Общероссийская общественная организация
«Лига здоровья нации»
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева
Тульское отделение Российского химического общества
им. Д.И. Менделеева
Тульский научно-технический центр

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ»

Тула
Изд-во «ТулГУ»
2011

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ Междунар. науч.-технич. конференция под общ. ред. В.П. Мешалкина - Тула: Изд-во «ТулГУ», 2011. – 103 с.

Сборник содержит материалы по проблемам состояния и оценки экологической ситуации, рационального природопользования, экологически чистых химических технологий, очистке газовых выбросов в атмосферу, применению новых методов очистки, утилизация промышленных и бытовых отходов жизнедеятельности людей, вопросам радиологической безопасности, путям и методам решения других вопросов экологии.

Выделены приоритетные направления природопользования: экономика, право, образование, а также перспективы устойчивого развития: взаимодействие органов власти, общества и бизнеса в решении экологических проблем. Даны решения некоторых практических задач охраны окружающей среды.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов и специалистов, занимающихся проблемами экологии и медицины.

Редакционная коллегия:

Акад. РАН Алдошин С.М., акад. РАН Саркисов П.Д., чл.-корр. РАН Мешалкин В.П., д-р техн. наук, проф. Соколов Э.М., канд. техн. наук Перлов Н.А., канд. техн. наук Сокол Б.А., д-р техн. наук, проф. Панарин В.М., канд. техн. наук Хадченко С.М., канд. тех. наук Зуйкова А.А., канд. тех. Наук Легасова М.М.

Техническая редакция Жукова Н.Н., Путилина Л.П.

ISBN 978-5-7679-2227-7 © Авторы докладов, 2011

© Издательство «ТулГУ», 2011

Посвящается памяти выдающегося ученого нашего времени, известного физико-химика, специалиста по технологиям радиоактивных, редких и рассеяных элементов, академика Валерия Алексеевича Легасова (1936 — 1988)

Легасов Валерий Алексеевич – коренной туляк, родился 1 сентября 1936 году в Туле. Учился в школах Курска и Москвы. В 1954 году с золотой медалью окончил московскую школу № 56, которая теперь носит его имя. До окончания Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева выполнил дипломную работу в Институте атомной энергии имени И.В. Курчатова и получил от академика И.К. Кикоина приглашение в аспирантуру, но уехал в Томск -7, работал на Сибирском химическом комбинате, параллельно сдал кандидатские экзамены в Томском политехническом институте. В конце 1962 года вернулся в Москву, поступил в аспирантуру в ИАЭ имени И.В. Курчатова, изучал коррозию металлов в технологических средах (как основную тему), но с 1963 года начал работы по синтезу соединений благородных газов, получил десятки новых веществ, изучал их свойства и возможности практического применения.

В 1966 году ему присвоили звание «Изобретатель Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР (№ 0112)», им защищена кандидатская диссертация. Работа продолжалась, и в 1972 году он защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора химических наук. Осенью 1976 года за совокупность работ по развитию химии соединений благородных газов коллектив во главе с руководителем В.А. Легасовым получил Государственную премию СССР. Комплекс этих исследований вывел нашу отечественную науку на международные рубежи, а Легасов избран член - корреспондентом АН СССР. В 1977-1984 годы работы продолжены: новые соединения применяют в химии, медицинской практике, геологии, атомной технике, специальных областях науки и производства.

В 1981 году В.А. Легасов избран академиком АН СССР, в 1984 году получает Ленинскую премию СССР, в 1985 году избран членом Президиума АН СССР. Читает лекции: он профессор МИФИ и МГУ им. Ломоносова, работает с 1972 года первым заместителем директора ИАЭ имени И.В. Курчатова по науке. Легасов сумел интегрировать идеи и работы по водородной энергетике, была разработана комплексная общесоюзная программа развития работ. Он проводил огромную научно- организационную работу, организовал Всесоюзный семинар по проблемам водородной энергетики, наладил выпуск журнала «Атомно-водородная энергетика и технология», главным редактором которого был; его избрали в Совет директоров Международной ассоциации по водородной энергетике и членом редколлегии международного журнала «Водородная энергетика». Он был занят перспективами развития энерготехнологических систем, основанных на использовании водорода, увлекался поисками оптимальной стратегии энергетики

(с технической, экономической, экологической позиций), искал замену природному газу и нефти как топливу и как сырью. Задолго до Чернобыльских событий занимался развитием новой науки о рисках, опасностях, ввел понятия экологического и технологического риска, сформулировал концепцию безопасного развития цивилизации.

Весь 1986 год прошел у академика без отдыха: 26 апреля по распоряжению Совета министров СССР № 830 он включен в первый состав правительственной комиссии, хотя никогда не проектировал, не строил, не отвечал за работу АЭС; ночью с 26 на 27 апреля комиссия активно работала на ЧАЭС. 5 мая Легасов участвовал в работе Политбюро ЦК КПСС и вновь был откомандирован на ЧАЭС; хотя весь состав этой комиссии был заменен. Около четвертого блока провел более 60 суток, получил по скромным данным 150 рентген, входил в состав комиссии по сооружению «Укрытия». В приказном порядке ему поручили готовить доклад-отчет, который наша страна обязана была предоставить в МАГАТЭ о причинах аварии и мерах по ликвидации последствий. Работа специального совещания проходила в Вене 25-29 августа 1986 года.

Академик В.А. Легасов был назначен «главным адвокатом» страны для объяснения причин аварии перед судом мирового сообщества из почти 50 стран, 500 экспертов и более 20 организаций (это были крупнейшие эксперты, специалисты по атомной физике, химии, энергетике, медицине, безопасности), объясняющим в течение 5 часов наши ошибки в этой катастрофе. Доклад закончился аплодисментами после изложения академиком сформулированной им концепции безопасного (возможного безопасного) развития цивилизации, речь шла о техногенной безопасности и фундаментальных основах теории риска – науки об устойчивом развитии. Катастрофа на ЧАЭС доказывала ошибочность концепции абсолютной безопасности АЭС и мнение о «локальности» аварии не подтвердилось. Нельзя развивать атомную энергетику, размещая ее объекты вблизи городов, в густонаселенных регионах. Академик был активным сторонником полной информированности населения об особенностях АЭС, уровнях радиации – опасных и безопасных для человека, видах профилактики, медицинской помощи, настаивал на отказе от ведомственности. В сентябре-октябре 1986 года он принимает участие в работе специальной сессии МАГАТЭ в Вене.

Телеграммой от посла из Вены просят В.А. Легасова провести конференцию в связи с годовщиной Чернобыльских событий (апрель 1987 года) и это было выполнено. Два послечернобыльских года характеризовались очень насыщенной работой и ухудшением здоровья (лучевая болезнь и проч.).

До чернобыльской поры академик был награжден орденами: «Ленина», «Октябрьской революции», «Трудового Красного знамени» и медалями: «За трудовую доблесть», «За доблестный труд», «За освоение целинных земель» и др.

Ему присвоено (посмертно) звание Героя Российской Федерации «За мужество, стойкость, героизм, проявленные при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС».

Безопасный мир — розовая мечта идеалистов или реальность?

«самый безопасный комплекс — комплекс, которого нет» - академик Патон Б.Е.

Минула трагическая дата 26.04.1986 г.. Произошла катастрофа, в которой виновата группа людей бездумных, не очень грамотных, но и высокопоставленных ученых- проектировщиков, конструкторов, научных руководителей, отвечающих за безопасность реакторов, чиновников, разрешивших передачу АЭС из Министерства среднего машиностроения в Минэнерго, руководителей Донтехэнерго, выдавших регламент проведения смертоносного «эксперимента» на 4 блоке ЧАЭС — виновных много, но куда больше пострадавших из-за безответственности и халатности. И.А. Беляев в своей книге называет «Чернобыль вахтой смерти» и «Саркофаг — памятником погибшим». Последствия аварии на ЧАЭС в 1986 г. больно коснулись наших сограждан: ликвидаторы последствий этой катастрофы болеют и умирают до сих пор, эта же беда распространяется и на чернобыльских вдов, они вымирают. Конкретное осмысление результатов происшедшего требует знаний конкретных цифр. Чтобы народ страны понимал, какова цена прошлой беды, он имеет право получать систематически точную официальную информацию (ради своих детей и внуков). Зная информацию о прошлом, легче ориентироваться и строить планы технологического развития в будущем. Тем более, что оценки будущего (если оно у нас есть) различны у футуристов-философов и технарей-технологов. Академик В.А. Легасов всегда был категорически против применения ядерного оружия. Но и дальнейшее развитие атомной энергетики требует повышения уровня ее безопасности и усиления международного сотрудничества (!) для использования наивысших достигнутых стандартов и критического отношения к ненадежно решенным технологическим системам или их элементам. Технологии развиваются, способствуя прогрессу, но за последние десятилетия в мире произошло много аварий с высоким уровнем человеческих и материальных потерь, аварии мало зависят от вида техники, но сильно — от единичной мощности газового хранилища, химического реактора, атомной станции, отданных в распоряжение операторов. Ущерб зависит от места и плотности размещения потенциально опасных объектов.

Рост концентрации энергонасыщенных предприятий увеличивает вероятность аварий. Безопасный объект при большом тиражировании теряет надежность. Возможный ущерб и опасность возрастают при неудачном соседстве предприятий. При выборе мест строительства индустриальных инфраструктур необходим референдум с участием жителей страны: человек имеет право голоса при решении вопросов, влияющих на здоровье детей и внуков.

Существенны дефекты во взаимодействии человека с техникой, каждый раз это именно проблема взаимодействия: машина и человек должны выручать друг друга при случайных отказах, причем выручать автоматически. Это, видимо, общая проблема современного энергонасыщенного мира, ядерная технология в силу особого отношения к ней общественности и правительств должна лидировать в решении проблем безопасности, и она это может делать, учитывая достигнутый уровень лучших атомных электростанций, качество привлеченных в атомную промышленность специалистов.

Случившееся в Чернобыле заставляет вкладывать много дополнительных усилий в повышение уровня безопасности атомной энергетики. Академик был сторонником международных экспертиз. Экологическая обстановка зависит от уровня обеспечения безопасности на различных объектах индустриальных инфраструктур. В.А. Легасов в брошюре «Проблемы развития химии: прорыв в будущее» напоминает о важнейшей роли химии в современном материальном обеспечении научно-технического прогресса. Роль химии проявляется в разных направлениях (обозначим некоторые):

1. получение новых неизвестных в природе химических веществ (синтез)
2. получение источников электрической энергии (аккумуляторов)
3. разрешение многих экологических проблем (очистка воды, воздуха, литосферы) с помощью химии при условии безукоризненной защиты окружающей среды от возможных загрязнений, источниками которых могут быть сами химические предприятия.

Нагрузка на химию при решении энергетических проблем будет возрастать, так как увеличится доля химических источников тока. Все, что связано с расходованием материальных ресурсов в народном хозяйстве, на три четверти связано с использованием химических процессов, без химии трудно представить прогресс какой бы то ни было области. В этом аспекте рассмотрены ключевые проблемы современной химической науки, а именно новые направления в области материаловедения, технологии химических процессов, химической экологии, диагностики оборудования, материалов и процессов радиационной химии, энергетики, разделения продуктов химических реакций «в нехимических отраслях, например, в цветной металлургии, электронике, пищевой и легкой промышленности и др. большая часть технологических операций по своей сути носит химический характер...». Многие процессы физического характера могут быть проведены успешно при наличии определенных химических веществ, производство которых у нас пока не налажено... «Все сферы хозяйствования должны быть пронизаны современной химической наукой и технологией. Необходимо установление связей между внутренней структурой молекул вещества и свойствами в различных условиях, важно место материалов: полимеров, полимерных композитов, керамики, металлов (сталей и пр.), источником металлов может быть вторичное сырье, необходимо повышать степень рециркуляции металлов. Актуально совершенствование процессов комплексной переработки руд, легирования сплавов, специальной обработки поверхностей. Важно решить проблемы долговечности и полифункциональности полимеров. Особое внимание заслуживает керамика». Химия - самая созидательная наука, позволяющая получать новое и новое в материальном виде.

Во времена Н.С. Хрущева была принята государственная программа химизации народного хозяйства, в технических вузах объем лекций и лабораторных занятий был существенно увеличен, контролировалось качество занятий, это была разумная политика. «Главные заботы химической науки — усовершенствование существующих и разработка новых технологий, где главное место принадлежит катализу. Прорыв в будущее — это новая технология производства материалов и сенсорных устройств, математическое моделирование процессов, искусство сложного химического синтеза плюс возможность компьютерной обработки экспериментальных результатов и теоретических моделей». Без серьезной современной подготовки научных кадров мы рискуем остаться на задворках науки. Академик В.А. Легасов особое внимание обращал на систему образования молодежи. Рискуем ли мы, плохо обучая студентов? «Образование должно стать настолько фундаментальным, чтобы выпускник мог

спокойно сориентироваться в любой специальной области знания, которой коснулся по работе... Выход вижу в предпочтении вузами базовых общих дисциплин — физики, химии, математики, обязательно экономики и во введении связывающих курсов по общим человеческим проблемам: «Проблемы транспорта», «Проблемы материалов», «Проблемы безопасности» и т.д.!» Везде проблемы безопасности, опасностей и рисков. В.А. Легасов в 1984 г. лично предложил впервые в Академии наук СССР внести диагностику (элементную базу и материалы вычислительной техники) в специальность, по которой следует готовить студентов. Под руководством академика Легасова создана научная школа в новейшем разделе неорганической химии — химии соединении благородных газов, полученные результаты вывели нашу химическую науку на международные рубежи.

