

**ФГАОУ ВПО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

АО «СИБИРСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»

СЕВЕРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.
ПРОЕКТ «ПРОРЫВ»**

**Научная сессия НИЯУ МИФИ – 2015
24-28 февраля 2015г.**

Материалы конференции

УДК 661.879 + 66.012 – 52

Актуальные проблемы инновационного развития ядерных технологий. Проект «Прорыв»: Материалы конференции в рамках Научной сессии НИЯУ МИФИ – 2015, 24-28 февраля 2015г., г. Северск: Изд. СТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 103с.

Сборник включает материалы конференции в рамках Научной сессии НИЯУ МИФИ – 2015 «Актуальные проблемы инновационного развития ядерных технологий. Проект «Прорыв». Приводятся научные и практические результаты исследований, связанных с проблемами развития атомного энергопромышленного комплекса, включая вопросы совершенствования химической технологии, автоматизации технологических процессов, социальные и экономические проблемы инновационного развития атомной отрасли, применения современных информационных технологий в атомной промышленности.

Для специалистов, работающих в атомной отрасли, а также для студентов старших курсов и аспирантов соответствующих специальностей.

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

Материалы сборника издаются в авторской редакции. Авторы несут полную ответственность за достоверность информации и возможность её опубликования в открытой печати

Конференция «Актуальные проблемы инновационного развития ядерных технологий. Проект «Прорыв» проводится при поддержке АО «Сибирский химический комбинат».

© Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 2015

Уважаемые участники конференции!

Конференция «Актуальные проблемы инновационного развития ядерных технологий. Проект «Прорыв» организована ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», АО «Сибирский химический комбинат» и Северским технологическим институтом – филиалом ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

В рамках конференции будут обсуждаться актуальные проблемы развития атомного энергопромышленного комплекса, включая вопросы совершенствования химической технологии, автоматизации технологических процессов, социальные и экономические проблемы инновационного развития атомной отрасли, применения современных информационных технологий в атомной промышленности. На конференции планируется уделить особое внимание совершенствованию технологий Сибирского химического комбината.

Целью конференции является содействие инновационно-техническому развитию атомной отрасли и внедрение результатов научных исследований в производство, а также совершенствование подготовки специалистов и кадров высшей квалификации для ГК «Росатом». В конференции принимают участие ведущие научные сотрудники и преподаватели, молодые ученые и студенты вузов, а также специалисты предприятий атомной промышленности.

Данный сборник будет способствовать профессиональному росту участников конференции, налаживанию делового сотрудничества и развитию творческих связей ученых и специалистов, работающих в атомной промышленности.

Председатель организационного комитета,
доктор технических наук,
профессор,
заслуженный
работник высшей
школы РФ



А.Н. Жиганов

СОДЕРЖАНИЕ

Секция Материалы и технологии атомного энергпромышленного комплекса

Апальков Г.А., Жабин А.Ю., Смирнов С.И.	12
Каталитическая денитрация жидких среднеактивных радиоактивных отходов с применением щавелевой кислоты	
Гузеев В.В., Семенов С.С., Циркунов П.Т., Калаев М.Е.	13
Получение нитрида урана из отвального гексафторида урана газоразрядным способом	
Дамм Ю.П., Лавренова Е.А., Жеронкина О.Г., Софронов В.Л.	14
Дериватографическое исследование качества анодов	
Жабин А.Ю., Смирнов С.И., Апалькова Е.В., Апальков Г.А.	15
Приготовление модельных суспензий для отработки операций выделения платиноидов с осадками из продуктов растворения ОЯТ	
Зятьков Д.О., Юрченко А.В., Балашов В.Б., Юрченко В.И.	16
Особенности емкостных чувствительных элементов датчика магнитного поля на основе цепочных наноагрегатов	
Кербель Б.М., Кацнельсон Л.М.	17
К вопросу об одноосном формовании элементов ядерного топлива на основе оксида урана	
Линденау А.С.	19
Мононитридное топливо	
Литвиненко В.Г.	20
Исследования процессов получения концентратов природного урана при переработке руд стрельцовой группы месторождений	
Мазур Р.Л., Ильин С.А., Хлопов Е.Ю., Зайцев В.А., Мартынов Е.В.	21
Применение мембранных технологий для переработки жидких радиоактивных отходов ЗРИ	
Мазур Р.Л., Ильин С.А., Хлопов Е.Ю., Зайцев В.А., Мартынов Е.В., Торгунаков Ю.Б.	22
Обращение с радиоактивными металлическими отходами, образовавшимися при демонтаже оборудования газодиффузионного завода. Дезактивация и сорбционная переработка жидких радиоактивных отходов	
Майкова О.В., Юрченко А.В., Юрченко В.И.	23
Экологические аспекты солнечной и атомной энергетики	

Макасеов Ю.Н., Андреев В.А., Софронов В.Л., Ануфриева А.В.	25
Исследование извлечения редкоземельных элементов из руд Далматовского месторождения урана методом СПВ	
Малиновская Т.Д., Мелентьев С.В.	26
Разработка технологического процесса формирования композиционного резистивного покрытия на элементах конструкций технологического оборудования	
Приходов Д.А.	27
Долговременное хранилище отвержденных радиоактивных отходов	
Селявский В.Ю., Буйновский А.С., Селявская Е.В., Абрамов О.Ю., Шиманский С.А., Грязнов Р.В.	28
Закономерности соосаждения америция-241 на оксиде кальция	
Ушаков Д.А., Волков А.Б., Селявский В.Ю., Герасименко М.Н., Абрамов О.Ю., Шиманский С.А., Грязнов Р.В.	29
Исследование процесса растворения смеси оксидов урана и плутония	

Секция Оборудование и автоматизация ядерно-химической технологии

Богдалова А. В., Белокопъ Д. Е., Сорокин А. Ю., Ряпосова Е. А., Кузнецова К.В.	31
Транспортный модуль установки компактирования КМ ОТВС и ТВЭЛов	
Буртелов В.А., Исаев М.В., Шешин Е.П.	32
Электрофизическое структурирование поверхности углеродных материалов	
Васильков И.В., Пищулин В.П., Рудик А.А., Солоха Д.И.	33
Ядерное топливо исследовательских и энергетических реакторов	
Вислов И.С., Никулин С.Л., Луконин Д.А.	34
Опытная установка для окислительной перекристаллизации ядерного окисного топлива и механического отделения его от оболочек ТВЭЛов	
Гуцул В.И., Филипас А.А.	35
Создание робототехнического средства для поиска пострадавших, проведения инженерной и радиационной разведки в зоне ЧС	
Дерягина Т.А., Агеев А.Ю., Паюсов А.Ю.	36
Моделирование электромагнитной совместимости кабельных линий	
Дивановская А.В., Зарипова Л.Ф., Кузнецов Д.А., Пищулин В.П.	37
Пути переработки гексафторида обедненного урана	

Дронов А.В., Смирнова А.А., Агеев А.Ю.	38
Система автоматического контроля за протечками трубопроводов	
Дурновцев В.Я., Кетов А.С.	39
Программно-аппаратный комплекс для проектирования и внедрения нечетких алгоритмов управления распределенными системами в ядерной отрасли	
Зарипова Л.Ф., Кладиев С.Н., Кузнецов Д.А., Пищулин В.П.	40
Электротехнологические процессы получения оксидов урана в барабанных вращающихся печах	
Зарипова Л.Ф., Малышев К.А., Пищулин В.П.	41
Проектирование установки обратного осмоса	
Кузнецов П.Г., Пищулин В.П.	42
Установка выщелачивания урановых руд	
Кузнецова К.В., Хомяков А.П., Белоконь Д.Е., Богдалова А.В., Ряпосова Е.А., Сорокин А.Ю.	43
Установка для очистки электролита методом направленной кристаллизации	
Николаев А.В., Криницын Н.С., Дядик В.Ф.	44
Алгоритм автоматизированного управления контрольной ступенью десублимации производства гексафторида урана	
Петришин В.В., Агеев А.Ю.	45
Применение технологии сетевого обмена информацией в проектах ISAGRAF	
Пищулин В.П., Алимпиева Е.А., Трошкин В.П.	46
Проблемы экстракционных процессов технологии ядерного горючего	
Пищулин В.П., Соловьева А.С.	47
Проектирование установки очистки трапных вод	
Постников А.С.	48
Построение электропривода для исследования технических характеристик шагового биполярного электродвигателя	
Ряпосова Е.А., Белоконь Д. Е., Богдалова А. В., Кузнецова К. В., Сорокин А. Ю.	49
Установка иммобилизации нерезицилируемой части электролита	
Силакадзе В.Н., Зарипова Л.Ф., Пищулин В.П.	51
Повышение надежности работы анодов в поизводстве фтора	

Сорокин А.Ю., Богдалова А.В., Белоконь Д.Е., Ряпосова Е.А., Кузнецова К.В.	52
Холодный тигель установки компактирования конструкционных материалов ОТВС и ТВЭЛов	
Терентьев С.Г., Зюзин А.В., Полуянов В.В., Рогозный Д.Г., Козлов М.П., Горюнов А.Г.	53
Автоматизация и конструкция выпарного аппарата	
Тетерин Д.И., Агеев А.Ю.	54
Программный модуль для работы контроллера МФК1500 с преобразователем частоты DANFOSS FC302	
Шимохин П.А., Боровиков В.С.	55
Добавочные потери от несинусоидальности формы тока в электрических сетях 110 кВ различного назначения	
Шутов В.А., Зарипова Л.Ф., Пищулин В.П.	56
Наработка опытно-промышленной партии плёночной композиции полиэтилена	
Юртаева А.Н., Сваровский А.Я., Колесников А.А.	57
Электрохимический метод очистки радиоактивно-загрязнённых вод от ионов металлов	

Секция Моделирование и информатизация технологий и объектов атомной отрасли

Арестова Е.С., Терещенко А.Г., Терещенко В.А., Юнак А.Л.	59
ЛИС «Химик-аналитик» как основной инструмент аналитического контроля при автоматизации процессов конверсионного производства	
Гуцул М.В., Истомин А.Д., Носков М.Д., Чеглоков А.А.	60
Алгоритмическое и программное обеспечение выбора оптимальных схем вскрытия залежи при разработки месторождений методом СПВ	
Зеленецкая Е.П., Горюнов А.Г.	61
Математическая модель процесса массопереноса в центробежном экстракторе	
Истомина Н.Ю., Истомин А.Д., Носков М.Д., Чеглоков А.А.	62
Прогнозирование последствий штатного поступления радиоактивных веществ в атмосферу при эксплуатации АЭС	
Латышев Р.В., Агеев А.Ю.	63
Моделирование процесса рождения тормозного излучения в Geant4	
Латышев Р.В., Агеев А.Ю.	64
Автоматизированная система фокусировки телескопа	

Маковеев А.О., Ливенцов С.Н.....	65
Моделирование колонны жидкостной хроматографии в рамках проекта «Прорыв»	
Матолыгин А.А., Истомин А.Д., Носков М.Д.	66
Математическая модель прессования керамических порошков	
Мельникова Н.А., Немирович-Данченко М.М.	67
Численное моделирование множественного разрушения в анизотропных средах	
Носков М.Д., Кораблева С.А., Чеглоков А.А.	68
Математическая модель нагрева топливной таблетки при спекании	
Очоа Бикэ А.О., Горюнов А.Г.	69
Моделирование процесса кристаллизации нитрат уранила в линейном кристаллизаторе	
Петренко Б.Ю., Кеслер А.Г., Носков М.Д.	70
Компьютерное исследование выщелачивания редкоземельных металлов	
Семёнова Р.А., Кеслер А.Г., Носков М.Д.	71
Влияние режимов работы скважины на эффективность отработки малого рудного тела методом ПУШ-ПУЛ	
Теровская Т.С., Кеслер А.Г., Носков М.Д., Бабкин А.С., Посохова Е.М.	72
Программное обеспечение для прогнозирования состояния геологической среды при разработке месторождения урана методом СПВ	
Усольцев Д.Г., Истомин А.Д., Ладейщиков А.В., Лаптев Ю.И., Носков М.Д., Чеглоков А.А., Янкович А.С.	73
Оценка запасов урана инфильтрационных месторождений в горно-геологической информационной системе СТИ	
Фаустова И.Л., Фаустов Б.А.	74
Современные методы сжатия медиаданных	
Чурсин Ю.А., Гожимов А.И.	75
Разработка кода оптимизации и диагностики технологических процессов (код ТП): Разработка системы визуализации	
Шваб А.В., Брендаков Р.В., Королев Ю.М., Брендаков В.Н.	76
Численное моделирование процесса восстановления гексафторида вольфрама водородом	
Шваб А.В., Брендаков Р.В., Королев Ю.М., Брендаков В.Н.	77
Математическая модель процесса фторирования металлического вольфрама газообразным фтором	

Шваб А.В., Журавлев Е.В.	78
Численное моделирование нестационарного закрученного турбулентного потока в воздушно-центробежном классификаторе	

**Секция Социальные и экономические
проблемы инновационного развития атомной
отрасли**

Веревкин Е.В.	80
Перспективы развития высоких технологий на отраслевых предприятиях	
Гаман Л.А.	81
Перспективы культурного синтеза в условиях глобализации мира: взгляд Г.П. Федотова	
Гриценко И.В., Луценко А.В.	82
Профессиональная социализация студенческой молодежи	
Гурьянова А.В.	83
Система инвестиционного взаимодействия предприятий и региона	
Журавель М.А.	84
Психолого-педагогические особенности дезадаптированных обучающихся	
Зиновьева В.И., Радченко О.Е.	85
Развитие форм групповой социальной работы по сопровождению студентов с инвалидностью в вузовской системе	
Зонов А.В.	86
Амортизационная политика как средство повышения инвестиционной активности	
Зубрилин И.С.	87
Проблемы страхования медицинских работников, участвующих в ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций	
Казиева Ю.Г.	88
Проблемы безработицы ЗАТО: гендерный аспект	
Катаев М.Ю.	89
Взаимосвязь бизнес процессов стратегического и тактического уровня в управлении промышленным предприятием	
Кирсанова Е.С.	90
К вопросу о консервативном либерализме С.М. Соловьева	

Лукашевич О.Д., Лукашевич В.Н., Филичев А.С.	91
Инновационная образовательная деятельность: преподаватель и студент	
Луценко А.В.	92
Тектологические предпосылки кризиса неолиберализма	
Михеенко С.Н.	93
Влияние кризиса на российский рынок труда	
Михеенко С.Н.	94
Гендерные аспекты мобильности российского рынка труда	
Михеенко С.Н., Еликова И.В.	95
Инновационное развитие атомной отрасли	
Михеенко С.Н.	96
Государственная политика в области атомной энергетики	
Попова А.Е., Смирнова Т.Л.	97
Стратегические конкурентные преимущества ГК «Росатом» на глобальном рынке технологий	
Попова И.Г.	99
Образование для атомной отрасли: взгляд изнутри	
Радишевская Л.В.	100
Междисциплинарный подход в преподавании гуманитарных дисциплин	
Ретунская Т.Н.	101
Макиавеллизм и система ценностей	
Шляпников С.Е.	102
Проблемы информационного обеспечения социального проектирования	

*Секция
Материалы и технологии атомного
энергпромышленного комплекса*

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕНИТРАЦИЯ ЖИДКИХ СРЕДНЕАКТИВНЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ

Апальков Г.А., Жабин А.Ю., Смирнов С.И.

*ФГУП ФЯО «Горно-химический комбинат», 662970, г. Железногорск,
ул. Ленина 53, e-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su*

В ходе переработки ОЯТ образуется значительное количество жидких среднеактивных отходов (САО) с содержанием азотной кислоты до $3\div 4$ моль/л. Конечной стадией утилизации САО является цементирование. Известно, что взаимодействие кислоты с вяжущим материалом может вызвать разрушение цементного компаунда. Поэтому одним из необходимых условий отверждения (цементирования) является предварительная нейтрализация жидких САО щелочными растворами. В результате нейтрализации увеличивается не только объем ЖРО, но и солесодержание, что также нежелательно для операции цементирования. Альтернативным способом снижения концентрации азотной кислоты является процесс денитрации, основанный на восстановлении азотной кислоты. При этом существующие методы денитрации ЖРО в большинстве своем не обеспечивают высокую производительность, обусловленную недостаточной полнотой и невысокой скоростью реакции.

В ходе лабораторной апробации предложен технологически пригодный способ каталитической денитрации технологических азотнокислых растворов с концентрацией азотной кислоты до 3 моль/л с применением щавелевой кислоты. Аппаратурное оформление разработанного процесса денитрации включает два последовательно установленных термостатируемых аппарата колонного типа, первый из которых оборудован устройством дозирования сухой щавелевой кислоты для растворения в восходящем потоке питания азотнокислого раствора (ЖРО), второй представляет собой колонну денитрации раствора (катализатор – $\text{Pt}(\text{Zr})/\text{SiO}_2$, температура процесса $80\text{--}90^\circ\text{C}$, соотношение $[\text{HNO}_3]:[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]=1:1\div 3:1$, $[\text{HNO}_3]_{\text{ост}}=0,1\div 0,5$ моль/л).

Указанный способ организации процесса денитрации обеспечивает максимальное насыщение исходного азотнокислого раствора щавелевой кислотой, не увеличивая при этом исходный объем ЖРО, высокую производительность, возможность закливания денитрируемого раствора для повышения эффективности процесса. Аппаратурное оформление обуславливает простоту эксплуатации установки, а возможность выноса дозирующего устройства из технологической зоны обеспечивает снижение воздействия ионизирующего излучения РАО на персонал.

ПОЛУЧЕНИЕ НИТРИДА УРАНА ИЗ ОТВАЛЬНОГО ГЕКСАФТОРИДА УРАНА ГАЗОРАЗРЯДНЫМ СПОСОБОМ

*Гузеев В.В., Семенов С.С., Циркунов П.Т., Калаев М.Е.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
E-mail: svinks13@gmail.com*

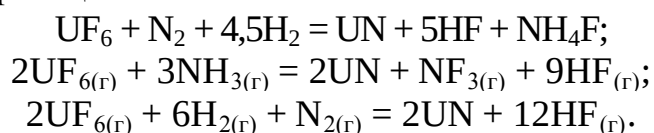
В настоящее время в Российской Федерации разрабатываются реакторы на быстрых нейтронах, использующие плотное нитридное уран-плутониевое топливо. Нитридное топливо пока, что не имеет массового применения, но оно широко исследуется как перспективное высокотемпературное плотное топливо реакторов на быстрых нейтронах и ядерных установок космического назначения.

Большая часть исследуемых процессов получения нитридного топлива основаны на переработке диоксида урана или металлического урана, которые еще необходимо синтезировать.

Перспективным направлением получения нитридного топлива может стать прямой синтез нитрида урана из отвального гексафторида урана в газовом разряде.

Газовый разряд протекает в неравновесных условиях. Если газом является реакционная система, то реакция протекает до конца и не определяется состоянием равновесия, а определяется количеством электрической энергии поданной в систему.

Возможные реакции:



Получение нитрида урана объясняется тем, что его удельное сопротивление выше, чем у исходных реагентов, а значит он не подвергается вторичному воздействию газового разряда. Это смещает равновесие в сторону образования конечных продуктов реакции.

Достоинства метода:

- 1) утилизация ОГФУ;
- 2) высвобождается аккумулированный в ОГФУ фтор;
- 3) процесс происходит при температуре до 120°C и давлении 1 атм..

ЛИТЕРАТУРА

1. Химия тория, урана, плутония: учебное пособие / Жерин И.И., Амелина Г.Н. – Томск: Изд. ТПУ, 2010 – 147с.

ДЕРИВАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА АНОДОВ

*Дамм Ю.П., Лавренова Е.А., Жеронкина О.Г., Софронов В.Л.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65*

Среднетемпературный электролизер комплектуется 24 анодами, изготовленными из коксовых пластин. Анодный комплект комплектуется анодами со схожими электрофизическими характеристиками. В течение года на ремонт выводится порядка 40% электролизеров. Причиной этого в основном является нарушение целостности анодов примерно через 3000 часов работы электролизёра. На энергоёмкость процесса электролитического получения фтора, непроизводительные потери ценного реагента, фтороводорода, и содержание в получаемом фторе посторонних газообразных примесей в виде химических соединений фтора, водорода, кислорода и азота большое влияние оказывают нестабильность напряжения электролиза, температура электролита и концентрация в нем фтороводорода. Стабильность названных параметров зависит от многих факторов, таких как токовые нагрузки, расход охлаждающей воды, проходящей через электролизер и ряда других, в том числе зависящих от индивидуальных особенностей каждого электролизера. К этим особенностям относятся качество анодных пластин, определяемое их пористостью, удельной электропроводностью и шероховатостью их поверхности.

В докладе будут приведены способы контроля эксплуатационной стойкости анодного материала еще до эксплуатации с целью предотвращения отказа электролизера с малым пробегом из-за разрушения анодов. Также проведен анализ качества угольных анодов на приборе Термоанализатор SDT Q600, благодаря которому определялась качественная характеристика анода.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ МОДЕЛЬНЫХ СУСПЕЗИЙ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ОПЕРАЦИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЛАТИНОИДОВ С ОСАДКАМИ ИЗ ПРОДУКТОВ РАСТВОРЕНИЯ ОЯТ

*Жабин А.Ю., Смирнов С.И., Аналькова Е.В., Анальков Г.А.
ФГУП ФЯО «Горно-химический комбинат», 662970, г. Железногорск,
ул. Ленина 53, e-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su*

Содержащиеся в ОЯТ металлы платиновой группы являются побочным продуктом переработки и в принятой технологической цепочке относятся к отходной части, по этой причине не подлежат отделению и совместно с остальными отходами подвергаются отверждению и захоронению. Способы отделения платиноидов предполагают переработку образующихся при растворении ОЯТ осадков, что актуализирует проблему осветления растворов перед экстракционным переделом не только с целью обеспечения концентрационных параметров для организации устойчивых потоков питания экстракционного каскада, но и с целью определения операций по формированию и отделению осадков в отдельную технологическую ветку. Определение технологических режимов отделения твердой фазы посредством фильтрации через перегородку и центрифугирования требует приготовления модельных неседиментируемых суспензий с преобладанием частиц фракционного состава $50\div 950\text{ нм}$ максимально имитирующих гранулометрический состав образующихся при растворении ОЯТ осадков.

Выбранные для приготовления модельной суспензии композиции обеспечивали идентичность реальным осадкам плотностных характеристик твердой фазы в интервале $2,1\div 4,9\text{ г/см}^3$ и содержали кремниевую кислоту, молибденовую кислоту, молибдена оксид, молибдат стронция, молибдат циркония в различных соотношениях. Способ получения заданного размера частиц композиции включал: ситовое отделение, истирание исходного реактива, седиментационное отделение, центрифугирование, истирание отделенного осадка, усреднение отдельных элементов композиции, ультразвуковое диспергирование твердой фазы в раствор уранилнитрата. Критерием соответствия дисперсности полученного имитатора заданным требованиям принимали стабильное содержание во фракционном составе взвеси в количестве не менее 40% частиц размером $100\div 1000\text{ нм}$. Гранулометрический состав приготовленного имитатора представлен частицами размером $80\div 2500\text{ нм}$.

Степень идентичности поведения частиц модельной суспензии в гравитационном поле была исследована при отделении твердой фазы на центрифуге MICRO 220R при факторе разделения $500\div 28200$.

ОСОБЕННОСТИ ЕМКОСТНЫХ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ОСНОВЕ ЦЕПОЧНЫХ НАНОАГРЕГАТОВ

Зятков Д.О.¹, Юрченко А.В.¹, Балашов В.Б.², Юрченко В.И.²

¹*Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30*

²*Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов,
634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 99а*

*E-mail: zyatkov_do@niipp.ru, niipp@inbox.ru, drigalkin53@mail.ru,
yurchenko_vi@niipp.ru*

В автоматизации технологических процессов атомного энергопромышленного комплекса активно используются датчики различных физических факторов.

