещений книгохранилища библиотеки СТИ НИЯУ МИФИ	29
 Секция ЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ	
<i>Григорова О.В.</i>	
Методы измерения радона	31
<i>Данелюк А.А.</i>	
Программирование логических контроллеров	32
<i>Ефим В.В.</i>	
Разработка модели инвертирования источника питания электропривода переменного тока в Simulink	33
<i>Корнев М.В.</i>	
Моделирование автоматизированных систем контроля и управления	34
<i>Косова А.Е., Пастухова С.М., Пономарева М.Г.</i>	
Семейство нотаций ARIS	35
<i>Косова А.Е., Пастухова С.М., Пономарева М.Г.</i>	
Нотации семейства IDEF	37
<i>Насыпов М. П.</i>	
Разработка и расчёт параметров модели электропривода переменного тока с векторным управлением	39
<i>Пяк П.А., Кривенцов Д.М., Уколов Р.И.</i>	
Автоматизированная система управления предприятием	40

Сакирко Г.К., Герасимов С.А.

Проектирование и конструирование устройств с использованием
плис типа FPGA для целей радиационного контроля и разведки
территорий 43

Тигунов Н.В.

Энергетическая установка малой мощности..... 44

Харинова И.И.

Стойкость электрических приборов и устройств и воздействие к
фактору радиационной электризации 45

Секция МАШИНЫ И АППАРАТЫ ЯДЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Алексеев А.И., Паршукова Н.Ю., Безрядина Е.В.

Инновационная разработка упругой муфты 47

Баев А.С.

Подготовка раствора после растворения концентратов желтого кека
к экстракционной очистке урана 48

Ефимова М.В.

Инновации в экстракционной очистке урана..... 49

Ильин В.В.

Интенсификация процесса сернокислотного разложения
плавикового шпата..... 50

Каратаева Е.Е.

Усовершенствованная технология получения оксидов урана 51

Колокольникова А.В.

Применение пробирного анализа в золотодобывающем
производстве 52

Левина М.А.

Очистка фтороводорода от примесей 53

Мельников И.В.

Сжигание органических ЖРО..... 54

Овчинников М.О.

Установка для гидрофторирования оксидов урана 55

Пашинский А.В.

Установка экстракционной очистки природного урана 56

Плотников М.Б.

Усовершенствованная установка получения гексафторида
высокообогащенного урана 57

Рябов К.А.

Переработка золотосодержащей руды на ОАО «Покровский
рудник» методом цианирования..... 58

Скормкина А.Н.

Очистка радиоактивно-загрязненных вод методом динамической сорбции..... 59

Тихонов В.А.

Сублимационная очистка триоксида молибдена..... 60

Тоненчук А.А.

Методы переработки облучённого ядерного топлива 61

Шарифуллин С.А.

Моделирование процесса фторирования оксида циркония в вихревых потоках фтора..... 62

Секция СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Бибко Д.В., Кулакович М.Ф.

Краудсорсинг как инструмент социально-экономического развития муниципальных образований Российской Федерации 64

Гурова О.А.

Бизнес-планирование в системе управления малым инновационным предприятием..... 65

Расстригин Д.А.

Транспортная инфраструктура как элемент инновационной стратегии развития Томской области 66

Расстригин Д.А.

Томская область - территория транзита 67

Сироткин Р.Б.

Актуализация стратегии социально-экономического развития Томской области 68

Смирнова Т.Л.

Современные тенденции развития рынка рабочей силы в России .. 69

Черникова Е.В.

Инновации в российском банковском бизнесе с иностранным капиталом..... 70

Секция ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бибко Д.В., Кулакович М.Ф.

Краудсорсинг как инструмент социально-экономического развития муниципальных образований атомной промышленности..... 72

Гуцул М.В., Истомин А.Д., Носков М.Д., Кеслер А.Г., Носкова С.Н., Чеголоков А.А.

Структура программного комплекса для управления добычей урана методом скважинного подземного выщелачивания..... 73

Рудмин М.А.

Применение геологических геоинформационных систем для подсчета запасов инфильтрационных месторождений урана разрабатываемых методом скважинного подземного выщелачивания..... 74

Шарифуллин С.А.

Преимущества Oracle Database 75

Секция ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТЫ

Аброськин А.И., Гузеев В.В.

Технические и экономические аспекты вывода из эксплуатации объектов ЯТЦ 77

Перов П.А.

Термостат лабораторно-технологический..... 78

Верещак И.А., Дивановская А.В., Скоромкина А.Н., Тихонов В.А.

Разработка технологии переработки отходов молибдена, образовавшихся на предприятиях атомной промышленности 81

Городнянский К.Г., Крутиков В.С.

Моделирование процесса резания эргодонасыщенных материалов с использованием программного комплекса DeForm 3D..... 82

Елькин А.К., Чепезубов М.Г.

Установка фторирования полимерных пленок 83

Жидков А.В., Шляпников С.Е.

Информатизация с точки зрения концепции технологического детерменизма 84

Крутиков В.С., Городнянский К.Г.

Экспериментальное определение температуры в зоне резания при механической обработке высокоэнергетических материалов..... 85

Паришуква Н.Ю., Безрядина Е.В.

Увеличение износостойкости и долговечности деталей, работающих в условиях повышенного контакта 86

Пешков Д.А. Крутиков В.С.

Проектирование модели подшипника качения усовершенствование конструкции, для повышения долговечности и эксплуатационных качеств 87

Шмелев Д.И., Логинов А.В.

Исследование течения двухфазных сред при низких давлениях в вертикальных каналах 88

СЕКЦИЯ
**ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЯДЕРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВАЦИИ УПОРНЫХ УРАНСОДЕРЖАЩИХ РУД РАСТВОРАМИ ФТОРИДА АММОНИЯ

*Андреев В.А., Буйновский А.С., Гулюта М.А., Гурин А.С.,
Макасеев Ю.Н.*

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65*

Возрастающая потребность России в ядерном топливе требует соответствующего увеличения добычи урана. Однако указанный дефицит урана может быть уменьшен в связи с освоением золотоурановых месторождений Эльконского горста, в котором сосредоточено порядка 319000 т. урана. Кроме того, помимо урана, месторождение также содержит значительные запасы молибдена, золота и серебра. Существует ряд проблем, связанных с извлечением урана и золота из Эльконского месторождения. Трудность переработки руд Эльконского горста связана с их особым минералогическим составом. Руды не менее чем на 60% сложены очень мелким кварцсодержащим минералом, обычно не характерным для урановых руд – полевым шпатом. В этом полевошпатовом агрегате рассеяны мелкие скрытокристаллические черные выделения золотоносного сульфида железа – пирита. В том же агрегате полевого шпата и золотоносного пирита присутствуют карбонаты (кальцит и др.). Более крупное золото в рудных зонах Эльконского горста практически отсутствует. Урансодержащий минерал – браннерит – очень устойчив и трудно растворим в серной кислоте. Вскрытие таких руд традиционными методами позволяет извлекать лишь до 65% урана.

В СТИ НИЯУ МИФИ разработан метод активации концентрата растворами фторида и бифторида аммония, который предполагает частичное разрушение кварцевой основы руды, что делает урановую составляющую более доступной к выщелачиванию обычными реагентами. Проведенные исследования показали высокую эффективность растворов бифторида аммония для активации руд Эльконского месторождения, степень извлечения урана после активации руды достигает 95%. В настоящей работе приводятся результаты исследований по рециклингу бифторида аммония для уменьшения стоимости активации руды и снижения общей себестоимости готовой продукции.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ В РАСТВОРАХ БИФТОРИДА АММОНИЯ

*Андреев В.А., Буйновский А.С., Гурин А.С., Карпенко В.И.,
Макасеев Ю.Н.*

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65*

Проблема выбора конструкционных материалов является достаточно острой в технологии фтораммонийной переработки руд и концентратов. Известно, что фторид и бифторид аммония являются сильными коррозионными агентами, они взаимодействуют с металлами с образованием фторидов и растворимых фторометаллатов аммония. Поэтому материалы, из которых будут изготавливаться аппараты должны быть достаточно устойчивыми во фтораммонийной среде.

В данной работе приводятся результаты исследований скорости коррозии марок различных сталей (Сталь 3, Сталь 12Х18Н10Т, Сталь 01Х23Н28М3ДЗТ, Монель НМЖМц 28-2,5-15, Сталь 20, Сталь 10Х17Н13М2Т), а также индивидуальных металлов (Al, Никель НП2) в растворах бифторида аммония различных концентраций. Исследования проводились массовым методом и потенциометрическим методом при комнатной и повышенной (80°C) температуре.

По результатам исследований были сделаны выводы об устойчивости различных конструкционных материалов и были рекомендованы марки сталей для изготовления аппаратов, работающих в среде фторида и бифторида аммония. Также были предложены методы пассивации металлов и сплавов для защиты от коррозии.

РАЗРАБОТКА БИОКОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Гурова О.А., Каменчук Я.А., Зеличенко Е.А., Рогулина А.С.,
Ковальская Я.Б.*

*Научный руководитель - Гузеев В.В.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
технологический факультет, кафедра ХиТМСЭ*

В последние десятилетия в медицине для лечения травм и дефектов костной ткани наряду с трансплантацией всё шире используются альтернативные методы, связанные с применением имплантатов на основе синтетических материалов – металлов, полимеров, керамики, стеклокристаллических материалов, цементов, а также их композитов. Наиболее перспективную и стремительно развивающуюся группу материалов для ортопедии и травматологии представляют кальций-фосфатные материалы, поскольку их химический состав сходен с костной тканью.

Костные кальций-фосфатные цементы – продукты, образующиеся при смешивании порошков фосфатов кальция с водой или затворяющей жидкостью, принимая пастообразную консистенцию с последующим переходом в твердое состояние.

Изыскивались такие составы и подбирались такие условия технологического процесса, которые обеспечили бы продукту, в первую очередь, наиболее высокую прочность, пластичность и высокое водоотделение.

С помощью физико-химических методов исследования, а именно: рентгенофазовый анализ, рентгенофлуорисцентный анализ, рентгеновская дифракция, дериватография, удельная поверхность и пористость, были проанализированы свойства полученных образцов.

Результаты исследований показали, что полученные образцы обладают высокой пористостью и высокой удельной поверхностью. Элементный и фазовый состав образцов соответствуют составу костного минерала.

В настоящее время проводится ряд мероприятий по улучшению прочности материала.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Баринов С.М., Комлев В.С. Биокерамика на основе фосфатов кальция. – М.: Наука, 2005.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ УУКМ

Зеличенко Е.А., Рогулина А.С., Ковальская Я.Б., Гурова О.А.

Научный руководитель – Гузеев В.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
технологический факультет, кафедра ХиТМСЭ*

Углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ) по большинству своих теплофизических и других характеристик можно отнести к разряду наиболее перспективных материалов, которые находят широкое применение при разработке и создании планирующих космических летательных аппаратов нового поколения.

Изделия из углерод-углеродных материалов получают карбонизацией соответствующих углепластиков при температуре около 1000 °С или уплотнением пористой углеродной матрицы с помощью повторяющихся процессов пропитки волокон термореактивными смолами с последующей карбонизацией. Углерод-углеродные композиционные материалы характеризуются низкой плотностью (вследствие пористости материала), высокими удельной прочностью и жесткостью, а также пластическим характером разрушений.

При интенсивном аэродинамическом нагреве тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов эти свойства могут существенно изменяться. Это связано не только с интенсивным нагревом, но, главным образом, с процессами химического взаимодействия высокотемпературного газового потока с поверхностью материала.

Поэтому использование УУКМ в составе тепловой защиты космических летательных аппаратов многократного применения возможно только при защите их поверхности специальными термостойкими покрытиями.

Насыщение пор материала оксидами кальция и фосфора с последующим нанесением покрытия позволило улучшить термостойкие свойства УУКМ и защитить его поверхностный слой от изменения химического состава и структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Углеродные волокна и углекомпози́ты. Под ред. Э. Фитцера. М.: Мир, 1988, 336с.

СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛОМ, МОДИФИЦИРОВАННЫМ ХИТОЗАНОМ

Ковальская Я.Б., Агеева Л.Д., Зеличенко Е.А.

*Научный руководитель – Гузеев В.В.,
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
технологический факультет, кафедра ХуТМСЭ*

Сорбенты на основе полимерных материалов природного происхождения представляют собой особый интерес из-за более низкой стоимости по сравнению с ионообменными смолами. Хитозан – природный биополимер, который получают из панцирей крабов или из низших грибов путём удаления ацила. Из литературных источников известно, что способность хитозана и его производных связывать ионы тяжелых металлов и радионуклидов в десятки раз превосходит сорбционную способность ионообменных смол.

Для растворения хитозана были использованы уксусная и молочная кислоты. Исследования проводились в растворах с концентрациями хитозана не более 1,5%. Покрытия, полученные на углеродном волокне и на металлической сетке, высушивались на воздухе при 40°C.

Образцы модифицированных материалов были помещены в стандартный раствор золота на 24 часа. После высушивания образцов результаты рентгенофлуоресцентного анализа показали присутствие золота в составе покрытий. Растворы после сорбции были проанализированы на остаточное содержание золота методом инверсионной вольтамперометрии на фоне 1М HCl.

Проведенные исследования позволяют сделать следующий вывод: материал, модифицированный хитозаном, является анионообменником, так как золото находится в растворе в виде анионного комплекса. Из полученных результатов следует, что углеродное волокно с хитозановым покрытием обладает лучшими сорбционными свойствами, чем активированный уголь. Кроме того, сорбционная емкость модифицированного углеродного материала значительно выше емкости активированного угля.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют предложить полученные модифицированные материалы в качестве сорбентов и проводить усовершенствование методики определения золота, а в дальнейшем и других тяжелых металлов и радионуклидов методом рентгенофлуоресцентного анализа с достаточно низким пределом обнаружения.

УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА УРАНА ИЗ ГЕКСАФТОРИДА НА ОАО «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД».

Теровская Т.С., Теровский С.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск Томской обл., пр. Коммунистический, 65.*

Открытое акционерное общество «Машиностроительный завод» - одно из крупнейших промышленных предприятий страны. ОАО «МСЗ» входит в Топливную компанию «ТВЭЛ» ОАО «Атомэнергопром» государственной корпорации «Росатом» и является одним из ведущих мировых производителей и поставщиков ядерного топлива для атомных электростанций. Кроме того предприятие выпускает топливо для исследовательских реакторов и реакторных установок судов морского флота.

Ядерное топливо, произведенное на электростальском «Машиностроительном заводе» обеспечивает работу АЭС не только в России но и в Армении, Венгрии, Германии, Нидерландах, Литвы, Индии, Китая, Словакии, Украины, Финляндии, Чехии, Швейцарии, Швеции, Великобритании. В настоящее время продукция ОАО "Машиностроительный завод", эксплуатируется в 58 коммерческих реакторах, то есть в каждом восьмом реакторе в мире.

Кроме того, предприятие выпускает тепловыделяющие сборки для реакторных установок морского флота РФ, осуществляет производство ядерного топлива для исследовательских реакторов, изготовление специальной тары для перевозки ядерного топлива, выпуск нестандартного оборудования и оснастки.

Диоксид урана, обогащенный по изотопу U-235, является основой ядерного топлива. На территории цеха №13 ОАО «Машиностроительный завод» порошок диоксида урана вырабатывается по «сухой» схеме преобразованием газообразного гексафторида урана и по "мокрой" схеме путем химической переработки исходного сырья.

По «сухой» схеме в цехе №13 Машиностроительного завода действуют две технологии – это ГАЗОПЛАМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ - отечественная установка «Сатурн» и ПИРОГИДРОЛИЗ - немецкая установка «Сухая конверсия».

В настоящей работе рассматриваются технологические схемы получения порошка диоксида урана из гексафторида, действующие на предприятии ОАО «Машиностроительный завод», приведены их преимущества и недостатки.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКВАЖИН В БЛОКЕ НА ПЛОЩАДИ РАСТЕКАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ В ПРОЦЕССЕ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА

Теровская Т.С.

Научный руководитель – Носков М.Д.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65.*

В процессе скважинного подземного выщелачивания (СПВ) происходит накопление загрязняющих веществ в продуктивном горизонте, вследствие нагнетания выщелачивающих растворов и в результате взаимодействия рудовмещающей породы с выщелачивающими реагентами. Для снижения уровня загрязнения подземной гидросферы и повышения эффективности процесса СПВ урана необходимо контролировать площади растекания технологических растворов за контур эксплуатационного блока.

В настоящей работе исследовалось влияние схемы расположения скважин и режимов их работы на степень выхода технологических растворов за контур блока. Для проведения исследования использовалось специализированное программное обеспечение, которое описывает основные гидродинамические и физико-химические процессы, происходящие в продуктивном горизонте в процессе СПВ и после его завершения [1]. Рассмотрены рядная и гексагональная схемы расположения технологических скважин, которые чаще всего применяются в технологии подземного скважинного выщелачивания. Количество скважин и площади блоков были равны, геотехнологические параметры – одинаковы.

По результатам моделирования оценивались площади растекания продуктивных растворов, масса сульфат иона и урана в жидкой фазе, находящихся за контуром блока. Кроме того рассматривались такие показатели процесса СПВ урана, как время извлечения 80% от запасов урана на блоке, удельный расход серной кислоты на килограмм добытого урана. Представлены карты распределения урана в жидкой фазе, сульфат иона, продуктивности горизонта на момент окончания работы технологического блока с расположением скважин по рядной и гексагональной схеме, даны некоторые рекомендации.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Д. Истомин, М.Д. Носков, А.Г. Кеслер, С.Н. Носкова, А.А. Чеглоков. Программный комплекс для управления разработкой месторождений полезных ископаемых методом СПВ. – Журнал. М.: Издательство "Горная книга", Т.№8, с. 376-381.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУБЛИМАЦИИ ГЕКСАФТОРОСИЛИКАТА АММОНИЯ

Чичев А.К., Федин А.С.

Научные руководители – Ожерельев О.А.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра ХиТМСЭ
группа Д-147

Ранее на базе СТИ НИЯУ МИФИ и НИ ТПУ проводились исследования направленные на изучение зависимости температуры сублимации гексафторосиликата аммония (ГФСА) от различных факторов. Были выявлены зависимости температуры сублимации от скорости нагрева образца V_n и его геометрии, в том числе, высоты слоя образца H_T и отношения площадей нагрева теплопередачей и конвекцией $S_{\text{тепл/конв}}$.