Другая область научных интересов академика — энергетика, и в частности, ядерная (с её плюсами и минусами) и водородная; третий раздел его научной обеспокоенности — «Промышленная безопасность». В.А. Легасов часто напоминал слова Д.И. Менделеева: «Знать, куда глядеть...»; академик писал: «Человечество в своем промышленном развитии достигло такого уровня использования энергии всех видов, построило такую инфраструктуру с высоким уровнем концентрации энергетических мощностей, что беды от их аварийного разрушения стали соизмеримы с бедами от военных действий и стихийных бедствий...». «Рост концентрации энергонасыщенных предприятий увеличивает вероятность аварии. Безопасный объект при большом тиражировании теряет надежность. Возможный ущерб и опасность возрастают при неудачном соседстве предприятий». Автоматизм правильного бдительного поведения людей в столь сложных условиях не выработан.

Академики В.В. Клюев и В.А. Легасов — одноклассники и друзья. Директором Института интроскопии В.В. Клюев работал с 1970 г. Ими была подготовлена программа по развитию диагностики в атомной энергетике, но авария на ЧАЭС изменила планы, программа не была реализована. Деньги были израсходованы на ликвидацию последствий катастрофы. Отсутствие эффективной диагностики, автоматически не позволяющей нарушать предельные режимы, была главной причиной трагического события. Для многих систем используют в некоторых странах приборы («защиту от дураков»), не позволяющие опасные, неграмотные действия операторов...

Нужно ли знать меру в обеспечении безопасности? Разговор о проблемах безопасности ведет крупнейший специалист по технической диагностике академик РАН В.В. Клюев. «Спектр опасных факторов в различных отраслях промышленности и энергетики неуклонно расширяется как следствие развития техногенной среды, так и вследствие низких темпов замены изношенного оборудования. Поиск путей и методов безопасности, которые адекватно отвечали бы этим вызовам, придает проблеме контроля и диагностики техносферы первоочередное значение. Цена безопасности равна десяткам тысяч контролируемых параметров. Неразрушающий контроль (НК) и техническая диагностика (ТД) - это те необходимые составляющие на всех этапах жизненного цикла промышленной продукции и технических сооружений, которые обеспечивают безопасность их эксплуатации и производства в современном техногенном пространстве. Прогресс в этой области базируется на сочетании достижений фундаментальной науки, информационных технологий, знании условий эффективности производства и эксплуатации объектов. Надеяться, что количество чрезвычайных ситуаций в стране будет сокращаться, не приходится. Виной тому и экономический кризис, и деградация, и

износ оборудования и конструкций, построенных 40-50 лет назад, но эксплуатируемых до сих пор на недостаточно профессиональном и не контролируемом никем и ничем уровне, а также резкое ослабление и уничтожение предприятий и интеллекта прикладной науки. Мировым сообществом накоплен большой опыт, как в создании чрезвычайных ситуаций (ЧС), так и в преодолении их последствий. И всякий раз возникает вечный шекспировский вопрос - «быть или не быть» АЭС, воздушным и морским лайнерам, подводным лодкам, многокилометровым нефтяным и газовым трубопроводным системам, ГЭС и другим сложным техническим системам (ТС) и опасным производственным и энергетическим комплексам. И если быть, то, как они гарантируют безопасность людей. Статистика говорит, что около 80% всех ЧС, аварий и катастроф техногенного происхождения происходит по вине человека, принимающего неправильные решения и непрофессионально работающего в предкризисных и чрезвычайных ситуациях. Следовательно, первостепенную роль для НК и ТД играет система подготовки и сертификации персонала, её конкурентоспособность на современном уровне знаний. Относительные показатели техногенных аварий и катастроф в России в 2-3 раза выше аналогичных показателей других промышленно развитых стран, а прямой и косвенный ущерб от техногенных и природных ЧС и катастроф достигает 3-5% от ВВП России. Конечно, решение проблем безопасности требует больших затрат, оно связано с дорогостоящим мониторингом, непрерывным измерением многих диагностических параметров, многомерной обработкой информации для научно обоснованного прогнозирования развития опасности и защиты изделий и объектов от природных, техногенных и других ситуаций, определения их остаточного ресурса и риска эксплуатации. Тем не менее многолетний опыт показывает, что затраты на НК и ТД несопоставимы с потерями от чрезвычайных ситуаций. В настоящее время номенклатура приборов НК и ТД по каждому из направлений техногенной, антитеррористической и экологической безопасности превышает 1000 типов приборов, а если учесть средства медицинской диагностики, то необходимо иметь около 5000 типов диагностических устройств контроля для обеспечения безопасности страны. При этом следует одновременно решать проблемы автоматизации мониторинга и обработки многомерных сигналов, получаемых от десятков тысяч контролируемых технических параметров, сотен применяемых физических способов и методов по всему диапазону спектра электромагнитного излучения. Объём работ в области НК и ТД должен соответствовать значению и величине проблемы безопасности жизни человека и общества в XXI веке".

Член-корреспондент РАН Л.Н. Сумароков вспоминает: «поражала работоспособность Валерия Алексеевича Легасова. Среди качеств, присущих академику, хочу отметить пытливость ума. Я по роду деятельности связан с информацией, мне пришлось наблюдать, как Валерия Алексеевича заинтересовал вопрос, с чем связано сокращение строительства АЭС в некоторых странах... Мы провели огромную аналитическую работу, просмотрели литературу, исследовали иностранные источники, банки данных и обнаружили, что, например, в США на функционирование АЭС наложено около 200 ограничений... Мы стали разбираться... В 1978 г замаячила перспектива Чернобыля».

Из воспоминаний академика РАМН Президента Федерального медико-биологического центра Л.А. Ильина: «Именно у Валерия Алексеевича возникла идея создания института технологического риска. Проблема технологического риска является неотъемлемым элементом системных представлений о так называемой экологической безопасности. Академик

В.А. Легасов первый указал на необходимость комплексного подхода к оценке экологических опасностей через критерии технологического риска. В то время дефиниция технологического риска у нас вообще отсутствовала, он первый ввел это понятие»... «В трагические дни и ночи Чернобыля В.А. Легасов был научным руководителем работ по ликвидации и ослаблению последствий этой катастрофы... В короткие промежутки отдыха он дискутировал со мной по многим медико-биологическим аспектам проблемы технологических рисков, поражая энциклопедичностью своих знаний в этой достаточно сложной и, к сожалению, мало разработанной в нашей стране области знаний. Он остался в памяти тех, кто его знал, как блестящий, энциклопедически образованный ученый, с обостренным чувством гражданской ответственности, поглощенный мыслями о достойной судьбе воспитавшего его Отечества». В Чернобыле был массовый героизм — самоотверженное бескорыстное служение Родине. Академик В.А. Ильин: «В.А. Легасов был человеком высочайшей государственной ответственности. Одна из его идей — идея водородной энергетики, сейчас этой идеей живет весь мир. Идеи этого незаурядного человека, этой гордости нашей науки актуальны и сегодня».

В 70-е годы прошедшего XX столетия именно Легасов одним из первых утверждал, что «система знаний о закономерностях в состояниях защищенности человека и окружающей среды от опасностей, сопутствующих развитию цивилизации, должна стать самостоятельной научной дисциплиной — наукой». Пройдя через горнило испытаний и работы рядом с 4 блоком ЧАЭС, академик завещал нам не войну, но безопасный мир. Задача живущих сейчас сосредоточиться на проблемах рисков, цены рисков, стоимости жизни человека, проблемах социального риска (величины, определяющей опасность ракового или генетического заболевания населения данного региона). Задолго до Чернобыльских событий в его работах появилось новое направление по формированию современной концепции безопасности и науки о безопасности человека и окружающей среды. Впереди всех проблем должна быть наука, объективно формулирующая правила безопасного управления техносферой. Должен быть механизм выработки объективных оценок и законов. Наука о проблемах рисков, опасностей, аспектов безопасности включает теорию, реальные факты, эксперименты, их анализ, научные прогнозы, мониторинг, компьютерную обработку материалов, банки данных по авариям и пр.

Реплики

«Способность генерировать идеи, научная интуиция, стратегическое мышление, строгая логика исследования, рассуждений создали атмосферу творчества, делали работу рядом с академиком Легасовым увлекательным, интересным занятием, а самого ученого с его незаурядным ярким талантом мыслителя и экспериментатора сделали крупнейшим организатором науки, с государственным подходом к глобальным проблемам» - таково резюме члена-корреспондента РАН Н.Н. Олейникова (кафедра радиационной и химической технологии МГУ имени М.В. Ломоносова). Гениальность — что это? Возможно, это умный взгляд в будущее с опережением времени?

«Мне довелось учиться и дружить с Валерием Легасовым в школе № 56 Киевского района Москвы — рассказывает В.С. Кузнецов — сегодня нам, его одноклассникам, открылось, что Валерий Алексеевич обладал предвидением, которого не было у большинства членов тогдашнего научного сообщества. Интуиция у него всегда была поразительной, всякую ситуацию он просчитывал на несколько шагов вперед!»

Да, научная интуиция, научное предвидение и озарения были характерны для В.А. Легасова, он реалист, аналитик остро чувствовал, что

человечество уязвимо: опасны природные мощные силы воздействия, катаклизмы, военные события, выходящие из-под контроля индустриальные инфраструктуры, и ощущал какую-то внутреннюю причастность к проблемам безопасности ядерных реакторов и АЭС. Легасов не занимался конструированием реакторов, проблемами их безопасности, но как очень грамотный физико-химик размышлял о том, как усилить их безопасность, используя дополнительные контейнменты, закрывающие опасный реактор при выходе его из штатного режима, и вход в эту систему химических компонентов, связывающих радиоактивные элементы, не допуская их выхода в атмосферу и водные бассейны. Он остро предчувствовал трагедию Чернобыля, хотя, именно о ней никогда не говорил. Как человек, получивший дозу радиации во время работы на Сибирском химическом комбинате, зная её воздействие на знакомых ему людей, он испытывал тревогу за людей вообще. Он хорошо понимал возможности химической науки. Один из его коллег, ведущий научный сотрудник Троценко Николай Михайлович сделал интересную работу и заявил: «Поверхность земли можем почистить от радиоактивного загрязнения до зеленой лужайки! Работая на протяжении многих лет, я разгадал тайну усмирения разбушевавшейся атомной стихии. Есть уникальный химический элемент фтор (F_2) с высочайшей реакционной способностью, за счет чудовищного выделения теплоты он все химические элементы превращает в газовзвеси (дымы). Фторная горелка с всасывающим пневмотранспортом всех образующихся продуктов фторирования дает нетрадиционный способ очистки загрязненных радионуклидами поверхностей, позволяет извлечь на 99,9 % из расплавленных топливосодержащих масс делящихся материалов и очистить их от радиоактивных продуктов деления и сопутствующих элементов с коэффициентом очистки 10^6 — 10^8. При выполнении любых работ необходимо строгое соблюдение правил по «технике безопасности» (это — «свод» правил работы, полученных опытным путем). Правила со временем корректировались, усложнялись. Технику безопасности следует отличать от науки, изучающей риски, опасности, от научной концепции безопасного устойчивого развития. Стандарты и нормы безопасности возникли без научной основы из практических соображений, опыта групп людей, на основании опыта предприятий, под влиянием обстоятельств, под влиянием точки зрения и распоряжений министерств. Следствие: ухудшение здоровья, гибель людей, загрязнение окружающей среды, ухудшение экологии. Создание «абсолютно безопасных» машин, промышленных предприятий и проч. - теория. Абсолютная безопасность предполагает «нулевой риск», но «нулевой риск» присущ лишь системам, лишенным запасенной энергии, биологически и химически активных веществ» (это «мертвые системы»). Абсолютной безопасности нет.. Уязвимость человечества опасна. Даже если рассчитанная вероятность аварии мала ($W = 10^{-4} - 10^{-6}$), она может быть реализована со страшными последствиями. Обеспечение безопасности от техногенных угроз, ориентированное на достижения «абсолютной» безопасности, было общепринятым представлением. Поучительно звучал лозунг: «Аварии быть не должно!». Эта формула успокаивала, но как этого достичь?

Работа индустриальных инфраструктур доказывала, что аварии по разным причинам реализуются..., они реальны. Опыт показывает, что абсолютно безопасные системы — миф. Устарел традиционный подход к последствиям аварий - «реагировать» и «выправлять». Новый предлагаемый принцип: «прогнозировать» и «предупреждать», т.е. управлять, предполагает современную методологию исследований комплексных проблем безопасности, структуры промышленных энергонасыщенных объектов, уязвимых точек и моделирования аварий. Необходим

отказ от монополии секретности, от сиюминутных решений.

Осенью 1975 года в ИАЭ им. И.В. Курчатова создали «Лабораторию мер безопасности» для изучения открытых проблем безопасности топливно-ядерного цикла и различных аспектов экологии, инициатором и одним из создателей ее был В.А.Легасов, возглавил лабораторию Н.С.Бабаев. В журнале «Природа» №6, с.30-43 1980 г. была опубликована статья Н.С.Бабаева, И.И.Кузьмина, В.А.Легасова и др. «Проблемы безопасности на атомных электростанциях», в которой дан вывод: «При определенных обстоятельствах, несмотря на наличие мер безопасности, на АЭС возможно возникновение условий для аварии с повреждением активной зоны и выбросами в атмосферу небольшого определенного количества радиоактивных веществ». С 1983г. на кафедре «Химическая технология» МГУ им. М.В.Ломоносова академик ввел новые научные направления по исследованию рисков, проблем безопасности сложных технологических систем. В работах принимали заинтересованное участие сотрудники кафедры, аспиранты и студенты. С этими работами академик торопился! Системный подход при изучении потенциальных опасностей может отвести от людей смертельную угрозу. Концепция безопасного развития страны декларирует хорошее здоровье людей как положительный индекс. «Совершенствование техносферы может и должно обеспечить комфортное и безопасное процветание людей. Наиболее актуальна задача создания технологий на новых принципах, если возможно, с внутренне присущей им безопасностью, способных уменьшить последствия ошибочных действий человека», «развитие индустриальной и военной инфраструктуры приняло угрожающие размеры, масштаб техносферы в нашей цивилизации опережает духовное осмысление происходящего...».