Взаимодействие нанодисперсных магнитных частиц в результате структурных превращений во многом определяют физические свойства магнитных жидкостей [1]. Исследованы особенности магнитных свойств, связанных с процессом структурных превращений в ансамбле коллоидных наночастиц, а также с учетом ориентации магнитных и электрических полей и направления силы тяжести.

Исследования основаны на изменении емкости конденсатора с мелкодисперсным магнитным наполнителем в виде частиц анизотропной формы. Частицы, имеющие вытянутые (в виде «иголок») или плоские (в виде «дисков») формы, легче поддаются магнитному текстурированию, т.е. упорядочению в направлении магнитных осей частиц.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что вследствие цепочной ориентации мелкодисперсных магнитных частиц и их взаимодействие приводит к зависимости емкости от величины магнитного поля. Увеличение магнитного поля увеличивает емкость, что эквивалентно уменьшению расстояния между обкладками за счет создания слоя цепочных агрегатов у одного из контактов конденсатора [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Губин С. П., Кокшаров Ю. А., Хомутов Г. Б., Юрков Г. Ю. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства. // Успехи химии. 2005. – Вып. 74 (6). –С. 541 – 574.
2. Канторович С. С. Цепочечные агрегаты в полидисперсных магнитных жидкостях. Дисс. ... канд. физ.–мат. Наук. – Екатеринбург, 2004. – 175 с.

К ВОПРОСУ ОБ ОДНООСНОМ ФОРМОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ ОКСИДА УРАНА

Кербель Б.М.¹, Кацнельсон Л.М.²

¹*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036, г.*

Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65

²*ООО НПП «Технологика», 344091, г.Ростов-на-Дону,*

пр.Коммунистический, 41, кв.75.

E-mail BMKerbel@mephi.ru

Обсуждаются возможности применения системного подхода к процессу производства керамических элементов ядерного топлива, базирующегося на позитивном опыте влияния технологических тенденций непрерывного твердофазного синтеза оксидных функциональных материалов и определения оптимального давления одноосного прессования. Показаны пути управления гранулометрическим составом пресс-порошков, уровнем однородности конечной микроструктуры и остаточных напряжений заготовок, минимизацией разброса их параметров.

Несмотря на то, что при соблюдении определенных технологических условий производство оксида урана может осуществляться в достаточно узком диапазоне $UO_{2,05}$ – $UO_{2,06}$, размеры исходных частиц пресс-порошков оксида урана, соответствуют достаточно широкому диапазону, а именно 4-30мкм [1]. В то же время, требования, предъявляемые к пресс-порошкам со стороны процессов формования, не допускают наличия в нем столь разновеликих кристаллических образований, которые, в силу специфики протекания процессов формования, не позволяют проформовывать заготовку до равноплотного состояния во всем ее объеме. В работе [1] показано, что введение в исходный пресс-порошок до 30% ультрадисперсных порошков диоксида урана, позволяет достигать требуемого качества спеченных заготовок при температуре спекания порядка 1400 °С, что на 300 °С ниже общепринятой температуры спекания топливных элементов.

Соблюдение требований системного подхода к оптимизации позволит на этапе формования с высокой степенью вероятности определить оптимальное давление формования ($P_{оп}$) конкретной технологической партии пресс-порошков оксида урана, поступающей в производство элементов ядерного топлива, повышая его рентабельность [1].

В этой связи следует обратить внимание на математическое моделирование процессов прессования сыпучих материалов в целом. Как правило, реальность описания протекающих процессов

регламентируется приближениями, которые принимаются в рамках разрабатываемой математической модели. В общем случае результаты такого моделирования позволяют прогнозировать поведение процессов уплотнения искомого материала, но не отвечают на вопрос о величине $P_{оп}$ для конкретной технологической партии пресс-порошка и конкретного прессового оборудования, включающего в себя непосредственно сам пресс и пресс-формы необходимого типоразмера, которые используются для формования заготовок в условиях реального керамического производства. В первую очередь это связано с невозможностью моделирования всей предыстории формования конкретной заготовки, которая не ограничивается только исследованием процессов ее формирования.

Практика нахождения и использования величины $P_{оп}$ для заготовок различных типоразмеров [2] показала эффективность ее влияния на формирование равноплотной заготовки (в т.ч. и для наноструктурных порошков) с минимальным уровнем локальных перенапряжений в ее объеме, что, в свою очередь, обеспечивает нормальное развитие процессов спекания, в том числе спекания заготовок в размер. При этом величина $P_{оп}$ определяется на отформованных заготовках и не требует их последующего спекания для уточнения величины разброса значений практически любых параметров конечного продукта, поскольку в самом методе определения величины $P_{оп}$ заложен принцип поиска давления прессования, обеспечивающего минимум этого разброса.

Ясно, что для производства элементов ядерного топлива спекание в размер более предпочтительно, т.к. их механическая обработка не решает проблемы внутренних дефектов.

Оптимизация гранулометрического состава оксидов урана и параметров формования элементов ядерного топлива в условиях конкретного производства позволит повысить качество элементов и рентабельность их производства в целом. Условия возникновения пирофорности наноструктурных порошков оксида урана представляет собой предмет отдельных исследований влияния морфологии наноструктурных макрообъектов оксида урана на активность их самовоспламенения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Пат. №: 2186431 Россия, C01G G21C Способ изготовления керамических топливных таблеток ядерных реакторов / Петрунин В.Ф., Малыгин В.Б., Федотов А.В., Шилов В.В. опубли. 27 июля 2002

2 Katsnel'son L.M., Kerbel' B.M. Determination of the Optimal Uniaxial Pressing Pressure for Ceramic Powders // Glass and Ceram. 2014. V. 70. N 9-10. P.319-323.

МОНОНИТРИДНОЕ ТОПЛИВО

Линденау А.С.

*Северский технологический
институт НИЯУ МИФИ, 636036, г.Северск, Томской обл.,
пр.Коммунистический, 65,
e-mail:Zaymnik@sibmail.com*

Неразрывность задач высокоэффективного использования урана и плутония и создания технологических процессов замкнутого топливного цикла, обладающих свойствами самозащищенности против выделения плутония была показана в начале 90-х годов прошлого столетия. Выбор из высокотемпературных и плотных топливных композиций для будущих быстрых реакторов внутренне присущей безопасности мононитридного топлива определяется уникальным сочетанием в нем теплофизических, служебных и физико-химических свойств. Недостатками мононитридного топлива, содержащего естественный азот, является образование C^{14} и трития при облучении. Однако вклад их активностей в общую величину невелик и лишь требует отделения и удержания C^{14} в процессе регенерации. Следует отметить успешную эксплуатацию реактора БР-10 в течение 18 лет с мононитридной урановой активной зоной.

Однако объем технологических исследований и изучения свойств мононитридного топлива меньше аналогичных работ по оксидному топливу. Стратегия развития атомной энергетики России до середины 21 века ставит задачу создания реакторных и топливных технологий, безопасность которых определяется в первую очередь внутренне присущими свойствами компонентов и закономерностей, экономическая конкурентоспособность которых позволяла бы развить ресурсообеспеченную крупномасштабную ядерную энергетику.

Этим условиям, включая и поддержку режима нераспространения, отвечает проектируемый опытно-демонстрационный быстрый свинцовоохлаждаемый реактор БРЕСТ-300, который позволяет исключить наработку плутония оружейного качества в процессе облучения, выделить плутоний. В качестве исходной топливной базы используется обедненный уран и выделяемый при переработке облученного ядерного топлива тепловых реакторов диоксид плутония. Пристанционная рефабрикация топлива, исключая транспортировку делящихся, радиоактивных материалов и отработавшего топлива, способствует повышению безопасности и входит в комплекс мер нераспространения.

Таким образом, более глубокого и последовательного изучения мононитридного топлива является актуальной задачей.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТОВ ПРИРОДНОГО УРАНА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ РУД СТРЕЛЬЦОВСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Литвиненко В.Г.

*Публичное акционерное общество «Приаргунское производственное
горно-химическое объединение», 674673, Забайкальский край,
г.Краснокаменск, проспект Строителей, д.11, e-mail: info@ppgho.ru*

Схема гидрометаллургической переработки урановых руд включает основные технологические операции: дробление мокрое измельчение руд, сгущение полученной пульпы, сернокислотное выщелачивание урана из сгущенной пульпы, сорбцию растворенного урана анионообменной смолой, десорбцию урана с насыщенной смолы растворами серной кислоты, экстракцию урана из десорбатов органической смесью, твердофазную реэкстракцию растворами карбоната аммония, прокалку кристаллов аммонийуранилтрикарбоната (АУТК) с получением оксида природного урана, соответствующего ТУ 95 1981-2009.

Дальнейшая переработка этого концентрата осуществляется в АО «СХК» совместно с диуранатами аммония, поставляемыми АО «Хиагда» и АО «Далур». Содержание примесей и влаги в диуранатах аммония значительно выше, по сравнению с оксидами урана, выпускаемыми нашим предприятием. При одинаковой цене урана в оксиде и диуранатах возникает вопрос о целесообразности перевода схемы гидрометаллургической переработки урановых руд на выпуск диураната аммония.

Проведенные лабораторные исследования показали возможность получения полиуранатов аммония с содержанием урана >70% при осаждении из концентрированных сернокислых и кислых аммонийно-сульфатных десорбатов. Однако в полученных продуктах содержание Fe, Ca, Mg превышало нормативы стандарта ASTM C 967-08.

В качестве альтернативы были проведены исследования по получению высокочистых оксидов урана, соответствующих требованиям продукции для прямого фторирования. Установлено, что экстракционная перечистка растворенных кристаллов АУТК позволит снизить содержание Mo, N и SO_4^{2-} до требований на исходное сырье для сублиматных заводов.

Решение об окончательном выборе вида готовый продукции и определении пути реконструкции схемы переработки урановых руд будет принято с учетом экономических факторов.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ЗРИ

Мазур Р.Л., Ильин С.А., Хлопов Е.Ю., Зайцев В.А., Мартынов Е.В.

ОАО «Сибирский химический комбинат»

ул. Курчатова, 1, Северск Томской обл., 636039

e-mail: xxxx554451@mail.ru

Дезактивация узлов и деталей диффузного оборудования ЗРИ, выведенного из эксплуатации, производится отмывкой с использованием сернокислых растворов. Одним из путей сокращения эксплуатационных затрат на установке дезактивации является снижение объёмов заменяемого моечного раствора путем применения электролизных мембранных технологий в условиях переменного асимметричного тока. Цель работы – расчет, разработка опытной модели мембранного модуля для комплекса по регенерации отработанных дезактивирующих растворов и определение рабочих режимов мембранного модуля для удаления конкретных загрязнений (Fe, Al, органические соединения, механические взвеси и коллоиды) из дезактивирующих растворов и регенерация серной кислоты.

Для проведения опытных испытаний очистки растворов модель мембранного модуля была смонтирована на установке М-1890 здания 103 ЗРИ. Работа проводилась на реальном отработанном дезактивирующем растворе.

Результаты проведённых исследований по возможности регенерации моечного раствора:

- получена регенерированная 4-х % мас. серная кислота пригодная для вторичного использования в основном технологическом процессе;

- из отработанного дезактивирующего раствора полностью удалены остаточная серная кислота, сульфат-ион и органические примеси;

- остаточного содержания, присутствовавших в отработанном дезактивирующем растворе урана и железа, методиками анализов применяемыми в АЛ 1 ЦЗЛ ОАО «СХК» не обнаружено, т.е. $U < 1,5 \times 10^{-5}$ г/дм³, $Fe < 1,0 \times 10^{-4}$ г/дм³;

- полученные при очистке отработанных дезактивирующих растворов осадки урана, железа, механических примесей и органики составляют не более 10 % от первоначального объема раствора и, с целью уменьшения объема, могут быть подвергнуты стандартным методам кондиционирования;

- полученная в результате очистки моечных растворов вода, может использоваться для технических нужд завода.

ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ, ОБРАЗОВАВШИМИСЯ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗОДИФфуЗИОННОГО ЗАВОДА. ДЕЗАКТИВАЦИЯ И СОРБЦИОННАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

*Мазур Р.Л., Ильин С.А., Хлопов Е.Ю., Зайцев В.А.,
Мартынов Е.В., Торгунаков Ю.Б.
АО «Сибирский химический комбинат»
ул. Курчатова, 1, Северск Томской обл., 636039*

После остановки газодиффузионного производства СХК в корпусах и на площадках ЗРИ находится значительное количество подготовленного к демонтажу и дезактивации технологического оборудования из углеродистой и нержавеющей сталей, а также цветных металлов. На СХК совместно с ИФХЭ РАН был выполнен комплекс исследований, направленных на создание технологической схемы дезактивации демонтированного оборудования до норм, установленных для возврата металла на неограниченное использование. При разработке технологической схемы учитывалось, что ее реализация возможна при выполнении следующих требований:

- высокая эффективность процесса при максимальном снижении безвозвратных потерь дезактивируемого металла;
- надежная защита оборудования от коррозии;
- многократное использование дезактивирующих растворов при контроле в них содержания урана с последующей переработкой РАО;
- экономическая обоснованность, доступность реализации.

На основании результатов лабораторных исследований и данных, полученных при проведении опытно-промышленных испытаний, было рекомендовано применение дезактивирующих растворов на основе 2,0 – 3,0 % (масс.) раствора серной кислоты с добавкой пассиваторов углеродистой стали. Лабораторные исследования показали, что в результате отмывки разбавленной серной кислотой образцов оборудования из углеродистой стали, образуются растворы, содержащие от 0,7 до 4,5 г/л урана при концентрации железа от 2 до 17 г/л, которые могут быть подвергнуты сорбционной переработке с целью извлечения урана. При этом глубокое селективное извлечение урана из сернокислых растворов сорбцией на низкоосновном анионите типа АН-31 обеспечивает концентрирование урана с возвратом его в производственный цикл и рециклирование сорбата для многократного использования при отмывке до повышения содержания железа в нем до 25 - 30 г/л. Технология внедрена на ЗРИ СХК и защищена патентом РФ на изобретение №2159741 от 08.06.1999 г.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЛНЕЧНОЙ И АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

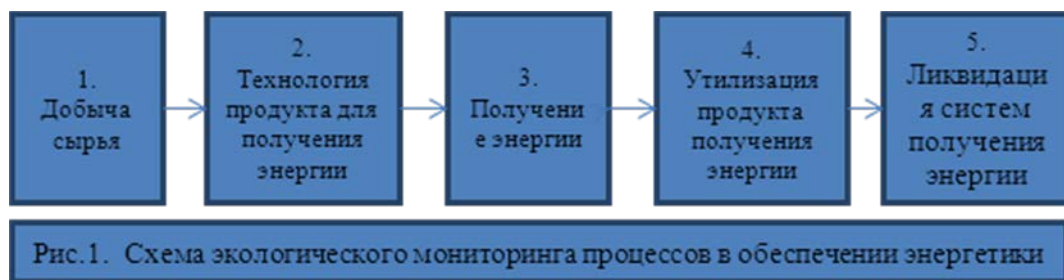
Майкова О.В.^{1,2}, Юрченко А.В.¹, Юрченко В.И.²

¹Национально-исследовательский Томский политехнический университет, Институт неразрушающего контроля, ул. Ленина 30

²«Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов», г. Томск, ул. Красноармейская 99а

E-mail: Olga.majkova.77@mail.ru

Любая страна использует природные ресурсы для получения энергии. Этот процесс включает извлечение продукта для получения энергии из природной среды, доведения до вида удобного для получения энергии и сам процесс получения энергии из продукта. Все эти стадии оказывают различное экологическое воздействие на природу (рис.1).



Атомная и солнечная энергетика также имеют одинаковую процедуру. Атомная энергетика должна получить чистый уран, а солнечная энергетика чистый кремний. При доведении этих продуктов используются дорогостоящие и вредные технологические технологии: фторидная и хлорсилановая.

В докладе представлены методические подходы экологической оценки технологий использования различных источников энергии. Методология экологической оценки основывается на количественном и качественном анализе материальных потоков на входе и выходе используемых технологий. Одновременно с этим проводится анализ загрязняющих веществ поступающих в объекты природной среды. При формировании показателей оценки технологий исходили из того, что:

- Характеристика состояния природной среды в местах реализации технологий должна быть ограничена лишь теми элементами, которые могут изменяться в процессе производства.
- Перечень источников и виды вредного воздействия на объекты природной среды ограничиваются наиболее значимыми.
- Экологическая оценка технологий проводится для нормального функционирования и аварийной ситуации (рис.2).



Важно обосновать комплекс физико-химических и токсикологических показателей оценки технологий и экологические требования к предельно допустимым концентрациям вредных веществ в объектах природной среды в местах реализации технологий. Целесообразно экономически оценить и возмещение ущерба при использовании солнечных и атомных энергетических установок.

Среди разработок технологии получения кремния, которые могут появиться на производстве в ближайшем будущем, перспективными являются электрохимические и плазмохимические технологии. Особенностью этих технологий является возможность объединения в одной технологической установке процесса получения кремния из оксида кремния (кварцита) и его очистку. В настоящее время технологии реализованы в лабораторных вариантах и оценить их экологическую чистоту пока затруднительно.

И хотя атомная энергетика и превосходит все другие виды преобразования энергии по своей эффективности и перспективам, солнечная энергетика перспективна ввиду своей возобновляемости, а в следствие и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду.

Атомная энергетика целесообразна для энергетического обеспечения крупных поселений и высокоширотных областей. Солнечная энергетика целесообразна для малых и средних поселений в зонах с высокой солнечной активностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Майкова О.В., Юрченко А.В., Юрченко В.И. // «Энергоэффективные автономные системы освещения в г.Томске» // Прошлое, настоящее и будущее золь-гель технологий» // II Всероссийская научная конференция «Наноструктурированные материалы и преобразовательные устройства для солнечной энергетики 3-го поколения», Чебоксары 2014г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ РУД ДАЛМАТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УРАНА МЕТОДОМ СПВ

*Макасеев Ю.Н., Андреев В.А., Софронов В.Л., Ануфриева А.В.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
Томская область, г. Северск, пр.Коммунистический, 65*

В настоящее время актуальной является задача повышения эффективности добычи урана и снижения его себестоимости, которое можно обеспечить за счет комплексной переработки урановых руд. Месторождения урана, которые в настоящий момент разрабатываются (или находятся в резерве) в России, содержат помимо урана значительное количество других полезных компонентов, в частности, редкоземельные элементы, золото, серебро, и другие металлы. Попутное извлечение этих элементов в одном технологическом процессе может существенно сказаться на экономической эффективности всего добычного производства и снизить себестоимость получаемого урана за счет расширения спектра продукции, выпускаемой добывающими предприятиями.

Далматовское месторождение урана разрабатывается ЗАО Далур методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ). Предприятие в год добывает более 500 тонн урана, при этом вместе с ураном из недр извлекается значительное количество попутных элементов, в том числе РЗЭ. Необходимо разработать технологию совместного извлечения урана и РЗЭ методом СПВ с получением товарных концентратов урана и редких земель.

В данной работе проводилось перколяционное выщелачивание руд Далматовского месторождения. Была смонтирована лабораторная установка и проведены испытания по сернокислотному извлечению РЗЭ из руды совместно с ураном.

Проведенные эксперименты показывают, что РЗЭ из проб месторождения ЗАО Далур практически полностью извлекаются при концентрации серной кислоты 15 г/л и продолжительности процесса 6 часов. Присутствие окислителей (HNO_3 и NaNO_2) практически не сказывается на времени и степени извлечения РЗЭ, которые при данных условиях извлекаются, в среднем на 90-95 %.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО РЕЗИСТИВНОГО ПОКРЫТИЯ НА ЭЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Малиновская Т.Д.¹, Мелентьев С.В.²

¹*Сибирский физико-технический институт имени академика
В.Д. Кузнецова ТГУ, 634050, г. Томск, пл. Новособорная, 1,*

²*Томский государственный архитектурно-строительный
университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2
e-mail.: malino@sibmail.com*

Развитие атомной, машиностроительной и других отраслей неразрывно связано с разработкой новых функциональных композиционных материалов. К ним относятся, в частности, резистивные материалы на основе углероднаполненного полиуретана (КРМ) [1], наносимые в виде греющих покрытий на элементы конструкций технологического оборудования, например греющие плиты прессов и сушильных шкафов, стенки гальванических, масляных ванн, резервуаров и трубопроводов с электрообогревом для атомной энергетики и т.д., обеспечивая сушку материалов, подогрев жидкостей, электротехнических устройств, систем управления.

Технологический процесс формирования КРМ на элементах конструкций состоит из ряда последовательных операций: подготовки их поверхностей, которая заключается в очистки и обезжиривании, изготовлении отверстий под электрические контакты (медные шины), изоляции мест соприкосновения крепежных соединений, электрических контактов с металлической поверхностью; нанесении пульверизацией диэлектрического покрытия из полиуретанового лака (100 мкм) и углероднаполненной полиуретановой композиции (300 мкм) после диспергирующего смешения ее составляющих в течение 110-120 минут; последующей термообработки при температуре 120 °С в течение 120 минут. Разработанный технологический процесс формирования композиционных резистивных полиуретановых покрытий на металлических поверхностях элементов конструкций технологического оборудования позволяет создавать нагреватели, которые отличаются простотой монтажа и эксплуатации, надежностью и длительным сроком службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Malinovskaya, T.D. Electrophysical and thermophysical characteristics of a multifunctional composite polyurethane-based material / T.D. Malinovskaya, V.I. Suslyayev, S.V. Melentyev, K.V. Dorozkin // Russian Physics Journal. – 2014. – Vol. 57, № 8. – P. 1094–1098.

ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ХРАНИЛИЩЕ ОТВЕРЖДЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Приходов Д.А.

Федеральное государственное унитарное предприятие

Федеральная ядерная организация

«Горно-химический комбинат» ФГУП ФЯО «ГХК», 662972,

г. Железногорск, Красноярского края, ул. Ленина, 53

e-mail: pramid1985@mail.ru

К первоочередным задачам в области обращения с РАО для предприятий ядерно-оружейного комплекса относятся: оснащение всех предприятий установками для отверждения (иммобилизации) всех видов РАО; создание хранилищ для долговременного хранения отвержденных РАО; создание современных контейнеров и средств их перевозки.

Целью данной работы является рассмотрение варианта хранения радиоактивных отходов производства МОКС-топлива в хранилище отвержденных в цементную матрицу нерастворимых остатков плутонийсодержащих пульп радиохимического завода ГХК.

В качестве упаковки цементированных нерастворимых остатков пульп предполагается использовать ТУК 44/8, изготовленные из нержавеющей стали. Причем форма днища и крышки упаковки должна обеспечивать устойчивость и равномерное распределение нагрузки на них при хранении. Упаковки с цементированными отходами предполагается хранить в реконструируемых емкостях-хранилищах радиохимического завода.

В одной из емкостей-хранилищ РХЗ выполнена разборка существующего перекрытия емкости и трубного канала и установлены ячейки («направляющие» трубы). Упаковки планируется устанавливать в ячейку в 29 рядов по высоте.

Установленный срок эксплуатации хранилища (включая время загрузки, хранения и выгрузки) – 50 лет. [2]

Хранение обеспечивает изоляцию РАО с сохранением возможности извлечения, а также охрану окружающей среды и мониторинг хранилищ в течение всего срока размещения в них РАО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техничко-экономическисх исследований «Создание временного хранилища отвержденных пульп САО Красноярского ГХК в существующих подземных выработках», ВНИПИПТ, 1993 г.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СООСАЖДЕНИЯ АМЕРИЦИЯ-241 НА ОКСАЛАТЕ КАЛЬЦИЯ

*Селявский В.Ю., Буйновский А.С., Селявская Е.В., Абрамов О.Ю.,
Шиманский С.А., Грязнов Р.В.*

*Сибирский химический комбинат, 636039, г. Северск, Томской обл., ул.
Курчатова, 1, e-mail: shk@seversk.tomsknet.ru*

Для выделения радиоактивных элементов, находящихся в растворе в микроколичествах, используются методы соосаждения с носителями, заключающиеся в соосаждении радиоэлемента с весовыми количествами устойчивого соединения, так как при столь малых концентрациях радиоэлемента в системе не достигается произведение растворимости их соединений, и они не могут образовывать в этих условиях самостоятельной твердой фазы. В этих случаях возможны различные виды соосаждения, отличающиеся друг от друга по механизму и законам, которые ими управляют.