Кроме того, дополнительный термодинамический анализ системы нагрева и сублимации ГФСА показал наличие еще одного фактора – высота газового слоя в тигле над образцом H_Γ .

То есть:

$$T = f(V_n, H_T, H_\Gamma, S_{\text{тепл/конв}}). \quad (1)$$

По-прежнему, математическое моделирование процесса сублимации ГФСА предлагается осуществлять в виде линейной зависимости:

$$T = T^\circ + k_v \cdot V_n + k_{HT} \cdot H_T + k_{H\Gamma} \cdot H_\Gamma + k_s \cdot S_{\text{тепл/конв}}, \quad (2)$$

где T° – стандартная температура;

k_v – коэффициент скорости нагрева;

k_{HT} – коэффициент высоты слоя;

$k_{H\Gamma}$ – коэффициент газового слоя;

k_s – коэффициент тепловосприимчивости.

В отличие от предыдущих исследований, математическое моделирование проводилось не для характеристических точек графика сублимации, а для каждой из зон, причем в отдельности. При этом для каждой зоны графика сублимации брался набор значений, который позволил не только увеличить количество экспериментальных данных и точность расчетов, но также и провести статистическую оценку получаемых моделированием значений коэффициентов.

СЕКЦИЯ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ В
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ, ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Виноградов В.В.

Научный руководитель – Агеев А.Ю.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036

г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65

Устойчивая тенденция постоянного удорожания энергоресурсов и ограниченность их запасов обуславливают особую актуальность вопросов энергосбережения.

Существует множество способов сбережения энергоресурсов, и большинство из них связаны с экономией или запретом на использование. В нашем понимании сбережением является не отказ, а рациональное использование по средствам реорганизации энергосетей от источника до конечного потребителя. Одним из ключевых моментов реорганизации является автоматизация энергосбережения. Этот процесс включает перечень работ по установлению точнейшего контроля и учета расхода энергии, а также синхронизацию потребителей энергии.

Самыми простыми бытовыми примерами нерационального использования энергоресурсов могут служить зарядное устройство, оставленное после использования в розетке, батарея, работающая под открытым окном, включенный свет, не закрытый кран с водой, оставленные без надобности и т.д.

Если рассматривать экономику предприятия, то важной составляющей снижения производственных издержек, и, следовательно, получения дополнительной прибыли будет являться рациональное использование энергетических ресурсов.

Вследствие вышесказанного, энергосбережение рассматривается не как бесцельная экономия энергетических ресурсов, часто проводимая за счет сокращения объема производства, а как фактор экономического роста, улучшения благосостояния населения, обеспечения соответствующей экологической и социально-бытовой обстановки.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома» автор: Бадьин Г. М., редактор: Кондукова Е., издательство: ВHV, 2011 г.
2. Комплексное справочно-методическое "Издание" - "Энергосбережение на предприятиях промышленности и жилищно-коммунального хозяйства" Редакция: Давыдова И.Е., изд-во Технопромстрой 700 стр., 2006 г.
3. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Дмитриев А.Н., Табунщиков Ю.А., Изд. АВОК-ПРЕСС, 120 стр., 2005 г.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДАТЧИКОВ

Жарков И.М.

Научный руководитель - Агеева Е.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ
636036 г.Северск Томской обл., пр. Коммунистический, 65*

В настоящее время широко распространены различные устройства и функциональные блоки на основе пьезоэлементов. Преимуществом таких устройств являются их малые размеры, высокая чувствительность, высокая надежность, работоспособность в неблагоприятных условиях [1].

Задача работы заключается в разработке системы автоматизированного управления исследовательским стендом, который позволит проводить исследования пьезокерамических элементов датчиков и исполнительных устройств с целью определения их статических и динамических характеристик [2].

Используемая в работе интегрированная система Trace Mode составляет единую информационную основу управления производством [3]. Промышленные контроллеры с управлением от системы Trace Mode эффективно обрабатывают данные и автоматически управляют процессами с применением новейших адаптивных технологий. Развитые графические функции программы дают возможность оператору наблюдать за ходом технологического процесса и уверенно управлять им. Пакет Trace Mode применяется во многих отраслях промышленности и других сферах - в атомной и нефтегазовой промышленности, при автоматизации административных и жилых зданий и т.д. На данном этапе работы, на основе изучения состава комплекса технических средств исследовательского стенда, будет разработана автоматизированная система управления стендом в среде Trace Mode и автоматизированное рабочее место оператора и программное обеспечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Группа предприятий «Пьезо». Доступно на <http://www.oaopiezo.com/>
2. Филипас А.А., Подкуйко Е.В., Артеменко А.Н. Алгоритм программного обеспечения автоматизированного комплекса для исследования свойств пьезокерамики. Отраслевой фонд регистрации алгоритмов и программ. Номер разработки: 02069326.00154-019901 от 21.11.2007.
3. SCADA системы на основе Trace Mode для АСУ ТП. Доступно на <http://www.adastra.ru/>

ЭЛЕКТРОПРИВОД ПОДАЧИ МНОГОКООРДИНАТНОГО СТАНКА

Коврига В.Е.

Научный руководитель – Терехин В.Б.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ

факультет ЭиАП, кафедра ЭПА, группа Д-227

Традиционно многоцелевые станки оснащаются позиционными, контурными и, чаще всего, универсальными системами ЧПУ типа CNC, построенные по принципу микропроцессорных систем, которые имеют следующие особенности: большой объём управляющей программы; большое число управляемых координат (до 7 - 8); возможность обеспечить высокую точность позиционирования исполнительных органов станка (0,005-0,01 мм); широкий диапазон регулирования частоты вращения шпинделя и скорости подачи; высокая надёжность при эксплуатации; возможность работы, как в автоматическом режиме, так и при управлении от ЭВМ верхнего уровня.

Целью данной работы является проектирование привода продольной подачи стола специализированного вертикального многооперационного станка с ЧПУ и автоматической сменой инструмента модели СВМ1Ф4.

Объектом исследования данной работы является электропривод продольной подачи стола специализированного вертикального многооперационного станка и автоматической сменой инструмента модели СВМ1Ф4.

Система управления электропривода будет исследована на ЭВМ с учётом ряда нелинейностей посредством прикладных программ.

В работе будут проводиться исследования проектируемого электропривода при введении ограничения выходного напряжения регуляторов, дискретности ТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева А.М., Орлова Р.Т. Следящий электропривод станков с ЧПУ. - М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Кояин Н.В., Удут Л.С., Мальцева О.П. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. 4.4.: Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2002.
3. Ключев В.И. Теория электропривода: Учебник для вузов. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1998.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ: НОРМАТИВНАЯ БАЗА, ПРИБОРНЫЙ ПАРК

Кондратенко Я.А.

Научный руководитель – Агеев А.Ю.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ЭиАП, кафедра ЭПА, группа Д-227

Россия – одна из самых расточительных стран в мире. Перспективы энергосбережения в нашей стране огромны. Промышленные предприятия являются основной сферой расточительности энергии, в которой в результате физического и морального старения оборудования происходит непрерывное и постоянное увеличение количества потребляемой энергии. Издержки промышленных предприятий составляют 9-12%, и цифры эти непрерывно растут. Так же большие потери энергии возникают при транспортировке. Поэтому необходимо провести комплекс мер по энергосбережению на предприятиях.

Энергосбережение промышленных предприятий – это комплекс мер, направленных на сокращение расхода энергии от внешних источников, который подразумевает, в первую очередь, использование таких энергетических систем, которые заведомо экономичнее других - например: энергосберегающее оборудование. Системы электроснабжения промышленных предприятий, спроектированные на номинальный режим, работают, как правило, с недогрузкой. Это вызывает снижение коэффициента мощности в системе электроснабжения, увеличение доли потерь в трансформаторах, электрических машинах и аппаратах.

В таких условиях возрастает роль энергетических обследований систем электроснабжения с целью определения мест нерационального и расточительного использования электроэнергии и разработке мероприятий по её экономии.

Аппаратура с помощью которой можно провести качественный энергоаудит.

- электроизмерительные приборы: электроанализаторы, счетчики активной энергии, токоизмерительные клещи-ваттметр
- теплотехнические измерительные приборы: УЗ-расходомер, УЗ-толщинометр, газоанализаторы, приборы сбора данных, тепловизор, гигрометр, инфракрасный контактный термометры, течеискатели.

КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Миколаенко С.Н., Осиненко В.В.,

Научный руководитель – Филипас А.А.

*СТИ НИЯУ МИФИ, г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический,
65, A.Elker@mail.ru*

В настоящее время источники бесперебойного питания широко применяется там, где качество питания является определяющим фактором. Сегодня они являются обязательным атрибутом современных компьютерных систем, устройств промышленной автоматики и управления производственными процессами, приборов измерительной техники, оборудования связи и пр. Для удовлетворения требований разнообразных потребителей существуют большой выбор источников бесперебойного питания различной мощности и различной топологии [2].

Система бесперебойного питания осуществляется по типу с двумя входящими линиями переменного тока [3] – это системы с инвертором, который подключается одновременно и к городской сети, и к генератору. Аккумуляторные батареи в нормальном режиме заряжаются от сети, при её отсутствии от генератора. Для систем бесперебойного питания подходят только батареи глубокого цикла, способные переносить периоды длительной разрядки и зарядки.

Разработанное комплектное устройство должно отвечать следующим требованиям:

- оборудование должно быть унифицировано – собрано из стандартных блоков, что значительно удешевляет его;
- обеспечивать бесперебойное питание от сети, генератора или батареи;
- поддерживать заряд аккумуляторных батарей.

На текущий момент разработана принципиальная схема и выбрана часть оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Лопухин А.А. Источники бесперебойного питания без секретов
- 2 Перспективы применения автономных источников для электроснабжения линейных потребителей: Материалы заседания секции «Энергетика» Научно-технического совета ОАО «Газпром» (Санкт-Петербург, 13-15 февраля 2007 г.). М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007.
- 3 А.Куско, М.Томпсон. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТИПОВОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА В СРЕДЕ MATLAB SIMULINK

Перов П.А. Евдошенко Д.А.

Научный руководитель – Терехин В.Б.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ЭиАП, кафедра ЭПА, группа Д-227

Программа Simulink является приложением к пакету MATLAB. При моделировании с использованием Simulink реализуется принцип визуального программирования, в соответствии с которым, пользователь на экране из библиотеки стандартных блоков создает модель устройства и осуществляет расчеты. Simulink является достаточно самостоятельным инструментом MATLAB и при работе с ним совсем не требуется знать сам MATLAB и остальные его приложения. Преимущество Simulink заключается также в том, что он позволяет пополнять библиотеки блоков с помощью подпрограмм написанных как на языке MATLAB, так и на языках C++, Fortran и Ada.[1]

По удобству графического пользовательского интерфейса, обилию моделей (блоков) компонентов в множестве библиотек, разнообразию виртуальных средств регистрации и визуализации результатов моделирования, Simulink выгодно отличается от множества других программ подобного назначения. Так же Simulink дает возможность самостоятельно пополнять его библиотеки. Но главное его преимущество, это надежность и достоверность.

Разработка моделей средствами Simulink основана на использовании мыши и технологии Drag-and-Drop («перетаски и оставь»). В качестве «кирпичиков» для построения моделей используются модули (или блоки), хранящиеся в библиотеке Simulink.

Блоки, включаемые в создаваемую модель, могут быть связаны между собой как по информации, так и по управлению. Характер связи зависит от типа блока и логики работы модели. Данные, которыми обмениваются блоки, могут быть скалярными величинами, векторами или матрицами произвольной размерности.[2]

Целью работы является разработка моделей электроприводов типовых механизмов с помощью Matlab Simulink, изучение их основных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черных И.В. Simulink. Среда создания инженерных приложений. – М.: Диалог-МИФИ, 2003. - 496 .
2. Matlab и Simulink для радиоинженеров: В. П. Дьяконов — Москва, ДМК Пресс, 2010 г.- 976 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНЫХ МУФТ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ

Плотников А.С.

Научный руководитель – Полунин Д.В.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ

636036 г.Северск Томской обл., пр. Коммунистический, 65

Для предотвращения загрязнения окружающей среды, улучшения санитарно-гигиенических условий труда на энергетических, химических и нефтехимических производствах при работе с высокотоксичными, агрессивными, пожаро- и взрывоопасными, радиоактивными средами требуется применение приводных механизмов специального исполнения. Если еще десяток лет назад нормы по предельно допустимому содержанию в воздухе пыли, дыма, паров перекачиваемых сред были таковы, что их требованиям удовлетворяло оборудование, допускающее утечки рабочего продукта, сводить их к минимуму стремились путем установки различного рода уплотнительных устройств, то сегодня ситуация изменилась.

Рассматривается задача герметизации электромагнитных агрегатов с применением электрических машин, имеющих оболочку, разделяющую вращающиеся части (электромагнитные муфты). До настоящего времени наиболее широко распространен асинхронный двигатель, хотя в ряде случаев он неудобен. В приводах с низкими (менее 500 об/мин) или высокими скоростями (свыше 20000 об/мин), при температурах свыше 250 °С, а также при механическом источнике энергии применяется, как правило, магнитная или электромагнитная муфта. При этом, наиболее перспективно использование муфт, возбуждаемых постоянными магнитами, так как они бесконтактны, высоконадежны, просты в эксплуатации, автономны, не требуют источников электроэнергии для их питания и просты по конструкции.

Использование постоянных магнитов позволяет создать в единице объема магнитный момент, который трудно обеспечить электромагнитным способом. Магниты из сплава NdFeB или SmCo, обладающие намагниченностью 1000 кА/м, при объеме в 1 см³ имеют магнитный момент 1 А·м². Для того, чтобы виток площадью 1 см² создавал такой же магнитный момент, необходимо, чтобы через него протекал ток более 1000 А, что затруднительно в реальных условиях.

Целью настоящего этапа исследований является разработка моделей электромагнитных агрегатов, изучение протекающих в них процессов и их основных характеристик.

ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАГНИТЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поддубняк Р.И.

*Научный руководитель – Полунин Д.В.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ
Факультет ЭиАП, кафедра ЭПА, гр. Д-227*

Разработка в 1960-х годах материалов постоянных магнитов на основе интерметаллических соединений кобальта с редкоземельными элементами, получивших название высокоэнергетических магнитов, открыла новый этап в развитии электрических машин с постоянными магнитами. Специфические свойства этих магнитов позволили добиться повышения КПД, и снижение удельной массы.

В середине 1980-х годов были разработаны магниты на основе соединения неодим-железо-бор (Nd-Fe-B), обладающие самым высоким энергетическим произведением среди существующих материалов – более 320 кДж/м³. В лаборатории достигнута величина 400 кДж/м³. Теоретический предел 520 кДж/м³. Рассматривается задача анализа высокоэнергетических магнитов для использования их в герметичных магнитных муфтах. В настоящее время самыми сильными являются редкоземельные магниты, а именно спеченные магниты Nd-Fe-B. При высоких температурах эксплуатации (150° С и выше) магниты SmCo могут быть сильнее магнитов неодим-железо-бор (в зависимости от параметров магнитной системы).

Магнитный материал Nd-Fe-B по праву может называться материалом 21-го века. Он вобрал в себя все достижения в области разработки постоянных магнитов, огромные усилия больших и малых научных коллективов и побил все рекорды магнитных характеристик. Именно открытие этого материала подняло магнитную индустрию на принципиально новый уровень. Спектр устройств на постоянных магнитах чрезвычайно широк: подъемно-транспортное и погрузочно-разгрузочное оборудование, сепарационные системы, магнитной задержки, роторы двигателей и микродвигателей, тормозные системы, герметичные муфты, магнитные линзы для фокусировки, отклонения заряженных частиц.

Говоря о высококоэрцитивных магнитах, следует описать основные их характеристики.

Остаточная магнитная индукция B_r . Единицы измерения – Тесла. Определяет, насколько сильное магнитное поле (плотность потока) может производить магнит.

Коэрцитивная магнитная сила, коэрцитивное магнитное поле H_c . Единицы измерения – Ампер/метр (в системе СИ). Определяет

величину внешнего магнитного поля, при котором магнит, первоначально намагниченный до насыщения, становится не намагниченным (размагничивается). Чем больше коэрцитивная сила, тем "прочнее" магнитный материал удерживает остаточную намагниченность.

Температурный коэффициент остаточной магнитной индукции T_c . Единицы измерения – процент на градус Цельсия. Определяет, насколько сильно магнитная индукция изменяется от температуры. Величина «-0,20» означает, что если температура увеличится на 100 градусов Цельсия, магнитная индукция уменьшится на 20%.

Максимальная рабочая температура T_{max} . Единицы измерения – градус Цельсия. Определяет предел температуры, при которой магнит временно теряет часть своих магнитных свойств. При снижении температуры магнит полностью восстанавливает все магнитные свойства.

Температура Кюри T_{cur} . Единицы измерения – градус Цельсия. Определяет предел температуры, при которой магнит полностью размагничивается.

При снижении температуры магнит не восстанавливает магнитные свойства. Если магнит нагревается в пределах от T_{max} до T_{cur} , при снижении температуры магнитные свойства восстанавливаются частично.

Магниты на основе SmCo обладают хорошими магнитными характеристиками, температурной стабильностью, а также устойчивостью к процессам коррозии. Специальные марки материалов имеют максимальную рабочую температуру 350-400 С. Основным недостатком этого типа магнитов – высокая цена (250-500 \$/кг). Тем не менее, магнитные материалы на основе SmCo применяются в случае, когда стабильность свойств по температуре имеет большое значение, в частности, в изделиях космической и оборонной промышленности. В настоящее время предпринимается попытка заменить Co на Fe, что позволит снизить стоимость.

Наиболее перспективными в настоящее время представляются магниты на основе сплава Nd-Fe-B, обладающие лучшими, чем у SmCo магнитными характеристиками. Одним из важнейших достоинств Nd-Fe-B является его относительно низкая цена по сравнению с другими типами магнитных материалов. Таким образом, для герметичных магнитных муфт целесообразно выбрать материал из постоянных магнитов с низкой стоимостью и хорошими магнитными характеристиками. Этим условиям соответствует магнитный материал Nd-Fe-B.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

Шабалкина М.Н.