«Освоение сложных и потенциально опасных технологий нельзя более проводить закрытым порядком, в рамках замкнутой общины ее создателей. Весь международный опыт, все научное сообщество должно привлекаться к оценке рисков проектируемых объектов, должна быть создана система международных инспекций, непрерывно контролирующих правильность исполнения и функционирования опасных объектов...»

Ядерные объекты (АЭС и др.) должны располагаться на наиболее безопасных территориях и требуют непрерывного серьезного контроля. Нужны научные прогнозы и «предупреждающие» действия. Нельзя использовать традиционную методологию, направленную на удовлетворение ведомственных интересов. Необходимо сформулировать новые критерии безопасности.

На совещании экспертов МАГАТЭ в Вене (август 1986г) после обсуждения аварии на ЧАЭС академик призывал к солидарности и усилению международного сотрудничества специалистов всех стран в случае аварий и для использования наивысших достигнутых стандартов и критического отношения к ненадежно решенным технологическим системам или их элементам, академик был сторонником международных экспертиз. Его пятичасовой доклад в Вене вызвал аплодисменты зала по поводу сформированной им модели безопасности, это было его личной победой.

Международной общественностью, прессой академик был назван в 1986г. человеком года, известным всему миру. Он получил более десяти приглашений из крупнейших научных центров разных стран: Австралии, Великобритании, США, Франции; Австралия предлагала ему любую лабораторию с любым числом сотрудников, и практически неограниченным финансированием, чтобы он занимался рисками, технологическими опасностями, развитием концепции безопасного и устойчивого развития. Но он уже лежал, то в одной, то в другой больницах. Однажды в разговоре дома со мной о

возможности такого переезда он серьезно взглянул и ответил: «Ты даже не представляешь, какой гвалт поднимется, меня обвинят в измене». А затем — одиночество, болезнь, отсутствие поддержки.

На сессии Верховного Совета СССР были добрые слова о В.А.Легасове: 12 июня 1989 г. вся страна слышала выступление Н.И. Рыжкова, который подчеркнул, что «Авария на ЧАЭС — трагедия, мы послали туда элиту, лучшие кадры, лучших людей из научной элиты. Там работал академик В.А.Легасов, к сожалению, незаслуженно забытый, там была трагедия, все было как на войне. Там принимались важные решения по ликвидации последствий аварии впервые в мире, все решения были правильными. Международная научная общественность просила передать ей наши решения». Важный урок, вытекающий из Чернобыльской трагедии, состоял в абсолютном отсутствии у всех фирм и государств технической готовности действовать в столь экстремальных условиях. Ни одно государство мира, как показала практика, не обладало полным комплексом алгоритмов поведения, измерительных приборов, работоспособных роботов, эффективных химических средств локализации аварийной обстановки. Посмотрим архив. Газета «Патриот» №17, 1996г., публикация «Больше внимания чернобыльцам», автор Н.И. Рыжков, руководитель комиссии по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС: «Легасов В.А. - человек талантливый, творческая личность. Нельзя было не восхищаться этим умным порядочным человеком, беззаветно преданным делу. Конечно, он нахватал много доз радиации ...Когда этот реактор команда акад. А.П.Александрова проектировала, Легасова в институте и близко не было. Он к реактору вообще отношения не имеет, он специалист по физико-химическим процессам. Он, наконец, этот реактор погасить сумел. При его активном участии были решены принципиальные теоретические разработки ликвидации и захоронения продуктов горения и распада элементов реактора..., … свидетельствую, что вклад В.А.Легасова был настолько большой, что его трудно оценить даже сейчас, по истечении лет после этой трагедии...»

Авария на ЧАЭС потрясла сознание людей, возник лозунг «Чернобыль везде!», который приобрел планетарный масштаб; людей напугали последствия подобных аварий, они пытались выяснить, нужна ли ядерная энергетика, какова возможная ей альтернатива...?

По инициативе В.А. Легасова было принято решение об организации вневедомственного центра в СССР. Академик скрупулезно обосновал необходимость его создания, сумел доказать это в самых высоких государственных инстанциях и был рекомендован на должность директора такого центра. С декабря 1987 года он возглавил при президиуме АН СССР рабочую группу по оценке риска и проблемам безопасности, цель которой — выработка концепции безопасности. С февраля 1988 года он же руководил работой временной научно-технической комиссии при ГКНТ СССР по промышленной безопасности в химико-отраслевом комплексе.

После Чернобыльской трагедии в некоторых странах были организованы центры по исследованию рисков, проблем безопасности структур энергонасыщенных объектов и т.д.

Данный материал, предложенный в виде «мозаики», вероятно поможет представить образ В.А. Легасова как занятого своими химическими и физико-химическими работами, обязанностями первого заместителя (по науке) директора ИАЭ им. И.В. Курчатова, обремененного чернобыльскими проблемами, не по своей воле заставленного принужденного отчитываться в Вене перед международной научной и политической элитой о взрыве на 4 блоке ЧАЭС и о мерах по ликвидации последствий катастрофы. В 80-тые годы XX столетия во многих развитых странах началась разработка новой

концепции и политики обеспечения безопасности с учетом «приемлемого» риска. Достаточно ли мы образованы, гуманны, понимаем ли обязательность социального заказа на грамотное современное обеспечение безопасности техносферы? Гражданское общество имеет право требовать государственной программы безопасного развития страны в различных аспектах.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева 11 февраля 2010 года провел круглый стол, работа которого была посвящена научному наследию академика В.А. Легасова. Проблемы рисков, аварий, катастроф, социального риска актуальны по-прежнему. В течение 2011 г. проводилась кропотливая работа по подготовке предполагаемой международной конференции «Безопасность техносферы» по реформированию нормативной базы в соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании».

В 2007 г. в издательстве «Наука» вышла книга «В.А. Легасов. Химия, энергетика, безопасность» (некоторые избранные труды) в серии «Памятники отечественной науки, XX век». В книге дана библиография опубликованных трудов академика В.А. Легасова.

Публикация подготовлена по архивным материалам академика В.А. Легасова.

Подготовила М.М. Легасова

ВХОДНОЙ И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ БУТЫЛОЧНОГО СТЕКЛА

С.М. Романова, Р.Г. Рыскалиева,
Р.В. Ищанов
Казахский национальный
университет им. аль-Фараби,
г. Алматы

Проведение химического контроля (входного и периодического) качества сырья в производстве бутылочного стекла имеет существенное значение и отражается на составе сточных вод предприятий стекольной промышленности.

Химический контроль основного процесса производства стекла - стекловарения - строится по этапам этого процесса, т.е. при этом контролируется: 1) процесс добывания сырьевых материалов из недр земли, хранения его на складе карьера и отгрузки на производство; 2) качество сырьевых материалов, поступающих на склад завода; 3) работа обогатительных и усреднительных установок; 4) состав сырья, подготовленного для шихтования, с целью расчета или периодического уточнения рецепта шихты; 5) состав сырья, подготовленного для шихтования, с целью ежесменной корректировки рецепта шихты; 6) содержание оксида железа (Fe_2O_3) в основных сырьевых материалах с целью корректировки количества обесцвечивателей стекла; 7) химический состав шихты: а) правильность состава и б) однородность; 8) химический состав боя и эрклёза; если в стекловарении применяют стекольный бой или эрклёз, значительно отличающийся по своему составу от заданного состава стекла, то в этом случае такой бой или эрклёз следует рассматривать как сырьевой материал и его состав учитывать при расчете основного рецепта шихты; 9) состав вырабатываемой стекломассы с целью определения соответствия ее заданному составу стекла (периодически); 10) химическая устойчивость стекломассы или стеклоизделий (периодически).

Методами химического контроля успешно решаются также и такие задачи, как установление оптимального режима работы обогатительных установок для обезжелезивания песка, различных усреднительных установок, смесителей (тарельчатых типа Эйриха, смесителей типа Рорбаха, смесительных барабанов) и т. п. При этом предполагается, что после того, как лабораторией методами химического контроля будет установлен оптимальный режим работы указанных агрегатов, в дальнейшем лаборатория должна систематически проверять, соблюдается ли составным цехом этот оптимальный режим. В этом случае методы химического контроля применяются лишь по мере надобности, например, при изменении состава или качества какого-либо из сырьевых материалов (сюда относится и случай необычной загрязненности сырьевого материала), каких-либо конструктивных изменений в агрегате и т.п.

Исследование и оценка качественного состояния сырьевых материалов произведена в ЦЗЛ АО Стекольная Компания «САФ» (г. Алматы).

Правильность хранения сырьевых материалов на складах (общезаводских и цеховых) проверяется постоянным наблюдением химической лаборатории за тем, чтобы сырье на складах не загрязнялось посторонними примесями, не смешивались различные партии одних и тех же или других видов сырья. В некоторых случаях для установления факта и степени загрязнения сырьевого материала приходится пользоваться химическим анализом, определяя главным образом содержание загрязняющих компонентов.

Применены методы химического анализа для установления природы пороков стекла в случае анализа природы и причины образования пузырей и «мошки».

Внедрены механизированные способы выработки стеклоизделий из-за «чувствительности» стеклоформующих механизмов даже к небольшим изменениям выработочных свойств стекломассы (вязкости, скорости твердения), следовательно, к изменениям ее химического состава. Кроме того, все возрастающие требования к качеству стеклотары (банки различной емкости), вызвали необходимость усиления химического контроля производства стекла.

В настоящее время без правильно организованного и систематически функционирующего химического контроля производства немыслима успешная работа стекольной компании. Параллельно с химическим контролем осуществляются и другие виды контроля: теплотехнический (контроль температурного и гидравлического режимов стекловаренных и других печных установок и газогенераторов) и физико-технический контроль качества готовых стеклянных изделий.

Авторами настоящего сообщения произведен химический анализ сырья: песка; полевого шпата; сульфата натрия, нитрата натрия и карбоната натрия. Определено содержание примесей (Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2) в доломите и основного компонента (CaO, MgO). Определено содержание примесей и основного компонента в известняке. Произведен расчет рецепта шихты и выхода стекла. Показано, что содержание главных компонентов и примесей не выходит за пределы заданного производством количества.

Вода для охлаждения оборудования имеет температуру не выше 40 ºС, карбонатную жесткость от 1,0 до 3,0 ммоль/л экв. и концентрацию взвешенных веществ не больше 30 мг/л. Вода, используемая для промывки (обогащения) песка, не содержит химических примесей, вредно действующих на стекломассу. Общая жесткость и содержание железа как в питьевой воде. Сточные воды стекольной компании «САФ» содержат взвешенные частицы и растворенные вещества в концентрациях, не превышающих соответствующие нормативы.

ТОПЛИВНЫЕ КОМПОЗИЦИИ С УЛУЧШЕННЫМИ ПРОТИВОНАГАРНЫМИ СВОЙСТВАМИ

М.М. Мовсумзаде, К.З. Гусейнов, А.Х. Меликов,
М.А. Алиева, А.А. Алиев, И.М. Эйвазова
Институт химии присадок им. акад. А.М. Кулиева
национальной академии наук Азербайджана,
г. Баку

Разработка моторных топлив, отвечающих требованиям современных Европейских стандартов, где массовая доля серы и ароматических углеводородов сведены к минимуму за счет улучшения технологии производства и очистки, приводит к ухудшению их эксплуатационных (противоизносных, антиокислительных, защитных антинагарных и др.) свойств [1,2]. В результате неполного сгорания на деталях и в камере сгорания образуются углеродные отложения, ухудшаются экологические и экономические показатели двигателя. Одним из опасных моментов при нагарообразовании является попадание твердых углеродистых отложений в смазочные масла, приводящее к абразивному износу деталей двигателя. Высоких эксплуатационных свойств топлив помимо применения технологии получения и гидроочистки можно достичь путем применения присадок [3-7].

Для размягчения нагара и облегчения его выноса из системы используются специальные противонагарные присадки из числа различных органических соединений, содержащих и не содержащих металлы.

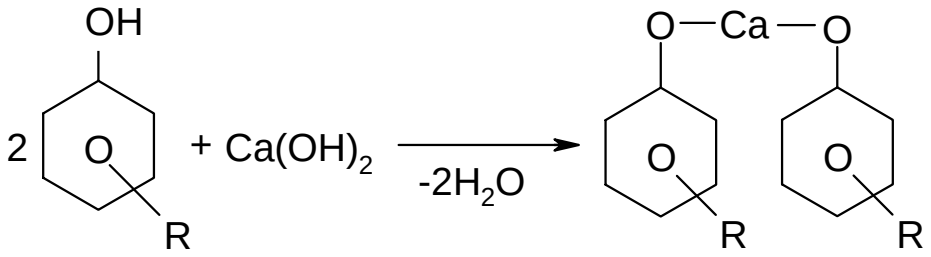
Для размягчения нагара и облегчения его выноса из системы используются специальные противонагарные присадки из числа различных органических соединений, содержащих и не содержащих металлы.