Однако отличить адсорбционное соосаждение от изоморфного достаточно трудно. Чаще всего для установления механизма и физико-химических закономерностей соосаждения используют ряд методов, предложенных О. Ханом и В. Г. Хлопиным.

В ходе проведенных экспериментов и обработки полученных результатов расчетными и графическими методами установлено, что соосаждение Am(III) с оксалатом кальция обусловлено адсорбцией микрокомпонента – оксалата америция-241 на поверхности имеющегося или вновь образующегося макрокомпонента – осадка оксалата кальция. Это подтверждается тем, что:

- равновесие в системе при адсорбции достигается достаточно быстро в отличие от сокристаллизации, при которой установление равновесия требует значительного времени;
- изотерма адсорбционного соосаждения выражается характерной криволинейной зависимостью, которая в логарифмических координатах представляет собой прямую линию с углом наклона 26° , что менее 45° , характеризующего изоморфное соосаждение;
- в течение всего периода соосаждения коэффициент, характеризующий адсорбцию - $D_{\text{пов}}$, значительно превышает по величине коэффициент λ , характеризующий захват америция-241 растущими кристаллами оксалата кальция из раствора того же состава.

Система Am(III) – CaC_2O_4 дополняет группу систем, для которых характерна преобладающая роль в процессе соосаждения адсорбции микрокомпонента на носителе.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ СМЕСИ ОКСИДОВ УРАНА И ПЛУТОНИЯ

*Ушаков Д.А., Волков А.Б., Селявский В.Ю., Герасименко М.Н.,
Абрамов О.Ю., Шиманский С.А., Грязнов Р.В.
Сибирский химический комбинат, 636039, г. Северск, Томской обл., ул.
Курчатова, 1, e-mail: shk@seversk.tomsknet.ru*

Концепция по обращению с плутонием базируется на использовании его энергетического потенциала в атомно-энергетическом комплексе, а именно при изготовлении уран-плутониевого топлива (МОКС, РЕМИКС, плотного нитридного топлива) для реакторов на тепловых и быстрых нейтронах. В процессе производства и получения топлива периодически образуется брак в виде смеси соединений урана и плутония различного состава и концентраций, который в настоящее время накапливается.

Существующие в настоящее время способы разделения смешанных уран-плутониевых соединений основываются на процессах растворения, электролизе из растворов, экстракции, сорбции, ионного обмена и осадительных методах.

На основании литературных данных и известных способов разделения на этапе планирования эксперимента были выбраны два варианта растворения смеси оксидов урана и плутония:

- полное растворение смеси соединений урана и плутония и их дальнейшее разделение и очистка от примесей и продуктов распада;
- перевод в раствор только урана для последующей очистки урана от примесей, продуктов распада и частично растворившегося плутония, с применением селективных методов извлечения.

Таким образом, установлено, что:

- в азотной кислоте (3-6 М) при комнатной температуре полностью растворяется закись-окись урана, а также в раствор переходят следы плутония. Нерастворенные остатки по результатам морфологического и рентгеноструктурного анализа представляют собой диоксид плутония;
- нагрев азотной кислоты до 100 °С приводит к ухудшению разделения оксидов урана и плутония, так как выход плутония в раствор, по сравнению с комнатной температурой, возрастает;
- термическая обработка при 700 °С смеси оксидов урана и плутония не влияет на растворимость закиси-оксида урана в азотной кислоте, но резко снижает реакционную способность диоксида плутония. Это связано с «отжигом» дефектов кристаллической решетки и хорошо согласуется с современными представлениями о химии твердых тел.

*Секция
Оборудование и автоматизация ядерно-химической
технологии*

ТРАНСПОРТНЫЙ МОДУЛЬ УСТАНОВКИ КОМПАКТИРОВАНИЯ КМ ОТВС И ТВЭЛОВ

*Богдалова А. В., Белоконь Д. Е., Сорокин А. Ю., Ряпосова Е. А.,
Кузнецова К.В.*

*ОАО «СвердНИИхиммаш», 620010, г. Екатеринбург,
ул. Грибоедова, 32, e-mail: Gagarina@sniihim.ru*

Установка компактирования конструкционных материалов (КМ) ОТВС и ТВЭОв предназначена для компактирования (уменьшения объема) КМ, образующихся в результате растворения оболочек ТВЭЛОВ в расплаве цинка и последующего удаления цинка методом вакуумной возгонки. Все оборудование установки условно разделено на два модуля: технологический и транспортный. Технологический модуль включает в себя оборудование, используемое для выполнения основных технологических операций. Транспортный модуль включает в себя оборудование, используемое для перемещения емкостей и компонентов в пределах камеры защитной. Это узел перемещения исходного бидона; узел опрокидывания исходного бидона; узел обращения с готовым слитком, систему позиционирования контейнера; механизм перемещения контейнеров; устройство приварки крышки; шлюзы. На рисунке 1 представлена схема кинематическая функциональная.

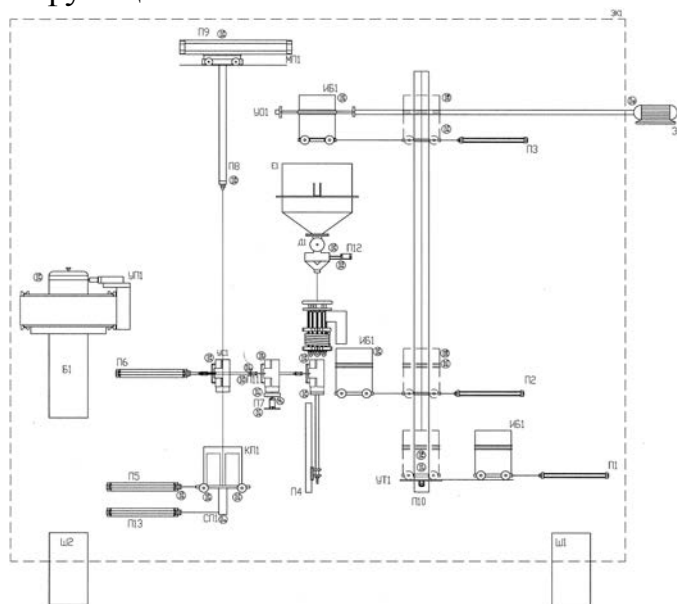


Рис. 1 Схема кинематическая функциональная

ЛИТЕРАТУРА

1. Пояснительная записка к эскизному проекту «Установка компактирования КМ ОТВС и ТВЭЛОВ». . ОАО «СвердНИИхиммаш», Екатеринбург, 2014 г.

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЕ СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Буртелов В.А.¹, Исаев М.В.¹, Шешин Е.П.²

*¹Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65,*

*²МФТИ ГУ, 141700, Московская область, г. Долгопрудный,
Институтский переулок, д.9.*

Углеродные материалы (УМ) обладают рядом ценных свойств, часто сочетание свойств уникально. Детали из таких материалов во многом определяют тактико-технические характеристики изделий.

Нанотехнологический бум последних десятилетий напрямую коснулся УМ, в составе «классических» УМ были обнаружены такие нанобъекты, как фуллерены, нанотрубки и, наконец, графен. На повестке дня создание УМ с программируемым сочетанием свойств.

Состояние поверхности УМ определяет многие их свойства, поэтому изучение структуры поверхности и путей целенаправленной её модификации – важная научно-технологическая задача.

Предметом данной работы является исследование способов электроимпульсной обработки фольги из УМ – терморасширенный графит (ТРГ) для формирования на её поверхности автоэмиссионных центров планарных автокатодов, в электронной промышленности.

«Все УМ, используемые в качестве автоэлектронных катодов, относятся к наноструктурированным материалам. Автоэлектронная эмиссия таких материалов происходит с микровыступов ...размером от 0,1 до 100 нм.» [1]. В работе [2] исследовано формирование на поверхности ТРГ автоэмиссионных центров с помощью лазерных импульсов, для которых определён оптимальный интервал энергией.

Электроимпульсные методы во многих случаях конкурируют с лазерными, появляется возможность более гибко профилировать подвод энергии по времени и глубине слоя, интересна возможность локального легирования материалом электрода, аналогичная ионной имплантации [3]. Возможно применение контролируемых газовых сред. Повторим «лазерный» результат и двинемся дальше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров Н.В., Шешин Е.П. Автоэлектронная эмиссия принципы и приборы. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011, - 704 с.
2. Гордеев С.К., Корчагина С.Б., Ламанов А.М., Шешин Е.П. и др. Новая методика изготовления катодов из графитовой фольги.// Нано и микросистемная техника. № 12, 2005.С. 33 – 36.
3. Михайлюк А.И., Гитлевич А.Е., Применение графита в электроискровых технологиях.// Электронная обработка материалов, № 5, 2010. С. 37–44..

ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ

*Васильков И.В., Пищулин В.П., Рудик А.А., Солоха Д.И.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г.Северск Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: pischulin@ssti.ru*

В исследовательских реакторах которые используется для:

- получения трансурановых элементов (получаемая радиоизотопная продукция является сырьем для изготовления широкого спектра препаратов медицинского назначения);
- материаловедческих целей;
- испытания тепловыделяющих элементов;
- изучения поведения топлива и конструкционных материалов.

Применяют высокообогащённое по U_{235} ядерное топливо, что обусловлено режимами их работы, т.е. необходимостью иметь минимальные размеры и высокоплотный поток нейтронов.

По требованиям МАГАТЭ необходимо снизить содержание урана дисперсионных ТВЭЛов с 90 и 36 % по изотопу U_{235} до менее 20 %.

Сердечники ТВЭЛов дисперсионного типа представляют собой композиции ядерного топлива в виде делящихся материалов и матрицы из сплавов алюминия (Al), керамики, графита и других неделящихся материалов.

Для получения металлических порошков и гранул урана и его сплавов в частности уран-молибденового сплава используют следующие методы: гидрирование - дегидрирование; центробежное распыление расплава литьем на вращающийся диск; центробежное распыление расплава из вращающегося водоохлаждаемого тигля; центробежное распыление расплава с оплаваемого торца вращающегося электрода. Наиболее целесообразен метод получения гранул урана и его сплавов путем центробежного распыления в камере с инертной атмосферой. Данный метод подходит для получения металлических порошков урана и его сплавов, опробован в лабораторных и опытно промышленных условиях.

Для энергетических реакторов применяют оксидное топливо на основе диоксида урана с содержанием U_{235} , получаемое гидролизом гексафторида урана раствором нитрата аммония, последующими операциями экстракции, осаждения уранатов аммония, фильтрации, сушки, прокали, формования таблеток ядерного топлива, наполнения ТВЭЛов и ТВС.

Для реакторов на быстрых нейтронах разрабатываются ТВЭЛы на смешанном уран-плутониевым оксидным и нитридным топливом.

ОПЫТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЯДЕРНОГО ОКИСНОГО ТОПЛИВА И МЕХАНИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЕГО ОТ ОБОЛОЧЕК ТВЭЛОВ

Вислов И.С., Никулин С.Л., Луконин Д.А.

*ОАО «СвердНИИхиммаш», 620010, г.Екатеринбург, ул.Грибоедова, 32
e-mail: Vislov@sniihim.ru*

На ОАО «СвердНИИхиммаш» была спроектирована и изготовлена опытная установка для проведения окислительной перекристаллизации (далее волоксияция) окисного топлива нарубленных твэлов и механического отделения его от конструкционного материала. Процесс волоксияции происходит при непрерывном перемещении и перемешивании продуктов.

Установка представляет собой вращающуюся печь и состоит из следующих узлов: муфель с бандажами и венцовой шестерней; камера нагревательная; привод муфеля с обгонной муфтой; узел загрузки; узел отделения оболочек; узлы сальников; система газоочистки; рама с устройством подъема и парами упорных и опорных роликов.

Установка работает в периодическом режиме, масса продуктов одновременно загружаемая в муфель 70 кг. Температура проведения процесса 450 °С, газ-реагент – воздух, расход газа-реагента 10 м³/ч. Установка работает под разряжением 200-300 Па, энергопотребление 15 кВт.

Нарубленные фрагменты твэлов засыпаются в узел загрузки, далее в муфель. Сюда же в муфель противотоком подается газ-реагент.

При вращении муфеля, установленного под углом с помощью устройства подъема, продукт постепенно перемещается в сторону узла разделения оболочек. Проходя через нагревательную камеру, продукт вступает в реакцию с кислородом воздуха, происходит окисление порошка ОЯТ, при этом происходит увеличение объема продукта на 30%. Далее он поступает в узел отделения оболочек где происходит отделение порошка от конструкционного материала, затем фракции ссыпаются по контейнерам.

Вращающийся муфель соединен с узлами загрузки и выгрузки через сальниковые узлы, которые обеспечивают герметичность.

Перед сбросом в атмосферу газ-реагент поступает в систему газоочистки и проходит через фильтровальную сетку где происходит улавливание мелких частиц образовавшихся в результате процесса.

СОЗДАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ, ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ В ЗОНЕ ЧС

Гуцул В.И., Филипас А.А.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65, nmd@ssti.ru

Авария на АЭС «Фукусима» еще раз после Чернобыльской катастрофы напомнила всему миру, как важно в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с радиационным фактором, иметь необходимый набор специального робототехнического оборудования для ликвидации не только проектной, но и запроектной аварии. Успех решения этой задачи во многом зависит от своевременной коррекции концептуальных подходов и программных решений развития робототехники в зависимости от последних достижений науки и техники.

В настоящей работе представлены результаты работы по созданию робототехнического комплекса ПС-04, предназначенного для проведения инженерной и радиационной разведки местности. Рассмотрены основные требования к подобным системам, приведен обзор существующих робототехнических средств для выполнения данного типа задач, их достоинства и существующие проблемы.

Предлагаемое робототехническое средство представляет собой четырех моторный летательный аппарат с электрической силовой установкой. Система управления представляет собой микропроцессорный блок, блок стабилизации, барометрический датчик, магнитометр, датчик GPS-ГЛАНАС, цифровую систему дистанционного управления и телеметрии. Устройство отличается высокой надежностью, простотой в эксплуатации, легкостью управления при наличии большого числа автоматических режимов полета, таких как авто взлет, авто посадка, полет по запланированному маршруту, автоматический возврат к месту старта при возникновении внештатных режимов. Выполнение задач на месте ЧС обеспечивает наличие HD видеокамеры, микропроцессорного блока радиационного контроля. Пульт оператора включает в себя монитор с функцией записи изображения с камеры робота, компьютерный моноблок с программой обработки поступающей цифровой информации и формирования на экране карты радиационной обстановки исследуемой местности.

Применение данного комплекса помогает обеспечить приоритет охраны жизни и здоровья работников Госкорпорации «Росатом» в сочетании с минимизацией радиационного воздействия.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Дерягина Т.А., Агеев А.Ю., Паюсов А.Ю.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65
e-mail:Tanya_deryagina@mail.ru*

На сегодняшний день в сфере АСУТП является немаловажным вопрос электромагнитной совместимости сигнальных и силовых сетей. Существует необходимость определения возможности прокладки разнопрофильных кабелей в одном кабель-канале. В качестве наиболее распространенных кабелей, применяемых для прокладки в пределах зданий, в настоящее время используются волоконно-оптические и кабели типа "витая пара". Вследствие диэлектрического характера первых электромагнитное влияние на волоконно-оптические линии существенно не отразится на распространении сигнала. Однако этого нельзя сказать о медных кабелях, для которых может быть использовано понятие электромагнитной совместимости (ЭМС).

В реальной ситуации кабели типа "витая пара" не могут быть идеально сбалансированы. Чем больше кабель разбалансирован, тем больше величина нескомпенсированного тока, излучаемого в пространство (эффект контурной антенны), а соответственно и тока, возникающего в проводниках в результате внешнего электромагнитного воздействия. Наводка дополнительного несбалансированного тока в кабеле приводит к ухудшению распознавания сигнала или снижению скорости передачи информации.

Хоть кабели типа "витая пара" обладают достаточной устойчивостью к электромагнитным воздействиям, все равно для цехов нужно использовать экранированные решения, что позволит уменьшить расстояние между коробом и вставкой. Также следует заметить, что очень редко неблагоприятная электромагнитная обстановка приводит к полному нарушению связи; как правило, снижается скорость передачи данных, которую трудно оценить без отдельного, специально проведенного анализа.

Для анализа электромагнитной совместимости хорошо подходит ELCAD - это одна из лидирующих EDA систем, установивших high-end стандарты в электронно-техническом проектировании и планировании. Постоянно расширяющийся с 1985 года список возможностей этой системы представляет максимум возможностей для автоматизации вычислений.

ПУТИ ПЕРЕРАБОТКИ ГЕКСАФТОРИДА ОБЕДНЕННОГО УРАНА

*Дивановская А.В., Заринова Л.Ф., Кузнецов Д.А., Пищулин В.П.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический 65,
E-mail: pischulin@ssti.ru*

Гексафторид обедненного урана (ОГФУ) целесообразно перерабатывать до фтороводорода и твердых оксидов урана с целью утилизации фтора, перевода урана в компактное твердое состояние (U_3O_8), пригодное для безопасного длительного хранения, устранения экологических рисков. Процесс переработки гексафторида урана позволяет получать как безводный фтороводород, так и его водные растворы, концентрацией 40-70 %. Апробированы плазмохимические методы с применением электродных и высокочастотных плазматронов, процессы в пламенных реакторах, методы пиролизного гидролиза гексафторида урана в комбинированных аппаратах.

Наиболее простым из экологичным методом является пиролизного гидролиза гексафторида урана с получением оксидов урана (U_3O_8) и фтороводородной кислоты концентрацией $\sim 70\%$ HF. Этот метод прошел промышленную проверку на французском ядерном производстве в г. Пьеррлатте (группа компаний "AREVA"), а затем в России на "ПО Электрохимический завод". Возникает проблема рентабельного использования фтороводородной кислоты. Нами разработаны методы ее переработки до безводного фтороводорода как на самостоятельных предприятиях, так и на действующих производствах сублиматного комплекса. Предложены аппаратурно-технологические схемы процессов, разработаны и спроектированы конструкции электродных десорберов и ректификационных колонн.

По действующей схеме из одной тонны обедненного гексафторида урана получается около 800 кг U_3O_8 и ~ 480 кг фтороводородистой кислоты концентрацией $\sim 70\%$, из которой ректификацией удастся выделить ~ 240 кг безводного фтороводорода и ~ 240 кг 40 %-ой плавиковой кислоты. По усовершенствованной нами схеме с абсорбцией фтороводорода олеумом с последующей его электро десорбцией можно получить около 340 кг фтороводорода и $\sim 1100 - 3300$ кг моногидрата серной кислоты в соответствии с применяемым олеумом (65 и 20 % свободного SO_3) или 784 кг при применении газообразного SO_3 .

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПРОТЕЧКАМИ ТРУБОПРОВОДОВ

Дронов А.В., Смирнова А.А., Агеев А.Ю.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65, e-mail:
posibloe@sibmail.com*

Утечка воды - серьёзная проблема для любого предприятия, учреждения или жилого помещения. Износ сетей, нехватка средств на их своевременный ремонт, значительное количество скрытых потерь воды - всё это приводит к актуальности таких мероприятий, как техническая диагностика трубопроводов и поиск протечек.

Контроль целостности коммуникаций не всегда возможен только методом внешнего осмотра магистралей. Наиболее эффективно он осуществляется с помощью технических устройств, применение которых позволяет диагностировать даже те участки, где визуальный обзор попросту невозможен.

Существует четыре наиболее распространённых метода, позволяющих реализовать контроль протечки воды и поиск течей. Это корреляционный метод определения мест утечки, акустический способ определения протечек, тепловизионное обследование на предмет определения утечек и использование точечных или распределённых датчиков протечки.

Данная работа направлена на создание системы автоматического контроля за протечками воды, основанной на распределённых датчиках протечки. При срабатывании датчика автоматически срабатывают задвижки, и перекрывается та часть трубопровода, где обнаружена течь. Системы по определению протечки воды могут также включать в себя GSM-блок, который позволяет настроить передачу сообщения о возникшей аварийной ситуации на сотовый телефон оператора или другого ответственного лица.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы поиска утечек (течеискания) [электронный ресурс] // Экспертиза коммунальных сетей, обследование трубопроводов: [сайт]. - режим доступа: <http://utechkinet.ru/?id=109> (31.10.2014)
2. Сенсорный кабель SC [электронный ресурс] // Датчик протечки, защита от протечек: [сайт]. - режим доступа: http://www.protechki.ru/sensing_cable.html (31.10.2014)

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ НЕЧЕТКИХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ СИСТЕМАМИ В ЯДЕРНОЙ ОТРАСЛИ

Дурновцев В.Я., Кетов А.С.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,

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

e-mail: AlexKet@inbox.ru

На данный момент существуют и продолжают усложняться технологические процессы, роботизированные механизмы и другие, так называемые большие системы, сокращается время «свипа» – время перехода системы с одной точки на другую. При увеличении контролируемых параметров усложняются, и регуляторы для таких систем, появляется проблема размерности системы, а как следствие инерционность. Для решения проблем управления сейчас широко используется концепция Ротача и дифференцирование системы. Но проблема размерности и инерционности никуда не пропадает. При дифференцировании нагрузка на регуляторы, конечно, снижается, но недостаточно. Большая часть научных работ, по направлению автоматизации систем, посвящена адаптивности регуляторов, синтезу ПИД и нечеткого, внедрению нейросетей, но об искоренении инерционности думают не часто.

Из всех известных регуляторов был выбран регулятор на нечеткой логике, так как он максимально подходит для параллельного вычисления регулирующего воздействия и дает высокие показатели при управлении динамическими системами. Потенциал к параллелизму был подтвержден расчетами конечных автоматов построенных при помощи теории графов. Но имеется проблема с внедрением нечетких регуляторов на производстве, которая должна быть решена в процессе исследований.

В рамках работы был спроектирован программно-аппаратный комплекс для инженерного проектирования и внедрения нечетких регуляторов. Целью этого комплекса является разработка и отладка регулятора в мощной, математической системе MatLab. Далее конвертирование из математической модели в программный код System Verilog и компиляция архитектуры ПЛИС, в которой, непосредственно, будет проходить параллельный расчет регулятора.

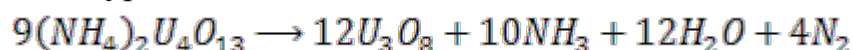
ЛИТЕРАТУРА

1. Horikawa S., Furuhashi T., Uchikawa Y., Tagawa T., A study on fuzzy modeling using fuzzy neural networks, IFES 1991

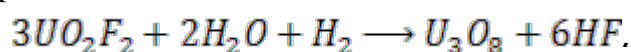
ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДОВ УРАНА В БАРАБАННЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧАХ

Зарипова Л.Ф., Кладиев С.Н., Кузнецов Д.А., Пищулин В.П.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический 65,
E-mail: pischulin@ssti.ru

В работе исследован процесс получения оксида урана (U_3O_8) в барабанных вращающихся печах (БВП) с косвенным электрическим обогревом; оптимизации режимов её работы и модернизации исполнительных механизмов на базе регулируемых преобразователей напряжения переменного электрического тока и локальных систем автоматического управления. В БВП при температуре 450-650 °С происходит реакция термического разложения тетраураната аммония при аффинаже урана:



или уранилфторида, полученного при пиролизе обеднённого гексафторида урана:



Оптимальный температурный режим может быть получен при помощи плавного управления нагревом рабочих зон печи с помощью преобразователей напряжения переменного тока с силовыми симисторными ключами. Данная схема управления нагревом БВП позволяет регулировать распределение температуры вдоль оси с точностью, которая определяется точностью датчика температуры и количеством рабочих зон греющей камеры. В системе управления температурным режимом печи использованы специализированные блоки управления "ОВЕН". Плавный выход на заданный уровень мощности при включении питания или скачкообразном изменении управляющего сигнала позволяет избежать резких перегрузок питающей сети. Устройство контроля тока в нагрузке обеспечивает защитное отключение нагрузки при превышении установленной величины.