Научный руководитель – Агеев А.Ю.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036

г.Северск, Томский обл., пр. Коммунистический, 65

shabalkina.mary@yandex.ru

Системы диспетчеризации зданий дают возможность оперативно контролировать, координировать управление различными инженерными объектами и сетями, технологическими процессами, поддерживающими жизнеобеспечение зданий. Кроме того, системы диспетчеризации защищают здание от внештатных и аварийных ситуаций, поддерживают на должном уровне соблюдение санитарно-гигиенических норм. Инженерное оборудование, входящее в комплекс жизнеобеспечения зданий, имеет, как правило, огромный набор технологических параметров и сигналов, которые требуют непрерывного контроля. Обеспечить такой контроль под силу только современным системам диспетчеризации.

Чаще всего, под контролем систем диспетчеризации зданий находятся такие подсистемы, как: вентиляция и кондиционирование (в более сложных случаях еще и регуляторы воздушных потоков, тепловые завесы), тепло- и водоснабжение, канализация, охранные и пожарные сигнализации, электроснабжение, лифтовое оборудование. В этот перечень может входить и другое специфическое оборудование, которое также подключается к системам диспетчеризации.

Системы диспетчеризации дают возможность контролировать всю работу инженерных сетей в режиме реального времени. Сведения о различных процессах, происходящих на удаленных объектах, протоколы их работы могут быть получены через системы диспетчеризации зданий, кроме того, эти системы позволяют оперативно менять параметры подконтрольных устройств.

При использовании систем диспетчеризации зданий повышается рациональность использования всех видов ресурсов и тем самым увеличивается прибыль от эксплуатации объектов. Установка комплексной системы диспетчеризации зданий позволяет снизить расходы энерго- и теплоресурсов, а также создать отличных условия работы и повысить производительности труда сотрудников эксплуатационных служб.

Целью работы является разработка системы диспетчеризации главного корпуса СТИ НИЯУ МИФИ на основе SCADA-системы TraceMode.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ КНИГОХРАНИЛИЩА БИБЛИОТЕКИ СТИ НИЯУ МИФИ

Щепёткин Е.С.

Научный руководитель – Агеев А.Ю.

ОГОУ СПО «Северский промышленный колледж»

г.Северск, ул.Крупской, 17

В настоящее время активно разрабатываются и внедряются новые энергосберегающие технологии, позволяющие значительно улучшить техническую оснащенность зданий и помещений любого типа. Особую актуальность вопрос повышения эффективности использования энергетических ресурсов имеет для бюджетных организаций, в частности, для образовательных учреждений.

Объектом исследования в настоящей работе является книгохранилище библиотеки Северского технологического института НИЯУ МИФИ. Проведенное обследование показало, что объект имеет устаревшую систему освещения - типовые светильники с лампами накаливания. В системе управления освещением используются стандартные коммутационные аппараты, средств автоматики не предусмотрено. Эти обстоятельства обуславливают необходимость модернизации рассматриваемой системы освещения объекта.

В ходе работы будет подготовлен проект модернизации системы рабочего освещения помещений книгохранилища на основе современных энергосберегающих технологий. Модернизация системы освещения включает замену используемого стандартного осветительного оборудования на точечные светодиодные энергосберегающие лампы. Для повышения комфорта и удобства работы в книгохранилище будут использованы элементы автоматики – датчики движения, датчики присутствия и т.д.

Все проектные решения по модернизации системы освещения основываются на требованиях и нормах, изложенных в регламентирующей технической литературе - СНиП, ПУЭ, СанПин, СП и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 23-05-95-Естественное и искусственное освещение
2. Свод правил по проектированию и монтажу
3. СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий
4. Правила устройства электроустановок
5. Энергоэффективное световое оборудование «IEPROF». Доступно на <http://ieprof.ru/>
6. Светодиодные светильники «ЭССО». Доступно на <http://www.led.esso39.ru>

СЕКЦИЯ
**ЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАДОНА

Григорова О.В.

Научный руководитель – Соловьев Ю.А.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036

г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65

vasiliev@ssti.ru

Радон – самый тяжелый радиоактивный газ, и по данным исследований, проведенных Всемирной Организацией Здравоохранения, дает примерно 50-55% всей дозы облучения от естественных радионуклидов, которую ежегодно получает каждый житель Земли. Изотоп радона торон прибавляет к этому еще 5-10%. Поэтому определение эквивалентной равновесной объемной активности радона (ЭРОА) является актуальным.

В настоящее время существует несколько разнообразных методов измерения концентрации радона в воздухе помещений, воде, атмосфере, грунте. Это эманационные методы – количественное определение радона и торона и их материнских изотопов Ra и Th; трековые методы: метод радиографии, основанный на действии излучений, испускаемых радиоизотопами, на фотопластинку, и использование пленочных твердотельных детекторов заряженных частиц и ядерных фрагментов, регистрация которых сопровождается появлением наблюдаемых следов (треков), повторяющих траекторию частицы или фрагмента. Также объемную активность радона определяют по продуктам его распада методами фильтров и «скрытой энергии», методом совпадений и адсорбционным методом с использованием активированного угля.

Все эти методы были рассмотрены с дальнейшей целью модификации, совершенствования какого-либо из них для наиболее простого и безопасного измерения концентрации радона и его изотопов в любой среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.Н.Бекман: «Радон: враг, врач и помощник», курс лекций;
2. В.И.Уткин, А.К.Юрков: «Радон – надежный индикатор геодинамических процессов», статья;
3. В.И.Иванов, Курс дозиметрии.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Данелюк А.А.

Научный руководитель – Дурновцев В.Я.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036

г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65

Программируемый логический контроллер (ПЛК) - это устройство на основе микропроцессора, основная задача которого состоит в сборе информации с датчиков, последующей обработке по заданным пользовательским алгоритмам, а также выдача соответствующих управляющих сигналов на исполнительные устройства. Промышленные контроллеры хорошо зарекомендовали себя в автоматизированных системах управления и контроля.

Современный ПЛК может обрабатывать дискретные и аналоговые сигналы, управлять клапанами, шаговыми двигателями, сервоприводами, преобразователями частоты, осуществлять регулирование (ПИД регулятор). Высокие эксплуатационные характеристики делают целесообразным применение ПЛК везде, где требуется логическая обработка сигналов от датчиков.

ПЛК решают широкий круг задач:

- Управление оборудованием сбора информации;
- Создание информационно измерительных комплексов;
- Создание систем диагностики и аварийной сигнализации и т.п.

Современные программируемые логические контроллеры (ПЛК) программируются в соответствии со стандартом МЭК 61131, в котором описаны стандартизованные языки программирования, представляющие интерес для практического использования.

В данной учебно-исследовательской работе применяются комбинации языков программирования для управления моделями объектов возрастающих порядков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евдокимов Ю.К. LabVIEW для радиоинженера. От виртуальной модели до реального прибора: Учебник. - М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.
2. Мищенко С.В. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. ТГТУ, 2008. – 525с.
3. Ломакин В.К. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3: Учебник. – М.: ПК Пролог, 2006. – 453 с.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИНВЕРТИРОВАНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В SIMULINK

Ефин В.В.

Научный руководитель – Терёхин В.Б.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036

г.Северск, Томский обл., пр. Коммунистический, 65

vasiliev@ssti.ru

Частотный преобразователь в комплекте с асинхронным электродвигателем позволяет заменить электропривод постоянного тока. Системы регулирования скорости двигателя постоянного тока достаточно просты, но слабым местом такого электропривода является электродвигатель. Он дорог и ненадежен. При работе происходит искрение щеток, под воздействием электроэрозии изнашивается коллектор. Такой электродвигатель не может использоваться в запыленной и взрывоопасной среде. Асинхронные электродвигатели превосходят двигатели постоянного тока по многим параметрам: они просты по устройству и надежны, так как не имеют подвижных контактов. Они имеют меньшие по сравнению с двигателями постоянного тока размеры, массу и стоимость при той же мощности. Асинхронные двигатели просты в изготовлении и эксплуатации. Основным недостатком асинхронного двигателя является генерация энергии при обратном режиме работы, которая отводится на нагрев конструктивных частей и снижает общий КПД энергосистем. Поэтому необходимо создать такую систему, при которой электродвигатель будет отдавать энергию в сеть, что существенно уменьшит энергозатраты.

Объектом исследования является система инвертирования источника питания асинхронного двигателя. Цель работы – исследовать общие принципы построения математических моделей в среде Simulink и создать модель; методом имитационного моделирования исследовать переходные процессы в основных режимах работы; рассчитать параметры регулятора и создать алгоритм управления для контроллера.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Коренев М.В.

Научный руководитель – Дурновцев В.Я.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, г.Северск,
Томской обл., пр. Коммунистический, 65, vasiliev@ssti.ru*

Не существует отрасли промышленности, в которой не было бы потребности применения АСУТП. Одними из главных преимуществ АСУТП являются снижение, вплоть до полного исключения, влияния, так называемого человеческого фактора на управляемый процесс, сокращение персонала, минимизация расходов сырья, улучшение качества исходного продукта, и в конечном итоге существенное повышение эффективности производства. Основные функции, выполняемые подобными системами, включают в себя контроль и управление, обмен данными, обработку, накопление и хранение информации, формирование сигналов тревог, построение графиков и отчетов. Для осуществления этих функций используют ПЛК – программируемые логические контроллеры.

В настоящее время для программирования ПЛК применяются специальные программные обеспечения. В данной работе будет использован самый популярный на сегодняшний день инструмент для программирования контроллеров CoDeSys компании 3S-Software [1]. В качестве объекта будет использована компьютерная модель объекта, смоделированная в среде LabVIEW компании National Instruments [2].

Главной задачей работы является накопление практических знаний в работе с вышеперечисленными программами и контроллерами, в частности, с контроллером ОВЕН ПЛК 150, изучение языков программирования стандарта МЭК 61131-3, а также решение задач АСУТП.

Уже настроена связь ПЛК с CoDeSys, связь LabVIEW с OPC Server'ом, смоделирован объект 1 порядка, который регулируется ПИД-регулятором. Следующим этапом будет изучение влияния всех характеристик регулятора на качество управления и последующая его настройка. Затем планируется моделирование объекта с помощью официальных toolkits LabVIEW.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Официальный сайт компании 3S-Smart Software Solutions <http://www.3s-software.ru>
- 2) Официальный сайт компании National Instruments <http://ni.com/labview>

СЕМЕЙСТВО НОТАЦИЙ ARIS

*Косова А.Е., Пастухова С.М., Пономарева М.Г.
Руководитель – д.т.н., профессор Катаев М.Ю.
ТУСУР, Кафедра автоматизированных систем управления*

При описании различных процессов на предприятии, в вузе или других организациях, возникает необходимость перевода их в форму бизнес-процессов. Для этих целей существует множество методик, среди которых выделяется ARIS подход [<http://www.aris-portal.ru/>].

Методология ARIS представляет собой интеграцию уже существующих стандартов и спецификаций описания процессов и данных, таких как IDEF3, DFD, UML. Описание процессов в стиле методологии предполагает рассмотрение деятельности организации с четырех сторон: организационная структура, данные, функции, контроль и управление. Методология ARIS предоставляет большое количество нотаций для создания различных моделей организации. В данной статье мы рассмотрим основные из них:

- Value-AddedChain (VAD) — диаграмма цепочки процесса, добавляющего ценность;
- extendedEvent-drivenProcessChain (eEPC) — расширенная нотация цепочки процесса, добавляющего ценность;
- OrganizationalChart — организационная диаграмма;
- FunctionTree — дерево функций;
- ProductTree — дерево продуктов;
- InformationFlow — информационный поток.

Нотация ARIS VAD используется при описании бизнес-процессов на верхнем уровне. Как правило, в ней описываются 6-8 бизнес-процессов верхнего уровня. Основным объектом этой нотации является Value-addedchain – процесс или некоторая группа функций организации, которая служит для получения добавленной ценности. Дополнительными объектами являются пунктирные стрелки типа inpredecessorof (является предшественником); Clusterterm – поток материальных ресурсов; Technicalterm – поток информации; Product/Service, Informationservice – описание инфраструктуры, необходимой для выполнения процесса; Organizationunit – подразделения, выполняющие соответствующие процессы.

Данная нотация носит иллюстративный характер и не предназначена для создания комплексных моделей процессов верхнего уровня организации. Нотация ARIS eEPC является расширением нотации IDEF3. Бизнес-процесс представляет последовательность процедур, расположенных в порядке их выполнения. Символы логики позволяют отразить ветвление и

слияние бизнес-процесса. Визуально схема более информативна, нежели ARIS VAD.

Основными объектами данной нотации являются: функция; событие; организационная единица; документ; прикладная система; кластер информации; стрелка связи между объектами; логические операторы И, ИЛИ, исключающее ИЛИ.

Нотация ARIS Organization Chart предназначена для построения схем организационной структуры предприятия. Она строится в начале проекта по моделированию бизнес-процессов; в дальнейшем к ней может быть применена декомпозиция. Все отражённые в моделях объекты можно использовать в дальнейшем при формировании моделей бизнес-процессов. Основными объектами нотации являются Organization unit, Position, Internal person и различные типы связей. Существующие подразделения предприятия отражаются в виде иерархической структуры. Нотация позволяет построить модели иерархии подчинённости в проектных командах, группах и т.д.

Нотация ARIS Function Tree предназначена для формирования моделей дерева функций. Все функции на диаграмме соединены связями. Существует несколько типов связей. Первый тип связи служит для построения дерева по функциональному признаку (описания функций подразделения). Второй тип связи используется при построении дерева функций, входящих в некоторый бизнес-процесс, третий – при построении дерева продуктов. На практике чаще используется первый тип связи – создаются модели иерархии функций подразделения.

Нотация ARIS Product Tree предназначена для создания моделей дерева продуктов. Модели такого типа могут использоваться для описания материальных входов и выходов. Нотация ARIS Information Flow является аналогом нотации ARIS DFD и используется при построении схем потоков данных или документов между функциями бизнес-процессов предприятия.

В заключении можно отметить, что основным преимуществом методологии ARIS является ее комплексность, проявляющаяся во взаимосвязи моделей различных нотаций. ARIS позволяет описывать деятельность организаций с различных сторон, при этом все полученные в результате описания модели будут так или иначе взаимосвязаны.

НОТАЦИИ СЕМЕЙСТВА IDEF

Косова А.Е., Пастухова С.М., Пономарева М.Г.

Руководитель – д.т.н., профессор Катаев М.Ю.

ТУСУР, Кафедра автоматизированных систем управления, гр.498

При описании различных процессов на предприятии, в вузе или других организациях, возникает необходимость перевода их в форму бизнес-процессов. Для этих целей существует множество методик, среди которых самым популярным является IDEF подход [<http://idef.ru/idef.php>].

Стандарт IDEF(IntegratedDEFinition), разработан в США в начале 80-х годов 20 века по программе IntegratedComputer-AidedManufacturing. Наиболее широко применяемыми являются нотации IDEF0 и IDEF3.

Рассмотрим нотации семейства IDEF. IDEF0(FunctionModeling) – графическая нотация, предназначенная для описания бизнес-процессов. IDEF0 чаще всего используется для создания верхнего уровня модели бизнес-процессов. Система, описанная помощью IDEF0, называется функциональной моделью. Процесс описания бизнес-процессов в данной нотации выглядит следующим образом: сначала проводится описание системы в целом и ее взаимодействия с окружающим миром (контекстная диаграмма), после чего проводится функциональная декомпозиция - система разбивается на подсистемы и каждая подсистема описывается отдельно (диаграммы декомпозиции). Затем каждая подсистема разбивается на более мелкие процессы и так далее.

Основными объектами данной нотации являются работы (activity), которые отображают функции моделируемой системы и стрелки (arrows), которые связывают работы вместе и отображают взаимодействия и взаимосвязи между ними.

Функциональные блоки на диаграммах изображаются прямоугольниками, означающими поименованные процессы, функции или задачи, которые происходят в течение определенного времени и имеют распознаваемые результаты. Имя работы выражается отглагольным существительным, обозначающим действие.

В IDEF0 существует строгое правило – в диаграмме должно быть не менее трех и не более шести блоков. Это ограничение обеспечивает доступность чтения, понимания и использования модели. Также блоки в IDEF0 размещаются по степени важности. Этот порядок называется доминированием. Доминирование понимается как влияние, которое один блок оказывает на другие блоки диаграммы. Наиболее

доминирующий блок обычно размещается в верхнем левом углу диаграммы, а наименее доминирующий - в правом углу.

Взаимодействие работ с внешним миром и между собой описывается в виде стрелок, изображаемых одинарными линиями со стрелками на концах. Стрелки представляют собой некую информацию и именуются существительными.

Преимущества данной нотации в том, что диаграмма показывает взаимодействие процессов в общем виде, без лишних подробностей. Поэтому основными потребителями являются руководители, которым необходимо видеть и понимать взаимосвязь процессов, не вникая в мелочи. Но недостаток ее в том, что нельзя увидеть алгоритма выполнения бизнес-процессов.

Нотация IDEF3(IntegratedDEFinitionfor Process Description Capture Method)предназначена для описания потоков работ в случаях необходимости отражения логической последовательности их выполнения. Данная нотация широко используется для создания моделей бизнес-процессов организации на нижнем уровне – при описании работ, выполняемых в подразделениях и на рабочих местах.

В отличие от большинства технологий моделирования бизнес-процессов, IDEF3 не имеет жестких синтаксических или семантических ограничений, делающих неудобным описание неполных или нецелостных систем. Она также может быть использована как метод проектирования бизнес-процессов. IDEF3 дополняет традиционное моделирование с использованием стандарта методологии IDEF0.

Диаграммы IDEF3 отображают действие в виде прямоугольника. Действия именуются с использованием глаголов или отглагольных существительных, каждому из действий присваивается уникальный идентификационный номер. Номер действия обычно предваряется номером его родителя. Связи выделяют существенные взаимоотношения между действиями. Все связи в IDEF3 являются однонаправленными, стрелка может начинаться или заканчиваться на любой стороне блока, но обычно стрелки начинаются на правой и заканчиваются на левой стороне блоков.

Действия в IDEF3 могут быть декомпозированы или разложены на составляющие для более детального анализа. Метод IDEF3 позволяет декомпонировать действие несколько раз, что обеспечивает документирование альтернативных потоков процесса в одной модели.