Сочетание их с противодымными присадками может улучшить процесс горения топлив, снизить нагарообразование и содержание сажистых вредных компонентов в выхлопных газах [8].

Как показали исследования различных авторов, проведенные в последние годы [9,10], в выхлопных газах дизелей, наряду с токсичными оксидами азота и серы, могут содержатся и наноразмерные частицы сажи, представляющие опасность для здоровья человека.

Используемые ранее в топливных композициях барийсодержащие присадки из-за высокой токсичности, образующихся в процессе горения значительных количеств оксидов, карбонатов и сульфатов бария, выбрасываемых в атмосферу вместе с выхлопными газами, в последние годы заменяются экологически безопасными. Поэтому предпочтение отдают присадкам, содержащим в составе кальций, железо, марганец и др. поливалентные металлы, образующие в процессе горения топлива менее вредные соединения [11].

В настоящей статье приводятся результаты исследований по синтезу кальцийсодержащих производных алкилфенолятов на основе (C_8-C_{12}) – алкилфенолов и их функциональным противодымным свойствам в сочетании с различными выносителями отложений. Кальцийсодержащие присадки синтезировалось известным способом - путем взаимодействия алкилфенолов с оксидом (или гидроксидом) кальция при температуре 70-75^{0}С (в присутствии промотора -10% этанола) по схеме:



где R=C_8-C_{12}

С целью поиска эффективных выносителей твердых отложений (нагара) были синтезированы различные эфиры на основе малеиновой и борной кислот и синтетических жирных спиртов (фр. C_{10}-C_{16} СЖС), эфиры на основе моноэтанол амина и синтетических жирных кислот (фр. C_{14}-C_{18} СЖК), а также никелевые и кобальтовые соли последних.

Вышеуказанные сложные эфиры были получены по реакции этерификации в присутствии катализатора КУ-2, а никелевые и кобальтовые соли СЖК по реакции двойного обмена: вначале были получены натриевые соли, которые далее переводились в соответствующие соли обработкой солями никеля или кобальта. Были составлены различные топливные композиции, состоящие из дизельного топлива (содержащего 0,2 % серы), противодымной присадки (1,4-1,5 алкилфенолята кальция) и 0,2-0,5% одного из синтезированных выносителей, которые подвергались испытанию на двигателе Д-20 в течение 2-4 часов.

Об эффективности противонагарного действия испытанной топливной композиции судили по количеству отложений, образующихся на носке распылителя (мг) и удельному расходу топлива (%) за время испытания. Полученные результаты приводятся в таблице.

Влияние природы и количества выносителя на антинагарные свойства топливных композиций

Выноситель твердых отложений	Количество выносителя, % мас.	Продолжительность работы двигателя, час	Количество отложений на носке распылителя, мг	Увеличение расхода топлива относительно первоначального
Эфир малеиновой кислоты и СЖС (C_{10}-C_{16}) — " —	0,3 0,5	4 3	17 15	8 7
Эфир борной кислоты и СЖС (C_{10}-C_{16}) — " —	0,3 0,5	3 3	12 10	7 6
Эфир моноэтанол амина и СЖК (C_{14}-C_{18}) — " —	0,3 0,5	2 2	36 20	14 13
Никелевая соль СЖК (C_{14}-C_{18})	0,5	2	5	9
Кобальтовая соль и СЖК (C_{14}-C_{18})	0,5	2	5	13

Как видно из результатов испытаний, судя по количеству отложений на носке распылителя, хорошими противонагарными свойствами обладает композиция, состоящая из дизельного топлива и 1,4 % кальциевой соли СЖК (C_{14}-C_{18}). Количество отложений не превышает 5 мг при продолжительности работы двигателя в течение 2 часов.

Однако введение в топливную композицию эфиров борной кислоты (в количестве 0,3 и 0,5 %) приводит к снижению расхода топлива, несмотря на то, что количество отложений на носке распылителя составляет 10-12мг при работе двигателя в течение 3 часов. Среди использованных выносителей незначительные противонагарные свойства обнаруживаются у эфиров на основе моноэтаноламина и СЖК (C_{14}-C_{18}).

Однако результаты проведенных сравнительных испытаний не позволяют выявить строгую корреляцию между расходом топлива и количеством отложений на носке распылителя в зависимости от природы выносителя и условий, так как на расход топлива могут влиять и др. факторы.

Механизм действия противодымных и противонагарных присадок довольно сложен. Изучение его сопряжено с рядом трудностей: необходимостьточного определения скорости распространения пламени, сложность измерения температур образования углеродистых частиц и т.д.

Выявлено [5], что применение этих присадок препятствует образованию сажевых отложений и приводит к уменьшению диаметра частиц сажи в среднем в 3-4 раза, которые легче сгорают. Механизм действия присадок можно свести также к ингибированию процессов образования частиц свободного углерода, либо промотированию процессов сгорания этих частиц.

Таким образом, результаты проведенных испытаний композиций, полученных введением в состав дизельного топлива кальцийсодержащей присадки с различными выносителями твердых отложений показывают, что при правильном их сочетании, в зависимости от природы и количества выносителя можно улучшить противонагарные свойства и уменьшить расход топлива.

Список литературы

1. *Соколов В.В., Извенов Д.В. Требования к качеству моторных топлив для современной перспективной автомобильной техники / Нефтепереработка и нефтехимия, 2007. - №3.*
2. *Спиркин В.Г., Мураниев С.В. Противоизносные свойства дизельных топлив/ Химия и технология топлив и масел, 1999. - №3.*
3. *Середа А.В., Братков А.А., Азев В.С. Многофункциональная присадка АГИКАП-25 для малосернистых дизельных топлив/Нефтепереработка и нефтехимия, 2007. - №8.*
4. *Снежкин Ю.Ф., Дмитриенко Н.В.Пути развития производства композиционных моторных топлив/Экотехнологии и ресурсосбережение, 2007. - №1.*
5. *Патент 2293757 Россия Способ гидрогенизационного облагораживания дизельных дистиллятов, 2007.*
6. *Данилов А.М. Присадки и топливам/Химия и технология топлив и масел, 2007. - №2.*
7. *Ковалев В.А., Ермолаев М.В..Разработка и внедрение противоизносной присадки для малосернистых дизельных топлив. Материалы Международной научно-практической конференции. «Новые топлива с присадками», Санкт-Петербург, 2006, Сборник трудов, 2006. - 89-91 с.*
8. *Кулиев А.М..Химия и технология присадок к маслам и топливам/ Кулиев А.М..Санкт-Петербуг: Химия, 1985.- 278-284 с.*
9. *Van Leyerer Friedrich, Wiatmann Georg.Osterr.Новые вредные вещества – ультратопные частицы – наночастицы и уже регламентированные вредные вещества/Jng. und Archit, L., 2005, Vol.6.*

10. Vaaraslanti Kafi, Keskinen Yorma. Влияние свойств смазочных масел на образование наночастиц при работе дизельных двигателей/Environ.Sci. and Technol., 2005, Vol.21.

11. Ma Lin-cai, Lin Ving.Снижение сажеобразования и механизм действия металл-органических комплексов в дизельном двигателе/Y.Fuel. Chem. and Technol, 2006. Vol. 2.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ И ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НЕФТЕХИМИИ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДНООЛИГОМЕРНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

О.Н. Черных, И.Н. Пугачева, С.С. Никулин
ФГБОУ ВПО Воронежский государственный Университет инженерных технологий, г. Воронеж

В настоящее время большое внимание уделяется разработкам малоотходных и безотходных технологических процессов, включающих в свой цикл переработку и использование отходов и побочных продуктов химических, нефтехимических производств, к которым относятся и предприятия, производящие синтетические каучуки [1].

В опубликованной работе [2] показано, что на основе отходов и побочных продуктов нефтехимических производств (со)полимеризацией их со стиролом в растворе или массе в присутствии как ионных катализаторов, так и радикальных инициаторов могут быть получены полимеры с высоким выходом. Таким образом, перспективным направлением может быть получение на основе полимеров, полученных из отходов нефтехимии искусственных водных дисперсий, основанное на тонком механическом диспергировании раствора полимера в водной фазе, содержащей в качестве стабилизаторов поверхностно-активные вещества (ПАВ), с последующей отгонкой растворителя и вводом полученной дисперсии в латекс, перед подачей его на коагуляцию. Возможность такой модификации каучука была показана в работе [3].

Недостатком процесса, предложенного в работе [3] является то, что для диспергирования используется углеводородный раствор низкомолекулярного сополимера с концентрацией 50-70 %. Это приводит к появлению дополнительной стадии - отгонки углеводородного растворителя из получаемой водноолигомерной эмульсии (ВОЭ). Применение углеводородного растворителя в процессе получения ВОЭ базируется на том, что полимеры, полученные из отходов нефтехимии, представляют собой твердые продукты при обычных условиях. Поэтому перевод их в жидкую фазу включает в себя дополнительный процесс растворения с применением таких углеводородных растворителей, как толуол, ксилол и др. Это усложняет процесс и снижает его эффективность. Кроме того, появляется новая проблема, связанная с улавливанием и переработкой данных растворителей. Устранить или снизить содержание углеводородного растворителя в процессе приготовления ВОЭ представляется возможным за счет снижения молекулярной массы сополимеров и перевод их из твердого в жидкое, маслообразное состояние. Примером может служить термоокислительное воздействие на сополимер полученный из отходов и побочных продуктов нефтехимии.

Цель исследования - получение стабильных водноолигомерной эмульсии и водноолигомерноантиоксидантной эмульсии (ВОАЭ) из побочных продуктов нефтехимии и оценка их влияния на процесс выделения каучука из латекса.

Для получения ВОЭ из отходов нефтехимии использованы следующие продукты: стиролсодержащий низкомолекулярный полимерный материал (НПМ) полученный на основе кубовых остатков ректификации толуола (КОРТ) производства полибутадиена; НПМ, подвергнутый обработке гидропероксидом пинана (ГП) и масло ПН-6.

Предварительные исследования показали, что применение для диспергирования в водной фазе немодифицированного НПМ, а также масла ПН-6 без растворителя не привело к получению стабильной эмульсии. Это связано с тем, что данные продукты обладали повышенной вязкостью, и для хорошего их диспергирования необходимо было бы применять специальное оборудование. Для получения эмульсии обладающей стабильностью в немодифицированный НПМ и масло ПН-6 вводили 20 % растворителя - толуола.

Диспергирование в водной фазе НПМ подвергнутого обработке ГП не требует дополнительного применения углеводородного растворителя, так как получаемые олигомерные продукты, представляют собой маслообразные жидкости, включающие кислородсодержащие функциональные группы (карбонильные, карбоксильные, гидроксильные), которые повышают их сродство к водной фазе. Для получения ВОЭ использовали в качестве эмульгаторов растворы канифольного мыла и лейканола, а так же антиоксиданты аминного или фенольного типа.

С помощью планирования эксперимента по схеме латинского квадрата 4-го порядка установлено, что наилучшими условиями обеспечивающими получение стабильных ВОЭ являются: на основе НПМ - дозировка раствора канифольного мыла - 5,5 мас. д., %, раствора лейканола - 0,5 мас. д., % и продолжительность перемешивания смеси - 4 ч; на основе НПМ, модифицированного ГП при дозировке раствора лейканола 0,6 мас. д., %, раствора канифольного мыла – 5 мас. д., % и времени перемешивания смеси 3 ч; на основе масла ПН-6 при содержании лейканола 0,5 мас. д., %, канифольного мыла – 6 мас. д., % и времени перемешивания смеси 5 ч.

Диспергирование проводили следующим образом.

В емкость для диспергирования загружали 20 г продукта и вводили 50 г водной фазы, содержащей растворы канифольного мыла и лейканола. Гомогенизацию (диспергирование) проводили при постоянном перемешивании в присутствии эмульгаторов в течение 3-5 часов при температуре 50-60 ^{o}C. Из полученной эмульсии под вакуумом отгоняли растворитель (толуол), где в случае использования масла ПН-6 и НПМ он присутствовал, а при использовании модифицированного олигомерного продукта - нет. Сухой остаток по данным гравиметрического анализа составлял 32-39 %.

В ранее опубликованных работах была показана возможность применения полимерных материалов на основе отходов нефтехимии для приготовления не только водноолигомерной эмульсии, но и водноолигомерноантиоксиданитной эмульсии с последующим её вводом в латекс бутадиен-стирольного каучука на завершающей стадии процесса выделения. Базируясь на полученных выше положительных результатах, была приготовлена с использованием вышеприведенной рецептуры водноолигомерноантиоксидантная эмульсия (ВОАЭ) с использованием антиоксидантов аминного или фенольного типа. То есть сначала готовилась смесь, состоящая из олигомера, растворителя и антиоксиданта, с последующим приготовлением на их основе стабильной ВОАЭ и дальнейшем ее введении на стадии латекса в эмульсионный каучук. С этой целью в НПМ, подвергнутый обработке ГП, вводили расчетные количества антиоксидантов и перемешивали до однородного состояния. После чего на основе полученной смеси готовили водную эмульсию вышеприведенного состава.

На втором этапе приготовленная ВОЭ и ВОАЭ смешивалась с каучуковым латексом СКС-30 АРК и полученная смесь подвергалась коагуляции по общепринятой методике с использованием в качестве коагулирующего агента 24 % водного раствора хлорида натрия и подкисляющего агента 1,0-2,0 % водного раствора серной кислоты. Коагуляцию проводили при температуре 60-65 ^{o}С. Образующуюся крошку каучука отделяли от серума, промывали теплой водой и обезвоживали в сушильном шкафу при температуре 75-80 ^{o}С до постоянной величины потери массы.