С помощью данных блоков реализована замкнутая система автоматического управления температурой БВП по отклонению, где на выходе регулятора вырабатывается сигнал, уменьшающий отклонение текущего значения контролируемой величины от заданного значения.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ОБРАТНОГО ОСМОСА

*Зарипова Л.Ф., Малышев К.А., Пищулин В.П.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: pischulin@ssti.ru*

Технологический прогресс в науке и технике привел к развитию такой специфической отрасли химической технологии, как обработка воды на тепловых и атомных электростанциях. В первую очередь следует назвать такие, наиболее важные, с точки зрения получения воды высокой степени очистки процессы, как сорбция, ионный обмен и очистка воды от взвешенных примесей методом фильтрования. Следует отметить мембранные методы водоподготовки высокоминерализованных вод, к числу которых относится метод электродиализа и обратного осмоса.

Осмоз представляет собой процесс самопроизвольного перетекания менее концентрированного раствора в более концентрированный через полупроницаемую мембрану. При обратном осмосе мембрана пропускает воду под действием давления, которое превышает ее осмотическое давление, но не пропускает растворенные в ней примеси. Установка обратного осмоса состоит из следующих основных элементов: блоки обратного осмоса 1 и 2 ступени; блок дозирования реагентов; блок усиленных химических промывок обратного осмоса; блок нейтрализации сточных вод после химической промывки. Управление работой каждого блока осуществляется автоматически со шкафа управления обратного осмоса. Общее управление комплексом обессоливания производится с центрального шкафа управления и рабочего места оператора. Была разработана технологическая схема установки водоподготовки на ТЭС. Установка состоит из осветлителя, установки ультрафильтрации, установки обратного осмоса. Проведено конструирование и расчет установки обратного осмоса. В результате расчетов получили следующие данные: 1 ступень: длина-7440 мм; ширина-2887 мм; высота-3350 мм. 2 ступень: длина-7440 мм; ширина- 1945 мм; высота-3170 мм. Количество корпусов: 1 ступень-26, 2 ступень-15, количество в корпусе фильтрующих элементов 246.

Установка предназначена для удаления раствора солей из обрабатываемой воды подпитки котлов на ТЭС. Предварительное обессоливание воды применяется так же при производстве ультрачистой воды для полупроводниковой, медицинской и теплоэнергетической отраслей промышленности.

УСТАНОВКА ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНОВЫХ РУД

Кузнецов П.Г., Пищулин В.П.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65,
e-mail: touchclik@gmail.com*

Уран – это основной энергоноситель ядерной энергетики, вырабатывающей около 20 % мировой электроэнергии. Урановая промышленность охватывает все стадии производства урана, включая разведку месторождений, их разработку и обогащение руды. Переработку урана в топливо для реакторов можно рассматривать как естественную отрасль урановой промышленности.

С рудников руда поступает в виде кусков различной величины и в дробилке «Аэрофолл» происходит их измельчение с 300-1000 мм диаметром до 0,075-0,30 мм. Затем в циклонах происходит классификация. Мелкая фракция направляется на выщелачивание урана, а крупная на повторное измельчение.

Процесс сернокислотного выщелачивания применяют для извлечения урана из кремнистых руд. Руды, содержащие около 5 % карбонатов кальция или магния направляют на карбонатное выщелачивание.

В результате выщелачивания получают пульпы, состоящие из урансодержащих растворов с избытком выщелачивающего агента и твердой фазы из пустой породы.

Большое влияние на скорость выщелачивания оказывает температура, отметим, что при повышении температуры на 10 °С, скорость процесса увеличивается в 1,5 - 2 раза.

Разработана аппаратурно-технологическая схема сернокислотного выщелачивания урана с подогревом раствора серной кислоты в электродном трубчатом нагревателе и пульсационной колонны выщелачивания.

Эффективным аппаратом для выщелачивания является пульсационная колонна с распределительными тарелками и встроенным пульсационным фильтром.

Пульсация и наличие распределительных тарелок удлиняют путь и время пребывания компонентов в колонне. Кроме того, при пульсации выщелачиваемая пульпа перетекает с тарелки на тарелку, не отстаиваясь, не задерживаясь. И не создавая плотного слоя. За счет распределительных свойств насадки пульпа и реагенты равномерно распределяются по сечению и высоте, что исключает возможность образования застойных зон или «проскоков».

УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ЭЛЕКТРОЛИТА МЕТОДОМ НАПРАВЛЕННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

*Кузнецова К.В., Хомяков А.П., Белоконь Д.Е., Богдалова А.В.,
Ряпосова Е.А., Сорокин А.Ю.*

Открытое акционерное общество

*Свердловский научно-исследовательский институт химического
машиностроения (ОАО «СвердНИИХиммаш»)*

620010, г. Екатеринбург ул. Грибоедова, 32

e-mail: KVKuznetsova@sniihim.ru

Кристаллизационная установка является частью комплекса установок пристанционного ядерного топливного цикла. При разработке проекта установки, за основу был принят метод направленной кристаллизации Южной Кореи (Korea Atomic Energy Research Institute).

Установка предназначена для выполнения операции очистки электролита (солевая смесь $KCl-LiCl$) от продуктов деления. В ходе проведения технологических расчетов был разработан кристаллизатор, представляющий собой цилиндрический аппарат высотой 1950 мм и диаметром 250 мм, с воздухоохлаждаемым кожухом, предназначенным для охлаждения расплава. Так же были проведены расчеты для выбора нагревателя и теплоизолирующего материала.

В кристаллизатор загружается необходимое количество соли, включают обогреватель, соль расплавляется и выдерживается некоторое время для гомогенизации. Затем мощность нагревателя уменьшают и подают охлаждающий воздух в рубашку охлаждения. Далее начинается направленная кристаллизация с образованием застывшей очищенной соли. После того, как часть электролита закристаллизовалась и при этом очистилась, открывается вентиль, через который сливается оставшийся расплав с примесями в контейнер для «грязного» продукта. Затем расплавляется очищенная соль, сливается в контейнер для сбора соли и поступает обратно на технологические операции.

Более подробно и обстоятельно проект будет проработан на стадии технического проектирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е.Н. Kim, G.I. Park, Y.Z. Cho and H.C. Yang, "A new approach to minimize pyroprocessing waste salts through a series of fission product removal process", Nuclear Technology, 162, 208 (2008).
2. J.H. Choi, H.C. Eun, Y.Z. Cho, H.S. Park, I.T. Kim, G.I. Park, "Study on a purification of $LiCl/LiCl-KCl$ waste salt generated from pyrochemical process.

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ СТУПЕНЬЮ ДЕСУБЛИМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ГЕКСАФТОРИДА УРАНА

Николаев А.В., Криницын Н.С., Дядик В.Ф.

*Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
e-mail:kns@tpu.ru*

Ввод в эксплуатацию двух технологических линий ПГФУ на СЗ АО «СХК» привел к отсутствию резервирования контрольной ступени десублимации, что несомненно снизило живучесть производства в целом [1]. Существующий принцип эксплуатации контрольной ступени десублимации предполагает использование двух аппаратов циклически включаемых в технологическую схему. Отработанная годами технология является удовлетворительной, однако не может быть реализована, с учетом резервирования, на непрерывно работающих двух технологических линиях. Ограничение связано с отсутствием производственных площадей.

Предлагаемый в работе алгоритм управления контрольной ступенью десублимации позволит сократить вдвое количество используемых аппаратов без изменений в их конструкции. Принцип управления основан на циклической подаче холодного и горячего расола в трубчатку аппарата десублимации.

Рассмотренные в работе подходы позволили составить алгоритмы расчета времен захолаживания и отпаривания трубчатки, обеспечивающие накопление на стенках трубчатки задаваемого оператором слоя десублимата. Расчет времени захолаживания производится на основании аналитических выражений, полученных по результатам математического моделирования аппаратов действующего производства [2].

ЛИТЕРАТУРА

2. Н.П. Галкин, А.А. Майоров, У.Д. Верятин и др. Химия и технология фтористых соединений урана. – М.: «Государственное издательство литературы в области атомной науки и техники», 1961.–349с.
3. И. С. Надеждин, Н. С. Криницын, И. Р. Кубенский Разработка математической модели производства гексафторида урана // Современные техника и технологии: Сборник трудов XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых - Томск, 15–19 апреля 2013. – Томск: ТПУ, 2013. – С 303-304.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕТЕВОГО ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРОЕКТАХ ISAGRAF

Петришин В.В., Агеев А.Ю.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65
Email:petrishins@yandex.ru*

Технология сетевого обмена данными (binding technology) является удобной и эффективной формой организации взаимодействия контроллеров при разработке мультиресурсных проектов в среде ISaGRAF. Для отображения связей между переменными в разных ресурсах служит узел Binding List.

Механизм связывания переменных в ISaGRAF является очень полезным, можно даже сказать необходимым, при реализации крупных проектов. Предположим, для реализации проекта необходимы два программируемых логических контроллера, связанных через Ethernet. В соответствии с алгоритмом работы и на первом, и на втором ПЛК должен запускаться специфический процесс контроля и анализируется возникновение некоторого события (состояние “флага”). Решение же о состоянии “флага” может принять исключительно первый контроллер, но сам результат важен и для второго.

Разрабатывая программу на стандартных языках программирования, пришлось бы очень тесно познакомиться с протоколом TCP/IP или же углубиться в более высокоуровневые технологии обмена данными, например RPC (удалённый вызов процедур).

ISaGRAF позволяет, введя несколько параметров и проведя всего несколько соединительных линий, обеспечить связь переменных обоих контроллеров и быстро получить надежное решение для обмена данными между ними. Также можно управлять созданными функциями и функциональными блоками. Любая создаваемая программа будет оперировать данными и не важно, откуда они были получены посредством измерения, вычисления или же через привязку к удаленной переменной в другом Ресурсе или Конфигурации. Все переменные должны быть определены до начала работы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. ISaGRAF 5.2 - Среда разработки проекта, 2009

ПРОБЛЕМЫ ЭКСТРАКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОГО ГОРЮЧЕГО

Пищулин В.П., Алимтиева Е.А., Трошкин В.П.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический 65,
[*pischulin@ssti.ru*](mailto:pischulin@ssti.ru)

Экстракционные процессы на основе нейтральных экстрагентов играют важнейшую роль при аффинаже природного урана, при разделении урана, плутония и продуктов деления из отработанного ядерного горючего, при переработке оружейного урана и т.п. В производственной практике наблюдается образование микроэмульсий экстрагента и обрабатываемого ураносодержащего раствора на любых известных типах экстракторов. Микроэмульсии приводят к потерям ценного извлекаемого компонента (урана) и экстрагента, изменяют структуру потоков, снижают движущую силу процесса экстракции и производительность экстрактора, степень извлечения урана и увеличивают его потери с рафинатными и промывными растворами.

С целью устранения микроэмульсий и интенсификаций и процессов экстракции урана были разработаны горизонтальные и вертикальные смесительно-отстойные импульсные экстракторы с диспергаторами комбинированного типа, состоящих из сопел, лопастного аппарата, сеток или насадок различного типа, обеспечивающих оптимальное диспергирование в процессе экстракции и коалесценции капель на выходе из диспергатора.

Особенно эффективны пульсационные колонные экстракторы смесительно-отстойного типа с развитой поверхностью отстойника, обеспечивающие полное разделение фаз на ступени. Для обеспечения стабилизации соотношения потоков фаз, устранения продольного перемешивания, образования микроэмульсий разработан новый колонный пульсационный экстрактор с противоточным движением фаз. Экстрактор выполнен в виде колонны, в которой свободно уложены в чередующемся порядке диспергаторы из проволочных сеток, опорные решетки и стабилизаторы соотношения фаз из горизонтальных перегородок с перфорацией, в которой размещены конические насадки, обращенные меньшим диаметром вверх для истечения легкой органической фазы экстрагента и экстракта и вниз для истечения тяжелой водной фазы исходного раствора и рафината. Экстрактор снабжен пульсационной камерой и пульсатором, обеспечивающими частоту 10-40 колебаний в минуту при амплитуде колебания жидкости в колонне 3-10 мм. Разработана методика расчета всех пульсационных и импульсных экстракторов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ ТРАПНЫХ ВОД

Пищулин В.П., Соловьева А.С.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,

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

e-mail: pischulin@ssti.ru

Трапные воды АЭС включают в себя:

- неорганизованные протечки 1-го контура (протечки технологического оборудования на пол производственных помещений);
- воды дезактивации оборудования и стен помещений;
- сбросы лабораторий;
- регенерационные воды после регенерации и взрыхления ионообменных фильтров всех установок спецводоочистки.

Для очистки трапных вод от радионуклидов используются различные методы: осадительные процессы, метод ионного обмена, метод упаривания. Жидкие радиоактивные отходы проходят очистку и переработку на установках спецводоочистки с целью возврата дистиллята в технологический цикл. Кубовый остаток (высокосолевые радиоактивные растворы) направляется в хранилище.

Для очистки трапных вод (концентрация солей более 1 г/дм³), отработанных регенерационных и дезактивационных растворов от механических и растворенных примесей, органических веществ и радионуклидов с целью повторного использования воды в технологической схеме АЭС рекомендуется установка, состоящая из узла приемных емкостей трапной водоочистки; из узла выпарных аппаратов; из узла доочистки конденсата (УДК).

Разработана аппаратурно-технологическая схема процесса очистки трапных вод узла выпарных аппаратов, включающего выпарной аппарат, теплообменник, подогреватель, конденсатор, конденсатор сдувок, деаэратор. Проведено конструирование и расчет основной аппаратуры данной установки: выпарного аппарата, конденсатора, ряда теплообменников, деаэратора. Для расчета теплообменного оборудования разработана методика определения поверхности теплопередачи удельной тепловой нагрузки двумя методами:

- методом построения зависимости удельной нагрузки от температуры стенки;
- методом графического решения зависимости коэффициента теплопередачи от удельной тепловой нагрузки.

Основные расчетные показатели выпарного аппарата:

- производительность по выпаренной воде 15 м³/ч;
- поверхность теплообмена 250 м².

ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАГОВОГО БИПОЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Постников А.С.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail:as.postnikov@yandex.ru*

Биполярные шаговые электродвигатели находят широкое применение в системах автоматизации производства, в том числе и в ядернохимической.

Для построения системы автоматизации любого объекта необходимо знать его технические характеристики.

Для исследования биполярного шагового двигателя необходимо построить электропривод с возможностью изменения управляющего воздействия. С точки зрения эффективности лучше всего выбрать полношаговый режим работы биполярного шагового двигателя.

Полношаговый режим легко реализуется на двух D-триггерах с перекрёстной обратной связью на информационные входы и управлением по прямому перепаду.

В качестве носителей триггеров используем интегральные микросхемы 561 серии.

Сигнал управления триггеров сгенерируем при помощи таймера NT555 в астабильной схеме подключения.

Включение реостата вместо или последовательно с одним из резисторов позволит изменять периодичность импульсного сигнала, генерируемого таймером, что изменяет периодичность сигнала управления двигателем.

Проведя серию экспериментов возможно рассчитать технические характеристики имеющегося биполярного шагового электродвигателя.

Рассчитанные характеристики позволят построить АСУ двигателя на основе микроконтроллера или непосредственно ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шило В.Л. Популярныe микросхемы КМОП. Серии К176, К561, К564, КР1561, К1554, К1564, К1594. Справочник / Горячая Линия – Телеком 2002г.
2. Емельянов А.В., Шилин А.Н. Шаговые двигатели / Волгоград 2005г.
3. Трейстер Р. Радиолюбительские схемы на ИС типа 555 / Мир 1988 г
4. Под редакцией В. И. Круповича, Ю. Г. Барыбина, М. Л. Самовера. Справочник по проектированию автоматизированного электропривода и систем управления технологическими процессами. – 3-е изд., перераб. и доп. /Энергоиздат, 1982

УСТАНОВКА ИММОБИЛИЗАЦИИ НЕРЕЦИКЛИРУЕМОЙ ЧАСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА

*Ряпосова Е.А., Белоконь Д. Е., Богдалова А. В., Кузнецова К. В.,
Сорокин А. Ю.*

Акционерное общество

*Свердловский научно-исследовательский институт химического
машиностроения (АО «СвердНИИхиммаш»)*

620010, г. Екатеринбург ул. Грибоедова, 32

e-mail: ilovekalina@yandex.ru

Установка иммобилизации нерециклируемой части электролита предназначена для получения стеклокерамики из окклюдата, являющегося конечным продуктом процесса сорбционной очистки отработанного электролита, загрязненного продуктами деления, и затаривания ее в контейнеры, готовые для захоронения.

Установка входит в состав оборудования пирохимической части технологии переработки плотного топлива в структуре ПЯТЦ.

В установку иммобилизации нерециклируемой части электролита входит следующее оборудование: печи керамизации; устройство подъемное; тележка; платформа поворотная; кран мостовой; тигель; охладитель; фильтр.

Общий вид установки показан на рисунке 1.

Установка работает следующим образом:

Окклюдат (смесь электролита, цеолита и стеклофритты) в тигле поступает от печи окклюзии, входящей в установку сорбционной очистки электролита.

Пройдя, предварительно установленную в нужное положение поворотную платформу, тележка останавливается под печью керамизации таким образом, что съемная платформа тележки вместе с установленным на ней тиглем оказывается над захватом подъемного устройства.

Штанга подъемного устройства, перемещаясь вверх, захватом поднимает с тележки платформу с установленным на ней тиглем. Платформа в верхнем положении, упираясь в опорный фланец, закрывает снизу жаровое пространство печи керамизации.

Печь нагревается, выдерживается при определенной температуре установленное время. По завершении процесса синтеза печь вместе с тиглем остывает.

Образующиеся горячие газы отсасываются вакуумным насосом.

Остывший тигель опускается обратно на тележку, и далее тележка закатывается на поворотную платформу, которая при

повороте стыкует рельсы, обеспечивающие перемещение тележки к зоне складирования тиглей.

Здесь мостовым краном тигель снимается с тележки и ставится в зону складирования. При готовности трех тиглей со стеклокерамикой все они поочередно ставятся в контейнер, поступающий в камеру через шлюз. Заполненный контейнер закрывается крышкой и эвакуируется из камеры.

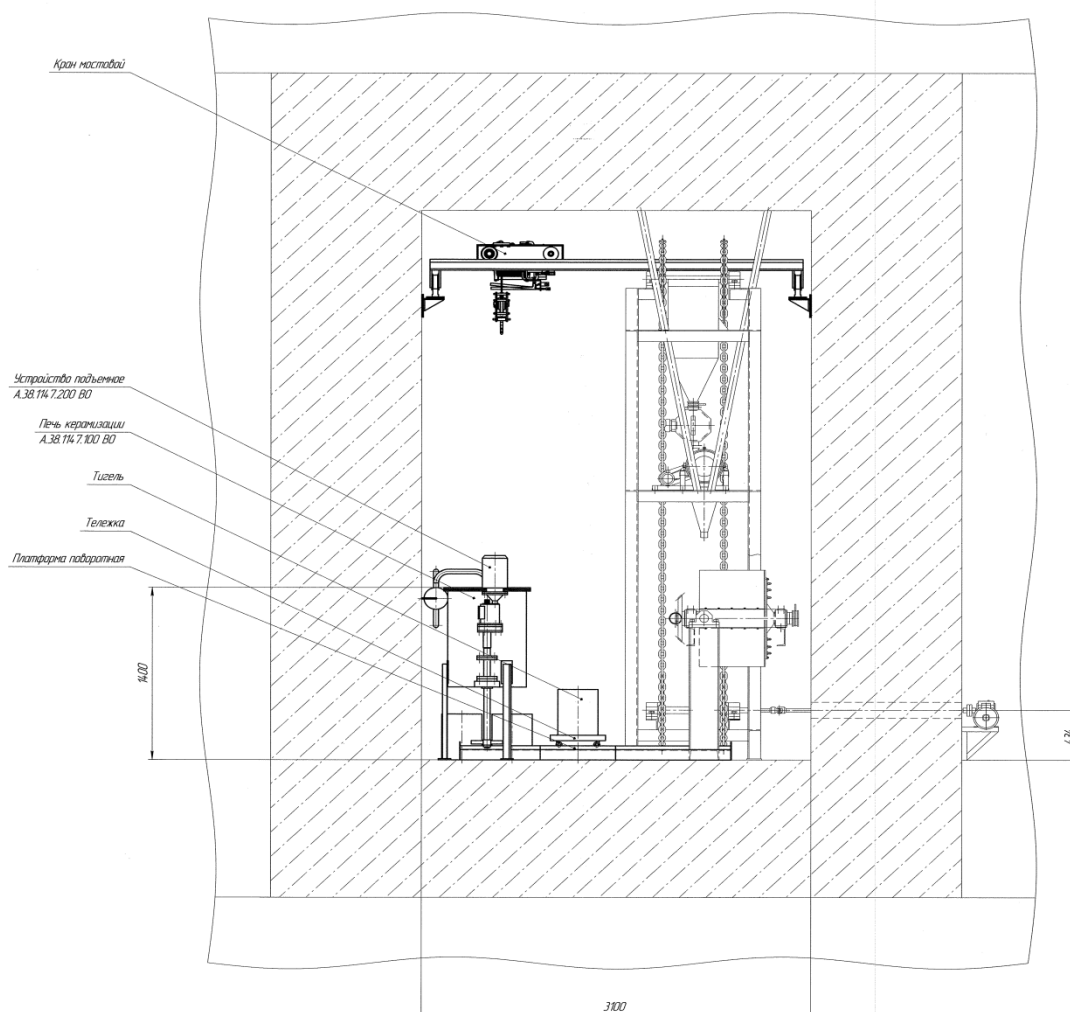


Рис.1 Общий вид установки иммобилизации нерезицируемой части электролита

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ АНОДОВ В ПОИЗВОДСТВЕ ФТОРА

*Силакадзе В.Н., Заринова Л.Ф., Пищулин В.П.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: pischulin@ssti.ru*

Технология получения фтора основывается на среднетемпературном методе электролиза расплава трифторида калия в условиях естественной конвекции электролита $KF \cdot 2HF$.

Процесс электролиза расплава трифторида калия сводится к разложению фтороводорода с выделением на аноде фтора и водорода на катоде.

Разработана аппаратная схема технологического процесса получения технического фтора, состоящая из следующих стадий: электролиз расплава трифторида калия, очистка анодного газа, очистка и транспортировка катодного газа, стабилизация и транспортировка анодного газа, приготовление расплава электролита, приготовление бифторида калия, испарение безводного фтороводорода, мойка оборудования и нейтрализация кислых растворов. Основным узлом технологического процесса получения технического фтора является узел электролиза расплава трифторида калия. Однако в процессе эксплуатации электролизера как при обычных, так и при повышенных плотностях тока, наблюдается разрушение угольных анодов, пропитанных при изготовлении смесью композиции ЭД-20 и малеинового ангидрида.

Анализ разрушений угольных анодов показал на отсутствие качественного токоподвода от медных стержней к угольным пластинам анода, на высокие температурные напряжения между медными токоподводами и угольными пластинами, возникающими в процессе эксплуатации за счет различия линейных и объемных коэффициентов температурных расширений материалов соединенных резьбой, на слабую пропитку угольных анодов, не обеспечивающую демпфирующий эффект между токоподводами и угольными пластинами.

Предложенная авторами технология пропитки угольных анодов с добавлением поверхностно-активных веществ в количестве 0,05-0,1 % позволила повысить скорость пропитки в 2,5-3,0 раза, качество пропитки угольных анодов в 1,7 раза, улучшить токоподвод, демпфирующий эффект пропитки и повысить срок службы угольных анодов на 5000 часов в условиях естественной циркуляции при анодной плотности электрического тока 0,07-0,15 А/см².