Достоинство данной нотации в том, что диаграммы отображают очередность выполнения работ персоналом, в отличие от IDEF0. Но в ней не поддерживается отображение «механизмов» и «управления» как в IDEF0. Таким образом, данные нотации являются дополнением друг друга.

РАЗРАБОТКА И РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ВЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Насыпов М. П.

Научный руководитель – Терехин В.Б.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036

г.Северск, Томский обл., пр. Коммунистический, 65, vasiliev@ssti.ru

Большая часть производственных машин и механизмов получает механическую энергию от асинхронных двигателей. Это обусловлено высокой надежностью двигателей переменного тока, низкой стоимостью и сравнительно высокими регулировочными свойствами.

Разработка любого устройства сопровождается физическим или математическим моделированием. Библиотека блоков SimPowerSystems достаточно обширна, однако, иногда требуемая пользователю модель устройства может в ней отсутствовать. Это касается например, нелинейных резисторов, насыщающихся реакторов, новых типов электродвигателей и т.п. В этом случае пользователь может сам создать нужную модель на основе блоков Simulink и блоков SPS.

Программный продукт Simulink (Matlab) предназначен для схематического представления и моделирования аналоговых и цифровых цепей и процессов.

Применение системы координат (например, вращающейся с произвольной скоростью) позволяет избавиться от переменных коэффициентов при описании процессов в асинхронном двигателе;

Использование безразмерной формы записи системы уравнений упрощает структуру уравнений и сокращает затраты времени на моделирование.

Целью данной работы является исследование характеристик (временных, форма импульса, амплитудное распределение импульсов) трёхфазной системы напряжений, произвести преобразование координат трёхфазной системы напряжений в среде Simulink.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герман_Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – 320 с.
2. Терехин В.Б. Моделирование систем электропривода в Simulink (Matlab 7.0.1): учебное пособие / В.Б. Терехин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд_во Томского политехнического университета, 2010. – 292 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Пяк П.А., Кривенцов Д.М., Уколов Р.И.

Руководитель – д.т.н., профессор Катаев М.Ю.

ТУСУР, Кафедра автоматизированных систем управления

В любой отрасли существует необходимость выполнения процедур управления сложными процессами как на производстве, в коллективе и др. В настоящее время, в России, в этой сфере чаще всего присутствует функциональный подход, который так или иначе, опирается на личность руководителя. В мировой практике развивается другой тип управления и контроля, процессный, который опирается на бизнес-процессы. Этот подход может быть полезен и в атомной промышленности, где требуется четкая и однозначная последовательность выполнения производственных функций и отсутствие влияния человеческого фактора.

В настоящее время исследования в области моделирования и оптимизации бизнес-процессов активно ведутся как научными коллективами, так и коммерческими компаниями. Однако в большинстве случаев их работа направлена на оптимизацию и автоматизацию конкретных бизнес процессов под каждое конкретное предприятие. Кроме того системы менеджмента качества по-прежнему строятся на экономических показателях получаемых из бухгалтерской отчетности. В итоге в существующих продуктах бизнес-процессы выполняют функции структур данных, обеспечивающих маршрутизацию документов и работ, т.е. только для автоматизации workflow и docflow предприятия.

Работа над проектом по разработке автоматизированной системы управления предприятием «Парад-М» [<http://parad-m.ru/>], основанной на процессном подходе в управлении, была начата на кафедре автоматизированных систем управления Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Проект направлен на разработку технологии по интеграции системы управления бизнес-процессами и системы менеджмента качества. При этом работа СМК будет основана на изменяющихся в режиме реального времени параметрах исполняемых бизнес-процессов. Это не только повысит точность получаемых данных, но и значительно уменьшит время реакции администрации предприятия на возникающие проблемы, что значительно повысит эффективность и своевременность принимаемых решений. Подобная задача ставится впервые.

Также планируется внести в базу знаний системы существующие в России ГОСТы, связанные с производством. Они будут формализованы и описаны в виде специального языка правил и в ходе моделирования бизнес-процессов непосредственно присутствовать в виде ограничений. В существующих на данный момент аналогах стандарты могут быть учтены только бизнес аналитиком, который проектирует бизнес-процессы.

Система будет основана на платформе JBPM5 [www.jboss.org/jbpm]. JBPM5 – открытая программная платформа, ориентированная на исполнение и управление бизнес-процессами организации, включает в себя инструменты для исполнения и мониторинга бизнес-процессов, поддерживающие бизнес-правила и обработку событий; инструменты описания бизнес-процессов (плагин для Eclipse и веб-клиент, основанный на Oryx [<http://bpt.hpi.uni-potsdam.de/Oryx/>]); репозиторий данных по бизнес-процессам и бизнес-правилам на Drool Guvnor [<http://www.jboss.org/drools/drools-guvnor.html>]; средства взаимодействия с пользователями (Human-Task Services). Концептуальная схема структуры системы «Парад-М» приведена на рисунке 1. Jbpm5 выступает как подсистема исполнения бизнес-процессов, т.е. используется Jbpm Core Engine, а также платформа Drool Flow [<http://www.jboss.org/drools/drools-flow>] (входящая в состав JBPM 5) для обработки бизнес-правил и ограничений накладываемых производственными ГОСТами. JBPM ведет свой внутренний репозиторий, в котором содержатся данные по исполняемым процессам.

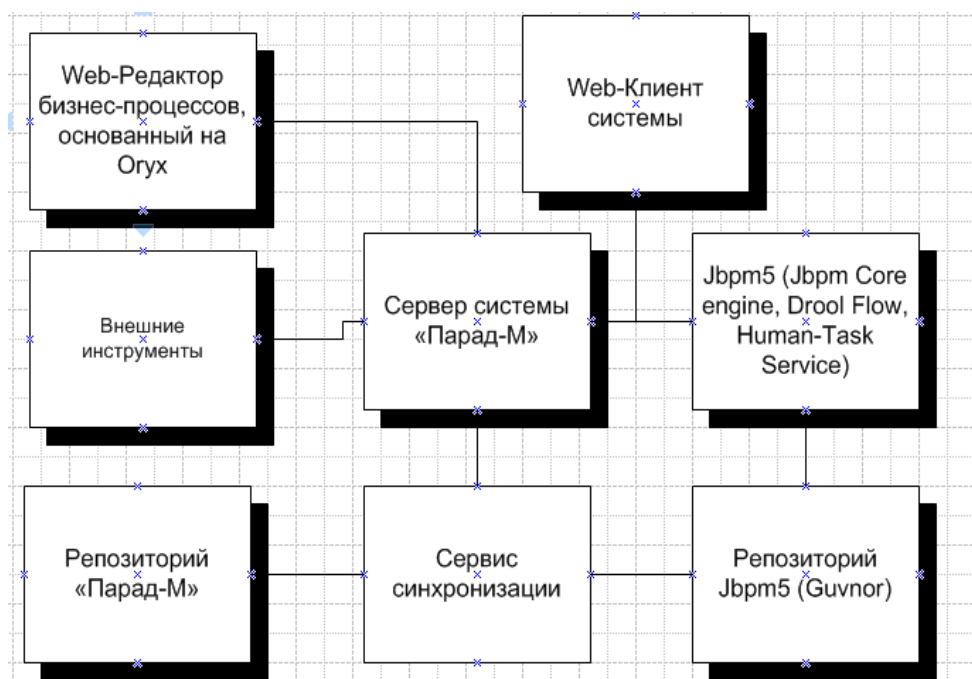


Рисунок 1 – Структура системы «Парад-М»

Описание бизнес-процессов будет выполняться в web-редакторе, основанном на системе Oryx. Выходными данным данного модуля будут описанные в нотации BPMN 2.0 [<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>] модели бизнес-процессов, представленные в формате XML. Будут использованы специальные возможности по расширению нотации BPMN 2.0. Данные модели будут интерпретироваться сервером системы и передаваться на исполнение в JBPM. Кроме того, стандартные модели бизнес-процессов будут расширены путем использования бизнес-правил (а также ограничений накладываемых ГОСТами), обрабатываемых подсистемой Drool Flow.

Информация о ходе исполнения бизнес-процессов автоматически сохраняется в репозитории JBPM (Guvnor). Впрочем, этих данных будет недостаточно, поэтому сервером системы по средствам обратной связи от JBPM engine будет осуществляться сбор дополнительных данных и их сохранение в собственном репозитории системы «Парад-М». Помимо этих данных здесь также будут храниться данные об оргструктуре предприятия и документы, обслуживаемые внешним модулем документооборота. Для обеспечения целостности хранимой в двух базах данных информации в систему включен специальный сервис синхронизации данных, который также будут извлекать из репозитория Guvnor необходимые для имитационного моделирования данные по бизнес-процессам.

Взаимодействие с пользователями системы будет осуществляться через web-клиент системы, реализующий стандартные набор функций BPM системы. Для обеспечения функции мониторинга в режиме реального времени клиент будет расширен средствами Human-Task Service и непосредственно взаимодействовать с JBPM engine. Клиент также будут осуществлять доступ к системе менеджмента качества, ключевые показатели которой будут рассчитываться из параметров бизнес-процессов, исполняемых системой.

Кроме того, в состав системы будут входить внешние модули, такие как редактор оргструктуры предприятия, система электронного документооборота, модуль имитационного моделирования бизнес-процессов. Все эти службы будут использовать модели бизнес-процессов и данные о них, получаемые непосредственно из системы «Парад-М». Это позволит собирать и хранить дополнительную информацию о бизнес-процессах (например, статистика по всем созданным документам в рамках конкретных бизнес-процессов), интегрировать документооборот и исполнение бизнес-процессов, использовать оргструктуру предприятия как основу для генерации бизнес-правил и имитационного моделирования.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛИС ТИПА FPGA ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И РАЗВЕДКИ ТЕРРИТОРИЙ

Сакирко Г.К., Герасимов С.А.

Научный руководитель – Хлебус Е.А.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, г.Северск,
Томской обл., пр. Коммунистический, 65, sgk1988@yandex.ru*

Ионизирующее излучение сопровождает большинство технологических процессов ядерно-топливного цикла (ЯТЦ). Поэтому, одной из важнейших составляющих эксплуатации установок ЯТЦ является автоматизированная система радиационного контроля.

На территориях, находящихся под потенциальной угрозой радиационного заражения, необходимо осуществлять непрерывный мониторинг условий жизнедеятельности человека. Одним из основных требований, выдвигаемых к подобному мониторингу, является требование достоверности и публичности данных.

Построение комплексных автоматизированных систем представляет собой весьма сложную инженерно-техническую проблему. Однако ее решение можно существенно упростить применением современной элементной базы интегрального исполнения и систем автоматизации проектирования.

В рамках данной работы ставится задача разработки устройств для непрерывного, стационарного контроля и подвижной разведки радиационной обстановки территорий на базе ПЛИС FPGA XC3S500E. Первое устройство предназначается для модернизации устройств детектирования стационарных систем радиационного контроля – блоки строго расставляются по фиксированным местам (например, возле технологических установок для контроля утечек и т.п.) и соединяются с пультом интерфейсами, на котором происходит сбор и отображение данных о состоянии радиационной обстановки. Второй вариант устройства, в соответствии со своими задачами, не имеет фиксированной привязки к конкретному месту. Оно перемещается по определенному пути для отслеживания и фиксации состояния радиационной обстановки по времени и координатам от GPS приемника. Устройства выполняются актуальными современному уровню развития интерфейсам взаимодействия с вычислительными системами (FastEthernet 100BASE-TX).

ЛИТЕРАТУРА

1. Хлебус Е.А. Проблемы и принципы построения телеметрической системы мониторинга мощности амбиентной эквивалентной дозы // Е.А. Хлебус, В.Я. Дурновцев // Молодой ученый. — 2010. — №1-2. Т. 1. — С. 117-120.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Тигунов Н.В.

Научный руководитель – Ливенцов С.Н.

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050*

Рассматривается облик ядерной энергетической установки малой мощности для децентрализованного теплоэлектроснабжения, удовлетворяющей требованиям экологии, экономики, топливного цикла. Анализ проектов и разработок отечественных и зарубежных предприятий и фирм показывает реальность создания АТЭС (плавучей или наземной), конкурентоспособной станциям на органическом топливе при достижении высокой внутренней безопасности, увеличении срока службы, времени между перегрузками топлива, уровня заводской готовности блока, снижения численности персонала, затрат на снятие с эксплуатации.

Для ЯЭУ малой энергетики (тепловая мощность 10 МВт) рассматривается водо-водяной интегральный реактор с низким давлением теплоносителя (1...2 МПа, 165... 200 °С), естественной циркуляцией и малой удельной мощностью (5...10 МВт/м³) топлива из диоксида урана. Реакторная установка - трехконтурная с водным теплоносителем во втором и третьем контурах. Третий контур поставляет воду с температурой 145... 165 °С потребителю, использующему теплоту для теплофикации и производства электроэнергии.

Выполнены анализы компоновок активной зоны из чехловых ТВС, с различным обогащением, характеристик динамических процессов в первом контуре с использованием программного комплекса «Радуга-5». Комплекс позволяет моделировать работу технических систем реакторной установки, трех контуров теплоотвода, пространственное распределение поля энерговыделения в активной зоне в переходных процессах с погрешностью до 15 % (мощность наиболее напряженного твэла - 25 %). Показано, что такая РУ обладает высокими качествами саморегулирования, внутренне присущей безопасности, что обеспечивает минимизацию числа эксплуатационного персонала. Для электрогенерирования рассмотрены паротурбинный, фреоновый турбодетандерный, термоэмиссионный преобразователи, обеспечивающие эффективность электрогенерирования 0,20; 0,14; 0,05 от тепловой мощности реактора, соответственно, размещенные у потребителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.okbm.nnov.ru/reactors

СТОЙКОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И УСТРОЙСТВ И ВОЗДЕЙСТВИЕ К ФАКТОРУ РАДИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ

Харинова И.И.

Научный руководитель – Соловьев Ю.А.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, г.Северск,
Томский обл., пр. Коммунистический, 65, vasiliev@ssti.ru*

Электромагнитная совместимость определяет способность технических средств работать и выполнять свои функции совместно в едином электромагнитном пространстве при питании от единой энергетической сети без сбоев и нарушений нормального режима работы. Восприимчивые к электростатическим зарядам полупроводниковые изделия подвергаются опасности, как в процессе производства, так и в процессе их применения. Наличие и накопление электростатического разряда на любом изделии не ведет, как правило, к его повреждению или изменению характеристик до тех пор, пока не произойдет электростатический разряд через это изделие.

Чаще всего в производстве изделий электронной техники и радиоэлектронной аппаратуры электростатические заряды возникают вследствие трения поверхностей различных материалов. Причиной возникновения электростатического разряда является передвижение свободных электронов или ионов в результате соприкосновения двух поверхностей, разности диэлектрических постоянных, тепловых пьезоэлектрических эффектов и т.п.

Электростатические разряды являются одной из основных причин отказов изделий электронной техники. Заряды возникают в результате различных явлений, приводящих к появлению разностей электрических потенциалов между отдельными элементами оборудования, соприкасающимися с изделиями электронной техники, между человеком и изделием или оборудованием и т.п. Внезапные разряды приводят к протеканию импульсов токов, как правило, очень коротких, но имеющих большую амплитуду и способных полностью или частично повредить изделия электронной техники или аппаратуру на них.

Существует три способа защиты изделий электронной техники и соответственно радиоэлектронной аппаратуры от повреждения и помех при воздействии электростатического разряда. Это предупреждения возникновения электростатического разряда, предупреждение попадания электростатического заряда на изделия электронной техники и аппаратуру и увеличение стойкости аппаратуры и её комплектующих изделий к воздействию электростатического разряда.

СЕКЦИЯ
МАШИНЫ И АППАРАТЫ
ЯДЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ



ИННОВАЦИОННАЯ РАЗРАБОТКА УПРУГОЙ МУФТЫ

*Алексеев А.И., Паршукова Н.Ю., Безрядина Е.В.
СФТИ НИЯУ МИФИ*

В данной работе представлена усовершенствованная конструкция упругой муфты с резиновым или обрезиненным вкладышем. Назначение упругой муфты – это снижение динамической (ударной) нагрузки и предотвращение опасных колебаний. Кроме того, упругая муфта допускает некоторую компенсацию неточностей взаимного положения валов. Данная конструкция позволяет за счет конструктивных и технологических решений сохранять высокую прочность, уменьшить массу при увеличении демпфирующей способности равной демпфирующей способности упругой муфты больших посадочных диаметров с металлическими вкладышами.

Под демпфирующей способностью муфты понимают ее способность рассеивать, т.е. превращать в тепло, энергию при деформировании. Энергия рассеивается за счет внешнего трения на поверхности упругих элементов и внутреннего трения в их материале. В муфтах с резиновыми упругими элементами превалирует внутреннее трение. Упругая муфта состоит из двух полумуфт, за счет большого конструктивного зазора имеет возможность легкого извлечения резинового вкладыша и разъединения двух элементов.

Такое решение позволяет разъединить без распрессовки полумуфт валы конструкции.

Возможны два варианта установки валов:

- распрессовка с фиксацией шпонкой
- установка валов и их фиксация в полумуфтах за счет регулируемого зазора.

Второй вариант не предназначен для конструкций работающих в условиях высоких скоростей.

Достоинством разработанной муфты является простота конструкции, низкая себестоимость за счет использования недорогих материалов для изготовления полумуфт и вкладыша, простота эксплуатации (не требует ухода), высокая податливость при кручении и хорошая демпфирующая способность. Два последних важных свойства определяются свойствами резины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березовский Ю.Н. Детали машин. М.: Машиностроение, 1983. – 384с.
2. Иванов М.Н. Детали машин. Курсовое проектирование М.: Высшая школа, 1975.
3. Поляков В.С., Барбаш И.А. Муфты. Конструкции и расчет. Л.: Машиностроение, 1979. – 343с. – 10 экз.

ПОДГОТОВКА РАСТВОРА ПОСЛЕ РАСТВОРЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ ЖЕЛТОГО КЕКА К ЭКСТРАКЦИОННОЙ ОЧИСТКЕ УРАНА

Баев А.С.

Научный руководитель - Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188

Концентраты урана, поступающие с первичных заводов целесообразно подвергать экстракционному аффинажу с целью получения ядерночистых соединений урана, необходимых для получения ядерного горючего для АЭС.