Содержание НПМ; НПМ, подвергнутого обработке ГП и масла ПН-6 в каучуковой матрице выдерживалось постоянным – 2,0; 4,0; 6,0 % на каучук, а антиоксидантов – согласно предъявляемым требованиям. В данном случае в качестве антиоксиданта использовался ВТС-150 с дозировкой 1,2 % мас.

Анализ экспериментальных данных показал, что дополнительное использование в производстве эмульсионных каучуков ВОАЭ, вводимой в латекс бутадиен-стирольного каучука перед подачей на коагуляцию, приводит к увеличению выхода крошки каучука. Это связано, с дополнительным вхождением в каучуковую матрицу олигомерных материалов.

Таким образом, использование стиролсодержащих низкомолекулярных полимерных материалов из отходов производства полибутадиена в композиционных материалах позволяет не только утилизировать побочные продукты и отходы нефтехимической промышленности, но и более рационально использовать сырье и материалы, что способствует уменьшению загрязнения окружающей среды и повышению производительности.

Список литературы

1. Никулин С.С. Композиционные материалы на основе наполненных бутадиен-стирольных каучуков / С.С. Никулин, И.Н. Пугачева, Черных О.Н. – М.: Академия Естествознания, 2008.

2. С.С. Никулин и др. Перспективы использования кубовых остатков производства виниларомматических мономеров. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1996.

3. Акатова И.Н., Филимонова О.Н., Никулин С.С. // Производство и использование эластомеров, 2002. - № 1. - С. 10-14.

Работа проводилась в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»

МЕТОД СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ С ОТРАБОТАВШИМИ ГАЗАМИ(ОГ) ДВИГАТЕЛЯ

С.С. Белл
МГТУ «МАМИ»,
г. Москва

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными и автомобильным транспортом, является одном из важнейших проблем всех развитых стран [2], поэтому одной из главных проблем при создании двигателей для автомобилей остается обеспечение требований по токсичности ОГ. Большинство компонентов ОГ вредны для здоровья человека, животного и растительного мира. Эффективное решение проблемы экологической безопасности возможно на уровне системного подхода ее решения, в основе которой разработана структура нейтрализатора ОГ (рис.1.), и повышение его эффективность

работы.

Цель данной работы связана с Разработкой системы электрического разогрева нейтрализатора. Задачи работы связаны с исследование системы электрического разогрева нейтрализатора.

Стальные ленты из нержавеющей стали, выполненные в рифленом и плоском виде, путем параллельного соединения складываются в пакет. Пакет сворачивается и имеет S-образную форму (Рис.2).

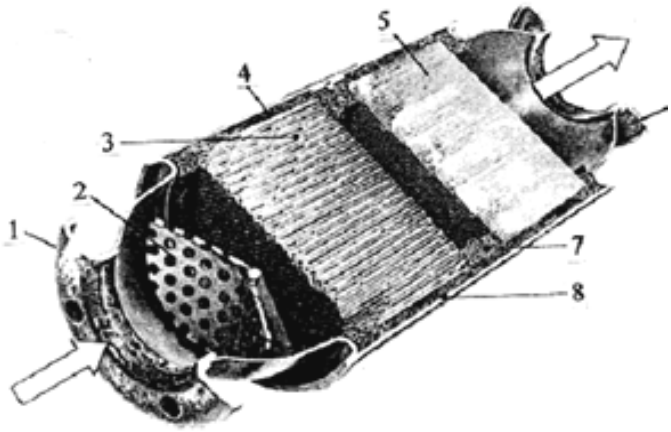


Рис.1. Принципиальная схема трехкомпонентного нейтрализатора ОГ:1 − входной патрубок; 2 –решетка; 3 − восстановительная ступень; 4 − уплотнение; 5 − окислительная ступень; 6 − выходной патрубок; 7 − сетка; 8 − корпус

Для уменьшения выбросов СО, СН на режимах холодного пуска и прогрева (РХПП) необходимо в комплексную антитоксичную систему автомобиля ввести систему, повышающую эффективность разогрева нейтрализатора.

Как показали теоретические исследования один из наиболее эффективных путей повышения температуры ОГ на входе в нейтрализатор это подвод к нейтрализатору электрической энергии из дополнительного источника. Однако для достижения требуемого закона изменения температуры ОГ за подогревателем (эта температура должна быть не менее 300 °С уже в первые 10-20 с после пуска двигателя из холодного состояния при использовании минимального количества электроэнергии) необходима разработка системы электрического разогрева нейтрализатора.[1, 3, 4]

На основании проведенного теоретического анализа и патентного поиска была разработана следующая конструкция электрического подогревателя.

К торцам пакета подводится напряжение, в результате чего он нагревается. Изоляция между пакетами обеспечивается за счет воздушного зазора, что гарантирует изоляцию даже при повышенном износе во время вибрации.

Выполненный в таком виде подогреватель при помощи специальных диэлектрических штифтов крепится к поддерживающему (стартовому) блоку (Рис.3). В этом случае нейтрализатор состоит из трех основных частей: основной (стандартный) блок, поддерживающий блок и подогреватель. Поддерживающий блок с одной стороны имеет меньшие размеры по сравнению с основным, а потому быстрее прогревается до рабочей температуры (250-300 °С). С другой же стороны с помощью диэлектрических штифтов к этому блоку крепится электрический подогреватель, что позволяет защитить подогреватель от вибрационного разрушения.

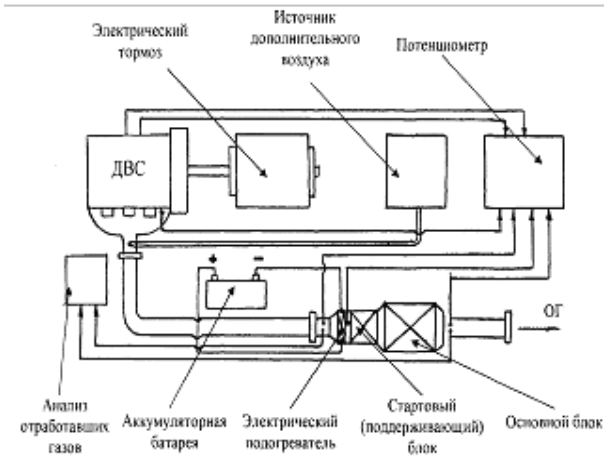


Рис.2. схема экспериментальной установки по испытаниям с электрическим разогревом

Для проведения испытаний этой системы было изготовлено четыре подогревателя (табл. 1). Дальнейшая работа по минимизации потребляемой подогревателем электроэнергии, согласно теоретическим исследованиям, велась в трех направлениях: 1. оптимизация массогабаритных показателей подогревателя; 2. оптимизация стратегии разогрева; 3. оптимизация подачи дополнительного воздуха.

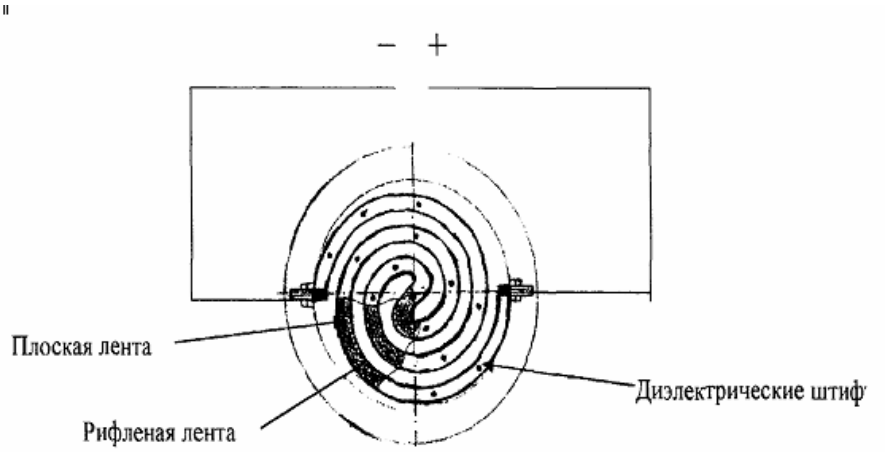


Рис. 3. Схема электрического подогревателя

Подогреватель

№	Подогреватель	Количество ячеек [яч/дюйм]	Масса [г]	Ток [А]
1	70x10 мм	300	26	100
2	118x11 мм	160	63	100
3	118x11 мм	160	63	150
4	90x11 мм	160	36	100

Список литературы

1. Жегалин О.И., Патрахальцев Н.Н. и др. Каталитические нейтрализаторы транспортных двигателей. − М.: Машиностроение, 1979. − 80 с.

2. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания - М.: Машиностроение, 1981. - 160с.

3. Международная научно-техническая конференция ААИ МГТУ «МАМИ»2002, b68 , b71

4. http://dic.academic.ru

ГРАВИТАЦИОННОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ХВОСТОВ ОСНОВНОЙ ФЛОТАЦИИ ТАЛЬКА

А.С. Вусихис, Д.З. Кудинов
Институт металлургии УрО РАН (ИМЕТ УрО РАН),
г. Екатеринбург

В результате деятельности предприятий окружающая среда подвергается значительному антропогенному воздействию за счет образования большого количества техногенных отходов, которые накапливаются в отвалах, шламохранилищах, свалках и т.п. В связи с этим, утилизация техногенных отходов является одной из основных проблем, стоящих перед современной индустрией.

В то же время, из-за истощения запасов минерального сырья, разработка и внедрение технологий, предусматривающих получение из отходов полезной продукции, – актуальная задача для современного производства.

Шабровский тальковый комбинат (Свердловская область) осуществляет переработку талькомагнезитовых руд одноименного месторождения.

Переработка данных руд осуществляется путем их обогащения, основанного на различии флотируемости талька и магнезита.

Основная продукция ШТК – различные сорта талька.

Отходы переработки имеют талькомагнезитовый состав и в количестве 2,5 млн. тонн находятся в шламохранилище площадью 60 га под водой. Отвальные хвосты составляют до 40 % от руды, пошедшей в переработку, и (по данным ШТК) состоят, в основном, из талька, брейнерита, и небольшого (порядка 2-4 %) количества рудных минералов (магнетита, гематита, хромита и т.п.). В составе отходов присутствуют такие нерудные минералы, как кварц, кальцит, хлорит, серпентит, а так же золото, серебро, металлы платиновой группы.

В рамках проведения работы, цель которой - определение эффективной схемы переработки отходов ШТК, было проведено гравитационное разделение представительной пробы на лабораторном концентрационном столе. Результаты приведены в таблице 1.

Материал отходов основной флотации ШТК представляет собой смесь метасоматитов по породам ультраосновного состава с примесью продуктов изменения гранитоидов. Как следствие набор акцессорных минералов представляет оба типа пород. Основная масса материала отходов – магнезиально-железистый карбонат (брейнерит) и тальк.

В числе рудных минералов преобладает магнетит, в меньшей степени представлен гематит; в качестве акцессорных присутствуют: пирит, иногда хромит, халькопирит, пирротин, редкометалльные. Магнетит преимущественно чистый без сростков.

Из числа акцессорных нерудных минералов наблюдались: серпентин, амфибол (роговая обманка), гранат (альмандин), турмалин (шерл), циркон.

Гравитационное разделение на концентрационном столе позволяет получить концентрат с повышенным (до 20 %) количеством рудного компонента – Концентрат 1, и повышенным количеством железо-магнезиального карбоната ряда брейнерита (до 85 %) – Концентрат 2.

Разделение постоянным магнитом позволяет получить и из концентратов, и из промпродуктов магнитную фракцию с содержанием магнетита 85-10 % (количество магнетита убывает от Концентрата 1 к Промпродукту 2) (таблица 2).

Таблица 1

Выход продуктов при разделении на лабораторном концентрационном столе и их минеральный состав

Наименование продукта	Вес, кг	Выход, %	Состав фракций, %									
			рудные	карбонаты	тальк	плагио-клаз	кварц	хлорит	био-тит	пирит и пирро-тин	амфи-бол	серпен-тин
Концентрат 1	0,73	8,75	20	75	<0,5	<5	<5	<0,5	следы	следы	следы	следы
Концентрат 2	0,58	6,95	<5	85	0,5	<10	<10	0,5	следы	следы	следы	следы
Промпродукт 1	3,75	44,96	<0,5	50	30	<10	<10	следы	следы	следы	следы	следы
Промпродукт 2	2,87	34,41	<0,5	40	50	<5	<5	<1	<0,5	следы	следы	следы
Хвосты	0,41	4,91	<0,5	40-50	40	<10	<10	следы	следы	следы	следы	следы
Шлам	Не опред.		<0,5	50	<5	<30	<30	следы	<0,5	следы	следы	следы

Таблица 2
Состав магнитной и немагнитной составляющих фракций

Наименование продукта	Вес, кг	Доля в объеме, %	Состав фракций, %									
			рудные	карбонаты	тальк	плагио-клаз	кварц	хло-рит	биотит	пирит и пирротин	амфи-бол	сер-пен-тин
Концентрат 1 магнитная немагнитная	0,73	10 90	85 10	10 75	<0,5 <1	<5 <10	<5 <10	следы <0,5	Следы следы	следы следы	следы следы	следы следы
Концентрат 2 магнитная немагнитная	0,58	<5 >95	60 <5	35 80-85	0,5 0,5	<5 5-10	<5 5-10	0,5	следы	следы	следы	следы
Промпродукт 1 магнитная немагнитная	3,75	<0,5 >99	30 <0,5	40 50	20 30	<5 <10	<5 <10	1 следы	следы	следы	следы	следы
Промпродукт 2 ммагнитная немагнитная	2,87	<0,5 >99	10 <0,5	25 40	40 50	<5 <5	<5 <5	25-30 <1	<0,5	следы	следы	следы
Хвосты магнитная немагнитная	0,41	15-20 80-85	25	30 40-50	20 80	<10 <5	<10 <5	10-15 0,5-1	следы следы	следы следы	следы следы	следы следы
Шлам	Не опр.	100	<0,5	50	<5	<30	<30	следы	<0,5	следы	следы	следы

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.В. Невский, В.А. Шарнин
Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново

Концептуальные положения теории устойчивого социально-экономического развития предусматривают создание ресурсосберегающих экологически безопасных производств, основу которых составляют эффективно действующие химико-технологические системы (ХТС). В этой связи представляет особый интерес разработка и совершенствование методологии анализа и синтеза (проектирования) ресурсосберегающих ХТС промышленных предприятий и внедрение их в практику.