ХОЛОДНЫЙ ТИГЕЛЬ УСТАНОВКИ КОМПАКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТВС И ТВЭЛОВ

*Сорокин А.Ю., Богдалова А.В., Белоконь Д.Е., Ряпосова Е.А.,
Кузнецова К.В.*

*Открытое акционерное общество
Свердловский научно-исследовательский институт химического
машиностроения (ОАО «СвердНИИХиммаш»)
620010, г. Екатеринбург ул. Грибоедова, 32
e-mail: Sorokin@sniihim.ru*

Установка предназначена для компактирования конструкционных материалов (КМ), образующихся в результате растворения оболочек твэлов в расплаве цинка и последующего удаления цинка методом вакуумной возгонки. На основании ТЭИ наиболее целесообразной технологией переработки металлических отходов в ПЯТЦ является их плавление. Для плавления КМ была выбрана индукционная установка с холодным тиглем, снабженным перемещающимся медным водоохлаждаемым поддоном, позволяющим выгружать слиток через низ тигля. Нарботка конечного слитка КМ осуществляется методом последовательной наплавки под слоем флюса, используемого для доизвлечения из КМ деалящихся материалов методом окислительного шлакования. Удаление флюса из тигля осуществляется с помощью керамического, обогреваемого сливного желоба, расположенного в верхней части тигля. Внешний вид холодного тигля представлен на рисунке 1.

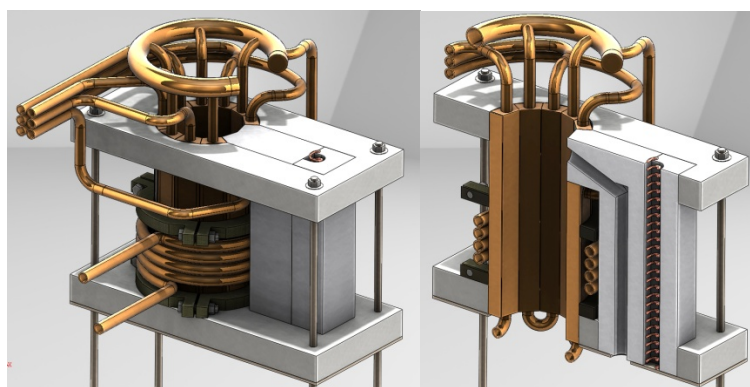


Рисунок 1 – Холодный тигель

ЛИТЕРАТУРА

1 Исходные данные на технологию переплавки КМ ОТВС и твэлов для проведения ТЭИ по выбору технологии компактирования. ОАО «ВНИИХТ», Москва, 2014 г.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ВЫПАРНОГО АППАРАТА

*Терентьев С.Г.¹, Зюзин А.В.¹, Полуянов В.В.¹, Rogozный Д.Г.¹,
Козлов М.П.¹, Горюнов А.Г.²*

*¹АО «Сибирский химический комбинат», г. Северск, Томской обл.,
ул. Курчатова, 1*

²Томский политехнический университет, г. Томск, пр. Ленина 30

Кристаллизационный аффинаж U-Pu-Np лигатуры, включает операции приготовления растворов-имитаторов и их выпаривания до требуемых кондиций в двух выпарных аппаратах. Процесс выпаривания растворов в однокорпусных выпарных аппаратах является сложным объектом управления по причине отсутствия самовыравнивания.

Для корректной автоматической работы выпарных аппаратов необходимо измерение уровня и плотности маточного раствора, которые целесообразно определять с помощью уровнемера-плотномера с капиллярными импульсными линиями, заполненными разделительной жидкостью.

Работа уровнемера-плотномера основана на измерении двух разностей давлений в трех, отличающихся по высоте точках камеры разделения. Передача давлений из контролируемой среды к датчикам дифференциального давления осуществляется по трем капиллярным импульсным линиям, заполненным разделительной жидкостью. Управление процессом выпаривания проводится в автоматическом режиме с помощью промышленного контроллера.

Для реализации процесса выпаривания разработана функциональная схема автоматизации и структурные схемы автоматизации системы автоматического управления выпарных аппаратов. Для первого аппарата предложена двухконтурная система управления кратностью выпарки, для второго - двухконтурная система управления по плотности и уровню жидкости.

Новые технические решения, примененные в разработанной конструкции выпарного аппарата обеспечивают увеличение коррозионной стойкости за счет применения титановых и молибденистых материалов, удобство в обслуживании, обеспечение контроля параметров исходного и готового продуктов, исключение брызгоуноса паров из аппарата.

Спроектирован унифицированный выпарной аппарат для использования в аффинажном стенде обеспечивает выполнение исходных технологических требований и требований ядерной безопасности.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА МФК1500 С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ DANFOSS FC302

Тетерин Д.И., Агеев А.Ю.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,

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

e-mail: TeterinDI@yandex.ru

Целью работы является создание программного модуля, обеспечивающего работу преобразователя частоты Danfoss FC302 под управлением программируемого логического контроллера МФК1500 на основе стандартного протокола Modbus RTU.

Danfoss FC302 представляет собой регулятор электродвигателей, который служит для преобразования переменного тока сети на входе в переменный ток с другой формой колебаний на выходе. Преобразователь может изменять скорость двигателя в ответ на сигнал обратной связи от внешней системы управления или работать в режиме местного управления. Помимо этого, преобразователь выполняет мониторинг двигателя, активирует предупреждения и аварийные сигналы при повреждениях, включает и останавливает двигатель по заданным алгоритмам, оптимизирует энергоэффективность и обеспечивает другие функции по управлению и мониторингу.

Контроллер МФК1500 ориентирован на применение в крупномасштабных АСУТП и в системах автоматизации объектов с повышенными требованиями к надежности функционирования. Крейтовая конструкция МФК1500 позволяет проектировать различные конфигурации контроллера — выбирать различные типы модулей ввода-вывода, их количество, способы резервирования для конкретного объекта автоматизации. Базовой системой программирования для всей линейки контроллеров ТЕКОН является система ISaGRAF.

Распространенность протокола Modbus RTU объясняется, прежде всего, совместимостью с большим количеством популярного в России оборудования, которое уже имеет протокол Modbus RTU. Кроме того, Modbus RTU имеет высокую достоверность передачи данных, которая обусловлена применением надежного метода контроля ошибок передачи. Modbus RTU позволяет унифицировать команды обмена благодаря стандартизации адресов регистров и функций их чтения-записи.

ДОБАВОЧНЫЕ ПОТЕРИ ОТ НЕСИНУСОИДАЛЬНОСТИ ФОРМЫ ТОКА В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 110 КВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Шимохин П.А., Боровиков В.С.

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
e-mail: Shimokhin.P@mail.ru*

Степень эффективности транспорта электрической энергии можно определить такими показателями, как потери электрической энергии и ее качество. Потери в целом, можно разбить на две группы:

-технологические потери, которые включают в себя технические потери, недоучет электроэнергии, в связи с погрешностью приборов учета и расход на собственные нужды;

-коммерческие потери - разность между отпущенной в сеть электроэнергией и полученной потребителем с учетом технологических потерь.

Существующие в настоящее время нормативные документы для расчета технологических потерь в электрических сетях, учитывают только основную частоту тока 50Гц и не учитывают добавочные потери, вызванные протеканием в линиях электропередач токов высших гармонических составляющих. Как показывают результаты проведенного инструментального обследования линий 110 кВ энергосистем Сибири и Юга, в подавляющем большинстве случаев присутствуют значительные искажения синусоидальности тока, вызванные спецификой нагрузки. Добавочные потери активной мощности и энергии от токов высших гармонических составляющих в сетях достигают 30% и 13% соответственно от значений потерь, вызванных током первой гармоники на суточном интервале.

Современная инструментальная база для проведения измерений параметров режима работы электрической сети в точках присоединения различных по своему роду и составу нагрузок позволяет накапливать необходимую информацию для разработки математического аппарата, позволяющего учитывать добавочные потери от действия высших гармоник тока. Данный математический аппарат позволит с высокой точностью определять добавочные потери, обусловленные спецификой нагрузки, обосновать актуальность данного вида потерь для последующего их внесения в соответствующую нормативную документацию.

НАРАБОТКА ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАРТИИ ПЛЁНОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНА

*Шутов В.А., Заринова Л.Ф., Пищулин В.П.
СТИ НИЯУ МИФИ, 636036, г. Северск, Томской обл.,
пр. Коммунистический, 65,
e-mail:pischulin@ssti.ru*

Полиэтиленовый гранулят-сырец выпускается по маркам в соответствии с техническими требованиями и может применяться в атомной промышленности как замедлитель скорости радиационных частиц. Полиэтилен является пожароопасным продуктом, температура воспламенения (380-450) °С. При комнатной температуре не растворяется ни в одном из растворителей, не ядовит.

В апреле 2014 года была составлена и согласована программа по наработке опытно-промышленной партии плёночной композиции.

Для получения специальной марки полиэтилена пленочного назначения, из базовой марки полиэтилена рекомендуется наработка концентрата добавки и последующее его разбавление полиэтиленом соответствующей базовой марки до необходимого уровня содержания добавок в зависимости от рецептуры.

В качестве базовой марки рекомендуется использовать только полиэтилен пленочного вида высшего сорта. Концентрат полиэтилена содержит антиоксидант, термостабилизатор и процессинговую добавку, обеспечивающие стойкость полиэтилена к термоокислительному старению, термостабильность расплава и повышенные технологичность и производительность при переработке.

Введение стабилизаторов должно обеспечить стабильность свойств полимера при хранении и переработке. Введение процессинговой добавки – улучшить реологические свойства полимера.

С целью получения стабильного полимера проведены исследования и определены оптимальные параметры процесса на экспериментальной установке. Основным элементом установки является экструдер. Была разработана 3D модель экструдера с целью дальнейших исследований при наработке новых марок. Результаты исследований при пятикратной переработке данной марки полиэтилена показали стабильность по пределу текучести расплава и термоокислительным свойствам. Исследование на длительное хранение показало, что опытные партии полимеров не изменяют своих свойств в течение более трёх месяцев.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД ОТ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ

Юртаева А.Н.¹, Сваровский А.Я.¹, Колесников А.А.²

¹*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65*

²*Томский государственный университет,
634050, г.Томск, пр. Ленина, 36*

d086san@mail.ru

Очистка сбросных водных растворов, слабо загрязненных радиоактивными изотопами, остается актуальной проблема в ряде технологических процессов. Наиболее часто применяются три метода очистки растворов. Одним из них является метод выпаривания. Однако этот метод является наиболее энергоемким. При малой концентрации солей в растворе выпаривание становится более затратным, чем очистка раствора методом сорбции или ионного обмена. При очистке раствора от радиоактивных ионов металлов методом ионного обмена добавляется процесс очистки образующихся сбросных вод, которыми являются регенерационный и отмывочный растворы[3]. Затраты для дальнейшей очистки и утилизации этих растворов снижает эффективность этого метода. Третий метод - очистка раствора на селективных сорбентах связана с образованием значительного количества отработанного сорбента, который также требует затрат на захоронение.

Необходимо добиться снижения затрат и увеличения эффективности этих методов. Одним из возможных методов является включения в процесс очистки предварительной электрохимической обработки раствора. Объем раствора очищаемого на сорбентах или ионным обменом за счет предварительной очистки от ионов металла электрохимическим методом может быть увеличен.

Разработанный метод очистки растворов в экспериментальной электролитической ячейке, при равных объемах катодной и анодной камер, для солей слабых кислот в анолите достигнуто 20-30 кратное уменьшение концентрации соли. Увеличение эффективности процесса очистки может быть достигнуто за счет 2-5% подкислением католита уксусной или другой слабодиссоциирующей кислотой. Эффективность очистки солей сильных кислот значительно ниже, чем в случае солей слабодиссоциирующих кислот. При отсутствии подкисления католита уменьшение исходной концентрации соли сильнодиссоциирующей кислоты в анолите может быть достигнуто лишь 2-3 кратное уменьшение концентрации соли в анолите.

*Секция
Моделирование и информатизация технологий и
объектов атомной отрасли*

ЛИС «ХИМИК-АНАЛИТИК» КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ КОНВЕРСИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Арестова Е.С., Терещенко А.Г., Терещенко В.А., Юнак А.Л.
Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Институт физики высоких технологий
634050, Томск, пр.Ленина, 2а, e-mail: git@hvd.tpu.ru*

Лабораторная информационная система (ЛИС) «Химик-аналитик» обеспечивает автоматизацию процессов количественного химического анализа для испытательных лабораторий любого профиля, любой отраслевой направленности и для любых объектов аналитического контроля.

Накоплен опыт разработки, адаптации, внедрения и технического сопровождения ЛИС более чем в 350 лабораториях России.

Отечественная ЛИС в полной мере удовлетворяющая стратегии импортозамещения программных продуктов в области информационных технологий («Эксперт» № 48, 24-30 ноября 2014 г.) и полностью не зависима от текущего курса доллара. Имеется опыт интеграции ЛИС с испытательным оборудованием, базами данных АСУ ТП и другими смежными информационными системами [1]. ЛИС, как одно из средств обеспечения единства измерений, рекомендован ВНИИНМ им. ак. А.А.Бочвара к применению в ГК «Росатом». Накоплен опыт использования ЛИС на Балаковской АЭС, ФГУП «ПО МАЯК», Белоярской АЭС, ФГУП «АЭХК», ФГУП ЦНПЦ «ПО «Старт», ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, ФМБА России, который может быть успешно использован в автоматизации процессов количественного химического анализа в конверсионном производстве (проект «Прорыв») и ЦЗЛ СХК [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. A.S. Saf'yanov, A.G. Tereshchenko, V.A. Tereshchenko, A.M. Yanin, A.L. Yunak, O.V. Tereshchenko. Information Interaction between LIMS and Corporate Information System Elements at Enterprise // Automation and Remote Control .2012. vol.73, No 4. – С.760-7653.
2. Терещенко В.А., Терещенко А.Г., Нестерова Е.С., Юнак А.Л. ЛИУС «Химик-аналитик» – современный отечественный инструмент контроля технологических процессов получения ядерных материалов // Программа и тезисы Всероссийской научно-технической конференции «Материалы ядерной техники» (МАЯТ-2014). 7-9 октября 2014г., Московская область. г.Звенигород. ВНИИНМ им. АА. Бочвара. – С.167-169.

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ СХЕМ ВСКРЫТИЯ ЗАЛЕЖИ ПРИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕТОДОМ СПВ

*Гуцул М.В., Истомин А.Д., Носков М.Д., Чеглоков А.А.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65, nmd@ssti.ru*

Важным фактором, определяющим эффективность добычи урана методом подземного выщелачивания, является схема вскрытия залежи технологическими скважинами. Выбор оптимального расположения технологических скважин на стадии планирования горных работ имеет большое значение для последующей отработки эксплуатационных блоков. Для обеспечения наиболее эффективного процесса поиска оптимальных схем вскрытия залежи целесообразно использовать специализированные программные обеспечения.

В настоящей работе представлено алгоритмическое и программное обеспечение позволяющее автоматизировать процесс поиска оптимальных схем вскрытия залежи. Исходными данными для работы программного обеспечения являются геолого-математическая модель залежи, построенная по данным детальной разведки, геологические, технологические, финансово-экономические параметры, а также физико-химические параметры взаимодействия выщелачивающих растворов с продуктивным горизонтом. Построение схем расположения технологических скважин в программе возможно в ручном, автоматическом или полуавтоматическом режимах. Программа позволяет рассчитывать геотехнологические параметры блоков и прогнозные геотехнологические и финансово-экономические показатели отработки. Рассчитанные параметры и показатели отработки представляются в виде графиков, таблиц и круговых диаграмм. Также программа позволяет формировать планы вскрытия залежи технологическими скважинами.

Поиск оптимальных схем вскрытия осуществляется с помощью численных методов оптимизации. В качестве целевых функций оптимизации используются: отношение Ж/Т (отношение закаченного объема рабочих растворов к горнорудной массе блока); время, требуемое для заданной степени отработки эксплуатационного блока; степень вскрытия запасов; себестоимость добычи урана. Основными способами оптимизации являются: перемещение и вращение блока как целого; изменение параметров ячеек; смена типа системы расположения технологических скважин или изменение координат скважин.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА МАССОПЕРЕНОСА В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ЭКСТРАКТОРЕ

Зеленецкая Е.П., Горюнов А.Г.

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск,

пр. Ленина, 30

e-mail: zeka@tpu.ru, alex1479@tpu.ru

Экстракционный процесс не только аффинажа, но и переработки отработанного ядерного топлива относится к технологиям высокой ответственности и опасности, из-за использования компонентов с высокой реакционной способностью. Поэтому, необходимо проводить исследования с применением математического моделирования технологических процессов. Так как все экстракторы, входящие в технологическую цепочку одинаковы, то в качестве объекта рассматривается один аппарат.

Принцип работы аппарата основан на проведении двух основных технологических операций: перемешивания исходных жидкостей в смесительной камере и разделения образовавшейся эмульсии в роторе. Поэтому, условно данный аппарат представим в виде жестко связанной системы двух объектов, один – смесительная камера, второй – разделительная камера.

В основе математической модели процессов, протекающих в смесительной камере, заложена модель приведённая в работе [1], учитывающая процессы как молекулярной, так и конвективной диффузии в циркулирующих потоках.

Процесс разделения эмульсии, образовавшейся в камере смешения, в разделительной камере аппарата является сложным гидродинамическим процессом, поэтому были введены некоторые допущения. Так, к примеру, было сделано предположение, что в камере разделения происходит полное разделение фаз, без взаимного уноса, в связи с этим в основу модели заложен процесс идеального вытеснения.

В процессе работы осуществили не только моделирование процессов протекающих в аппарате в установившемся рабочем режиме, но и процессы массопереноса, протекающие в экстракторе при пусковом режиме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горюнов А.Г. Динамическая модель неравновесного многокомпонентного экстракционного процесса в смесительной камере центробежного экстрактора // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011 – № 4. – С. 129-132.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ШТАТНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС

*Истомина Н.Ю., Истомин А.Д., Носков М.Д., Чеглоков А.А.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65,
MDNoskov@mephi.ru*

Одним из приоритетных направлений развития ядерной энергетики является обеспечение безопасности территорий, прилегающих к предприятиям этой отрасли. Прогнозирование последствий эксплуатации объектов ядерной энергетики, в частности АЭС, является актуальной задачей, поскольку штатный режим работы сопряжен с поступлением радиоактивных веществ в атмосферу. Прогнозирование последствий поступления радионуклидов в атмосферу является наиболее эффективным, если оно проводится с помощью адекватных физико-математических моделей с учетом данных и знаний о радиационной обстановке местности. Наглядное представление результатов на карте местности, а также их анализ, предоставляемый программным обеспечением, дает лицу, принимающему решение, средства для понимания сложившейся ситуации.

В работе представлены результаты применения геоинформационного экспертно-моделирующего комплекса (ГИЭМК) «АРИА» для прогнозирования последствий штатных выбросов АЭС в атмосферу. В качестве начальных данных для проведения расчетов были взяты сведения о потенциально-опасном объекте, реципиентах, прилегающей территории, а также годовая роза ветров региона. При оценке последствий штатной работы АЭС в течение года были произведены расчеты поверхностной активности радионуклидов, мощности дозы и годовой дозы для точечных, линейных и площадных реципиентов территории, прилегающей к АЭС. Результаты расчетов отображаются на карте местности в виде изолиний поверхностных концентраций, временных графиков и изолиний мощностей эквивалентных доз. Был проведен анализ радиационной обстановки по уровням активности и мощности дозы для рассматриваемой местности и реципиентов. Анализ радиационной обстановки выполняется экспертно-аналитической системой ГИЭМК с учетом норм радиационной безопасности.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РОЖДЕНИЯ ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В GEANT4

Латышев Р.В., Агеев А.Ю.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65
e-mail: RVLatyshev@gmail.com*

При проектировании современных объектов атомной отрасли, немаловажным аспектом является расчет биологической защиты от ионизирующего излучения, частным случаем является тормозное излучение возникающие при взаимодействии быстрой заряженной частицы, такой как электрон, с атомными ядрами. В целях улучшения качества материалов и автоматизации расчетов применяется компьютерное моделирование. Именно GEANT4 предоставляет уникальный инструментарий для моделирования прохождения элементарных частиц через вещество с использованием методов Монте-Карло. Данная программа разработана в CERN на объектно-ориентированном языке программирования C++. Является дальнейшим развитием предыдущих версий GEANT, существенно переработанным и дополненным.

Для моделирования процесса рождения тормозного излучения была разработана установка, изображенная на рисунке 1. Установка состоит из вольфрамовой тормозной мишени толщиной 1мм и кремниевого детектора толщиной также 1 мм. Воздух из рассматриваемой области откачан. Вдоль оси Z на мишень подается пучок электронов с энергией 50 МэВ, который рождает в ней поток тормозного излучения. Задача состоит в измерении спектра фотонов с помощью детектора.

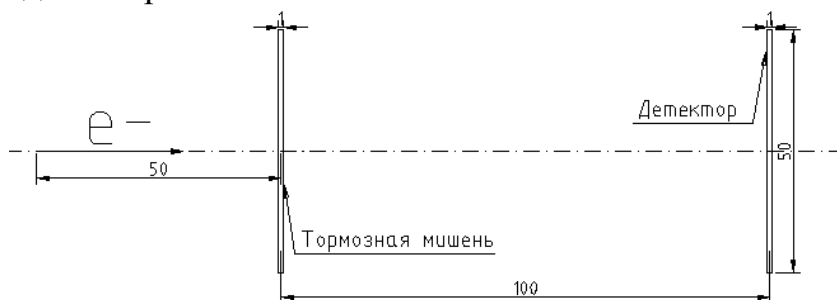


Рисунок 1 – Схема моделируемой установки

Программа на GEANT4 должна содержать определение нескольких основных классов, которые заключают в себя всю специфику конкретной задачи, и регистрацию этих классов в специальном объекте G4RunManager, который и управляет процессом моделирования.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ФОКУСИРОВКИ ТЕЛЕСКОПА

Латышев Р.В., Агеев А.Ю.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65
e-mail: RVLatyshev@gmail.com*

В качестве объекта автоматизации выступают телескопы типа Celestron NEXStar4SE, Meade LX200. Механизм фокусировки в NexStar и Meade контролирует главное зеркало, которое установлено на кольце, которое в свою очередь перемещается по направляющим на поверхности основной трубы телескопа. ручка фокусировки, которая передвигает первичное зеркало, находится в задней части телескопа чуть ниже окуляра. Фокусировка производится поворотом ручки фокусировки, до тех пор, пока изображение не станет четким. Если ручка не вращается, это означает что она достигла конца своего хода. Тогда следует повернуть ручку в другом направлении. После фокусировки изображения, поверните ручку по часовой стрелке для фокусировки на более близком объекте и против часовой стрелки для более отдаленного объекта. За один поворот до упора ручка незначительно перемещает первичное зеркало. Поэтому, это займет много оборотов (около 25), чтобы перейти от ближнего фокуса (примерно 6 метров) до бесконечного. При ручной фокусировки не избежать ошибок оператора, в то время как автоматизированная система фокусировки телескопа позволяет исчерпать человеческий фактор и выставлять значения фокусировки с предельной точностью в метр. Возможность адаптации автоматизированной системы управления обусловлена ее универсальностью и мобильностью. Система крепления спроектирована таким образом, что развертывание занимает порядка 10 минут. Отличительной особенностью является использование в качестве канала управления интерфейса Ethernet UDP, что позволяет использовать систему в составе вычислительных локальных сетей, как сетевое устройство. Силовая часть установки основана на применении шагового двигателя, благодаря которому можно добиться необходимой точности, плавности, и скорости поворота ручки фокусировки. Выбор именно шаговых двигателей обусловлен тем что в таких устройствах нет необходимости в обратной связи по положению ротора, а так же точностью позиционирования вала. Так же в такой системе нивелируются отрицательные явления шагового двигателя, такие как явление резонанса, которое возникает при предельной частоте вращения ротора, что в свою очередь ведет к просчету шагов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛОННЫ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ПРОРЫВ»

Маковеев А.О., Ливенцов С.Н.