На первой стадии урановые концентраты растворяют в растворе азотной кислоты при температуре 90-95 °С. По окончании процесса растворения концентратов урана остается тонкодисперсный, плохо отделяющийся темно-бурый твердый осадок содержащий до 1-2 % урана, а так же двуокись кремния, мышьяк, кальций, железо, цирконий, фосфор, молибден.

При этом объемная доля твердой фазы в суспензии составляет примерно 4 %.

Целесообразно для отделения твердой фазы перед экстракционной очисткой применить коагулянты и флокулянты и отстойное центрифугирование, что позволяет снизить содержание твердой фазы в фугате до минимальных значений.

Твердые частицы, остающиеся после растворения урана извлекают, и помещают на длительное хранение в специальные резервуары. Резервуары сконструированы таким образом, чтобы обеспечить надежное хранение этих материалов. Такие отходы содержат основную долю радиоактивных веществ, находящихся в руде (таких, например, как радий).

Экстракция раствора: раствор уранил нитрата, после отделения твердой фазы, подвергается экстракционному аффинажу с применением раствора трибутил фосфата в каскаде колонных гравитационных, пульсационных или центробежных экстракторов, а также в колонных экстракторах с дополнительным подводом энергии.

Полученный после экстракционной очистки раствор уранилнитрат $UO_2(NO_3)_2$ переводят в твердое состояние – в виде полиуранатов аммония.

После высокотемпературной сушки полиуранатов аммония получают оксиды урана (U_3O_8), которые являются полупродуктами, служащими для получения чистых соединений урана (UF_4 , UF_6 или UO_2).

ИННОВАЦИИ В ЭКСТРАКЦИОННОЙ ОЧИСТКЕ УРАНА

Ефимова М.В.

Научный руководитель – Пищулин В.П.

*СТИ НИЯУ МИФИ, технологический факультет, кафедра МАХП,
группа Д-188*

За последние три десятилетия сфера применения экстракционных процессов в металлургии значительно расширилась. В настоящее время экстракцию применяют для очистки урана, извлечения его из растворов после выщелачивания его из рудного сырья и переработке излучённого урана, также процессы экстракции применяют в металлургической переработке медных руд и в других металлургических производствах. Процесс экстракции возник в урановой промышленности, по этим причинам её уже нельзя считать новым технологическим процессом. Однако, как и другие основные технологические процессы, экстракция в своём развитии прошла несколько стадий.

Процессы экстракции проводят в экстракторах различной конструкции, например:

- смесителях отстойниках
- экстракционных колоннах
- центробежных экстракторах

Широкое использование смесителей отстойников и колонных экстракторов обусловлено их высокой производительностью, простотой устройства и надёжностью в работе. Центробежные экстракторы имеют ряд преимуществ перед смесителями отстойниками и колоннами: высокая скорость установления межфазного равновесия при экстракции, меньшее радиационное поражение оборотного экстрагента, пониженное требование к наличию в растворах взвесей, более низкая чувствительность процесса к образованию 33-й фазы из-за наличия твёрдых примесей по сравнению с пульсационными колоннами. Центробежные экстракторы работают практически без образования некондиционных растворов, что является следствием секундного установления равновесия в реакционной зоне аппарата. Сочетание в центробежных экстракторах интенсивных процессов перемешивания растворов в поле силы притяжения и последующего разделения эмульсии в поле центробежных сил позволяет одновременно достичь высокой эффективности массопередачи и удельной производительности с низким содержанием урана в рафинате (0,010...0,015г/л).

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СЕРНОКИСЛОТНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ПЛАВИКОВОГО ШПАТА

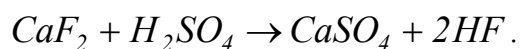
Ильин В.В.

Научный руководитель – Заринова Л.Ф.

СТИ НИЯУ МИФИ, ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188

В настоящее время производство фтороводородной кислоты в промышленности осуществляется в основном классическим методом сернокислотного разложения флюоритового флотоконцентрата в барабанных вращающихся печах с последующей абсорбцией реакционного газа водой и получением плавиковой кислоты определенной концентрации по фтороводороду.

Процесс протекает в барабанных вращающихся печах с наружным газовым или электрическим обогревом при температуре 160–280°C по реакции



Процесс характеризуется сравнительно низкой степенью разложения плавикового шпата, малой интенсивностью процесса а, следовательно, большой длительностью пребывания реакционной массы в реакторе разложения до 4-х часов, большим перерасходом серной кислоты, поскольку применяется избыток серной кислоты 10-20% и более от стехиометрического количества. Отвальный гипс содержит 1-3% фторида кальция и до 10-20% серной кислоты и после нейтрализации сбрасывается на шламовые поля, загрязняя окружающую среду.

Для дальнейшей интенсификации процесса сернокислотного разложения флюорита, повышения скорости процесса и степени извлечения фтора, снижения расходных коэффициентов реагентов рекомендуется предварительная прокалка плавикового шпата при температуре 450-600 °С; предварительный нагрев серной кислоты до температуры 85-140°C, применение методов воздействия переменного эклектического тока на реакционную массу флюорита и серной кислоты; добавка к серной кислоте поверхностно-активных веществ до концентрации 0,04-0,1%, уменьшающих вязкость и поверхностное натяжение серной кислоты, улучшающих смачиваемость частиц флюорита серной кислоты; повышенное содержание фтороводорода в рабочей смеси кислот до 9,5-11,0%; возврат горячего отвального гипса из зоны выгрузки в зону смешения с реагентами; повышение температуры в первой зоне обогрева печи; установление оптимального температурного режима по зонам обогрева барабанной вращающейся печи.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДОВ УРАНА

Каратаева Е.Е.

Научный руководитель - Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-187

Оксиды урана являются важнейшими промежуточными соединениями в технологии ядерного горючего. Способ одновременного упаривания и термического разложения уранилнитрата в аппарате с диафрагменным разрядом может быть использован для интенсификации способа получения оксидов урана методом химического осаждения за счет применения продуктов термического разложения уранилнитрата в качестве «затравки» для осаждения полиуранатов аммония.

Нами разработана аппаратурно-технологическая схема. Исходный раствор уранилнитрата концентрацией 90-110 г/л по урану упаривается и термически разлагается в электродном выпарном аппарате с перфорированной перегородкой между электродами. При упаривании в 3 раза степень разложения уранилнитрата до гидратированных оксидов урана с размером частиц 1-6 мкм составляет 20-30%. Полученная суспензия обрабатывается в каскаде осаждения из двух агитаторов 25% масс. раствором гидроксида аммония. рН осаждения в первом агитаторе поддерживается равным 5-6, во втором – 7-8. Проведен расчет каскада агитаторов: - диаметр корпуса - 1000 мм; высота реактора - 1800 мм. Отфильтрованный осадок уранатов аммония подвергается сушке, прокалке с помощью оксидов урана при температуре в слое 450-600 °С в атмосфере инертного газа аргона или азота. Это обеспечивает снижение температуры процессов на 50-150 К и, как следствие, снижение энергетических затрат на 15-30 %, что использовано при проектировании БВП. Проведено конструирование и расчет БВП: диаметр барабана - 600 мм; длины барабана – 6000 мм.

Результаты наших исследований показали: гидратированные оксиды урана, полученные в импульсно-дуговых разрядах в растворе и использованные в качестве «затравки», позволяют на 20-30% снизить содержание урана в маточных растворах, уменьшить содержание влаги в осадках после фильтрования до 9-10%, снизить относительное содержание аммиака в составе полиуранатов в 1,5 раза и, соответственно, повысить содержание урана в воздушно-сухой пробе, а также увеличить насыпную массу воздушно-сухой пробы с $1,4 \cdot 10^3$ до $(1,9-2,0) \cdot 10^3$ кг/м³. Рекомендованное количество «затравки» составляет 0,25-0,30 кг на 1 м³ раствора.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИРНОГО АНАЛИЗА В ЗОЛОДОДОБЫВАЮЩЕМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Колокольникова А.В.

Научный руководитель- Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188

В работе рассмотрена одна из важнейших стадий золотодобывающего производства - изучение и проверка руды в лабораторных условиях. Перед тем как руда поступает в лабораторию, она проходит следующие этапы:

- добыча руды открытым карьерным способом
- дробление
- классификация
- удаление мусора

В лаборатории, для анализа руды используют метод пробирного анализа. Этот метод точен и позволяет определять, например, содержание золота в рудах до 0,1-0,05 г/т; это дает возможность использовать его в качестве контрольного метода. По данным пробирного анализа рассчитывают содержание благородных металлов в залежах полезных ископаемых, осуществляют контроль за технологией извлечения, аффинажа, гальванического покрытия и т.п., ведут учет расходования благородных металлов, выпускают ювелирно-бытовые изделия определенных проб и др. Пробирный анализ основан на свойстве расплавленного металлического свинца хорошо растворять благородные металлы с получением легкоплавких сплавов. Для последующего отделения благородных металлов от свинца используют процесс купелирования, который заключается в отделении благородных металлов от свинцового сплава. В общем виде пробирный анализ проводится по следующей схеме:

- 1 шихтование;
- 2 тигельная плавка на свинцовый сплав;
- 3 купелирование;
- 4 взвешивание королька;
- 5 разваривание королька;
- 6 промывка, сушка, прокаливание корточки;
- 7 взвешивание корточки.

Пробирный анализ имеет первостепенное значение во многих областях и разделах науки и промышленности – от геологии, металлургии до высоких технологий.

ОЧИСТКА ФТОРОВОДОРОДА ОТ ПРИМЕСЕЙ

Левина М.А.

Научный руководитель – Заринова Л.Ф.

СТИ НИЯУ МИФИ, ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188

Основным процессом получения фтороводорода является сернокислотное разложение плавикового шпата в барабанных вращающихся печах с косвенным электрическим обогревом с последующий очисткой реакционного газа, конденсацией фтороводорода, ректификационной очисткой конденсата.

Реакционный газ по мере передела претерпевает 4 стадии очистки. Сначала происходит грубая очистка от высококипящих примесей, где отделяется основная масса серной и кремнефтористоводородной кислот и воды – это стадия промывки реакционного газа оборотной кислотой. Затем происходит грубая очистка от низкокипящих примесей, где отделяется диоксид серы и тетрафторид кремния, углекислый газ, азот, кислород – это стадия конденсации «сырца» фтороводорода, который имеет состав HF – 98,86%; H_2SO_4 – 0,21%; SO_2 – 0,37%; H_2SiF_6 – 0,20%. Тонкая очистка от высококипящих и низкокипящих примесей осуществляется методом ректификации.

Существуют прямая и обратная схемы ректификации [1].

При прямой схеме на первой стадии отщепляются низкокипящие примеси, а на второй – высококипящие. При обратной схеме в первой колонне сырец фтороводорода подвергается ректификации для очистки от высококипящих примесей – H_2O , H_2SO_4 , HSO_3F . Во второй колонне происходит отделение фтороводорода от низкокипящих примесей – SO_2 и SiF_4 .

Схема обратной ректификации обладает преимуществами по сравнению со схемой прямой ректификации. По этой схеме обеспечивается высокое качество готовой продукции, возрастает прямой выход готового продукта в отделении ректификации, снижается нагрузка по фтороводороду на сернокислотную абсорбцию, что позволяет уменьшить безвозвратные потери фтороводорода. Кроме того, ректификационные колонны располагаются на одной отметке, что позволяет уменьшить высоту здания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев В.А.; Новиков А.А.; Родин В.И. «Производство фтористых соединений при переработке сырья» - М.: Химия, 1982. – С.146 – 149.

СЖИГАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЖРО

Мельников И.В.

Научный руководитель – Белозеров Б.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д – 187

Жидкие радиоактивные органические отходы (органические ЖРО) накапливаются на разных участках предприятий ядерно-топливного цикла. Они представляют собой смесь жидких смазочных материалов, растворителей, экстрагентов, содержащих соединения урана, осколочных и других элементов.

Переработка ЖРОО представляет собой сложную задачу, поскольку отработанной технологии их ликвидации не существует. Подземное захоронение так же неотработанно, поскольку существует опасение того, что при попадании ЖРОО в подземные коллекторы может произойти забивка их органикой. На данный момент существует несколько схем переработки ЖРОО, например форсуночное сжигание, сжигание на раскаленной пластине, плазменное сжигание и др. Промышленная установка сжигания ЖРОО, разработанная в ОГК работает на СХК с 1969 г.

В Сибирском отделении РАН и в Новосибирском отделении ВНИИПИЭТ был проведен комплекс работ по разработке технологии для ликвидации ЖРОО. Сущность этих работ состоит в сжигании этих отходов с последующей очисткой отходящих газов от вредных соединений и радионуклидов. Сжигание отходов проводится в печи кипящего слоя при температуре до 800°C с гранулированным или зернистым катализатором, содержащим оксиды хрома и меди. Нагретый воздух подается в аппарат снизу через беспровальную решетку. Отходы, нагретые до газообразного состояния, подаются в кипящий слой непрерывно через форсунки. Режим псевдоожиженного слоя позволяет избежать получения оксидов N_2 и S_2 с получением CO .

После этого газы поступают в циклон и дальнейшую мокрую очистку, которая проходит в две стадии. Для очистки используются скрубберы Вентури, так как они имеют высокую степень улавливания частиц. При очистке применяется узел для сборки промывной воды, после извлечения она направляется на захоронение. Далее газы поступают в аэрозольный фильтр, где их очищают до санитарных норм и отправляют в цеховую систему газоочистки.

УСТАНОВКА ДЛЯ ГИДРОФТОРИРОВАНИЯ ОКСИДОВ УРАНА

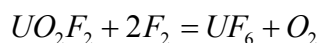
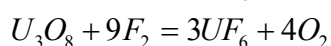
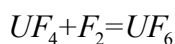
Овчинников М.О.

Научный руководитель - Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188

Спроектирована опытно-промышленная установка гидрофторирования оксида урана U_3O_8 производительностью 1000 кг/ч по урану, а также принципиальная схема процесса получения гексафторида урана (ГФУ) и аппаратурно-технологическая схема, включающая испаритель фтороводорода, шнековый реактор гидрофторирования, фильтры, теплообменники. Разработаны конструкции основного оборудования, а также приведён их расчёт.

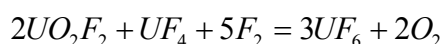
Установка гидрофторирования оксидов урана разработана с целью снижения удельного расхода элементного фтора при производстве ГФУ, который в производственных условиях получается фторированием тетрафторида урана, оксидов урана, например, U_3O_8 , оксифторида или уранилфторида по реакциям:



С целью уменьшения расхода фтора был предложен новый метод получения ГФУ. В основу этого способа положен процесс предварительного взаимодействия оксидов урана с безводным фтороводородом (БФВ). Готовым продуктом предлагаемой установки являются тетрафторид урана и фтороксиды урана с содержанием фтора до 20%, который далее направляется на фторирование с получением ГФУ. Процесс гидрофторирования описывается следующей основной реакцией:



Готовым продуктом производства являются тетрафторид урана и фтороксиды урана с содержанием фтора до 20%. Получение гексафторида урана по новому способу описывается реакцией:



В этом случае расход фтора составляет 1,67 моля на 1 атом урана, что выше расхода фтора при фторировании тетрафторида урана в 1,67 раза и ниже чем для оксидов урана в 1,8 раза.

УСТАНОВКА ЭКСТРАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО УРАНА

Пашинский А.В.

Научный руководитель - Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-187

Концентраты урана, поступающие с первичных заводов целесообразно подвергать экстракционному аффинажу с целью получения ядерночистых соединений урана.

Технологический процесс начинается с растворения оксидов урана в азотной кислоте в каскаде из двух непрерывно действующих реакторов-агитаторов с паровым обогревом.

Полученный раствор нитрат уранила, с взвесью не растворившихся примесей, поступает в центрифугу, на осветление. После центрифугирования сгущенная пульпа с нерастворимыми примесями отводятся на захоронение, а фугат в виде раствора нитрат уранила отправляется на дальнейший экстракционный передел.

Экстракционный аффинаж осуществляется в каскаде из четырех последовательно соединенных противоточных экстракционных колонн: насадочных, роторно-дисковых, пульсационных с насадками КРИМЗ экстракторов. Наиболее эффективными являются пульсационные колонные экстракторы со стабилизаторами потоков фаз. При этом в качестве экстрагента используется нейтральное органическое соединение - раствор трибутилфосфата в керосине.

После аффинажа ядерночистый водный раствор нитрат уранила направляется на дальнейшую переработку.

На Сибирском химкомбинате планируется ввести в экстракционную установку центробежные экстракторы нового поколения. В следствии, установка увеличит мощности по аффинажу природного урана практически в два раза, поскольку центробежные экстракторы более адаптированы для работы с концентратами природного урана.

В частности экстракторы нового поколения используют центробежные силы, превышающие силу земного притяжения в 500-800 раз. За счет этого резко повышается качество очистки урана. Кроме того, центробежные экстракторы являются весьма эффективным и универсальным оборудованием для работы с раствором урана с повышенным содержанием взвесей. К тому же современные экстракторы компактны в исполнении и обладают низким энергопотреблением.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ УСТАНОВКА ПОЛУЧЕНИЯ ГЕКСАФТОРИДА ВЫСОКООБОГАЩЕННОГО УРАНА

Плотников М.Б.

Научный руководитель – Пищулин В.П.

*СТИ НИЯУ МИФИ, факультет технологический, кафедра МАХП,
Группа Д-188*

В технологии ядерного горючего особую роль играет гексафторид урана UF_6 . Это единственное соединение урана, которое применяется в промышленности для разделения изотопов урана ${}_{92}U^{235}$ и ${}_{92}U^{238}$. Гексафторид урана является важнейшим промежуточным соединением урана на пути переработки высокообогащенного оружейного урана в энергетическое ядерное горючее на основе диоксида урана.

Технологическая схема получения гексафторида урана включает следующие стадии: очистка фтора, фторирование оксидов урана, очистка гексафторида урана, десублимация гексафторида урана с последующей переконденсацией его в транспортные емкости.

Процесс получения гексафторида урана осуществляется в шнековых реакторах, реакторах псевдоожиженного, виброкипящего слоя, реакторах падающего слоя, пламенных и плазмохимических реакторах. Для фторирования оксидов высокообогащенного урана рекомендуется шнековый ядернобезопасный реактор, обеспечивающий степень реагирования 99,9%.