В работе изложены основные результаты проектирования и организации в реальных условиях ресурсосберегающих ХТС водного хозяйства на предприятиях различного профиля, полученные в течение последних пяти лет.

Нами использованы принципы системного анализа при разработке методологии проектирования и порядка эксплуатации ресурсосберегающих систем водного хозяйства промышленных предприятий. Системный анализ как совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений задач научного, технического, экологического и экономического характера базируется на системном подходе [1 - 3]. В качестве его основной процедуры мы рассматривали построение обобщенной модели ХТС, отображающей взаимосвязи ее элементов в производственных условиях. Для создания технической базы реализации данного подхода провели разработку информационной системы, функционирующей на основе современной вычислительной техники [4].

Одной из основных проблем, возникающих в процессе проектирования ресурсосберегающих систем водопотребления и водоотведения промышленных предприятий, является поиск оптимального варианта разделения или смешивания индивидуальных водных потоков. При смешивании индивидуальных потоков количество специфических ингредиентов в смешанном водном потоке увеличивается, это приводит к росту общей энтропии системы. В этой связи нами развит и успешно применен на практике термодинамический эксергетический метод проектирования водоиспользующих энергоресурсосберегающих ХТС промышленных предприятий [5 - 7].

В настоящее время, к сожалению, традиционно используемыми в промышленности являются прямоточные системы водопотребления, когда свежая вода подается на каждую технологическую операцию и от нее же отводится отработанная технологическая вода в виде сточных вод. Однако, особую практическую значимость представляет возможность реализации преимуществ повторно-последовательных систем водопотребления на базе объединения водоиспользующих операций в серии. В этой связи нами успешно применен термодинамический водный пинч-метод проектирования повторно-последова-тельных схем водопотребления промышленными предприятиями [8 - 11]. В соответствии с ним свежая вода последовательно подается сначала на технологическую операцию с самыми высокими требованиями к чистоте исходной воды, затем на вторую,

третью и т.д. технологические операции по мере убывания необходимого начального качества технологической воды. Кроме того, при необходимости и наличии соответствующих возможностей, использованная и частично загрязненная вода может быть повторно использована (после ее локальной обработки или без таковой) в основной технологии производства.

На рисунке приведена принципиальная схема разработанной структуры интегрированной ресурсосберегающей ХТС водного хозяйства промышленного предприятия, независимо от его принадлежности к конкретной отрасли.

Основными элементами, обеспечивающими оптимальное проектирование и эффективное функционирование ХТС в данном случае являются: 1) гибкая и развивающаяся методология проектирования на базе термодинамического подхода; 2) предложенные нами инновационные технологии и оборудование для рационального использования воды и других ресурсов, в том числе энергетических; 3) система контроля качества воды и продуктов ее обработки; 4) оценка техногенного риска и эколого-экономической эффективности функционирования действующей ХТС.

Следует особо отметить, что в ходе работы нами исследованы возможные причины аварийных ситуаций при функционировании ХТС и разработаны необходимые меры по управлению техногенным риском [2].

Детальная разработка каждого блока данной структуры ХТС в ходе проведения соответствующих научно-исследовательских, проектно-конструкторских и опытно-промышленных работ позволила рекомендовать предлагаемые технические и организационные решения к внедрению на предприятиях различных отраслей промышленности.

Принципиальная схема структуры интегрированной ресурсосберегающей ХТС водного хозяйства промышленного предприятия

Результаты работы использованы при проектировании ХТС водного хозяйства крупных химических, текстильных, пищевых, машиностроительных, стекольных, строительных, автотранспортных предприятий Центрального, Приволжского и Южного Федеральных округов России. Результаты внедрения показали, что представляется возможным существенно сократить объемы потребляемых сырьевых и энергетических ресурсов, значительно уменьшить массу выброса загрязняющих веществ в окружающую среду, применить высокоэффективную технологию локальной обработки материальных технологических потоков с целью их повторного использования, обеспечить утилизацию вторичных сырьевых компонентов в качестве полезных продуктов.

За счет внедрения инновационных технологий и оборудования были снижены нормы удельного водопотребления и водоотведения на 30 – 50 %. Проектная эффективность по сокращению потребления свежей воды составила от 70 до 90 %.

Экономическая эффективность предлагаемых в работе технических решений складывается за счет: экономии предприятием денежных средств за потребление свежей воды, за отведение сточных вод, экономии денежных средств за приобретение сырьевых и энергетических ресурсов, за счет предотвращенного ущерба водным ресурсам. Согласно актам о внедрении результатов работы на действующих промышленных предприятиях, величина эколого-экономического эффекта, с учетом профиля предприятий, составила от 20 до 50 млн. руб./год в ценах 2011 года.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (проект № 01.03.005) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 04-05-78035).

Список литературы

1. *Невский АВ. Анализ и синтез водных ресурсосберегающих химико-технологических систем / А.В. Невский, В.П. Мешалкин, В.А. Шарнин. - М.: Наука, 2004. - 212 с.*

2. *Ватагин В.С. Системный анализ в управлении безопасностью техногенных объектов и предотвращением чрезвычайных ситуаций / В.С. Ватагин. Под редакцией А.В. Невского А.В. Москва-Иваново, 2007. - 220 с.*

3. *Невский А.В. Системный подход к организации энергоресурсосберегающих технологических процессов / А.В. Невский, В.А. Шарнин / «Наукоемкие химические энергоресурсосберегающие технологии - 2010». Тез. докл. XIII Междунар. научно-техн. конф. г. Иваново, 29 июня- 2 июля 2010 г. - С. 459.*

4. *Бушуев М.В. Разработка информационной системы эксергетического анализа при проектировании ресурсосберегающих технологических процессов / М.В. Бушуев, О.В. Кашина, А.В. Невский, В.А. Шарнин. / Журнал «Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение». 2005, № 3. - С. 69 – 76.*

5. *Невский А.В. Термодинамический подход к проектированию энергосберегающих химико-технологических систем водопотребления / А.В. Невский, В.С. Ватагин, В.А. Шарнин, О.А. Усанова, М.В. Бушуев. / Журнал «Вестник Казанского технологического университета». 2010. - № 2. - С. 145 – 149.*

6. *Nevsky A.V. Thermodynamic approach to designing energy-resource-saving in water-use chemical processes / A.V. Nevsky, V.S. Vatagin, V.A. Sharnin, O.A. Usanova, M.V. Bushuev. / XVII International Conference on Chemical Thermodynamics in Russia. Kazan. Russian Federation. June 29- July 3. 2009. Abstracts, V.1. - P. 186.*

7. Кашина О.В. Экологические технологии: проектирование водосберегающей химико-технологической системы для масложирового производства / О.В. Кашина, А.В. Невский, В.А. Шарнин. / Журнал «Инженерная экология», 2007. - № 1. - С. 48 – 54.

8. Усанова О.А. Интегрированная ресурсосберегающая система водопотребления и водоотведения стекольного производства / О.А. Усанова, М.В. Бушуев, А.В. Невский, В.А. Шарнин. / Журнал «Вестник МИТХТ», 2009. - Т. 4. - № 3. - С. 113 – 117.

9. Кашина О.В. Ресурсосберегающая химико-технологическая система водного хозяйства экстракционного цеха масложирового комбината / О.В. Кашина, М.В. Бушуев, А.В. Невский, В.А. Шарнин. / Журнал «Известия вузов. Химия и хим. технол.», 2008. - Т. 51. - № 1. -С. 98 – 101.

10. Кашина О.В. Проектирование водной ресурсосберегающей химико-технологической системы цеха рафинации масложирового производства / О.В. Кашина, М.В. Бушуев, А.В. Невский, В.А. Шарнин. / Журнал «Экология и промышленность России», 2008. - № 5. - С. 15 – 17.

11. Осадчий Ю.П. Энергоресурсосберегающие технологии на базе мембранного разделения отработанных растворов / Ю.П. Осадчий, С.В. Федосов, А.В. Невский, В.Н. Блиничев, О.А. Усанова. / Журнал «Экология и промышленность России», 2009. - № 6. - С. 44 –45.

ТЕРМОДИНАМИКА АДСОРБЦИИ ФЕНОЛА ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЯХ

А.Г. Дмитриенкова, А.В. Ларин.
Учреждение Российской академии наук
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН),
г. Москва

В работе экспериментально исследована адсорбция фенола в статических условиях на трех микропористых углеродных адсорбентах, полученных пиролизом прекурсора полимера. Адсорбенты предоставлены фирмой Блюхер (Эркрат, Германия). Структурные параметры активированных углей, рассчитанные из изотерм стандартного пара бензола при 293К (объем микропор W_0, характеристическая энергия адсорбции E_0 и эффективная полуширина микропор x_0) представлены ниже: G-W (0,51 см^3/г, 19,3 кДж/моль, 0,52 нм); G-C (0,53 см^3/г, 19,8 кДж/моль, 0,51 нм); E-F (0,49 см^3/г, 17,7 кДж/моль, 0,56 нм).

Адсорбция изучалась при трех температурах: 278, 298 и 313 К. Процесс осуществлялся в широкой области изменения концентраций исходного вещества в воде: 10-250 ммоль/л. Для обработки экспериментальных данных проведены аппроксимации полученных изотерм с использованием различных адсорбционных моделей. Для исследуемых модельных систем рассмотрены условия соблюдения теории объемного заполнения микропор с различным показателем степени n . Зависимости в координатах уравнения Дубинина–Радушкевича и Фрейндлиха на примере одного из адсорбентов (G—W) и трех температур представлены на рис.1.

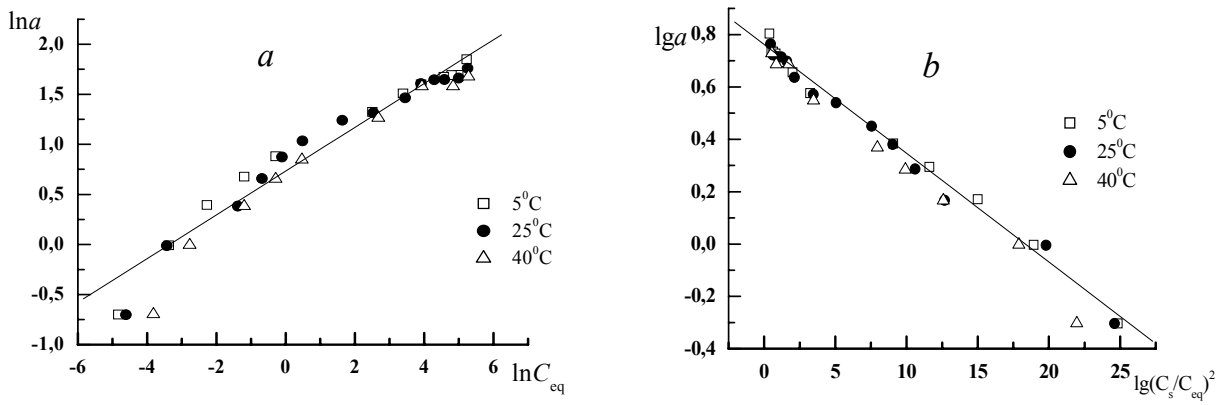


Рис.1. Изотермы адсорбции фенола на активном угле G—W: ***a*** — в координатах уравнения Фрейндлиха, ***b*** — в координатах уравнения Дубинина-Радушкевича

Коэффициенты корреляции для изотерм в координатах Дубинина-Радушкевича изменяются от 0,990 до 0,996, что говорит о хорошей линейности изотерм в области исследуемых концентраций. Для изотерм адсорбции в координатах уравнения Фрейндлиха коэффициенты корреляции изменяются от 0,955 до 0,968.

Рассчитаны предельные величины адсорбции α из уравнения Дубинина–Астахова–Стекли с показателем степени n = 4. а также степени заполнения μ адсорбционного пространства в процентах.

Наибольшей адсорбционной емкостью по фенолу обладает уголь G—C: α = 5,55 ммоль/г, μ = 95,7%. Для трех изученных полимерных адсорбентов были построены характеристические кривые. Линеаризованная зависимость для угля G—W представлена на рис. 2.