Томский политехнический университет,

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

e-mail: makoveev@tpu.ru, liventsov@tpu.ru

За последние десятилетия хроматография, из аналитической технологии, превратилась в признанный промышленный метод разделения веществ. Данный подход применяется в особенно сложных случаях, например, когда температурно-чувствительные компоненты смеси обладают очень похожими термодинамическими свойствами. Зачастую, процесс хроматографического разделения является одним из самых дорогих во всем производственном цикле продукта, поэтому, такие задачи, как проектирование эффективной хроматографической колонны и оптимальное управление процессом разделения, выходят на передний план. Создание адекватной математической модели данной установки позволяет существенно сократить временные и финансовые затраты при решении этих задач, а также избежать ошибок на стадии проектирования и пуско-наладки.

Цель данной работы заключается в минимизации затрат при решении задач проектирования и пуско-наладки колонны жидкостной хроматографии, которая является ключевым компонентом узла КЖХ (колонн жидкостной хроматографии) в модуле переработки отработавшего ядерного топлива разрабатываемого в рамках проекта «Прорыв». При этом решается задача разработки математической модели колонны. В результате анализа литературы и заданных условий [1], было решено применить ячеечную модель и, приняв ряд допущений, свести задачу математического описания колонны к системе из уравнений материального баланса и кинетики реакции адсорбции для каждой ячейки. В качестве уравнения кинетики реакции адсорбции были рассмотрены линейная изотерма, одно- и многокомпонентная изотермы Ленгмюра. Актуальность работы заключается в создании компьютерной модели работающей в режиме реального времени и позволяющей заменить трудоемкие, дорогие и опасные реальные эксперименты на расчетные. В дальнейшем планируется создание комплексной модели узла КЖХ, имитирующей работу технологической схемы в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Felinger A., Katti A. M., Shirazi D. G., Guiochon G., Fundamentals of Preparative and Nonlinear Chromatography, Elsevier, Amsterdam, 2006.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕССОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

*Матолыгин А.А., Истомин А.Д., Носков М.Д.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65*

Операция прессования является важным элементом технологии создания новых материалов и изделий из порошковых материалов. Основной задачей данной операции является придание заготовкам из порошковых материалов необходимой формы, размеров и механической прочности. Одним из классов материалов, подвергающихся операциям прессования, являются керамические порошки. Данный вид порошков характеризуется высокой твердостью и небольшой пластичностью, что определяет особенности деформирования порошков при операциях прессования. Качество получаемых изделий зависит от средней плотности сформованных заготовок, а так же ее распределения по объёму прессовки. Эти характеристики определяются условиями прессования и свойствами прессуемого порошка. Для прогнозирования свойств прессуемых изделий и оптимизации технологического процесса целесообразно использовать математическое моделирование прессования.

В работе представлена математическая модель прессования пористого упругопластического порошкового тела с учетом сложного реологического поведения прессовки. Модель описывает изменения во времени и пространстве плотности порошкового тела, упругой и пластической деформаций, механических напряжений, на основе фундаментальных законов сохранения массы, импульса и энергии. В качестве критерия перехода материала прессовки в пластическое состояние используется несимметричная поверхность течения, характерная для прессования порошковых тел (аналогично критерию Друкера-Прагера). Замыкающие соотношения определяются заданным набором упругих и пластических характеристик, функционально зависящих от плотности материала.

Численная реализация модели основана на методе конечных элементов с матрицей переменной жесткости. Расчетная сетка, в силу осевой симметрии моделируемой прессовки, представляет собой набор кольцевых элементов с треугольным поперечным сечением. Для решения системы линейных алгебраических уравнений используется метод стабилизированных бисопряженных градиентов с предобуславливанием методом ILU(3).

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОЖЕСТВЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ В АНИЗОТРОПНЫХ СРЕДАХ

Мельникова Н.А.¹, Немирович-Данченко М.М.²

*¹Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: natmeln100@mail.ru,*

*²Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, e-mail:nemdan@tpu.ru*

Повышению безопасности объектов атомной отрасли традиционно уделяется большое внимание. Одной из важнейших задач безопасности является обеспечение надежности конструкций и материалов, эксплуатируемых в атомной отрасли.

В работе излагается методика решения задач о деформировании и множественном разрушении материалов, обладающих анизотропией механических свойств, и приводятся примеры расчета таких задач для графита. Предполагается, что среда находится в условиях плоской деформации, и её напряженно-деформированное состояние целиком определяется симметрией матрицы упругих модулей и граничными условиями. Разрушение рассматривается как нарушение первоначальной сплошности среды. Моделирование проводилось в рамках упруго-хрупкой модели механики сплошных сред с применением конечно-разностного метода Уилкинса, численное описание разрушения с образованием свободных поверхностей строится на основе метода раздвоения точек сетки[1] с применением временного критерия разрушения, предложенного в [2].

Численный эксперимент был проведен для случаев ударного нагружения образца с образованием откольного разрушения и для квазистатического сжатия образца с разной степенью анизотропии. При этом учитывались случаи различной ориентации упругих свойств по отношению к направлению действия нагрузки. Полученные качественные картины разрушения сравниваются с имеющимися теоретическими и экспериментальными данными других авторов. Показано, что предложенная методика расчета применима к моделированию множественного разрушения анизотропных сред.

ЛИТЕРАТУРА

1. Немирович-Данченко М.М. Модель гипопругой хрупкой среды: применение к расчету деформирования и разрушения горных пород // Физическая мезомеханика. – 1998. – Т. 1. – №2. – С. 107–114.
2. Гриднева В. А., Корнеев А. И., Трушков В. Г. Численный расчёт напряжённого состояния и разрушения плиты конечной толщины при ударе бойками различной формы // Известия АН СССР. МТТ. – № 1. – С. 146– 157.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАГРЕВА ТОПЛИВНОЙ ТАБЛЕТКИ ПРИ СПЕКАНИИ

*Носков М.Д., Кораблева С.А., Чеглоков А.А.
СТИ НИЯУ МИФИ, г. Северск Томской области,
пр. Коммунистический, 65, e-mail: MDNoskov@mephi.ru*

Процесс спекания топливных таблеток играет основную роль в достижении необходимого качества готовой продукции. Поэтому необходимо знать распределение температур в таблетке и скорость её изменения, в зависимости от этапа спекания и значений параметров регулирования работы печи. При этом могут возникать отклонения от оптимального режима, которые приводят к разбросу свойств в загрузке или к браку.

Необходимость сокращения затрат на изготовление продукции заставляет оптимизировать все операции изготовления таблеток, в том числе и такую длительную и затратную, как спекание. А при освоении производства новой продукции требуется знать и учитывать влияние температурных режимов спекания на особенности формирования свойств получаемых изделий.

В данной работе представлена математическая модель, численный алгоритм и программное обеспечение нагрева топливной таблетки при спекании.

Математическая модель нагрева таблетки сформулирована в виде систем нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Нагрев рассматривается в цилиндрической симметрии. Теплоемкость и теплопроводность считаются зависящими от температуры и времени. Так как топливные таблетки являются пористой многофазной системой, состоящей из оксида урана, пластификатора и заполненных газом пор, то при моделировании учитывалось изменение пористости среды, разложение пластификатора, переход продуктов разложения в газовую фазу и их выход из порового пространства.

Для компьютерного исследования динамики температурного поля в таблетке была использована численная реализация математической модели, основанная на методе конечных разностей. Для проведения расчетов по численной реализации модели был разработан численный алгоритм и соответствующие программные коды. Программная реализация и отладка численных алгоритмов была произведена в среде программирования Borland Developer Studio 2006. Программный код написан на языке программирования C++ с использованием объектно-ориентированного подхода и методов параллельных вычислений.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НИТРАТ УРАНИЛА В ЛИНЕЙНОМ КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ

*Очоа Бикэ А.О., Горюнов А.Г.
Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
e-mail: anthonob@tpu.ru, alex1479@tpu.ru*

Процесс кристаллизации является сложным процессом сопровождающимся выделением твердой фазы в виде кристаллов. Определяющую роль в формировании свойства получаемого материала играют фазовые превращения и процессы тепломассопереноса, формирующие условия на границе раздела фаз. Для выращивания кристаллов и проведения процессов кристаллизации урана важным является проведение достаточно полных исследований в данной области. Заметная роль здесь отводится проведению теоретических исследований с использованием различных математических моделей [1].

Задачей данной работы стала разработка математической модели кристаллизации нитрат уранила и ее применение в зоне кристаллизации рабочего объема линейного кристаллизатора. В процессе разработки модели было решено поделить зону кристаллизации на отдельные независимые участки с хладостатами, обеспечивающие различные температурные режимы на них, и применить разработанную модель на каждом из участков. Актуальность задачи связана с исследованием этого процесса и обнаружением методом виртуального эксперимента нестационарных режимов его протекания. Практическая необходимость реализации виртуального эксперимента связана со сложностями постановки реальных экспериментов [2] и с недостатком знаний о процессе. В дальнейшем планируется получение модели, описывающей зону промывки линейного кристаллизатора с последующим объединением обеих моделей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chikazawa T., Kikuchi T., Shibata A., Koyama T., Homma S., Batch crystallization of uranyl nitrate, UK: J. of Nucl. Sci. Technol., 2008, T. 45, №6, 582-587 с.
2. Горюнов А.Г., Дядик В.Ф., Ливенцов С.Н., Чурсин Ю.А. Математическое моделирование технологических процессов водно-экстракционной переработки ядерного топлива. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011, 237 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

Петренко Б.Ю., Кеслер А.Г., Носков М.Д.

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

В настоящее время применение редкоземельных металлов (РЗМ) в инновационных сферах промышленности является перспективным направлением. Одним из способов добычи РЗМ является попутное извлечение вместе ураном с помощью скважинного подземного выщелачивания (СПВ). Скважинное подземное выщелачивание – это способ разработки месторождений без поднятия руды на поверхность путем избирательного перевода полезного компонента в продуктивный раствор непосредственно в недрах с помощью системы технологических скважин. Эксперименты по попутному выщелачиванию РЗМ проводятся на рудниках ЗАО «Далур» в России. Для углубленного понимания процессов и основных закономерностей, протекающих при подземном выщелачивании РЗМ, целесообразно использовать методы математического моделирования наряду с лабораторными испытаниями. В работе приводятся результаты моделирования работы установки фильтрационного выщелачивания для руд Далматовского месторождения. Расчеты основаны на физико-математической модели сернокислотного ПВ, описывающей основные гидродинамические и физико-химические процессы, протекающие в системе. Модель описывает конвективный массоперенос, гидродинамическую дисперсию, растворение и переотложение минералов в результате кислотно-основных процессов. При моделировании колоночных экспериментов учитывался минералогический состав и фильтрационные свойства породы. Режимы подачи и состав ВР соответствовали фактическим.

Оценка достоверности результатов моделирования проводилась путем сравнения рассчитанных временных зависимостей компонентов в выходных растворах с результатами лабораторных экспериментов. Сравнение проводилось для концентраций РЗМ и кислоты, степени извлечения. Имело место хорошее совпадение результатов моделирования с данными эксперимента, что говорит об адекватности модели и достоверности проведенных расчетов. Получена динамика основных геохимических показателей выщелачивания РЗМ для колоночного эксперимента. Установлены основные закономерности выщелачивания редкоземельных металлов. Проведена оценка эффективности совместной добычи РЗМ методом СПВ.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СКВАЖИНЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТРАБОТКИ МАЛОГО РУДНОГО ТЕЛА МЕТОДОМ ПУШ-ПУЛ

Семёнова Р.А., Кеслер А.Г., Носков М.Д.
Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65
e-mail:nmd@ssti.ru

Скважинное подземное выщелачивание является одним из перспективных и эффективных способов добычи урана. В настоящее время почти половина мировой добычи урана осуществляется данным методом. Выбор технологических схем зависит от особенностей залегания и строения рудных тел. В случае рудных тел сложной формы и малого размера применение классических технологических схем является неэффективным. Одним из способов отработки малых рудных тел является метод пуш-пул (от англ. push-толкать, pull-тянуть). Принцип работы данного метода заключается в периодически повторяющейся закачке выщелачивающих растворов и последующей откачке продуктивных растворов через одну и ту же скважину.

В настоящей работе производились численные исследования эффективности добычи урана способом пуш-пул. Исследование проводилось на примере, вскрытого разведывательной скважиной, реально существующего малого рудного тела. Геотехнологические расчеты осуществлялись с помощью специализированного программного пакета, разработанного в СТИ НИЯУ «МИФИ».

В задачу исследований входило определение оптимального дебита нагнетания и откачки, а также оптимальной продолжительности периода простоя между нагнетанием и откачкой. Исследования проводились при условии равенства объёмов выщелачивающих и продуктивных растворов. Рассматривалась работа скважины в течение двух лет. Состав выщелачивающих растворов во всех опытах оставался неизменным. Значение концентрации серной кислоты в выщелачивающих растворах составило 7 г/л, окислителя – 100 мг/л.

Результаты исследований показали, что существует величина дебита, при которой масса извлечённого урана и средняя концентрация урана в продуктивных растворах имеют максимальные значения. Также было выявлено, что существует период простоя между этапами нагнетания и откачки, при котором имеет место наиболее интенсивный темп извлечения урана (отношение массы извлечённого урана к времени работы скважины).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УРАНА МЕТОДОМ СПВ

*Теровская Т.С.¹, Кеслер А.Г.¹, Носков М.Д.¹, Бабкин А.С.²,
Посохова Е.М.²*

¹СТИ НИЯУ МИФИ, 636036, г.Северск, Томской обл.

²ЗАО «Далур», Курганская обл., с. Уксянское

Одним из важнейших условий развития уранодобывающих предприятий является мониторинг состояния геологической среды и комплексное решение задачи обеспечения экологической безопасности работы предприятия. Скважинное подземное выщелачивание (СПВ) урана сопровождается попаданием в подземные воды содержащихся в выщелачивающем растворе (ВР) химических реагентов, а также веществ, образующихся в результате взаимодействия ВР с рудовмещающей породой. Для прогнозирования состояния геологической среды целесообразно использовать методы математического моделирования.

В работе представлено специализированное программное обеспечение (ПО) для прогнозирования состояния геологической среды при разработке месторождения урана методом СПВ. Прогнозные расчеты основаны на комплексной физико-математической модели миграции индикаторов радиохимического и гидрохимического загрязнения в подземных водах. Модель описывает: изменение напоров в водоносном горизонте, фильтрацию жидкости и связанный с ней конвективный массоперенос, гидродинамическую дисперсию, комплексообразование, ассоциацию-диссоциацию кислот, сорбцию, выпадение слаборастворимых осадков, растворение и переотложение минералов, соосаждение радионуклидов с вновь образованными минералами, гомогенные и гетерогенные окислительно-восстановительные процессы. При моделировании учитываются: неоднородности геологического, гидрогеологического и минералогического строения продуктивного горизонта; расположение и режимы работы закачных, откачных и нетехнологических скважин; реальные режимы работы технологических скважин; реальные составы ВР. Результаты расчетов представляются в виде таблиц данных, карт распространения индикаторов радиохимического и гидрогеохимического загрязнения в продуктивном горизонте, зависимостей концентраций компонентов и геоэкологических показателей от времени.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ УРАНА ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ СТИ

Усольцев Д.Г.¹, Истомин А.Д.², Ладейщиков А.В.³, Лаптев Ю.И.⁴,
Носков М.Д.², Чеглоков А.А.², Янкович А.С.²

¹НИ ТПУ, 634034, г. Томск, пр. Ленина, 30

²СТИ НИЯУ «МИФИ», , 636036, г. Северск, Томской обл.,
пр. Коммунистический, 65

³ФГУПП «УранГео», «Зеленогорскгеология», Юрская партия №71,
с. Новонетрпавловское, РФ

⁴ЗАО «Далур», с. Уксянское, РФ

В работе представлена разработанная в Северском технологическом институте НИЯУ МИФИ горно-геологическая информационная система, которая предназначена для геолого-математического моделирования рудных залежей инфильтрационных месторождений урана. Система учитывает специфику отработки месторождений методом скважинного подземного выщелачивания (СПВ).

Горно-геологическая система позволяет выполнять оценку запасов урана инфильтрационных месторождений, обрабатываемых методом СПВ различными методами, в том числе и на основе цифровых моделей геологической среды. Исходными данными для геометризации запасов и расчета геотехнологических параметров (масса урана, горно-рудная масса, эффективная мощность, среднее содержание и т.п.) являются параметры рудных пересечений, полученные в результате полуавтоматической интерпретации исходной информации по скважинам. Создание геолого-математической модели залежи возможно различными интерполяционными или геостатистическими методами: обратно-взвешенных расстояний, естественных соседей, минимальной кривизны, кригинга, логкригинга и т.д.

В работе представлены результаты исследования применимости различных математических методов и влияния их параметров на распределения эффективной мощности геотехнологических параметров и продуктивности урана, а также на запасы урана, горно-рудную массу, эффективную мощность и др. Результаты исследования показали, что для инфильтрационных месторождений урана наиболее адекватными являются методы естественных соседей Сибсона и обычного кригинга. Рассчитанные на основе данных методов запасы урана согласуются с результатами полученными другими методами и данными отработки геотехнологических блоков месторождения.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СЖАТИЯ МЕДИАДАННЫХ

Фаустова И.Л., Фаустов Б.А.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65,
e-mail: faustova@ssti.ru*

Теория вейвлетов является мощной альтернативой анализу Фурье и дает более гибкую технику обработки сигналов. Одно из основных преимуществ вейвлет-анализа заключается в том, что он позволяет заметить хорошо локализованные изменения сигнала. Вейвлеты представляют собой особые функции в виде коротких волн (всплесков) с нулевым интегральным значением и с локализацией по оси независимой переменной (t или x), способных к сдвигу по этой оси и масштабированию. В случае вейвлет-анализа (декомпозиции) сигнала в связи с изменением масштаба вейвлеты способны выявить различие в характеристиках процесса на различных шкалах, а посредством сдвига можно проанализировать свойства процесса в различных точках на всем исследуемом интервале. Можно осуществить восстановление (реконструкцию или синтез) процесса посредством обратного *вейвлет-преобразования* (ВП). Подтверждением значимости ВП является тот факт, что алгоритмы ВП представлены в широко распространенных системах компьютерной математики, таких как Mathcad, MATLAB, Mathematica. Международные стандарты JPEG-2000, MPEG-4 и графические программные средства Corel DRAW широко используют ВП для обработки изображений.

В работе рассматривается эффективность методов сжатия изображений стандарта JPEG по сравнению - с JPEG-2000 и видео файлов, обработанных программами, основанными на ВП, по сравнению с программами стандартов H.264 и MPEG-4. Алгоритм [JPEG](#), в отличие от вейвлетного, при высоких степенях сжатия на восстановленном изображении имеет заметную блочную структуру. При вейвлетном сжатии такой проблемы не возникает. Сжатие видео файлов при отсутствии компенсации движения с помощью вейвлет алгоритмов проблематично. По соотношению качества и степени сжатия ВП справляются хуже, чем алгоритмы стандартов H.264 и MPEG-4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории. Москва, 2004. – 280 с.
2. Гонсалес Р., Вудс Р., Эддинс С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB. Москва: Техносфера, 2006. – 616 с.
3. Малла С. Вэйвлеты в обработке сигналов: Пер.с англ. – М.: Мир, 2005. – 671 с.

РАЗРАБОТКА КОДА ОПТИМИЗАЦИИ И ДИАГНОСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (КОД ТП): РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Чурсин Ю.А., Гожимов А.И.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, физико-технический институт, кафедра ЭАФУ,
Томск, _Ju_@mail.ru*

Реализация КОД ТП требует разработки большого количества моделей аппаратов и алгоритмов при этом моделирование отличается малым (не более 20) количеством типовых элементов (аппараты, трубопроводы, регулирующие органы) и большим общим количеством этих элементов в моделируемой технологической схеме.

Наиболее предпочтительным является предметно-ориентированный подход, при котором реализация моделей отдельных аппаратов осуществляется в виде программного кода, а модели аппаратов и технологического оборудования соединяются графическим способом, с отражением результатов этим же визуализатором.

Таким образом, для создания аппарата для исследования и оптимизации технологических процессов необходимы следующие компоненты:

- база данных, включающая в себя математическое описание всех используемых в цепочках аппаратов и технологического оборудования.
- конфигуратор: средство позволяющее объединять аппараты и оборудование в технологические цепочки.
- визуализатор: средство, позволяющее наблюдать за параметрами моделирования технологического процесса.
- решатель: инструмент для решения дифференциальных уравнений моделей, позволяющий делать это различными способами.
- архиватор: средство, позволяющее сохранять результаты моделирования для их дальнейшего анализа.

Разработка КОД ТП на основе специально разработанной оболочки позволит решить задачу реализации высокопроизводительной, легко отлаживаемой системы, способной обеспечивать выполнение заданных функций и решать поставленные задачи по оптимизации промышленной технологии ПЯТЦ.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕКСАФТОРИДА ВОЛЬФРАМА ВОДОРОДОМ

Шваб А.В.¹, Брендаков Р.В.¹, Королев Ю.М.², Брендаков В.Н.³

¹Томский государственный университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36,

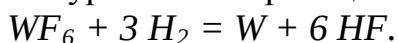
²Научно-техническая ассоциация «Порошковая металлургия»,
107005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 9/23,

³Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
³e-mail: vnbrendakov@mephi.ru

Восстановление WF_6 водородом позволяет наносить различные покрытия и изготавливать изделия из вольфрама разнообразной формы, которые невозможно получить традиционными методами [1].

В работе рассматривается моделирование нестационарного режима движения турбулентного потока двухкомпонентного газа при обтекании нагретой подложки.

Взаимодействие газообразного гексафторида вольфрама с водородом можно описать уравнением реакции:



Для того, что бы реакция была необратимой и при этом наблюдалась высокая степень превращения гексафторида вольфрама в металл, необходимо при атмосферном давлении поддерживать температуру подложки в диапазоне 300 - 350 °С [1].

В работе рассматривается математическая модель процесса восстановления WF_6 водородом. Сделана попытка учесть такие явления как свободная конвекция и термодиффузия, которые возможны в газовой среде вследствие разности температур. Созданная модель позволяет учесть влияние температуры и состава газовой смеси на скорость процесса кристаллизации вольфрама и определить значения режимных и геометрических параметров, обеспечивающих получение слоя металла с заданными свойствами. Численная модель может способствовать формулированию принципов создания и оптимизации технологических аппаратов для получения различных продуктов, включая расчет полноты использования WF_6 и производительности процесса в зависимости от параметров процесса восстановления и размеров получаемого изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев Ю.М., Столяров В.И. Восстановление фторидов тугоплавких металлов водородом. Москва: Металлургия, 1981. 184 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФТОРИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ВОЛЬФРАМА ГАЗООБРАЗНЫМ ФТОРОМ

Шваб А.В.¹, Брендаков Р.В.¹, Королев Ю.М.², Брендаков В.Н.³

¹Томский государственный университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36,

²Научно-техническая ассоциация «Порошковая металлургия»,
107005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 9/23,

³Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
³e-mail: vnbrendakov@mephi.ru

Создание новых высокоэффективных процессов и совершенствование уже существующих в различных отраслях производства невозможно без использования современных методов математического моделирования, т.е. изучения основных свойств рассматриваемого объекта на основе созданной математической модели.

Гексафторид вольфрама обычно получают фторированием металлического вольфрама элементарным фтором с последующей конденсацией полученного продукта [1]. При промышленном использовании такого процесса наблюдается низкая полнота использования фтора, что требует обезвреживания газов, выходящих из цепи технологических аппаратов.