На практике процесс получения гексафторида урана проводят при давлении несколько ниже атмосферного. Для извлечения гексафторида урана из газовой фазы применяется десублимация – метод, основанный на переходе вещества из газообразного состояния в твердое, минуя жидкое. Важнейшим элементом в данной технологической схеме является десублиматор гексафторида урана. Десублимация в аппарате может проходить как на охлаждаемой поверхности с образованием на ней плотного слоя десублимата, так и в объеме с образованием порошкообразного десублимата в виде аэрозолей. Рекомендуется применять десублиматор с теплыми стенками.

Гексафторид урана в перспективе будет играть исключительную роль при переработке сухим фторидным методом отработанного ядерного топлива атомных реакторов на быстрых нейтронах.

ПЕРЕРАБОТКА ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ РУДЫ НА ОАО «ПОКРОВСКИЙ РУДНИК» МЕТОДОМ ЦИАНИРОВАНИЯ

Рябов К.А.

Научный руководитель - Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188

Добыча золота из руд коренных месторождений производится, главным образом, на основе использования процесса цианирования. В этом процессе золото селективно выщелачивается из измельченной руды в щелочной среде слабыми (десятые доли грамма на литр) растворами цианистых солей и затем, так же селективно, извлекается из растворов различными методами с получением в итоге конечной товарной продукции — металла.

Благодаря своим технологическим, экономическим, а также экологическим преимуществам перед другими альтернативными вариантами металлургической переработки золоторудного сырья, цианирование вот уже на протяжении более 110 лет прочно занимает главное место в технологии производства золота. С его помощью за последние 20 лет в мире добыто более 90% металла. В настоящее время из многих сотен действующих золотоизвлекательных фабрик лишь единицы работают без применения цианирования. И такая тенденция, очевидно, сохранится еще на долгие годы.

Добыча золота из руды включает в себя следующие основные этапы: измельчение, сгущение, ионообменную сорбцию, регенерацию ИОС и электролиз товарного регенерата

При извлечении металла возникают такие проблемы, как:

- содержание в пульпе элементов, препятствующих нормальной работе аппаратуры, ускоряющих их
- большое остаточное количество неизвлеченного золота в пульпе
- примеси в породе, тормозящие процесс извлечения золота
- абразивный износ оборудования и трубопроводов

На основании данной работы разработана усовершенствованная схема извлечения золота из рудных масс.

ОЧИСТКА РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ СОРБЦИИ

Скормкина А.Н.

*Научные руководители – Сваровский А.Я., Пищулин В.П.
СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, аспирант*

В практике очистки радиоактивно-загрязненных вод из-за большой стоимости синтетических катионитов обращалось серьезное внимание на поиск природных сорбентов и этот вопрос широко обсуждался на III международной конференции по мирному использованию атомной энергии в Женеве 1964 г.

Салан и др. (Венгрия) привели данные по удержанию продуктов деления на гуминовых кислотах. Авторы показали, что UO_2^{2+} и продукты деления хорошо сорбируются на содержащихся в торфе нерастворимых солях гуминовых кислот. Продукты деления по их сорбции этими кислотами могут быть разделены на две группы: а) катионного типа (хорошо сорбируются); б) анионного типа и благородные газы (не сорбируются даже в микроколичествах). При сорбции катионов емкость 1,0 т торфа равна ~ 1000 г-экв и через нее можно пропускать от 1000 до 10000 м³ слабозасоленных вод.

Вудхест, Дадж показали, что и на анионитах частично сорбируется ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{95}Zr , ^{144}Pr и другие изотопы. Эта сорбция наблюдается в тех случаях, когда растворимость образующейся соли менее 1,5 г/л.

Костирко (ПНР) исследовал поглощение торфом радиоактивных изотопов ^{24}Na , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{90}Sr , ^{106}Ru , ^{137}Cs и РЗЭ. Емкость изученных сортов торфа составляла от 6,0 до 47 мг-экв на 100 г; скорость фильтрации 30 мл/(см²·мин); рН=5; количество солей в очищенных растворах от 0,2 до 1,2 г/л. Торф после этих операций не регенерировался.

Эти работы показывают, что необходимо продолжать исследования по изысканию новых, дешевых сорбентов ионного обмена, в частности для динамической сорбции радионуклидов в непрерывном процессе, и создавать новые конструкции ионообменных аппаратов без регенерации сорбентов с применением солей гуминовой кислоты из торфа.

СУБЛИМАЦИОННАЯ ОЧИСТКА ТРИОКСИДА МОЛИБДЕНА

Тихонов В.А.

Научные руководители – Макаров Ф.В., Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д – 187

В различных областях промышленности в процессе производства и эксплуатации изделий из молибдена скапливается большое количество техногенных отходов. Известные методы переработки металлических отходов молибдена основаны на растворении металла в растворах кислот и щелочей. Полученные неорганические соединения молибдена затем перерабатываются по обычной схеме совместно с рудными концентратами до триоксида молибдена или металлического молибдена. Переработка техногенного сырья вышеперечисленными методами является нецелесообразной.

В настоящее время при производстве таблеток энергетического диоксида урана на заключительной стадии их спекания в восстановительной атмосфере водорода используются молибденовые лодочки, которые под воздействием высоких температур теряют форму, охрупчиваются и загрязняются оксидами урана. В виду большой стоимости молибдена на российском рынке и необходимостью сокращения радиоактивных отходов, необходимо разработать высокоэффективную технологию переработки отходов молибдена, которая позволила бы получить металл высокой чистоты экономически целесообразным способом. Нами была предложена следующая схема переработки отходов металлического молибдена: дробление металла, окисление его кислородом воздуха, очистка получившегося триоксида молибдена сублимацией от оксидов урана и других труднолетучих соединений, восстановление триоксида молибдена водородом до металлического молибдена.

В качестве основного реактора для окисления отходов молибдена и сублимации образовавшегося триоксида молибдена нами выбрана вращающаяся печь. Особенности проектируемой печи: внутри горизонтальной обечайки соосно с корпусом установлено устройство для возврата материала в виде трубы с внутренним шнеком, к концу трубы со стороны разгрузочной головки прикреплены разгрузочный бункер с ограничительной шайбой. Данная конструкция печи позволит повысить эффективность процесса сублимационной очистки триоксида молибдена от оксидов урана и других примесей. Основные размеры печи, полученные в результате расчета: внутренний диаметр барабана – 0,2м, длина барабана – 1м, толщина стенки барабана – 0,015м.

МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОБЛУЧЁННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Тоненчук А.А

Научный руководитель – Пищулин В.П.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-188*

На сегодняшний день в России из энергоблоков типа ВВЭР-1000 10 находятся в эксплуатации, 3 на стадии строительства, РБМК-1000 11 действующих энергоблоков. ОЯТ этих реакторов не перерабатывается, а отправляется на хранение. В облучённом топливе действующих РБМК-1000 до выхода их из эксплуатации будет накоплено до 70 т плутония (в ВВЭР-1000 более 90 т). Считается, что в долгосрочной перспективе вышеназванные полезные компоненты должны будут быть извлечены из ОЯТ, это обуславливается истощаемостью используемых в современности энергетических ресурсов (в том числе и углеводородов).

При полном использовании ресурсов вовлечённых сегодня в энергетический комплекс России можно будет задействовать накопившееся делящиеся материалы путём переработки запасённых ОЯТ, а также необходимо будет создание замкнутых ЯТЦ. Учитывая уровень развития научного мира в настоящее время, а также географические особенности РФ невозможно предложить альтернативу ядерному топливному циклу - выходу из ожидаемого энергетического кризиса.

По данным на 2006 г. в России действует лишь одно предприятие (завод РТ-1) по переработке ОЯТ ВВЭР-440, БН-350, БН-600 и некоторых других, порядка 20 энергоблоков. Мощности РТ-1 не велики. Планируется строительство более мощного завода РТ-2 для переработки ОЯТ ВВЭР-1000 и РБМК-1000. Сроки строительства завода не определены, соответственно нет и строгой концепции переработки ОЯТ на РТ-2.

Работа посвящена обзору существовавших, существующих и перспективных методов переработки ОЯТ. Рассмотрены методы переработки как водные, так и безводные. К водным, можно отнести методы основанные главным образом на процессах экстракции; осаждения; сорбции на ионитах. К безводным относятся такие процессы как: металлургическая экстракция; фракционная дистилляция; зонная плавка; электрорафинирование; возгонка фторидов; растворение в жидких галогенфторидах и др.

В ходе работы обсуждаются наиболее характерные преимущества и недостатки методов переработки ОЯТ.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФТОРИРОВАНИЯ ОКСИДА ЦИРКОНИЯ В ВИХРЕВЫХ ПОТОКАХ ФТОРА

Шарифуллин С.А

*Научные руководители - Сваровский А.Я, Пищулин В.П., Макаров Ф.В.
СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-187*

Применение вихревых потоков в различных технологических процессах требует при разработке аппаратуры знаний гидродинамики течения двухфазных потоков.

С целью сокращения затрат на натурные эксперименты проведено моделирование процесса фторирования оксидов циркония в вихревом потоке фтора.

Расчеты процесса фторирования оксидов циркония в вихревом потоке фтора проведены для модели со следующими допущениями: в вертикальную вихревую трубу через отверстие в верхней части инжектируются частицы оксидов циркония, а фтор подается тангенциально с критической скоростью на срезе сопла, обеспечивающей высокие параметры закрутки потока ($\Phi=5$) при определенных соотношениях площадей сопла $S_{вх}$ и вихровой трубы $S_{тр}$; частицы сепарируются на стенку и сгорают, двигаясь вдоль нее без трения с постоянным радиусом; образующаяся зона обратного тока в расчетах не учитывается и задача решается в области прямого тока, где предположение о постоянстве скорости газа правомерно; частицы имеют одинаковый размер и равномерно распределяются в газе и взаимодействуют друг с другом только через газ; на поверхности протекает гетерогенная реакция между фтором и оксидом урана; градиент температуры в частице равен нулю; описание дисперсной системы происходит в рамках модели сплошной среды.

Для проведения численных исследований макрокинетики процесса фторирования оксидов циркония использовались кинетические характеристики из работ, выполненных на Сибирском химическом комбинате и Томском проектно-исследовательском институте ВНИПИЭТ [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Карелин А.И., Колмаков А.Д., Сваровский А.Я., Зурер А.Б., Соловьев А.И. Исследование процесса фторирования оксидов редкоземельных элементов в вихревых потоках // Горение конденсированных систем / Ин-т химической физики АН СССР. Черногловка. 1977.-С. 111-113.

СЕКЦИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТОМНОЙ
ОТРАСЛИ



КРАУДСОРСИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бибко Д.В., Кулакович М.Ф.

Научный руководитель – Брендаков В.Н.

**Корпоративная академия ГК «Росатом», ИТ-тренер консультант
СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ЭиАП, кафедра ЭиАФУ**

Краудсорсинг - есть объединение человеческого капитала за счет информационного пространства, предполагающее решение актуальных проблем и совместную реализацию проектов.

Одной из актуальных проблем ядерной отрасли является монопроизводство закрытых городов. Данная особенность закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО) препятствует социально-экономическому развитию, как отдельных муниципальных образований, так и российского общества в целом, что ставит под вопрос безопасное, в плане социально-экономических условий, существование на территории таких городов.

Проблема отсутствия эффективных механизмов реализации молодежной политики актуальна для всех ЗАТО Российской Федерации. Молодежная жизнь таких городов переносится к региональным или областным центрам, а по окончании обучения наблюдается массовый отток молодежи в другие города.

Неоднократные попытки реализовать молодежную политику на территории ЗАТО Северск не были полноценно успешными. В первую очередь это связано с отсутствием необходимого количества человеческого ресурса, специализирующегося в том или ином направлении человеческой деятельности. Из-за действующего на территории ЗАТО режима, привлечение молодых людей из других городов проблематично, а объединиться с другими ЗАТО физически невозможно, так как города расположены на большом расстоянии друг от друга, на всей территории Российской Федерации.

Решить наболевшую проблему предлагается объединив все ЗАТО и города Российской Федерации, в которых расположены учебные заведения НИЯУ «МИФИ» единым информационным пространством. Схожесть социально-экономических проблем, одинаковая профильная ориентация населения и учебных заведений - позволит расширить деятельность и сообща решить те проблемы, которые не под силу одному муниципальному образованию.

БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМ ИННОВАЦИОННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Гурова О.А.

Научный руководитель – Смирнова Т.Л.

СТИ НИЯУ МИФИ, ФТУ, кафедра Экономики, группа 3-319в

Одним из наиболее эффективных инструментов управления инновационным бизнесом является бизнес-планирование, которое занимает все более существенную долю в современном менеджменте. Применение методов бизнес-планирования, охватывающие практически весь спектр менеджмента, упорядочивает и систематизирует процесс принятия инвестиционных и инновационных решений. В самой технологии бизнес-планирования заложен механизм поиска оптимального управленческого решения, исходя из возможностей внешней и потенциала внутренней среды предприятия. В наибольшей мере, бизнес-планирование необходимо малым и средним инновационным предприятиям, работающим в условиях высокой экономической неопределенности.

Сегодня можно говорить о новом понимании сути и места бизнес-планирования в процессе управления малым инновационным предприятием. Бизнес-планирование следует рассматривать как механизм интеграции управленческих функций с целью создания стратегически управляемого инновационного предприятия, что, в свою очередь, требует тесной взаимоувязки стратегического и оперативного планирования. Бизнес-планирование подразумевает комплексный продуманный аналитический подход к изучению как отдельного инвестиционного проекта, так и разрабатываемой новой технологии, а также прогнозирования направлений развития бизнеса компании. Бизнес-планирование – это самостоятельный вид плановой деятельности, которая непосредственно связана с малым предпринимательством. В условиях рынка сложно добиться стабильного успеха в бизнесе, если не планировать эффективно его развития, не аккумулировать постоянно информацию о собственных состоянии и перспективах, о состоянии целевых рынков, положении на них конкурентов. Бизнес-планирование предусматривает эффективное решение стратегических и тактических задач, стоящих перед инновационным малым предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голякова С.М. Бизнес-планирование в малых и средних предприятиях // [Электронный ресурс] // <http://www.fabrikabiz.ru>

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*Расстригин Д.А.
Научный руководитель – Смирнова Т.Л.
СТИ НИЯУ МИФИ,
факультет ТУ, кафедра Экономики, группа Д-318*

Стратегия инновационного развития экономики Томской области ориентирована на взаимодействие кластеров высокотехнологичного бизнеса и диверсифицирование транспортной инфраструктуры. Стратегия развития транспортной сети России отводит важную роль Томской области в качестве моста между нефтегазовым Севером и быстро растущими экономиками Юго-Восточной Азии. В настоящее время продолжается строительство Северной широтной дороги - транспортного коридора, соединяющего Кузбасс и Красноярский край с территориями Ханты-Мансийского автономного округа и Среднего Урала. В последние годы ОАО «Российские железные дороги» завершают работу над проектом сооружения транспортного пути Енисейск - Белый Яр - Нижневартовск - Сургут, который уже получил наименование «Второго Транссиба».

Когда в конце XIX века от Урала до Тихого океана была проложена «Транссибирская магистраль», Томск оказался в стороне от главного пути. Однако выгодное географическое положение региона в скором времени позволит вывести область из транспортного тупика. Через территорию Томской области с севера на юг проложены магистральные нефте- и газопроводы, которым отводится заметное место в реализации стратегического проекта строительства трубопровода «Восточная Сибирь - Тихий океан» и газопровода «Ямал – Китай». В ближайшие годы предполагается модернизация трубопроводного транспорта в Томской области для увеличения его пропускной способности, что позволит привлечь значительные инвестиционные ресурсы в регион. Одной из своих приоритетных задач «Стратегия инновационного развития Томской области» считает дальнейшее развитие речного транспорта, а также малой авиации. Аэропорт города Томска получил международный статус и право внешнеэкономической деятельности на период функционирования Томской особой экономической зоны (ОЭЗ) до 2025 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Администрации Томской области [Электронный ресурс] // <http://tomsk.gov.ru>.

ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ - ТЕРРИТОРИЯ ТРАНЗИТА

*Расстригин Д.А.
СТИ НИЯУ МИФИ,
факультет ТУ, кафедра Экономики, группа Д-318*

Когда в конце XIX века от Урала до Тихого океана была проложена знаменитая Транссибирская магистраль, Томск оказался немного в стороне от главного пути. С Транссибом область до сих пор соединяет железнодорожная 90-километровая ветка. Однако выгодное географическое положение региона (центр Евразийского континента) в скором времени позволит вывести область из транспортного тупика.

Стратегия развития транспортной сети России отводит важную роль Томской области в качестве моста между нефтегазовым Севером и быстро растущими экономиками Юго-Восточной Азии. В настоящее время продолжается строительство Северной широтной дороги - транспортного коридора, соединяющего Кузбасс и Красноярский край с территориями Ханты-Мансийского автономного округа и Среднего Урала. Российские железные дороги завершают работу над проектом сооружения транспортного пути Енисейск - Белый Яр - Нижневартовск - Сургут, который уже получил наименование Второго Транссиба.

Через территорию Томской области с севера на юг проложены магистральные нефте- и газопроводы, которым отводится заметное место в реализации стратегического проекта строительства трубопровода "Восточная Сибирь - Тихий океан" и газопровода "Ямал - Китай". В ближайшие два-три года предполагается модернизация трубопроводного транспорта в Томской области для увеличения его пропускной способности. Инвестиционная программа оценивается в 1 млрд. руб.

Одной из своих приоритетных задач администрация Томской области считает дальнейшее развитие речного транспорта, а также малой авиации. Томск располагает современным аэропортом, из которого совершаются рейсы в Москву (время полета 3 часа 50 минут), а также в Новосибирск, Сочи и другие города России. Весной 2010 года аэропорт «Томск» получил международный статус, который дал ему право на создание воздушного грузопассажирского пункта пропуска через государственную границу РФ на период функционирования Томской особой экономической зоны (ОЭЗ), то есть до 2025 года.

АКТУАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Сироткин Р.Б.