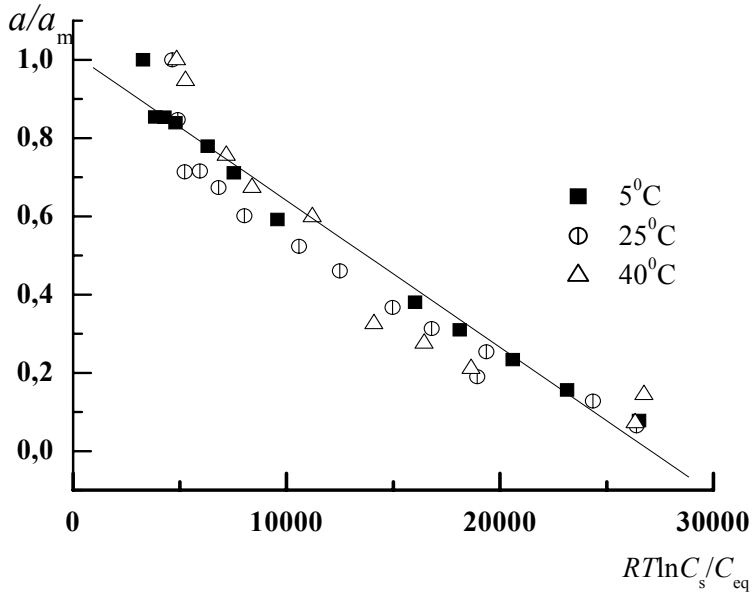


Рис.2. Характеристическая кривая адсорбции на активном угле *G*—W

Как видно из результатов, представленных на рис. 2, линейность характеристической кривой не соблюдается.

Таким образом, из представленной работы можно сформулировать следующие выводы:

При общем несоблюдении температурной инвариантности характеристических кривых полученные изотермы адсорбции хорошо аппроксимируются уравнением Дубинина-Радушкевича в случае адсорбции фенола из водных растворов.

Данные по изотермам фенола из водных растворов на активных углях отличаются от результатов адсорбции других адсорбтивов (например, нитрофенола), что позволяет использовать фенол как тестовое вещество для систематизации экспериментальных данных при выборе активированных углей для поглощения экотоксикантов из сточных вод.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-08-01083а).

Список литературы

1. Красильникова О.К., Кулькова Т.А., Ларин А.В. Термодинамика адсорбции п-нитрофенола из водных растворов на активированном угле / Красильникова О.К., Кулькова Т.А., Ларин А.В. / Физикохимия поверхности и защита материалов, 2008. Том 44, №4, с.369.

2. Stoeckli F., Lopez-Ramon M.V., Moreno-Castilla C. Adsorption of phenolic compounds from aqueous solutions, by activated carbons, described by the Dubinin-Astakhov equation / Stoeckli F., Lopez-Ramon M.V., Moreno-Castilla C. / Langmuir. 2001. V. 17. № 11. P. 3301.

О СПОСОБАХ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ОКИСЛЕННЫХ НИКЕЛЕВЫХ РУД

А.Ю. Чириков, О.В. Санникова, М.А. Медков, А.С. Медведев, А.А. Юдаков
Дальневосточное отделение Российской академии наук, г. Владивосток
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва

Для исследований были выбраны хвосты аммиачно – карбонатного выщелачивания силикатных никелевых руд горнообогатительного комбината NICARO (Куба). Усреднённый состав сырья , %: Fe–77,59; Ni–0,85; Mg–3,96; Al–3,17; Si–4,92; S–0,09; Ca–0,23; Cr–2,27; Mn–1,09; Zn–0,06; O–5,76. Исследуемый материал представляет собой непрерывный ряд изоморфных шпинелей (Me^{2+}/Me^{3+}: Fe, Cr, Mg, Ni, и др.), сформированных преимущественно черным магнитным материалом, который визуально может быть отнесен к магнетиту, на долю которого приходится более 90 %. Основная часть (более 80 %) материала исходной пробы имеет крупность менее 0,2 мм. По данным гранулометрического анализа проба относится к шламистым продуктам. Выход класса крупностью менее 44 мкм составляет 67,61 %, причём основная масса материала пробы представлена крупностью -44+20 мкм - 51,05 %. Гранулометрический анализ выполнен методом мокрого ситового рассева.

Опробованы два способа переработки техногенного никелевого сырья – гидрометаллургический и пирометаллургический.

Первый способ включает в себя два варианта вскрытия исходного сырья. В основе первого лежит солянокислое выщелачивание при следующих технологических параметрах: Т:Ж=1:4, τ=4 ч, t=90˚С, расход HCl 150% от стехиометрически необходимого количества (СНК) на взаимодействие с железом при интенсивном перемешивании. Извлечение основных компонентов в раствор составило, %: Ni – 64,67 %; Co – 56,26 %; Fe – 91,48 %. Переработка фильтрата сводится к осаждению гидроксидов железа, никеля и кобальта в 2 стадии. На первой при pH=4 практически полностью осаждается $Fe(OH)_3$, но вместе с ним адсорбционно захватывается часть никеля и кобальта. При pH=8,5 осаждаются $Ni(OH)_2$ и $Co(OH)_2$. Гидроксид железа можно использовать в качестве сырья для производства пигментов, а смесь гидроксидов никеля и кобальта направлять в основное производство. Недостатки солянокислотного варианта: потери Ni и Co с гидроксидом железа, плохая фильтруемость пульпы и малая степень вскрытия исходного материала. Фильтрация пульпы была осложнена из-за высокой вязкости и маслянистости. Более перспективным вариантом переработки является сернокислотное выщелачивание техногенных никелевых отходов. Технологические параметры процесса схожи с вариантом солянокислого выщелачивания, а именно: Т:Ж=1:4, τ=4 ч, t=80˚С, расход H_2SO_4=100 % от СНК на взаимодействие с железом при интенсивном перемешивании.

При этом дополнительный нагрев пульпы не требуется, поскольку реакции взаимодействия оксидов железа с серной кислотой сопровождаются большим выделением тепла. Пульпы хорошо фильтруются, извлечение основных компонентов в раствор, %: Ni – 85,9 %; Co – 82,3 %; Fe – 92,3 %. Из раствора большая часть железа может быть выделена в составе семиводного железного купороса, а из маточного раствора – суммарно гидроксиды никеля и кобальта. Полученный семиводный железный купорос соответствует требованиям. К недостатку этого варианта следует отнести большой расход кислоты, однако он может быть частично восполнен за счёт регенерации кислоты из железного купороса паровым гидролизом. При осторожном нагревании кристаллогидратов происходит их обезвоживание, а дальнейшее накаливание безводного $Fe_2(SO_4)_3$ ведёт к его распаду по уравнению: $Fe_2(SO_4) = Fe_2O_3 + 3SO_3$. Такой вариант ранее использовали для производства серной кислоты. Поскольку железный купорос, используемый в качестве коагулянтов при водоподготовке на ТЭЦ, дороже серной кислоты, его выгоднее продавать, а не использовать для производства кислоты.

Выщелачивание проводили на экспериментальной установке, основными элементами которой являются стеклянный термостакан номинальным объёмом 200 мл, электрическая плитка и механическое перемешивающее устройство, приводимое в движение энергоблоком.

Содержание железа в фильтрате и в кеке оценивалось титриметрически, а никеля и кобальта – фотоколориметрически с использованием стандартных растворов никеля и кобальта (спектрофотометр СФ-130). Фазовый анализ кристаллов железного купороса оценивали методом рентгеноспектрального анализа, выполненного на сканирующем электронном микроскопе S-800 фирмы Hitachi с приставкой аналитического комплекса INKA.

В основе второго способа лежит процесс алюминотермического восстановления металлов из исходного сырья. Ввиду простоты аппаратурного оформления, а также экзотермичности процессов, происходящих в реакционном объеме, этот метод обладает высокой эффективностью. Процесс характеризуется высокой скоростью, а также хорошей степенью разделения металла и

шлака. Подготовка к реакции алюминотермического восстановления, ввиду высокой влажности исходного материала, заключалась в предварительной термической обработке. Термическую обработку проводили в сушильном шкафу марки ШСП-0.5-450, оснащённом термоконтроллером марки ТК40-3П. Из исходного материала были отобраны две пробы, которые обрабатывали при температурах 250 °С и 500 °С соответственно. При проведении реакции алюминотермического восстановления в качестве восстанавливающего реагента использовали порошок алюминиевый марки ПА-1 ГОСТ 6058-73. Процесс проводили в графитовом тигле конической формы. В качестве запальной смеси использовали смесь калиевой селитры, элементарной серы и алюминиевой пудры. Реакцию инициировали путём поджога запальной смеси.

Процесс проводили в аппарате, представляющем стальной герметичный термореакционный контейнер, футерованный изнутри шамотным кирпичом с целью термостатирования. Аппарат оборудован трубопроводом отвода реакционных газов, а также патрубком подачи сжатого воздуха для вентилирования внутреннего объема. Нейтрализацию отходящих газов проводили в специальной ёмкости, заполненной карбонатным раствором, оборудованной фильтром – распылителем и соединенной с термореакционным контейнером трубопроводом.

Химический состав исходных проб и шлака определяли методом рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением (TXRF) на приборе TXRF 8030 C. Фазовый состав исходной пробы и продуктов алюминотермической реакции (шлака и металлического слитка) определяли на рентгеновском дифрактометре D8 ADVANCE при CuKα-излучении. Для анализа рентгенограмм использовалась поисковая программа EVA с банком данных PDF-2. Элементный состав металлического слитка определяли на электронном рентгеноспектральном микроанализаторе JXA- 8100 с энергодисперсионной приставкой INCA.

В результате реакции получили спёк, состоящий из шлака (оксид алюминия) и металлического слитка, легированного ценными компонентами (Ni, Mn, Cr, Al, Si). Экспериментально установлено, что предварительная термообработка проб положительно влияет на степень протекания реакции и извлечение ценных компонентов в готовый продукт (слиток). Улучшается разделение королька металла и шлака, увеличивается степень протекания реакции (с 15 % до 45 %). К недостаткам указанного способа стоит отнести высокую стоимость реагентов (алюминиевой пудры) и низкую степень протекания реакции. Приоритетным направлением данного способа является исследование возможности получения ферросплавов путём введения в шихту дополнительных реагентов.

Список литературы

1. *Пат.2408739RU, C22B7/00, C22B5/04 Способ переработки шламов гальванических производств/ Юдаков А.А. (RU), Чириков А.Ю. (RU), Рева В.П. (RU), Белый А.О.(RU), Институт химии ДВО РАН (RU), ООО «НПО Эколог» (RU)*
2. *Пат.2419659RU, C22B5/04, F27B17/00 Аппарат для металлотермического восстановления шламов гальванических производств/ Юдаков А.А. (RU), Чириков А.Ю. (RU), Рева В.П. (RU), Институт химии ДВО РАН (RU), ООО «НПО Эколог» (RU)*
3. *Чириков А.Ю., Рева В.П., Юдаков А.А. Утилизация гальваношламов методом алюмотермии // Вестник ДВО РАН. – 2010. – №5. – С. 56 - 60.*

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД И УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАМОВ И ИЛОВ

М.В. Потокина
Новокузнецкий филиал-институт ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк

В реках и других водоемах происходит естественный процесс самоочищения воды. С поступлением больших объемов отходов, водоемы не справляются с загрязнением, поэтому возникает необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать шламы и илы.

Очистка сточных вод – являются процессом, в котором разрушаются или удаляются вредные вещества [1].

Методы очистки сточных вод разделяются на механические, химические, физико-химические, биологические и комбинированные, которые могут применяться совместно, последовательно или параллельно. Применение методов в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

Анализ способов очистки сточных вод показывает, что каждый из них имеет свои негативные и позитивные качества. Целесообразно применение комбинированного метода очистки, что обусловлено многообразием находящихся в воде примесей и высоким требованиям, предъявленным к качеству очистки воды.

Шламы и илы сточных вод являются опасным источником загрязнения окружающей среды. Общее количество в год составляет примерно 80 млн. $м^3$ (при влажности 96-97 %) или около 3 млн. т по сухому веществу. Основное количество осадков без обработки выливается на переполненные иловые площадки, откуда вывозятся в хранилища, или в паводковые, дождевые периоды смываются и попадают в реки. Ежегодно территория, используемая под складирование осадка, продолжает увеличиваться, что сопряжено с изъятием из окружающей среды дополнительных земельных ресурсов. В дальнейшем нарушенные земли должны подвергаться рекультивации, что связано со значительными материальными затратами [2]. В результате огромные средства, затрачиваемые на очистку сточных вод, не дают нужного природоохранного эффекта, поэтому возникает необходимость в разработке новых способов утилизации, которые позволяют расширить спектр применения осадков сточных вод. Наиболее перспективной является технология брикетирования влажных илов и шламов сточных вод [3].

Обезвоженный на скребковом конвейере осадок сточных вод представляющий илы и шламы взвешенных частиц подают в смеситель, куда добавляют: 5-10 % связующего, 20-30 % наполнителя – опилки измельченных отходов древесины и/или соломы, которые необходимы для поддержания жизнедеятельности штаммов ила и их развития при насыщении брикетов влагой и повышения гумусовой составляющей брикетной массы, а также 20 % золы-уноса ТЭЦ и/или измеленного шлака котельных, обладающих вяжущими свойствами. Они связывают влагу обезвоженного остатка, обеспечивая благоприятный режим прессования брикетов нужной формы, 5-10 % – гашеной извести для нейтрализации кислотности и подавления запаха. Полученную массу перемешивают в смесителе и подвергают прессованию под давлением 60-100 $кг/см^2$, а брикеты с

влажностью 10-15 % обеззараживают в течение 3-4 минут в печах СВЧ путем нагрева их до температуры 100-200 °С, что позволяет снизить влажность и обезвредить микрофлору. В состав осадков сточных вод входит большое количество БГКП (бактерии группы кишечной палочки), которые мгновенно погибают при температуре 100 °С. Брикеты пакуют в водонепроницаемую тару, что обеспечивает удобность транспортировки и внесения их в почву с последующим их растворением в ней.