Для оценки возможности получения высокой полноты использования фтора была создана физико-математическая модель процесса фторирования металлического вольфрама в неподвижном слое. В работе исследуемый процесс описывается дифференциальным уравнением конвективной диффузии в безразмерном виде. По аналогии с процессом массопереноса в барботажном реакторе [2], в записанной модели используется модифицированное число Шервуда $Sh = 2 \cdot d \cdot \alpha \cdot P / (3 \cdot D \cdot (1 - P))$, где d - характерный диаметр зерна порошка вольфрама, α - коэффициент массоотдачи из твердой фазы в газообразную, P - пористость слоя порошка металлического вольфрама, D - коэффициент диффузии в газовой фазе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агноков Т.Ш., Королев Ю.М., Сви́дeрский М.Ф., Соловьев В.Ф., Столяров В.И., Петранин Н.П., Побeдаш Н.В. // Химия и технология молибдена и вольфрама. 1978. Вып. 4. С. 22 – 31.
2. Минхань Хань, Сяоцзинь Ли, Шисион Линь. // ТОХТ, 2002. Т. 36. №3. С. 288-292.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЗАКРУЧЕННОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ПОТОКА В ВОЗДУШНО-ЦЕНТРОБЕЖНОМ КЛАССИФИКАТОРЕ

Шваб А.В., Журавлев Е.В.

Томский государственный университет, 634050,

г. Томск, пр. Ленина, 36

e-mail: avshvab@inbox.ru, skripa4eg@gmail.com

В работе рассматривается моделирование нестационарного и периодического режима движения при турбулентном закрученном течении в сепарационной камере воздушно-центробежного классификатора, которая представляет собой пространство между профилированными вращающимися дисками. В сепарационной камере центробежного аппарата тонкодисперсные частицы находятся под воздействием центробежных и аэродинамических сил. Для частиц «граничного» размера, для которых выполняются условия равновесия аэродинамической и центробежной сил, происходит «подвисяние» таких частиц, которые накапливаются в зоне сепарации, взаимодействуют с частицами других размеров с образованием «жгутов» и неустановившегося по времени характера движения двухфазного потока, что приводит к снижению остроты разделения частиц по размерам. Одним из способов, защищенных патентом РФ, для устранения данного явления является создание периодического режима течения в сепарационной камере, с периодом колебаний параметров несущей среды, близким к времени динамической релаксации частиц граничного размера. Данный способ позволяет существенно сократить время пребывания частиц граничного размера в зоне сепарации и тем самым предотвратить образование «жгутов» из сепарируемых частиц. В работе представлено численное моделирование нестационарного закрученного турбулентного течения в вихревой камере, полученное за счет периодических колебаний расхода и закрутки несущей среды во входном сечении зоны сепарации. Численное моделирование проводилось на основе известной модели турбулентности Уилкокса с использованием физического расщепления полей скоростей и давления на разнесенной сгущающейся к стенкам разностной сетке с применением экспоненциальной схемы для конвективных и диффузионных слагаемых в дифференциальных уравнениях переноса. На основе проведенного исследования представлены результаты численных исследований, проведены сравнения с экспериментальными данными и показана перспективность разработанного подхода для повышения эффективности работы воздушно-центробежных классификаторов.

*Секция
Социальные и экономические проблемы
инновационного развития атомной отрасли*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Веревкин Е.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: Mr.verebkin92@mail.ru*

Высокие технологии представляют собой передовой рубеж развития науки и техники, это технологии, требующие масштабных научных и материально-технических ресурсов, воплощающие в жизнь самые свежие открытия и изобретения. Высокими технологиями обычно называют всё наукоёмкое и сложное: атомную, солнечную, водородную энергетику, ракетостроение, самолётостроение, микробиологию, генную инженерию и др. Развитие высоких технологий является основой модернизации отраслевых предприятий и, как следствие, национальной экономики в целом. К сожалению, инновационное развитие российской экономики происходит сейчас недостаточно активно. Рассмотрим это на примере химического комплекса России.

Наличие постоянного спроса требует инновационного развития химической промышленности, наращивания конкурентоспособности в этой сфере. В настоящее время, несмотря на то, что значительная часть выпускаемой в РФ продукции химической промышленности является усовершенствованной и современной, она не является радикально новой. Мировым прорывом России в химической отрасли может стать томский проект «БРЕСТ» - создание атомного реактора на быстрых нейтронах в замкнутом цикле. Это уникальная технология. Также Сибирский Химический Комбинат уже сегодня ведет работу с вузами региона (ТГУ, ТПУ, СТИ, НИЯУ МИФИ) по созданию и совершенствованию технологий для производств редкоземельных элементов. Определенный опыт работы имеется со фторидными технологиями.

Согласно правительственным программам выпуск химической продукции в РФ к 2015 году должен увеличиться в 2,2 раза, уровень качества химической продукции предполагалось повысить до мирового уровня - за счет организации производства новой высокотехнологичной химической продукции с высокой добавленной стоимостью. Доля инновационных технологий в химической продукции при этом должна вырасти до 30-50% мирового уровня. Важным процессом для роста роли внутреннего рынка в химическом комплексе страны должно стать импортозамещение. Однако по факту эти показатели пока не достигнуты.

ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТУРНОГО СИНТЕЗА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРА: ВЗГЛЯД Г.П. ФЕДОТОВА

Гаман Л.А.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г. Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65,
e-mail: GamanL@yandex.ru

Всеохватность глобализационных процессов в мире порождает потребность осмысления их и обусловленных ими трансформаций в различных сферах социального взаимодействия. В этой связи вызывают интерес теоретические построения русских религиозных мыслителей, в том числе *Георгия Петровича Федотова* (1886-1951 гг.), покинувшего Советскую Россию в 1925 г., в эмиграции проживавшего сначала во Франции, а с 1942 г. в США. В американский период творчества предметом его детального анализа становятся те процессы, которые в терминологии современного научного знания квалифицируются как «глобализационные».

Будучи религиозным западником, приверженцем ценности свободы в европейском понимании, Федотов настойчиво подчеркивал необходимость и неизбежность добровольной интеграции государств под эгидой народов, на практике воплотивших демократические институты. Доминирование и диффузное распространение ценностей, порожденных англосаксонской культурой, рассматривалось ученым как существенное условие культурного синтеза в послевоенном мире.

Следуя своей логике, Федотов пришел к парадоксальному выводу: международная интеграция создает благоприятные условия для развития самобытных национальных культур, однако при условии их возвращения к религиозно-духовным истокам. Это предполагало возрастание социальной активности исторических церквей. Отметим при этом важное замечание ученого о недопустимости и преступности обращения религиозной веры в «орудие политики». Размах современного терроризма, как известно, в немалой степени связан именно с этим обстоятельством. Федотов подчеркивал большую сложность данной проблемы. Так, его беспокоила обратная сторона культурного релятивизма, частью которой является проблема пределов толерантности. Вновь и вновь на страницах своих работ он предостерегал носителей европейской культуры от модного увлечения религиозными верованиями и культурными практиками неевропейских народов, полагая, что подобное увлечение вполне способно привести не к дальнейшему обогащению европейской культуры, а, напротив, к ее обессилению и обезличению.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Гриценко И.В., Луценко А.В.

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

Существуют определения студенческой молодежи, в которых она признается определенной интеллектуальной основой общества. Студенческая молодежь - это не только самая активная и динамичная часть любого общества, объективно она является его будущим, так как именно ей вскоре предстоит решающим образом определить судьбу страны. Таким образом, молодежи принадлежит ключевое место в обществе. От того, как развивается и социализируется данная категория, зависит будущее общества.

Социализация студенческой молодежи в условиях ЗАТО отличается от социализации молодежи других малых городов России не только в силу особенности социальных условий ЗАТО, но и в силу социальных установок самой молодежи. Для развития взрослого человека характерна адаптация к новым социальным ролям. Ведущей деятельностью студентов является профессиональная учеба, или ее сочетание с трудовой деятельностью. Особенности социализации в вузе определяются как внутренними (преподавательский состав, социально-психологический климат в коллективе, материально-техническая база вуза и т.д.) так и внешними факторами (политическая и социально-экономическая обстановка в стране и регионе, престижность высшего образования). С помощью обучения в высшей школе молодежь достигает требуемой для профессиональной деятельности компетентности, осваивает нормы профессиональной субкультуры, повышает свои адаптационные возможности, формирует представление о желаемом образе жизни. Совмещение работы и учебы может способствовать освоению профессиональных ролей (в случае работы по специальности) либо оказывать негативное влияние (в случае больших временных затрат на работу не по специальности). Задачами вуза в процессе профессиональной социализации студентов на современном этапе являются качественное профессиональное обучение, создание условий для развития и самореализации личности студента, а также формирование активной позиции в плане трудоустройства и развитие адаптационных возможностей выпускников на рынке труда. Особое значение имеет формирование навыков специалиста-универсала, при общем высоком уровне подготовки легко приспособляющегося к конкретному рабочему месту в соответствии со своей базовой специализацией.

СИСТЕМА ИНВЕСТИЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНА

Гурьянова А.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: OPNedospasova@mephi.ru*

Трансформация отечественной экономики потребовала перестройки системы регионального управления, ее ориентации на приоритеты инновационного развития. В основу закладывается сочетание интересов предприятий (как самостоятельных хозяйствующих субъектов) с социально-экономическими приоритетами региона и государства в целом. В экономике Томской области, как известно, доминирует добывающая промышленность, однако заметна роль науки и образования, обрабатывающей промышленности, транспорта, телекоммуникаций, сектора недвижимости. В пересчете на 1 тыс. населения Томская область является одним из лидеров по количеству малых предприятий, числу работающих в малом инновационном бизнесе, инвестиционной активности малых предприятий среди российских регионов.

Успешным примером инвестиционного государственно-частного партнерства (ГЧП) в Томской области является строительство жилого микрорайона, развитие транспортной, инженерной, социальной инфраструктуры. В аналитическом отчете Администрации Томской области отражено, что в регионе на разных стадиях реализации находятся 11 проектов ГЧП. С помощью данного механизма реализован проект реконструкции аэропорта, идет строительство автомобильной дороги «Пермь – Ивдель – Ханты-Мансийск – Сургут – Нижневартовск – Томск». Перспективы развития ГЧП в Томске связаны с также проектами в сфере ЖКХ, модернизации инженерной инфраструктуры, строительства социальных объектов. Используя механизмы инвестиционного взаимодействия государства и предприятий на основе ГЧП достигаются следующие цели:

- реализуются социально-значимые проекты, которые достаточно трудно реализовать только за счет бюджетных средств;
- появляется возможность привлечения частных инвестиций в региональную экономику;
- повышается эффективность использования имущества, которое находится в собственности государства;
- повышается качество товаров, работ и услуг, предоставляемых потребителям.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЗАДАПТИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Журавель М.А.

*СТИ НИЯУ «МИФИ», 636036, г. Северск, Томской обл., пр.
Коммунистический, 65*

Категория дезадаптированных обучающихся в системе начального профессионального образования является особенной группой молодежи. Такие обучающиеся в силу неблагоприятных воздействий утратили способность осуществлять нормальные для возраста виды деятельности, устойчиво прибегают к асоциальным и антисоциальным формам поведения, не имеют социального осознания значимости и стабильности в обществе, адекватных социальных связей, навыков конструктивного поведения и общения, характеризуются низкой самооценкой, низким интеллектуальным уровнем, высокой степенью агрессии и тревожности.

Разные учёные выделяют различные группы факторов, позволяющих отнести обучающихся к данной категории. Основными являются: медико-биологические; социально-экономические; психологические; педагогические.

Проанализировав разные взгляды и подходы к определению причин проявления дезадаптации обучающиеся можно выделить: ошибки семейного воспитания; недостатки и просчеты учебно-воспитательной работы в школе; негативное влияние среды, деформация социальных связей и соответственно референтных и ценностных ориентаций; личностные особенности ребенка; причины социально-демографического характера.

В настоящее время на территории Томской области постоянно проживают 197987 несовершеннолетних. На учете в КДН и ЗП состоит 4425 несовершеннолетних, из них 2120 – безнадзорных и безнадзорных; занимающихся бродяжничеством и попрошайничеством – 74; осужденных условно, осужденных к обязательным работам, исправительным работам или иным мерам наказания, не связанным с лишением свободы – 101; обучается в образовательных учреждениях – 77; возвращены в учебные заведения – 297.

ЛИТЕРАТУРА,:

1. Буртова Н.В. Методы коррекции эгоцентризма в подростковом возрасте и решение проблемы социальной дезадаптации //Вестник ТГПУ.2009.№ 11.с.96-102.
2. Психолого-педагогическое сопровождение профессиональной адаптации учащихся и студентов-М.: НОУ ВПО Московский психолого-социальный институт, 2008.- 320 с.

РАЗВИТИЕ ФОРМ ГРУППОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ В ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЕ

Зиновьева В.И., Радченко О.Е.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 634050 г.Томск, пр.Ленина,40, e-mail: isr@main.tusur.ru

Групповые формы работы все более активно используются в современной социальной работе в российском образовании. В особенности это актуально для студентов с инвалидностью.

Групповая социальная работа является практическим методом социальной работы как для группы людей, имеющих схожие проблемы, так и для воздействия на индивида через групповое окружение. Она помогает человеку или группе людей расширять их социальное функционирование и, используя полученный опыт, более эффективно взаимодействовать в микросоциуме.

В Томском университете систем управления и радиоэлектроники с 2006/07 учебного года с введением группового проектного обучения в течение ряда лет было сформировано несколько проектных групп, которые исследовали проблемы студентов-инвалидов и разрабатывали систему их сопровождения в вузе. Благодаря поддержке этого направления правительственным грантом, а также ректоратом университета в 2011 г. в ТУСУРе была создана самостоятельная организация студентов и преподавателей гуманитарного факультета «Центр сопровождения студентов с инвалидностью» (ЦеССИ).

На базе Центра преподавателями кафедры истории и социальной работы и студентами проектных групп разрабатываются формы групповой работы, направленные на успешную социально-педагогическую адаптацию и реабилитацию молодых людей с ограниченными возможностями: тренинги, программы содействия трудоустройству, тематические встречи, творческие вечера, кинолектории, информационные площадки. Это позволяет воздействовать на различные сферы жизни людей с инвалидностью, способствуя их социальной и культурной адаптации в обществе, а также развитию профессиональных и коммуникативных навыков будущих специалистов по социальной работе. Получение высшего образования инвалидами предоставляет реальный шанс для выравнивания их возможностей в различных сферах жизнедеятельности. Опыт показывает, что индивидуальная и групповая работа существенно повышают социальную активность молодых людей с инвалидностью.

АМОРТИЗАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ

Зонов А.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65,
e-mail: flexford@mail.ru*

Амортизационной политика современных предприятий представляет собой комплекс научно обоснованных мероприятий, направленных на своевременное и качественное обновление основных средств, формирование достаточного уровня амортизационных отчислений и их использование для обеспечения непрерывного процесса воспроизводства с высоким уровнем эффективности. Сущность амортизационной политики предприятия определяется в первую очередь тем, на какие цели использует предприятие свои амортизационные отчисления, какие применяет способы амортизационных отчислений, использует ли льготы в области списания стоимости основных производственных фондов (ускоренную амортизацию).

В развитых странах наиболее стабильным источником накопления компаний являются амортизационные отчисления. В конце XX века их доля в общем объеме валовых инвестиций в основной капитал составляла: в Японии - 50%, в Германии - 64%, в США - 70%. В России за годы реформ был утрачен контроль за процессом воспроизводства основных фондов. Амортизационные отчисления стали полностью оставаться в распоряжении самих предприятий, которые, как предполагалось, должны быть заинтересованы в развитии производства и использовании амортизации по назначению, но этого не произошло.

Хроническая нехватка денежных средств заставила предприятия использовать амортизационные отчисления в текущем хозяйственном обороте. Существующая в России амортизационная политика содержит угрозу технологической безопасности. Кроме того, при непрекращающейся инфляции и росте цен откладывание финансовые средства на будущие расходы теряет всякий смысл. К тому же действующей банковской системой не предусмотрено создание действенной формы защиты инвестиционных средств от инфляции.

В этой связи представляется интересным как в теоретическом, так и в практическом плане знакомство с различными подходами к начислению амортизации, используемыми в мировой практике, например в Германии, США и Франции.

ПРОБЛЕМЫ СТРАХОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ЛИКВИДАЦИИ МЕДИКО- САНИТАРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Зубрилин И.С.

*Сибирский государственный медицинский университет
634050 г.Томск, Московский тракт, 2*

Проблема страхования медицинских работников, участвующих в ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), актуальна для территорий, имеющих объекты атомной отрасли. Это обусловлено тем, что медицинский работник, оказывая помощь пораженным в очаге, сам подвергается воздействиям повреждающих факторов и имеет риск смерти или несчастного случая при проведении спасательных работ по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС. Соответственно, необходимо изучение условий безопасности работ по медико-санитарному обеспечению населения в условиях ЧС. Материалами исследования послужили Федеральные законы, Постановления Правительства, приказы министерств России, Указы Президента РФ, консультации ведущих специалистов органов управления здравоохранением Томской области. В Федеральном законе «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.1995 г. №151-ФЗ указано, что при приеме граждан в профессиональные аварийно-спасательные формирования (АСФ) на должности спасателей с ними заключается контракт, в котором закрепляются особенности и режим работы спасателей, порядок и условия оплаты труда, социальные гарантии и льготы спасателям; обязательства неукоснительного выполнения возложенных на них обязанностей и распоряжений руководителей аварийно-спасательных служб и АСФ на дежурстве и при проведении работ по ликвидации ЧС. Руководитель структуры базы создания АСФ обязан аттестовать всех работников, привлекаемых на проведение аварийно-спасательных работ (АСР) и застраховать их как спасателей в соответствии с законом на случай смерти и несчастных случаев при проведении спасательных работ. При этом право на проведение работ в очаге ЧС имеют только медицинские работники АСФ. В соответствии с законами привлекаться к проведению АСР могут только аттестованные работники (как спасатели) формирований, зарегистрированные в реестре МЧС как аттестованные. Между тем, аттестации медицинских АСФ Томской области до сих пор не регламентированы правовыми и нормативными документами областного уровня.

ПРОБЛЕМЫ БЕЗРАБОТИЦЫ ЗАТО: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

Казиева Ю.Г.

*Областное государственное казенное учреждение «Центр занятости населения ЗАТО город Северск»,
636071, г. Северск, Томской обл., ул. Лесная 7а,
e-mail: severskprof@sibmail.com*

Проблема дисбаланса спроса на рабочие места и предложения рабочей силы на рынке труда является одной из актуальных проблем ЗАТО Северск. Качественные характеристики спроса на рабочую силу на рынке труда ЗАТО Северск не соответствуют половозрастной, профессиональной, образовательной структуре лиц, ищущих работу, что затрудняет адекватное трудоустройство граждан и сохраняет длительность регистрируемой безработицы.

На этом фоне остро заявляет о себе проблема феминизации безработицы. В течение последних лет доля женщин в составе безработных граждан традиционно выше, чем мужчин. Неблагоприятным показателем женской безработицы является также высокий процент (свыше 75% от общего числа безработных граждан) женщин, имеющих высшее или среднее профессиональное образование.

Женщины, обратившиеся в службу занятости, менее динамичны на рынке труда, чем мужчины. Негативно влияет на конкурентоспособность женщин негласная дискриминация со стороны работодателя при решении вопроса о принятии на работу по возрастному признаку, семейному положению, наличию и возрасту детей. Серьезные трудности при трудоустройстве испытывают безработные женщины предпенсионного возраста, выпускники школ и учебных заведений, женщины, не имеющие опыта работы или имеющие длительный перерыв в работе и т.д. Негативно на решение вопросов занятости женщин влияет также характерная для жителей ЗАТО инертность, понижающая способность находить новые модели поведения в изменяющихся современных условиях.

Решение вопроса женской занятости находится в зоне особого внимания службы занятости. Для повышения количественных и качественных характеристик трудоустройства женщин успешно реализуются программы социальной адаптации, организация профессионального обучения и дополнительного профессионального образования, в том числе женщин в период отпуска по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет, ярмарки вакансий, тематические мероприятия для женщин и т.д.

ВЗАИМОСВЯЗЬ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО И ТАКТИЧЕСКОГО УРОВНЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Катаев М.Ю.

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 634050, г.Томск, Томской обл., пр.Ленина, 40
e-mail: kataev@mail.tomsknet.ru*

Современные условия производства требуют таких моделей управления, которые позволяют своевременно реагировать на все возникающие внутренние и внешние события. Скорость, точность и направление реагирования зависит от выбранной модели. Поэтому роль выбора типа модели и времени ее применения является актуальным в настоящее время и особенно их программно-информационную сторону. Особый интерес вызывает процессно-ориентированный подход к управлению на основе бизнес-процессов. Эта парадигма еще слабо применяется в реальной работе российских производственных компаний. Пока лишь только одно направление автоматизации посредством бизнес-процессов применяется на практике – документооборот и расчет экономических показателей. Вопросы управления именно производством относятся лишь к теоретическим исследованиям и отдельным приложениям. Процессный подход подразумевает наличие целей развития производства. Цель производства связана со стратегическим, тактическим и операционным планированием. Современные программно-информационные средства пока слабо позволяют увязать планирование и управление с бизнес-процессами. Именно это направление является предметом наших исследований и отражено в данном докладе. Интеграция стратегических показателей и бизнес-процессов тактического уровня заметно повышает оперативность и точность принятия управленческих решений и значит, увеличивает эффективность системы управления предприятием в целом [1-3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков Д.А., Иващенко А.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. – М.: КомКнига, 2006. – 332 с.
2. Ляско В.И. Стратегическое планирование развития предприятия: Учеб. пособие для вузов. – М.: Экзамен, 2005. – 288 с.
3. Новицкий Н.И., Пашуто В.П. Организация, планирование и управление производством: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 267 с.

К ВОПРОСУ О КОНСЕРВАТИВНОМ ЛИБЕРАЛИЗМЕ С.М. СОЛОВЬЕВА

Курсанова Е.С.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр.Коммунистический, 65
E – mail: zavkir@mail.ru*

В многочисленных исследованиях творчества С.М.Соловьева детально освещаются взгляды ученого на конкретные проблемы русской истории и лишь вскользь говорится о его политических и методологических воззрениях. И это неслучайно. Дело в том, что эти воззрения без серьезных натяжек не укладываются в интерпретацию русской исторической науки второй половины XIX в., как всецело леволиберальной и пропозитивистской. Необходимость таких натяжек отпадет, если признать идейную связь взглядов С.М.Соловьева с консервативным крылом русского либерализма.

Консервативно-либеральная окраска политических убеждений С.М.Соловьева очевидна. Известно решительное неприятие С.М.Соловьевым идеи ограничения самодержавия и централизма. Эволюция российского абсолютизма в конституционную монархию мыслилась ученым как очень длительный процесс, ускорение которого чревато катастрофой.

Историческая методология С.М.Соловьева также вполне укладывается в систему консервативно-либерального мировоззрения. В основе его известной теории органического развития лежит общий для всех консервативных либералов от Э.Берка до А.Токвиля взгляд на историю как на процесс, в котором каждый новый этап детерминирован предыдущим. Историческая закономерность, признававшаяся С.М.Соловьевым и дававшая некоторым исследователям сближать его взгляды с методологическими идеями позитивизма, на самом деле была для него цепью событий, обусловленных своим прошлым, «преемством явлений», «естественным законным выходом одних явлений из других».

Подобно всем консервативным либералам С.М.Соловьев был уверен в огромном значении исторического знания для политики. Леволиберальные призывы перенимать политические достижения других народов оценивались С.М.Соловьевым как антиисторические, как следствие игнорирования прошлого России. Как и представители западной консервативно-либеральной мысли, С.М.Соловьев считал одной из самых главных задач любого правительства историческое образование народа и, в первую очередь, интеллигенции.

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ПРЕПОДАВАТЕЛЬ И СТУДЕНТ

Лукашевич О.Д., Лукашевич В.Н., Филичев А.С.