Научный руководитель – Смирнова Т.Л.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТУ, кафедра Экономики, группа В-036

Регионы, развивающиеся с нерыночными институтами, формируют низкую экономическую и социальную эффективность хозяйственной деятельности. Часть субъектов Российской Федерации и территорий за счет внутренних ресурсов не смогли обеспечивать конкурентоспособность промышленного комплекса в рамках глобального, регионального, территориального разделения труда. Территории с неэффективной исторически сложившейся специализацией, ориентированной на решение геополитических задач (центры военно-промышленного комплекса, военные городки, закрытые административно-территориальные образования, монопрофильные поселения, градообразующие предприятия) нуждаются в корректировке и актуализации стратегии социально-экономического развития. По экспертным оценкам, ежегодные потери России от неэффективной пространственной организации оцениваются около 3 % ВВП в год.

В 2011 году Томская область, ориентированная на региональную инновационную стратегию развития, признана наиболее конкурентоспособной территорией по сравнению с другими субъектами РФ. Актуализация стратегии социально-экономического развития Томской области реализуется через инвестиционные, инновационные, бюджетные механизмы корректировки направлений программно-целевого управления комплексной поддержки территорий. Внебюджетное финансирование по стратегическим направлениям развития, государственно-частное партнерство в сфере создания новой инфраструктуры, инвестиционные и инновационные фонды стимулирования развития малых форм бизнеса, институализация бизнеса и привлечение ТНК для формирования кластерных промышленных комплексов, расширение жилищного строительства являются предпосылкой устойчивого долгосрочного развития Томской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия социально-экономического развития Томской области до 2020 года // <http://tomsk.gov.ru>.
2. Концепция Стратегии социально-экономического развития регионов РФ // <http://archive.minregion.ru>.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА РАБОЧЕЙ СИЛЫ В РОССИИ

Смирнова Т.Л.

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТУ, кафедра Экономики

*Исследование выполнено при поддержке международного фонда
«Научный потенциал» (Human Capital Foundation)*

В экономической теории исторически сложились два подхода к оценке социально-трудовых отношений, используя понятия – «рынок рабочей силы» и «рынок труда». Различия между обсуждаемыми подходами возникают из-за разнообразия способов понятийно-категориальной оценки, что является товаром при купле-продаже в условиях найма работника. И независимо от того, влечет ли это какие-либо существенные различия в окончательных аналитических выводах, это, несомненно, приводит к значительным расхождениям в описании исследуемых социально-экономических явлений и процессов.

Современные подходы в исследовании рынка рабочей силы определяются основными факторами, такими как демографический, социально-экономический, психологический, образование, технологии управления социальными коммуникациями и автоматизация производства. Комплексное исследование этих факторов показывает, что демографический фактор, оказывает существенное влияние на механизм рынка рабочей силы, формируя структурные сдвиги, проявляющиеся в неравномерном сокращении численности населения по территории страны, изменении половозрастной, профессионально-квалификационной структуры экономически активного населения.

Рассматривая специфику формирования рынка рабочей силы в России под влиянием на него демографической ситуации в стране, можно выявить базовые особенности его развития на основе представлений о рыночном механизме, закономерностях функционирования экономической системы. Современный рынок рабочей силы страны является частью мирового рынка, который участвует в процессах оптимизации потоков перераспределения экономически активного населения для наукоемкого производства, в регулировании воспроизводственных процессов в регионах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Эренберг Р. Современная экономика труда. Теория и государственная политика / Р. Эренберг, Р. Смит – М.: МГУ, 1996. – 800с.

ИННОВАЦИИ В РОССИЙСКОМ БАНКОВСКОМ БИЗНЕСЕ С ИНОСТРАННЫМ КАПИТАЛОМ

Черникова Е.В.

Научный руководитель – Смирнова Т.Л.

СТИ НИЯУ МИФИ,

факультет ТУ, кафедра Экономики, группа 3-318в

«Русфинанс Банк» – это многоуровневая коммерческая организация, успешно реализующая процессные и организационные инновации в банковском обслуживании клиентов на основе привлечения иностранного капитала в российскую экономику. Имеет типичную для многих зарубежных банков дивизиональную структуру, ориентированную на удовлетворение финансовых потребностей клиента. В такой структуре присутствует два уровня управления. Более низкий уровень операционного управления представлен «FRONT» и «BACK» офисами, задачей которых является осуществление обслуживания клиентов и совершение собственных банковских операций.

Более высокий уровень управления имеет головной «HEAD» офис, задачей которого является развитие, анализ, маркетинг и общее управление финансами в банковской деятельности. Для таких организационных структур типично разделение бухгалтерии на два уровня: основную бухгалтерию и операционную. Главная бухгалтерия относится к «HEAD офису». В ее компетенции входит определение методологии и регламентация учета, контроль и внутренний аудит, управление налогами, консолидация и анализ отчетности вспомогательных бухгалтерий, взаимодействие с контролирующими органами. Вспомогательные бухгалтерии структурных подразделений обеспечивают отражение операций в регистрах учета в соответствии с требованиями главной бухгалтерии.

Отличительной особенностью матричной структуры банка является наличие двух совместно функционирующих, наложенных друг на друга организационных структур. Следствием такого наложения является двойное подчинение некоторых сотрудников, занятых в проектной работе. В таких структурах помимо основной организационной структуры и базовых задач периодически возникают отдельные задачи проектного управления, решение которых осуществляют специальные группы сотрудников.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Группа «Русфинанс» [Электронный ресурс] // <http://www.rusfinance.ru>.

СЕКЦИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



КРАУДСОРСИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бибко Д.В., Кулакович М.Ф.

Научный руководитель – Брендаков В.Н.

**Корпоративная академия ГК «Росатом», ИТ-тренер консультант
СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ЭиАП, кафедра ЭиАФУ**

Краудсорсинг - есть объединение человеческого капитала за счет информационного пространства, предполагающее решение актуальных проблем и совместную реализацию проектов.

Одной из актуальных проблем ядерной отрасли является монопроизводство закрытых городов. Данная особенность закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО) препятствует социально-экономическому развитию, как отдельных муниципальных образований, так и российского общества в целом, что ставит под вопрос безопасное, в плане социально-экономических условий, существование на территории таких городов.

Современные информационные технологии, позволяют подойти к решению наболевших проблем с использованием компетентного человеческого капитала из-за пределов конкретного муниципального образования. Что обеспечит комплексный и совместный подходы к решению проблем.

С целью создания условий для реализации механизмов краудсорсинга необходима разработка единого информационного пространства (ЕИП) объединяющего муниципальные образования, в которых расположены учебные заведения НИЯУ «МИФИ» и предприятия ГК «Росатом». ЕИП обеспечит условия для проведения регулярных телеконференций и форумов, условия для совместной проектной деятельности и интеграционному развитию бизнеса, науки, творчества и культуры.

Использование данного инструмента увеличит роль муниципальных образований в регионах; предоставит новаторский подход к реализации механизмов молодежной политики, столь необходимый - согласно мнению социологов России. Полученный опыт прикладного применения ИТ в решении социально-экономических проблем атомной промышленности, найдет свое применение при решении социально-экономических проблем России и развитию муниципальных образований, как региональных «очагов» развития.

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОБЫЧЕЙ УРАНА МЕТОДОМ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

*Гуцул М.В., Истомин А.Д., Носков М.Д., Кеслер А.Г., Носкова С.Н.,
Чеглоков А.А.*

*СТИ НИЯУ МИФИ, г. Северск, Томской обл., пр.
Коммунистический, 65.*

Скважинное подземное выщелачивание является перспективным методом добычи урана, благородных и цветных металлов. Добыча полезных ископаемых методом СПВ осуществляется с помощью системы технологических скважин. Отличительной особенностью метода СПВ является сложность управления разработкой месторождений, связанная с недостаточностью данных о продуктивном горизонте.

Повысить эффективность управления разработкой месторождения можно на основе сбора и обработки большого объема разнородных данных. В связи с этим, разработка и внедрение программного обеспечения для информационной поддержки принятия управленческих решений являются актуальными.

В настоящей работе представлены структура и принципы функционирования геотехнологического информационно-моделирующего экспертного комплекса (ГТИМЭК), предназначенного для информационного обеспечения управления разработкой месторождения методом СПВ.

Комплекс состоит из четырех взаимосвязанных на уровне данных систем: геологической геоинформационной, технологической информационной, геотехнологической моделирующей и геоинформационной экспертно-аналитической (рисунок). Кроме того, в состав комплекса входит хранилище данных, обеспечивающее согласованное хранение и представление всего объема информации любой системе комплекса.

Предложенная структура и принципы функционирования ГТИМЭК являются достаточно универсальными, что позволяет создавать программные комплексы, имеющие широкую область применения на предприятиях, работа которых связана с разработкой месторождений урана, золота, меди, никеля, рения, скандия и других металлов методом СПВ.

Комплекс создан на основе языка программирования C++, что позволяет широко использовать данный программный продукт, а также обеспечивает его мультиплатформенность.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАНА РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ МЕТОДОМ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Рудмин М.А.

Научный руководитель – Носков М.Д.

*НИ Томский политехнический университет, Институт природных
ресурсов, ГРПИ, группа 2М300*

Наиболее распространенные в настоящее время геологические геоинформационные системы (Datamine, Micromine, Surpac, и другие) предназначены для подсчета запасов на месторождениях разрабатываемых традиционными горными способами и не учитывают специфики месторождений урана, обрабатываемых методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ). Поэтому применение подобных систем для таких месторождений затруднено. В этом случае целесообразно использовать программный комплекс позволяющий подсчитывать запасы на основе методик, учитывающих специфику объекта.

В настоящей работе описано применение геологической геоинформационной системы «ГНОМ» (Геолого-математическая Нормативная Обработка Материалов) для подсчета запасов месторождений урана инфильтрационного типа, разрабатываемых методом СПВ. Для подсчета запасов используется три различной методики: проекция геологических блоков на горизонтальную плоскость, полигоны Вороного и геостатистическая. Подсчет запасов с помощью системы «ГНОМ» выполняется по следующему алгоритму: сбор и интерпретация геологической информации, построение геотехнологических разрезов, выделение рудных пересечений, оконтуривание технологических блоков, количественный расчет запасов по одной или нескольким методикам.

С помощью геоинформационной системы «ГНОМ» был выполнен подсчет запасов 5-ой залежи Хиагдинского месторождения урана по трем методикам. Для построения цифровой модели использовался геостатистический метод (обычный кригинг). Сравнение результатов расчетов с запасами, утвержденными ГКЗ, позволяет сделать вывод об адекватности применяемых методик. Таким образом, применение системы «ГНОМ» позволяет достоверно подсчитывать запасы месторождений урана обрабатываемых методом СПВ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ORACLE DATABASE

Шарифуллин С.А

Научный руководитель - Брендаков В.Н

СТИ НИЯУ МИФИ, факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-187

Система управления базами данных (СУБД) **Oracle Database** создана специально для работы в сетях распределенных вычислений **Grid** и предназначена для эффективного развертывания на базе различных типов оборудования: от небольших серверов до мощных многопроцессорных серверных систем, от отдельных кластеров до корпоративных распределенных вычислительных систем. **Oracle Database** обеспечивает автоматизацию управления и кластеризацию серверов в целях эффективного использования ресурсов, что делает ее использование простым и экономически выгодным. Используя **Oracle Database**, организации могут управлять всей корпоративной информацией и контролировать бизнес-процессы. **Oracle Database** может функционировать на большинстве платформ.

Одной из основных характеристик СУБД Oracle является функционирование системы на большинстве платформ, и в том числе на больших ЭВМ, UNIX-серверах, персональных компьютерах и так далее. Другой важной характеристикой является поддержка Oracle всех возможных вариантов архитектур, в том числе симметричных многопроцессорных систем, кластеров, систем с массовым параллелизмом, архитектур мэйнфреймов. Очевидна значимость этих характеристик для современных организаций, где эксплуатируется множество компьютеров различных моделей и производителей. В таких условиях фактором успеха является максимально возможная типизация предлагаемых решений, ставящая своей целью существенное снижение стоимости владения программным обеспечением. Унификация систем управления базами данных - один из наиболее значимых шагов на пути достижения этой цели.

Поддержка Oracle большинства популярных компьютерных платформ и архитектур достигается за счет жесткой технологической схемы разработки кода СУБД. СУБД Oracle в одинаковой степени оптимизирована и для приложений оперативной обработки транзакций, и для аналитических приложений. На практике это означает, что один и тот же продукт можно с успехом использовать и как сервер оперативных баз данных, обрабатывающий интенсивный поток относительно простых и коротких транзакций, поступающих от множества пользователей, так и в качестве сервера хранилища данных, который позволяет концентрировать большие объемы данных и выполнять над ними сложные аналитические вычисления.

СЕКЦИЯ
ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЯТЦ

Аброськин А.И., Гузеев В.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036, Россия,
Томская область г. Северск, пр.Коммунистический 65*

Дальнейшее развитие ядерной энергетики немыслимо без реализации комплексной программы вывода атомных объектов из эксплуатации. На данный момент количество загрязненного металлического лома в России и странах ближнего зарубежья превысило 100 тыс тонн, а серьезный износ производственных объектов и постоянный вывод устаревших технологических линий гарантирует дальнейшее увеличение запасов МРАО.

Учеными СТИ НИЯУ МИФИ, был опробован перспективный метод ведения процесса переработки, с применением печи электрошлакового переплава. Подобраны необходимые технологические условия и рецептура флюсов. Проведенные исследования легли в основу двух реализованных технологических цепочек, по их результатам так же была подана заявка на интеллектуальную собственность. Установлено что предлагаемый метод имеет значительные преимущества в сравнении с существующими зарубежными аналогами.

С целью переработки имеющихся и вновь нарабатываемых запасов планируется организовать центр переплава МРАО. Формой открываемого предприятия будет являться, общество с ограниченной ответственностью («ООО»). Организуемое предприятие будет не только оказывать услуги по переработки МРАО, но также поставлять части оборудования и готовых технологических линий, а также оказывать консультационные услуги при организации производств по переработке МРАО непосредственно самими предприятиями.

В ходе реализации проекта планируется создать порядка 80 высокотехнологичных рабочих мест. В научно-исследовательской части проекта задействованы ученые Северского технологического института НИЯУ МИФИ (Кафедра химии и технологии материалов в современной энергетике).

Общая стоимость проекта составляет 49 млн рублей, срок окупаемости 20 месяцев, показатель внутренней нормы рентабельности (IRR) равен 243,4%. Такие показатели проекта делают его крайне привлекательным с точки зрения вложения средств инвесторов, и большой объем и устойчивость рынка гарантирует своевременное возвращение вложенных средств.

ТЕРМОСТАТ ЛАБОРАТОРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

Перов П.А.

Научный руководитель – Буртелов В.А.

СТИ НИЯУ МИФИ, ФЭиАП, кафедра ЭПА, гр. Д-227

Работа посвящена технологии изготовления жидкостного термостата, предназначенного для периодического разогрева и последующей долговременной стабилизации температуры водного технологического раствора в ванне объёмом до 50дм³.

По условию надо разогревать водный раствор от температуры окружающей среды до температуры, задаваемой оператором в интервале (50 – 90)°С и далее стабилизировать эту температуру с погрешностью не более (+/-) 1°С на протяжении нескольких часов. В разных экспериментах объём раствора может меняться от 10 дм³ до 50дм³. Ванны либо цилиндрические диаметром 400мм, либо прямоугольные 400ммХ600мм. Ванны не имеют крышек, поверхность жидкости защищается от испарения и теплообмена поплавками. Пары жидкости обладают умеренной коррозионной активностью.

Было решено применить релейный закон регулирования, в силу большой инерционности нагрузки и умеренных требований к точности регулирования, а из-за того, что требуется разогрев большого объёма за разумное время – две ступени мощности нагрева, переключаемые оператором. Указанной цели соответствует параллельно-последовательная коммутация ТЭНов, обеспечивающая соотношение мощностей разогрева и поддержания, как 4/1. На основании анализа выбрана мощность ТЭНов – 2 кВт каждого. Таким образом, мощность устройства в режиме разогрева 4 кВт в режиме термостатирования —1 кВт. По организационным соображениям питать устройство решено от однофазной сети. На рисунке 1 представлен общий вид блока управления.

Принципиальная схема устройства изображена на рисунке 2. Питающее напряжение подаётся через силовой разъём и гибкий кабель на вход дифференциального автомата QFD1, который обеспечивает три вида защиты, на устройства контроля и индикации питающее напряжение ответвляется через автоматический выключатель QF2.

Последовательно-параллельную коммутацию ТЭНов и релейное регулирование осуществляют контакторы модульные Q1, Q2 типа КМ25-40 [1], управляющий ток на катушки которых через контакты переключателя S1 поступает с измерителя – регулятора ТРМ1 [2]. Трёхпозиционный переключатель S1 позволяет оператору либо отключить нагрев полностью — среднее положение, либо включить

большую мощность нагрева, либо малую. Встроенный в переключатель светосигнальный индикатор HL1 индицирует наличие питающего напряжения. Светосигнальные индикаторы HL2, HL3 включены параллельно катушкам контакторов и индицируют нагрев на соответствующей ступени мощности.

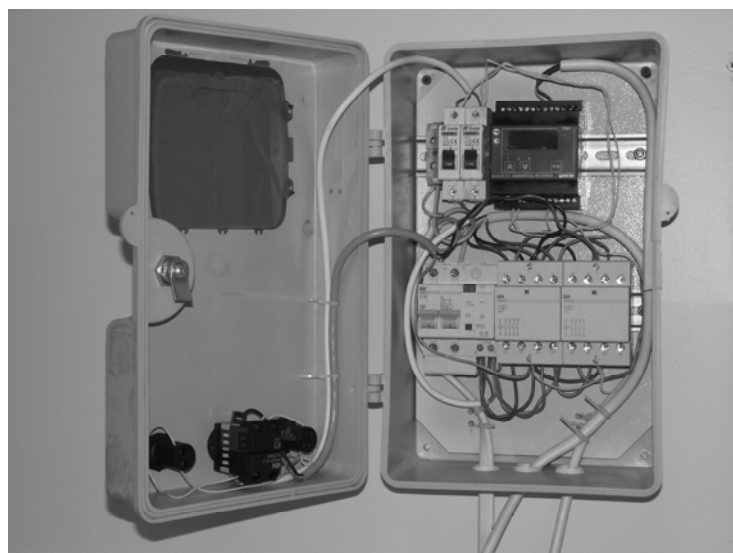


Рис. 1 Общий вид блока управления

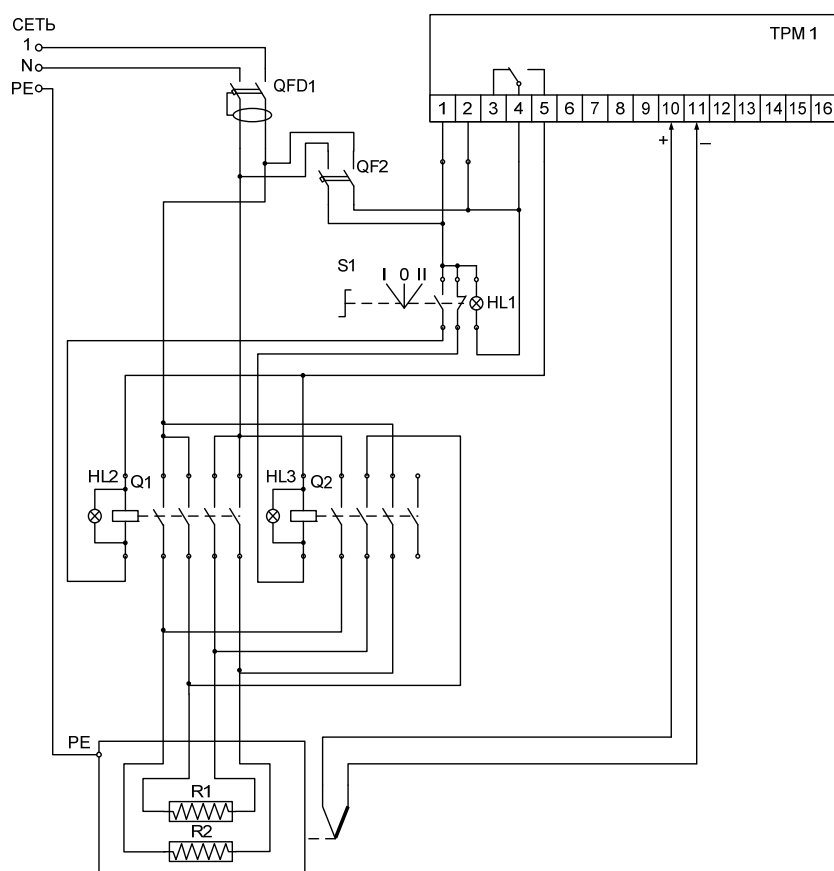


Рис. 2 Принципиальная электрическая схема термостата

Конструктивно термостат выполнен в виде двух блоков соединённых кабельной линией: нагревательного блока и блока управления. Нагревательный блок помещается в ванну, содержит ТЭНы и датчик температуры стойкие к коррозионному воздействию паров раствора. Блок управления размещается в унифицированном настенном шкафу (щите) с монтажной панелью, размещаемом вне зоны коррозионного воздействия.

В нагревательном блоке применены два ТЭНа равной мощности, тепловыделяющая поверхность которых представляет собой концентрически кольца, располагаемые на дне ванны, а токоподводящая часть в виде Г-образных стоек с концевыми резьбовыми штуцерами, выходит за пределы верхнего края ванны и закрепляется гайками к стальной полосе, служащей несущим элементом нагревательного узла. К этой же полосе хомутами закрепляется ввод силового кабеля и линия датчика температуры, снаружи крепится кожух, выполненный из куска пластикового вентиляционного воздуховода.

Опытная эксплуатация термостата показала, что он полностью соответствует своему назначению. Затраты на покупные изделия составили около восьми тысяч рублей в ценах лета 2011 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог электротехнической продукции ИЕК. 2010. 544 с.
2. ОВЕН. Каталог оборудование для автоматизации. 2010. 384 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ МОЛИБДЕНА, ОБРАЗОВАВШИХСЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Верещак И.А., Дивановская А.В., Скоромкина А.Н., Тихонов В.А.

Научный руководитель – Макаров Ф.В., Пищулин В.П.

СТИ НИЯУ МИФИ, Факультет ТФ, кафедра МАХП, группа Д-187

В настоящее время в России действуют 10 атомных станций, 31 энергоблоков общей мощностью 23,2 ГВт, которые производят 16 % электроэнергии. Правительством РФ была поставлена задача увеличения общей доли генерации энергии за счет атомной энергетики к 2030 году до 25 % и более. Россия также занимает ведущее положение в мире по заказам на строительство энергоблоков в Европе, латинской Америке, странах Ближнего и Дальнего Востока.

Развитие атомной энергетики потребует значительного увеличения объемов производства ядерного топлива. Одно из слабых мест в технологии производства диоксида урана является стадия спекания, которая проводится в атмосфере водорода при температуре 1750 °С. В качестве оснастки восстановительных печей и контейнеров, куда помещают таблетированный диоксид урана, используют молибден. В процессе эксплуатации контейнеры и оснастка печей теряют свою эксплуатационную надежность и загрязняются оксидами урана. Вследствие снижения механических свойств, изделия из молибдена выводятся из производства. Большое количество радиоактивных отходов молибдена отрицательно сказываются на экологической обстановке предприятий атомной промышленности. Техногенные отходы молибдена в большом количестве также образуются в химических, машиностроительных и электротехнических отраслях.

Нами разрабатывается технология по переработки техногенных отходов молибдена, которая включает следующие стадии: окисление металлического лома воздухом; сублимационная очистка триоксида молибдена от примесей, восстановление очищенного триоксида молибдена водородом до порошка молибдена. В ходе проделанной работы были созданы лабораторные установки и проведены экспериментальные исследования предлагаемых стадий, а также рассчитаны реактор окисления и сублимации, десублиматор и реактор восстановления. Предлагаемая технология служить определенным вкладом в решение проблемы рационального природопользования и превращения регионов России из поставщика сырья в производителя новых материалов и технологий.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DEFORM 3D

Городнянский К.Г., Крутиков В.С.

*Научный руководитель, доцент кафедры технологии машиностроения
СФТИ НИЯУ МИФИ – Румянцев П.О. e-mail: rumyantsev@sfti.snz.ru
СФТИ НИЯУ МИФИ, кафедра ТМ, группа ТМ-57Д*

Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России".

Цель работы - моделирование процесса механической обработки энергонасыщенных спецматериалов (ЭСМ) твердосплавным инструментом с различной геометрией режущей части для получения "адекватных" математических моделей процесса стружкообразования и распределения температуры на поверхностях инструмента и детали. Повышение температуры в зоне резания выше 120 °С при механической обработке ЭСМ недопустимо [1].

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучение возможностей моделирования процессов резания в программном комплексе DeForm 3D.
2. Получение геометрически точных электронных моделей режущего инструмента (РИ) в САПР ProENGINEER.
3. Компьютерное моделирование процесса механической обработки в системе Deform 3D.
4. Анализ полученных данных о температуре в зоне резания .

Программный комплекс DEFORM-3D представляет собой сложную расчётную систему, основанную на методе конечных элементов. DEFORM-3D разработан для технологов и позволяет гибко подходить к созданию модели путём изменения параметров модели.

Результаты исследований компьютерной модели процесса механической обработки ЭСМ на различных режимах резания показали возможность применения твердосплавных пластин при обработке ЭСМ.

Актуальность работы: полученные данные позволят дать научно-обоснованные рекомендации для перехода на новые технологии обработки ЭСМ на станках с ЧПУ с помощью твердосплавных пластин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование параметров технологического процесса механической обработки высокоэнергетических материалов атомной техники: Отчет о НИР (промежуточный 2-й этап) / СФТИ НИЯУ МИФИ; Руководитель А.Ф.Емельянов, 2010. – 46 с.

УСТАНОВКА ФТОРИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК

Елькин А.К., Чепезубов М.Г.

Научные руководители – Харитонов А.П., Буйновский А.С

СТИ НИЯУ МИФИ, Факультет ТФ, кафедра ХиТМСЭ

Группа Д-046

В ряде случаев потребительские свойства полимерных изделий определяются свойствами их поверхности, например, окрашиваемость, адсорбционная емкость (в т.ч. нефтепоглощение), газоразделительные свойства, барьерные свойства полимерных емкостей и пленок, антибактериальные свойства. Исходя из этого, экономически и технологически выгодно изготавливать изделие из дешёвого полимера и, обработав только его поверхность, придать ему свойства, аналогичные изделию, полностью изготовленного из специально синтезированного полимера. Для этой цели используется технология прямого фторирования (т.е. обработки полимерной поверхности газовыми смесями элементного фтора) готовых полимерных изделий. В докладе описаны механизм и кинетика протекания процесса, описана лабораторная и опытная установка, приведено сравнение конкурирующих технологий. На данный момент в мировой практике в промышленном масштабе данная технология применяется для обработки полимерных топливных баков и бутылей и улучшения окрашиваемости полимерных пленок. Фторирование приводит к уменьшению потерь топлива вследствие диффузии через стенку полимерной емкости в 10-500 раз в зависимости от рода хранимой в емкости жидкости (для бензина- в 50-100 раз) по сравнению с необработанной емкостью. Окрашиваемость полимерной поверхности может быть улучшена до максимальной по ГОСТу величины.

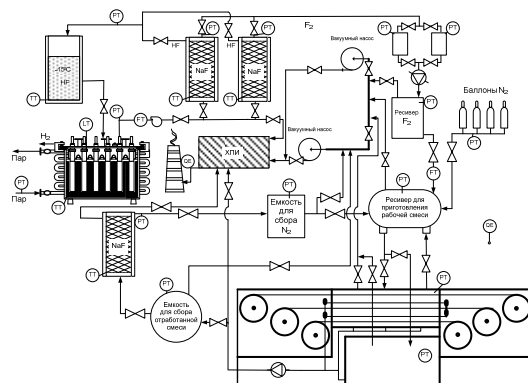


Рис.1. Аппаратурно-технологическая схема фторирования полимерных изделий.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ДЕТЕРМИНИЗМА

Жидков А.В., Шляпников С.Е.

Молодежный бизнес-инкубатор «Стимул» СТИ НИЯУ МИФИ

Современное гуманитарное знание называет наше время эпохой второй промышленной революции. Для многих исследователей стало сегодня очевидным, что понимание общественных процессов сегодня неразрывно связано с пониманием проблем научно-технического прогресса. Это обусловлено тем, что если раньше влияние техники ограничивалось во многом сферой производства материальных благ, то сегодня это влияние пронизывает всю жизнь человека. Это и высокотехнологичная медицина и средства связи и т.д. Качественные изменения в социальных отношениях, которые влечёт за собой научно-технический прогресс, приводят нас к необходимости социально-философского осмысления этих процессов.

Следует отметить, что современный уровень развития техники приводит к невозможности использования её классических определений. Так, Хайнрих Бэк отмечает, что всё, что мы называем техникой, относится к неорганической материи. В то же время, современная техника и в частности кибернетика всё больше стремится воспроизводить особенности строения и функционирования живых организмов, в чём проявляется принцип органопроекции. А значит, определение техники как чего-то неорганического оказывается уже не верным, в современных условиях. Коренным образом пересматриваются и другие традиционные понятия и концепции, сложившиеся в философии техники [1].

В частности это концепция технологического детерминизма, которая представляет собой возрождение позитивистской методологии в современной философии. Важнейшим признаком этой философской системы при всём многообразии её теоретических воплощений становится обозначение техники как примата социальной системы, некоего регулятивного элемента. Все теоретические построения данного теоретико-методологического подхода направлены на то, чтобы показать зависимость всех сфер человеческой жизнедеятельности от научно-технического прогресса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бек Х. Сущность техники/ Философия техники в ФРГ.- М.: Наука, 1989. – С. 176-192.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Крутиков В.С., Городнянский К.Г.

*Научный руководитель, доцент кафедры Технологии
машиностроения – Румянцев П.О.*

*Снежинский физико-технический институт НИЯУ МИФИ,
Кафедра - Технология машиностроения, ТМ-57Д*

Данные исследования проводятся в рамках Федеральной целевой программы "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России".

Актуальность данных исследований обусловлена внедрением новой технологии механической обработки спецматериалов в РФЯЦ-ВНИИТФ имени академика Е.И. Забабахина. Изготовление деталей из высокоэнергетических материалов (ВМ) невозможно без использования механической обработки резанием [1].

Экспериментальные исследования предусматривали определение температуры в зоне резания при токарной обработке твердосплавным режущим инструментом материала ПСМ-2, который является имитатором спецматериалов. Измерение температуры проводили дистанционно с помощью тепловизора, который позволял фиксировать термограммы зоны резания. Термограммы получали для различных сочетаний режимов резания.

Результаты, полученные при экспериментальных исследованиях показывают принципиальную возможность использования твердосплавного инструмента при механической обработке ВМ на установленных режимах резания, а также могут быть использованы для уточнения математических и компьютерных моделей процесса резания ВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьячков С.Б. Твердосплавный инструмент и технологические режимы при резании деталей из...: Дис...канд. техн. наук.—Челябинск, 1992. —223 с.
2. Резников А.Н. Теплофизика процессов механической обработки материалов. — М.: Машиностроение, 1981. — 279 с.

УВЕЛИЧЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО КОНТАКТА

*Паришуква Н.Ю., Безрядина Е.В.
СФТИ НИЯУ МИФИ*

Аннотация. В данной работе показана возможность применения различных смазочных материалов и присадок для повышения надежности и долговечности деталей машин.

Управление трением, правильный выбор материалов по критериям трения и износостойкости, рациональное конструирование узлов трения и деталей машин и оптимизация условий эксплуатации могут существенно продлить срок жизни и повысить эффективность машин.

Немаловажную роль при определении потерь на трение и повышении КПД механизма оказывает коэффициент трения скольжения.

Основным технологическим способом снижения коэффициента трения скольжения в зацеплении, и, как следствие, потерь на трение является применение различного рода смазочных материалов.

С целью повышения надежности работы конструкций с подшипниками скольжения проводились эксперименты по применению различных смазочных материалов и присадок, таких как: масло 30, масло 40, литол 24, густая смазка TiC:MoS.

Исследования показали, что наиболее рациональным является применение в качестве присадки к производственным маслам 30 и 40 масла Литол 24, которое за счет снижения коэффициента трения и легкости нанесения способствует снижению износа более чем в 3 раза, повышая надежность работы подшипников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетов Д.Н. Детали машин. - М.: Машиностроение, 1989, с.11-16.
2. Когаев В.П., Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость деталей машин. - М.: Высш. школа, 1990, с.165-169.
3. Корошков В.А. Новые разработки, направленные на продление жизненного цикла изделий // Технология машиностроения 2007, №1, с20-26.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПОДШИПНИКА КАЧЕНИЯ УСАВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ, ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ

Пешков Д.А. Крутиков В.С.

Научный руководитель – Паришуква Н.Ю.

Снежинский физико-технический институт НИЯУ МИФИ,

Кафедра - Технология машиностроения, ТМ-57Д

Актуальность настоящей работы является усовершенствование конструкции модели подшипника высокого контакта.

Анализ литературных источников показал, что каждый из известных в настоящее время игольчатых подшипников имеет свои достоинства и недостатки, ограничивающие область их применения.[1] Жизнь подшипника зависит не только от качества самого подшипника, но и от четырех основных факторов: правильного монтажа, правильного и своевременного смазывания, степени загрязнения, усталостного износа. **Модель подшипника усовершенствованной конструкции высокого контакта.** Игольчатые подшипники имеют ролики относительно большой длины и малого диаметра. Могут работать при значительных радиальных нагрузках, выдерживают ударные нагрузки при невысоких угловых скоростях. Обеспечивают высокую грузоподъемность и жесткость подшипниковых узлов, требуют минимального радиального пространства.

На фоне имеющихся преимуществ игольчатых подшипников преимущества улучшенной модели следующие:

- ✓ **Возможность замены всех элементов конструкции;**
- ✓ **Быстрота сборки;**
- ✓ **Выдерживает большие осевые нагрузки;**
- ✓ **Уменьшен коэффициент трения;**
- ✓ **Легкость конструкции;**

ЛИТЕРАТУРА

1. Черменский О.Н., Федотов Н.Н. (2003) Подшипники качения. Справочник-каталог.
2. Перель Л.Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор. Справочник (1983).

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ДВУХФАЗНЫХ СРЕД ПРИ НИЗКИХ ДАВЛЕНИЯХ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ КАНАЛАХ

Шмелев Д.И., Логинов А.В.

Научный руководитель – Мельников В.И.

ОАО «ОКБМ Африкантов»

Одним из направлений повышения безопасности атомных станций является внедрение пассивных систем, обеспечивающих выполнение требуемых функций при потере всех источников энергии на АЭС, что повышает устойчивость ядерной установки не только к отказу систем электроснабжения, но и к возможным внешним экстремальным воздействиям.

При проектировании пассивных систем аварийного отвода тепла возникает ряд проблем, связанных со сложностью корректного описания течений двухфазной среды при давлениях, близких к атмосферному. Это обусловлено свойствами двухфазной среды, для которой характерна большая разность плотностей фаз, что вызывает низкую гидродинамическую устойчивость течения. Существующие критериальные зависимости и замыкающие соотношения, в основном описывают параметры течения двухфазных сред при высоких давлениях для случаев, наиболее часто встречающихся на практике. При этом исследований, в области давлений близких к атмосферному, недостаточно для описания контуров отвода тепла к конечному поглотителю систем пассивного теплоотвода.

В связи с этим на опытной базе ОАО «ОКБМ Африкантов» создается экспериментальный стенд по исследованию двухфазного водо-воздушного потока

В данной работе выполнен обзор существующих работ посвященных исследованию двухфазных течений при низких давлениях.

По результатам проведенного обзора выполнены претестовые расчеты применительно к создаваемому стенду по исследованию двухфазной среды.

СЕВЕРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
НИЯУ МИФИ

“ИННОВАЦИИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ:
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ”

*Научно-практическая конференция студентов, аспирантов
и молодых ученых,
14-18 ноября 2011 года*

Материалы конференции

Научный редактор: профессор, доктор физико-математических наук
М.Д. Носков

Компьютерное макетирование и набор текста:
С.А. Кораблева

Подписано к печати 04.11.2011.
Формат 60x84/16. Бумага ксероксная.
Печать RISO. Усл. печ. л. 6,38. Уч.- изд. л. 3,19.
Тираж 150 экз. Заказ № _____. Цена свободная.
Изд. СТИ НИЯУ МИФИ. Лицензия _____.
636036, Северск, пр. Коммунистический, 65.
Отпечатано в СТИ НИЯУ МИФИ.