*Томский государственный архитектурно-строительный университет,
634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, e-mail: odluk@yandex.ru*

Необходимым условием инновационного развития промышленности является внедрение инноваций в высшую школу. Анализ материалов, доступных в Интернет на сайтах университетов, академий и их филиалов показывает, что в настоящее время многие вузы скорее декларируют стремление к обновлению, видоизменяя программы под требования ФГОС, но оставляя прежними содержание и формы проведения занятий. Такая симуляция тормозит решение важнейшей задачи – перехода страны от сырьевой экономики к экономике, основанной на принципах устойчивого развития (с учетом решения экономических, социальных, экологических проблем для улучшения качества жизни в интересах настоящего и будущих поколений).

Успешные планирование, организация и реализация инновационной образовательной деятельности невозможны без решения комплекса психолого-педагогических проблем, прежде всего – готовности субъектов образовательного процесса к серьезным изменениям. Инновационный потенциал преподавателя охватывает комплекс профессионально-отраслевых, социокультурных, творческих компонентов его личности, которые преломляются в готовности совершенствовать профессионально-педагогическую деятельность. В таблице приведены основные аспекты инновационной образовательной деятельности преподавателя (ИОД):

Аспект готовности преподавателя к ИОД	Характеристика аспекта
Целевой	Умение ставить гностические, проектировочные, конструктивные, коммуникативные, организационные задачи
Мотивационный	Сформированность мотивации к саморазвитию. Потребность в самореализации
Когнитивный	Осведомленность о ИОД и о существующих инновациях в образовании
Личностный	Высокий уровень развития психолого-педагогических способностей, инициативность, креативность
Технологический	Умение осуществлять анализ, поиск решений нестандартных задач,
Методический	Учет и использование фундаментальных научных педагогических и психологических концепций при выборе технологий обучения и построении учебно-воспитательного процесса
Рефлексия собственной деятельности	Умение соотносить собственные возможности и условия образовательной среды, адекватно анализировать свои и внешние оценки результатов ИОД

ТЕКТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ КРИЗИСА НЕОЛИБЕРАЛИЗМА

Луценко А.В.

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

Ряд западных и российских экспертов отмечает в современном мире тенденцию к кризису неолиберальной модели хозяйственной деятельности. Причинами надвигающегося кризиса традиционно называют «финансовые пузыри», характерные для экономики развитых стран, политику «мультикультурализма» (т.е. фактического заигрывания с различными меньшинствами), несбалансированность социальной сферы и т.п. Однако в списке причин отсутствует, пожалуй, самая существенная – **некритическое уподобление государства частному предприятию, интегрированному в «свободный рынок»**. Однако с тектологической точки зрения между этими двумя формами организации коллективной деятельности людей есть ряд принципиальных различий:

1) Частное предприятие стремится к *максимально узкой специализации*, позволяющей занять приемлемую рыночную нишу раньше конкурентов (т.е. сокращает взаимодействие со средой, уменьшая тем самым деструктивные воздействия извне). Государство, напротив, вынуждено вести как можно более *широкую и разнообразную хозяйственную деятельность* – а иначе оно просто не обеспечит себя всем необходимым для самостоятельного функционирования (т.е. структурная устойчивость государства определяется активностью взаимодействия с внешней средой).

2) Предприятие закономерно стремится к *минимизации расходов, не приносящих прибыль* (иначе оно дезорганизуется). Государство должно нести расходы по статьям, *объективно не способным приносить прибыль* (силовые и правоохранные структуры, социальная сфера, госуправление – без всего этого государство просто не существует).

3) Предприятие *перманентно конкурирует* с другими, выстраивая агрессивные, «атакующие» бизнес-стратегии (по-другому оно просто не сохранит себя). У государства же агрессия является далеко не единственным и уж тем более не главным инструментом взаимодействия с соседями – более того, *конкуренция с другими государствами рассматривается лишь как неизбежное зло*.

Таким образом, характерное для неолиберализма уподобление государства «прибылеориентированному» рыночному предприятию в среднесрочной перспективе ведет к формированию деструктивных политических практик, закономерно порождающих кризис.

ВЛИЯНИЕ КРИЗИСА НА РОССИЙСКИЙ РЫНОК ТРУДА

Михеенко С.Н.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
e-mail: smihenko@yandex.ru*

В России сложилась особая модель рынка труда, отличающаяся от других стран механизмом функционирования и реакции на внешние шоки. На экономические спады и кризисы российский рынок труда не отвечает значительным ростом безработицы и быстро восстанавливается. Так, несмотря на глубокий спад экономики в начале 1990-х, безработица росла медленно: при спаде ВВП на 20%, занятость упала лишь на 15%. Отечественный рынок труда приспособивался к кризисам по-своему: через сокращение продолжительности рабочего времени и снижение реальной заработной платы. В кризис реальная заработная плата в России упала в три раза. И это послужило социальным амортизатором – гасило негативные явления в социальной сфере. После окончания первого в истории современной России кризиса, в период роста, восстановление рынка труда шло за счёт быстрого увеличения продолжительности рабочего времени и зарплаты, при этом сам показатель безработицы снижался постепенно.

Похожая картина наблюдалась и во время кризиса 2008-2009 годов. На экономический спад рынок труда отреагировал в равной степени уменьшением численности занятых, сокращением рабочего времени и снижением зарплат. Хотя эксперты вновь предсказывали мощнейший рост безработицы и социальный взрыв.

Думается, российский рынок труда испытание текущим спадом экономики выдержит, и безработица сильно не увеличится, так как:

- по статистике экономически активного населения становится меньше, таким образом, избыточного числа работников не будет;
- из-за изменения структуры рабочей силы существенно упала естественная норма безработицы. Доля групп, имеющих высокий риск безработицы – молодежи и лиц с низким уровнем образования – снизилась, что не увеличивает, а потенциально снижает безработицу;
- к настоящему времени на рынке труда оказался большой буфер в виде иностранной (мигрантской) рабочей силы. Сокращение занятости в первую очередь будет происходить по этому каналу;
- сдержать рост увольнений поможет и девальвация рубля. Неиндексируемые предприятиями реальные доходы населения просто «съест» инфляция. К тому же правительство на сей раз не предпринимает меры, затрудняющие снижение зарплат.

ГЕНДЕРНЫЕ АСПЕКТЫ МОБИЛЬНОСТИ РОССИЙСКОГО РЫНКА ТРУДА

Михеенко С.Н.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
e-mail:smihenko@yandex.ru*

Мобильность между занятостью, а также официальной и неофициальной безработицей в России весьма высока. Работники редко остаются в одном состоянии надолго: периодически меняют или теряют работу, уходят с рынка труда, по каким-либо причинам, и вновь, довольно скоро, возвращаются на него.

Изменения в трудовом статусе зачастую происходят с интервалом менее года, и за свою трудовую жизнь работник может поменять не одну трудовую книжку.

Почти 90% всех занятых сохраняют свой статус год от года, но при этом довольно активно меняют рабочие места и должности, т.е. стабильность занятости не означает её неизменность.

Наблюдается сильный контраст между слабой подвижностью на рынке труда в бюджетном секторе и госструктурах и высокой мобильностью в рыночном секторе, и особенно в его неформальном сегменте. При этом, если мужчины оставляют бюджетный сегмент, то ради работы во внебюджетном секторе; женщины же, покидая бюджетную сферу, уходят с рынка труда совсем.

В частном бизнесе и неформальном рынке труда до трети сотрудников меняют место работы чаще, чем раз в год. Наиболее часто уходят и вновь приходят на рынок труда женщины, перемещаясь между состояниями занятости и неактивности. «Женское лицо» перемещений можно объяснить тем, что:

Во-первых, женщины относительно позже (по сравнению с мужчинами) выходят на рынок труда и раньше уходят с него.

Во-вторых, из-за более высокой смертности в трудоспособном возрасте мужчины имеют высокие шансы выпасть из статистики.

Наконец, в-третьих, женщины в большей мере вовлечены в возвратные перемещения между этими состояниями. Это, в частности, связано с рождением детей и связанным с этим временным прекращением трудовой деятельности.

Роль неактивности как временного резервуара свободной рабочей силы особенно заметна для женщин. Однако и у мужчин она не может быть недооценена. При этом мужчины чаще женщин сохраняют работу (68% против 54%), а женщины чаще оказываются неофициально безработными (29% против 17%).

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Михеенко С.Н., Еликова И.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
e-mail:smihenko@yandex.ru*

Инновационное развитие госкорпорации «Росатом», с учетом высокой продолжительности технологических циклов в атомной отрасли, является неотъемлемым условием сохранения позиций технологического лидерства, обороноспособности страны и одним из базовых приоритетов ее деятельности на период до 2020 года.

Вектор инновационной деятельности ядерных компаний-аналогов позволяет заключить, что развитие атомной отрасли будет основываться не только на развитии энергетических технологий, но все больше на «новых» применениях ядерных технологий и капитализации компаниями собственных технологических компетенций на неэнергетических рынках. Таким образом, происходящая трансформация рынка энергетики, стратегий лидеров атомной отрасли и понимание сильных и слабых сторон Госкорпорации «Росатом» определяют три приоритета и направления ее инновационного развития:

- повышение конкурентоспособности продукции и услуг на атомных энергетических рынках за счет модернизации существующих технологий и технического перевооружения мощностей;
- создание новых прорывных технологий и продуктов для энергетических рынков, как в сфере традиционной для атомной отрасли крупномасштабной генерации, так и для растущих сегментов малой генерации; передачи и хранения электроэнергии;
- постепенная технологическая и продуктовая диверсификация за счет трансфера отраслевых наработок в новые для Госкорпорации рынки: рынки ядерной медицины, досмотровых систем, новых материалов, и др.

В настоящее время структура финансирования по направлениям (25% от бюджета инновационного развития за период 2011-2020 годы) распределена в соотношении: 20,3% на проекты в области модернизации существующих технологий; 72,1% на проекты в области создания новых технологий для энергетических рынков; порядка 7,6% на развитие новых применений ядерных технологий для неэнергетических рынков. Установление взвешенного с учетом всех рисков и возможностей баланса распределения средств и усилий между тремя указанными направлениями инновационного развития является ключевой задачей для госкорпорации «Росатом».

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Михеенко С.Н.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ,
636036, г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
e-mail:smihenko@yandex.ru*

В России ядерные технологии не только элемент энергетического рынка – это основа экономической, энергетической, политической безопасности и социального благополучия. Россия "обречена" на развитие ядерных технологий, как основы её державности сегодня и гарантии решения социально-экономических задач в будущем.

Целью государственной политики в области атомной энергетики является развитие атомного энергопромышленного комплекса, обеспечивающего потребности российского рынка конкурентной высокотехнологичной продукцией, и достижение лидирующих позиций на мировых рынках сбыта в области энергетики, ядерных технологий, материалов и услуг при соблюдении стандартов гарантированной безопасности и режима нераспространения.

Показателями достижения данной цели являются следующие:

- установленная мощность объектов атомной энергетики до 28 - 36 ГВт в 2012 - 2015 годах и до 50 - 53 ГВт - в 2020 году;
- создание энергоблоков малой и средней мощности для расширения предложений действующих атомных электростанций;
- экспорт оборудования и технологий в 2020 году на сумму не менее 8 - 14 млрд. долларов США в год (в ценах 2006 года).

Приоритетные направления достижения поставленной цели:

- интеграция российской энергетики в мировую экономику в отношении топливного цикла и производства оборудования;
- рост энергоснабжения АЭС потребителей к 2020 году до 20 - 22 процентов общего производства электроэнергии в России за счет продления срока эксплуатации, повышения коэффициента использования установленной мощности и увеличения мощности действующих атомных электростанций;
- обеспечение мирового технологического лидерства российской атомной энергетики за счёт: стимулирования разработок и исследований в области замкнутого топливного цикла; обеспечения поддержки перспективных разработок в отношении высокотемпературных реакторов; проведения исследований, направленных на разработку новых методов использования энергии атомного ядра; обеспечения воспроизводства кадровой и научной базы ядерной энергетики.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ГК «РОСАТОМ» НА ГЛОБАЛЬНОМ РЫНКЕ ТЕХНОЛОГИЙ

Попова А.Е., Смирнова Т.Л.

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

Одна из основных задач инновационного развития Госкорпорации «Росатом» – это повышение конкурентоспособности продукции и услуг на атомных энергетических рынках за счет модернизации существующих технологий и технического перевооружения производственных мощностей. В своей экономической деятельности Госкорпорация «Росатом» использует различные формы реализации инноваций. Основной акцент делается на инновационное развитие за счет собственных технологий и компетенций. Так, применяется инновационное развитие в кооперации с внешними производственно-технологическими партнерами, реализация совместных проектов. Наконец, в ряде случаев используется приобретение патентов, лицензий на различные технологии, приобретение и интеграция игроков на глобальном технологическом рынке.

В рамках инновационной деятельности Госкорпорация «Росатом» является одним из заказчиков Федеральной целевой программы «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 – 2015 годов и на перспективу до 2020 года», а также принимает участие в реализации проекта Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России «Новая технологическая платформа: замкнутый ядерный топливный цикл и реакторы на быстрых нейтронах». Основной целью осуществления программы является разработка ядерных реакторов нового поколения, что позволило бы повысить эффективность использования ядерного топлива. В частности, по сравнению с 2009 годом к 2020 году рост эффективности использования природного урана, снижение объемов радиоактивных отходов должны значительно вырасти [3].

Суперкомпьютерные технологии отнесены к числу важнейших направлений развития Российской Федерации. Госкорпорация Росатом, обладающая мощнейшими в России вычислительными центрами, занимает ведущие позиции в разработке таких технологий. Стратегические задачи, такие как создание к 2020 году суперкомпьютерных технологий эксафлопного уровня, разрабатываются Госкорпорацией «Росатом» в широкой кооперации с

профильными организациями и вузами (РАН, МГУ, МАИ, МГТУ, МФТИ ГУ и др.) в рамках деятельности межведомственной рабочей группы по развитию индустрии суперкомпьютеров и их применению в промышленности [2].

В настоящее время в мире формируются инновационные промышленные кластеры, целью формирования которых является создание новых прорывных технологий, их коммерциализация и трансфер в смежные сферы [1]. В рамках проведения политики развития региональных кластерных структур в национальной экономике решается целый ряд важнейших задач стратегического развития, связанных с повышением операционной эффективности за счет построения системы кооперации предприятий атомной отрасли и ускорения создания инновационных продуктов, выводом их на глобальные технологические и продуктовые рынки.

Госкорпорация «Росатом» объединяет предприятия наиболее высокотехнологичных групп промышленности, что является важным условием сохранения позиций технологического и инновационного лидерства, одним из стратегических приоритетов ее деятельности. Регулярно осуществляет рыночно-технологический (Форсайт) и конкурентный анализ (технологический аудит и бенчмаркинг) в дивизионах для оценки перспективных инновационных проектов. Госкорпорация «Росатом» осуществляет масштабную деятельность в области обеспечения физической защиты ядерных материалов и установок, в организации охраны, предупреждении террористических актов. На всех предприятиях разработаны и реализуются мероприятия по совершенствованию физической защиты и антитеррористической защищенности. Регулярно проводится анализ уязвимости и оценка эффективности системы физической защиты, в том числе в ходе проводимых совместно с компетентными органами учений. По результатам проверок вырабатываются мероприятия по устранению выявленных недостатков.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Годовой отчет ГК «Росатом» по развитию ядерно-инновационного кластера г. Дмитровград, 2013 г. [Электронный ресурс] URL: http://www.rosatom.ru/resources/9266998042e6ffeea44abfb5588d816b/anrep_innovations_2013.pdf (дата обращения 15.01.2015).
- 2 Инновационная деятельность ГК «Росатом» [Электронный ресурс] URL: <http://www.rosatom.ru/aboutcorporation/nauka> (дата обращения 15.01.2015).
- 3 Постановление Правительства РФ от 3 февраля 2010 г. N 50 О федеральной целевой программе «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 - 2015 годов и на перспективу до 2020 года» [Электронный ресурс] URL: <http://www.fpa.su/zakon/postanovleniya-pravitelstva-rf/16174-postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-3-fevralja-2010-g-n-50/> (дата обращения 15.01.2015).

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Попова И.Г.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036,
г.Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65
e-mail: IGPopova@terphi.ru*

«На шаг впереди» - одна из шести сформулированных в 2014 году единых корпоративных ценностей Росатома. «...Мы всегда на шаг впереди в технологиях, знаниях и качествах наших сотрудников. ... Мы постоянно развиваемся и учимся. ...».

А что сегодня представляет собой образование для атомной отрасли? Какие изменения оно претерпело за последнее время? И как эффективно отвечает на современные тенденции? Росатом – высокотехнологичная корпорация. Однако даже она одними только технологиями конкурировать на мировом и внутреннем рынке долго не сможет. Да и сами технологии постоянно развиваются. Поэтому профессионализм, человеческий фактор были, есть и будут важны здесь всегда. Выполняя свои основные функции (производство электроэнергии, строительство и эксплуатация АЭС, развитие ядерно-оружейного комплекса), госкорпорация не умаляет значение подготовки кадров, которая способствует выполнению этих функций.

Профильные образовательные организации, готовящие специалистов для атомной отрасли, объединены в ассоциацию «Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом». В составе консорциума 14 профильных университетов (среди них НИЯУ МИФИ, НИ ТПУ, РХТУ и др., семь из них вошли в перечень 15 российских университетов, получивших право на субсидии по повышению международной конкурентоспособности). Созданный на паритетных началах Минобрнауки и Росатомом Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» включает в себя более 20 филиалов в 14 регионах присутствия отрасли.

Российский союз ректоров объявил Росатом победителем в номинациях «Крупнейший инвестор в области высшего образования», «Крупнейший молодежный работодатель», «Крупнейший вклад в поддержку одаренных студентов и молодых преподавателей».

Система подготовки и развития персонала в Росатоме создает предпосылки для проявления и дальнейшего развития полученных в отраслевых образовательных структурах компетенций.

В докладе рассматриваются вопросы, связанные с современным состоянием образования для отрасли, его проблемами.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Радишевская Л.В.

*Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, г.Северск,
Томская обл., пр.Коммунистический, 65 e-mail:
Radishevskaya_LV@sibmail.com*

Современное научное познание претерпевает трансформационные процессы и наука из «дисциплинарной» сферы деятельности превращается в «проблемно-ориентированную». Источником творческого мышления является проблемная ситуация, интеллектуальное затруднение человека, когда он не может найти объяснение какому-то явлению, факту или процессу. Поиск оригинальных решений для наукоёмких высокотехнологичных отраслей экономики находится на стыке научного знания. Разрешить трудности, возникающие перед тем или иным специалистом, сегодня чаще всего удается тогда, когда этот специалист оказывается способным выйти за узкие рамки привычных ему канонов и норм.

На этой основе необходимо формирование модели выпускника, обладающей системной целостностью качеств (компетенций) и вписанной в контекст быстро меняющегося, коммуникативного (информационного) общества. Современный профессионал должен в совершенстве владеть своей специальностью, знать перспективы и связи со смежными областями деятельности, уметь реализовать научную идею в практический результат.

Особую роль в формировании компетенций выпускника технического вуза играют дисциплины гуманитарного цикла. Гуманитарный цикл является фактором формирования целостной личности, способной понимать конечный общественный смысл своей профессиональной деятельности и отличать его от сиюминутных конъюнктурных интересов и целей.

Междисциплинарные связи в преподавании гуманитарных дисциплин предполагают единство триады «дисциплина – профессия – личность». Согласно предлагаемому подходу, внутренняя логика преподавания состоит не только в том, чтобы дать студентам представление о предмете, но и в том, чтобы раскрыть метапредметный характер содержания учебной дисциплины. Так же необходимо показать, насколько важны эти связи и формируемые на их основе умения для будущей профессии, научить применять знания и умения для решения конкретных профессиональных проблем, тем самым, способствуя становлению специалиста, уверенного в своем профессиональном и социальном статусе.

МАКИАВЕЛЛИЗМ И СИСТЕМА ЦЕННОСТЕЙ

Ретунская Т.Н.

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, 636036, г.

Северск, Томской обл., пр. Коммунистический, 65

rvn070851@mail.ru

Происходящие перемены в политической и социальной жизни нашей страны повлекли за собой изменения и в индивидуальном сознании людей. Прежние ценности во многом потеряли свое значение, и общество оказалось не в состоянии мгновенно предложить взамен им новые. Эти перемены способствовали обострению межличностных отношений, использованию манипулятивных приемов и различных способов противодействия другим субъектам. Одним из показателей межличностного недоверия является повышение интереса к проблеме макиавеллизма личности. Макиавеллизм — черта, поведенческая установка, выражающаяся в использовании психологической манипуляции в качестве основного средства достижения своих целей, часто в ущерб интересам других субъектов [1].

Одним из основных направлений исследования данной проблемы в отечественной психологии является исследование связей макиавеллизма личности с личностными характеристиками. Исследования, проведенные на базе СТИ НИЯУ МИФИ, показали отрицательную корреляцию макиавеллизма с нравственными качествами личности студентов. Это возможно объяснить как тем, что в системе ценностей макиавеллистов в принципе такие понятия как доброта, нравственность незначимы. Люди, демонстрирующие высокие показатели по Мак - шкале, при вступлении в контакт с другими людьми, склонны держаться эмоционально отчужденно, ориентироваться на проблему, а не на собеседника. Такие субъекты в отличие от испытуемых с низкими показателями имеют менее глубокие контакты со своими друзьями. Например, в исследовании обнаружена обратная зависимость между уровнем макиавеллизма и сочувствием. Вместе с тем результаты экспериментов ясно показывают, что люди с высокими значениями оценок по Мак-шкале более конкурентоспособны и направлены, прежде всего, на достижение цели, а не на взаимодействие с партнерами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Знаков В.В. "Методика исследования макиавеллизма личности". — Психологический журнал", 2001 г. — №5.

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Шляпников С.Е.

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

В период масштабных процессов модернизации российского общества особую актуальность приобретает формирование методологически обоснованной концепции социального проектирования. Само появление технологий проектирования связано с попытками специалистов в области управления применить социально-философские и социально – психологические знания для решения конкретных задач, возникающих в социальной практике.

В качестве основной проблемы применения социогуманитарного знания в практике социального проектирования В.М. Розин называет определённую методологическую ограниченность этого вида знания.

Социогуманитарное знание описывает главным образом сложившееся состояние дел, в то время как проектировщику нужно знать, как будут вести себя социальные феномены (люди, группы, сообщества, социальные институты и т.д.) при изменившихся условиях в ближайшем или более отдалённом будущем[1].

Наиболее актуальным направлением для применения социогуманитарного знания в практике социального проектирования автору представляется информационное обеспечение данного вида деятельности. В зависимости от того, какую систему связей проектировщик стремится сформировать в сознании социального субъекта, в информационных материалах проекта реализуются соответствующие семантические категории. Применение в коммуникации соответствующих смысловых категорий позволяет актуализировать в сознании социального субъекта определённые жизненные сценарии, важные для проектировщика. Актуализация определённого жизненного сценария означает потенциальную готовность к осуществлению той или иной деятельности, проектировщику остается только качественно осуществить на этом фоне влияние на социальное бытие субъекта.

ЛИТЕРАТУРА

Розин В.М. Философия техники.- М.: Академпроект, 2001.- 265с.

СЕВЕРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
НИЯУ МИФИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.
ПРОЕКТ «ПРОРЫВ»

Научная сессия НИЯУ МИФИ – 2015

24-28 февраля 2015г.

Материалы конференции

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

Компьютерное макетирование и набор текста:
С.А. Кораблева

Подписано к печати 05.05.2014г.
Формат 60х84/16. Бумага ксероксная.
Печать RISO. Усл. печ. л. 9,0. Уч.- изд. л. 4,5.
Тираж 150 экз. Цена свободная.
Изд. СТИ НИЯУ МИФИ.
636036, Северск, пр. Коммунистический, 65.
Отпечатано в СТИ НИЯУ МИФИ.