Полученные брикеты ила и/или шлама могут быть использованы в качестве восстановителей плодородного слоя при рекультивации нарушенных земель. Использование осадков сточных вод на удобрения позволит сохранить значительное количество минеральных веществ, уменьшит дефицит гумуса. Ликвидация, обезвреживание складированных на территории городов и ближних пригородов осадков улучшает санитарные условия, снижает антропогенную нагрузку на природную среду, поднимает культуру производства, оздоравливает социально-экологическую и экономическую обстановку в регионе и в РФ в целом.

Список литературы

1. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: Учеб. для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.

2. Бояркин Д.В. Обезвреживание и утилизация осадков городских сточных вод с использованием бобовых культур [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 10.12.05: защищена 5.11.97: утв. 16.05.98 / Бояркин Денис Викторович – М., 1998. – 151 с.: ил. Библиогр. С. 134.

3. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками [Текст] / Н.С. Жмур – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Е.С. Бакунин, Е.Ю. Острожкова, А.Б. Килимник
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

В процессах электрохимического синтеза органических и неорганических веществ образуются сточные воды, сброс которых не желателен как из экологических соображений, так и из-за содержания в них ценных веществ. В связи с этим актуальной является проблема создания замкнутого цикла водопользования и организации рецикла реагентов в электрохимических производствах. В настоящей работе представлены экспериментальные данные о возможности применения электродиализной очистки промывных вод для организации замкнутого цикла водопользования в синтезе порошков оксидов металлов и альтакса на переменном токе.

Полученные электрохимическим способом на переменном синусоидальном токе в растворе гидроксида натрия ультрамикродисперсные порошки оксида никеля и железа при традиционном способе отмывки от раствора электролита требуют на 1 дм^3 геля истратить 100 дм^3 воды [1]. Расход воды на эту операцию можно резко

сократить. Для этого нами применяется предварительная нейтрализация щёлочи захваченной оксидами металлов раствором уксусной кислоты. Полученный после синтеза порошков оксидов никеля или железа гель, состоящий из концентрированного раствора щелочи распределенного в порошке металла, отстаивается, а затем разделяется методом декантации. Раствор щёлочи после контроля и корректировки его концентрации используется повторно. Осадок с порошком оксида никеля или железа и захваченным им раствором щёлочи нейтрализуется 80 % уксусной кислотой. Образовавшийся в результате реакции нейтрализации раствор ацетата натрия направляется на электродиализное разделение. В этом случае, на промывку 1 $дм^3$ геля расходуется до 40 $дм^3$ воды, что в целом уменьшает количество промывных вод на данную технологическую операцию на 60 %. Анализ порошков оксидов металлов, полученных с помощью операции нейтрализации щёлочи уксусной кислотой и без таковой, показал, что они не отличаются по своим физико-химическим характеристикам.

Согласно технологическому регламенту, для нейтрализации 200 $см^3$ 46 % гидроксида натрия требуется 291 г 80 % уксусной кислоты. При этом образуется 278 г 47 % раствора ацетата натрия. Промывная вода, содержащая до 3 % ацетата натрия, направляется в камеру обессоливания электродиализатора. В камеры концентририрования подаются 0,3 % уксусная кислота (анодная камера) и 0,3 % гидроксид натрия (катодная камера).

Опыты проводились в трехкамерном электродиализаторе фильтр-прессового типа, объем каждой камеры 55 $см^3$. Камера обессоливания отделена от камер концентрирования мембранами типа МК-40 и МА-40.

Общее время очистки промывной воды от пуска электродиализатора составляет 5,6 часа при напряжении на клеммах электродиализатора 13 В. Однако применение 30-ти камерного электродиализатора с толщиной камер 2,5 мм позволяет значительно увеличить скорость очистки раствора.

Аналогичный подход был реализован в процессе электрохимического получения альтакса. Как известно, получаемый электрохимическим путём альтакс предварительно отмывают 0,64 М раствором гидроксида натрия от каптакса, а затем промывают водой [2]. При этом промывную воду после отмывки растовром щёлочью можно возвращать на стадию приготовления исходного раствора, а промывные воды со стадии отмывки водой очищать электродиализом.

После серии синтезов альтакса на переменном токе накапливаются промывные воды, содержащие 0,067 моль/$дм^3$ натриевой соли каптакса и 0,1 моль/$дм^3$ NaOH. Эти воды нейтрализовывались серной кислотой. Образующийся в результате нейтрализации каптакс отфильтровывался, а раствор, содержащий 0,084 моль/$дм^3$ сульфата натрия, направлялся в камеру обессоливания электродиализатора. При этом в камеры концентрирования заливали растворы 0,05 моль/$дм^3$ NaOH (катодная камера) и 0,05 моль/$дм^3$ H_2SO_4 (анодная камера). Общее время очистки промывной воды содержащей сульфат натрия составило 4,8 часа при напряжении на клеммах электролизера 15 В.

Таким образом, применение электродиализа в электрохимических процессах позволяет очистить промывные воды от содержащихся в них солей и направить их в рецикл на стадию промывки. Сконцентрированные растворы кислоты и щелочи могут быть направлены на корректировку рабочих растворов процесса. Это позволяет полностью исключить образование сточных вод за счёт возврата воды на соответствующие стадии технологического процесса.

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (ГК № 14.740.11.0376).

Список литературы

1. Ostrozhkova, E. Yu. Influence of concentration of sodium hydroxide on electrochemical destruction of nickel alternating current / E.Yu. Ostrozhkova, A.B. Kilimnik // 9th International Frumkin Symposium «Electrochemical Technologies and Materials for XXI Centure». – Moscow, 24-29 October 2010. – С. 176

2. Килимник А.Б. Научные основы экологически чистых электрохимических процессов синтеза органических соединений на переменном токе: монография / А.Б. Килимник, Е.Э. Дегтярева. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 116 с.

РАЗРАБОТКА ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ СТАЛИ Ст.3 В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВОДНЫХ СРЕДАХ

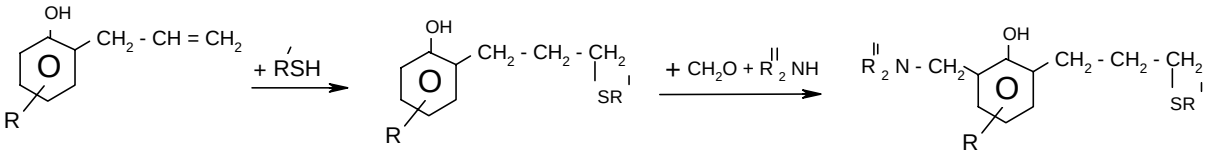
А.М. Магеррамов, М.Р. Байрамов, М.А. Агаева, О.Н. Джавадова
Бакинский государственный университет, г. Баку

Развитие химической науки следует рассматривать в контексте с проблемами устойчивого развития и сохранения окружающей среды [1]. При разработке современных технологий, связанных с добычей, транспортировкой и переработкой нефтей возникают различные проблемы, обусловленные необходимостью обеспечения основных физико-химических показателей продукции, защиты окружающей среды от вредных выбросов, попадания ржавчины в водные системы, почву и др.

Для предотвращения сероводородной и других видов биокоррозии нефтяного оборудования, трубопроводов и др. металлических конструкций, вызываемых сульфатвосстанавливающими бактериями и различными видами микроорганизмов, в системах водные растворы солей-углеводороды, наиболее экономически оправданным способом является применение ингибиторов из числе различных органических соединений, содержащих в структурах гетероатомы (S,N,P) и поверхностно активные фрагменты [2-4]. Наличие в их структурах нескольких функциональных групп-центров адсорбции, как правило, способствует усилению защитных свойств. Подсчитано, что в промышленно развитых странах ущерб от коррозии превышает 5 % национального продукта [5].

Подавляющая часть веществ, исследованных в качестве ингибиторов, составляют органические соединения. И это неслучайно. Многие из них являются замедлителями коррозии адсорбционного типа и находят применение не только как ингибиторы коррозии, но и как регуляторы различных электрохимичечких процессов в сложных многокомпонентных системах .

Нами с целью получения новых ингибиторов на основе аллилзамещенных фенолов были осуществлены реакции присоединения к ним алкантиолов с последующими превращениями синтезированных серусодержащих соединений путем их конденсации с формальдегидом и вторичными аминами.



где R = H, CH_3 R' :$C_9H_{19}SH$,$C_{12}H_{25}SH$

R'' =$(C_2H_5)_2NH$

Синтез фенолсульфидов проводится при 120-130 ^{0}C в течение 8-10 час, соотношение реагентов– эквимолярное, количества инициатора дитрет.бутилпероксида 0,1-0,3 % (на смесь). Выход аминометилированных фенолсульфидов составляет -84-86 %.

Такой путь получения ингибиторов, содержащих в структуре одновременно два гетероатома (S и N), удобен, не требует сложного оборудования и больших капитальных затрат. Применение тиолов в качестве синтонов в различных синтезах общеизвестно [6]. Следует отметить и тот факт, что вещества аллильного типа присутствуют в природных соединениях- витаминах, терпенах и эфирных маслах.

Исследование синтезированных соединений в лабораторных условиях в качестве ингибиторов коррозии стали Ст.3 в системах, состоящих из 3 %-ных водных растворов NaCl и углеводорода (октана), насыщенных сероводородом, позволило выявить оптимальные концентрации, позволяющие снизить коррозию в среднем на 85-90 %. Вышеуказанная концентрация поваренной соли примерно соответствует ее содержанию в морской воде, при которой коррозия достигает максимального значения.

Испытания проводились гравиметрическим методом в статических условиях, при комнотной температуре и времени 5 час. Применение полученных соединений в концентрации 100-150 мг/л позволяет значительно уменьшить скорость коррозии стали Ст.3 и обеспечить достаточно высокую степень защиты. Использование их в буровых и сточных водах, содержащих нефтепродукты, соли тяжелых металлов, ПАВ и др. компоненты, позволит увеличить срой службы оборудования, сэкономить металл и улучшить экологические показатели окружающей среды.

Список литературы

1. Тарасова Н.П., Нефедов О.М., Лунин В.В. Химия и проблемы устойчивого развития и сохранения окружающей среды // Успехи химии, 2010.- Т. 79. - № 6. - С. 491-4921.

2. Моисеева Л.С., Кондрова О.В. Биокоррозия нефтепромыслового оборудования и химические методы ее подавления // Защита металлов, 2005. – Т. 41. - № 5. - С. 417-428.

3. Маркин А.Н. Выбор реагентов для ингибирования углекислотной коррозии сталей в условиях образования осадков солей // Защита металлов, 1994. – Т. 30. - № 1. - С. 51-58.

4. Воробьев В.А., Султанов М.Х. К вопросу продления срока службы магистрального нефтепродуктопровода // Материалы конф. нефтегазопромышленников Росси, Уфа, 2003. - Мир печати, 2003. - С. 103.

5. Кузнецов Ю.Ш. Физико-химические аспекты ингибирования коррозии металлов в водных растворах // Успехи химии, 2004. - Т. 73. - № 1. - С. 79-93.

6. Коваль И.В. Тиолы как синтоны // Успехи химии, 1993. - Т. 62. - Вып. 8. - С. 813-830.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ ОТ ФЕНОЛОВ, НЕФТЕПРОДУКТОВ И ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Е.Г. Надиров, А.А. Абдыкадыров, Р. Дагарбек
Казахский национальный технический университет,
г. Алматы

В связи с возрастающим загрязнением рек, озер и водохранилищ в Казахстане, остро встает проблема улучшения качества питьевой воды. Известно, что в большинстве регионов Казахстана санитарное состояния источников водоснабжения населения является неудовлетворительным.

По данным Госкомэпиднадзора республики около 50 % населения вынуждено использовать питьевую воду, не соответствующую требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Особенно, это касается жителей аулов, которые постоянно пользуются питьевой водой не отвечающей гигиеническим требованиям по бактериологическим показателям и представляющим опасность в эпидемическом отношении[1].

В Казахском Национальном Техническом Университете ведется научно – исследовательская работа по применению технологии озонирования для обеззараживания природной воды в различных регионах Казахстана.

Найти пути решения этой проблемы, разработать и предложить методические рекомендации по очистке природных вод рек, озер и водохранилищ в отдельных регионах республики такова основная цель научных исследований.

Загрязненные воды Кумкульского месторождения Кызылординской области Казахстана имеют свои отличительные особенности.

Свойства и состав воды меняются в зависимости от времени годы и загрязняются микроорганизмами, органическими и неорганическими минералами.

Исследования воды Кумкульского месторождения были вызваны многочисленными отравлениями жителей и рабочих. Причиной этих отравлений оказались химические элементы и их соединения, содержащиеся в загрязненной воде. Исследованиями обнаружены магний, мышьяк, никель, железо, а также высокомолекулярные органические соединения, фенолы и нефтепродукты.

Содержание химических соединений в загрязненной воде Кумкульского месторождения значительно превышали предельно допустимые концентрации (ПДК) по санитарно – гигиеническим показателям [3].

Учитывая, что в зависимости от качества и количественного состава загрязнений водоисточника, применяются различные методы очистки[2] в технологической схеме озонирования нами проведены по этапные эксперименты.

Оптимальные условия для применения озонирования и сорбции на активных углях и цеолите подбирались путем проведения специальных исследований на конкретном объекте. Нами проводились исследования подбором режима озонирования, а также дозы озона [4].

Результаты исследования воды Кумкульского месторождения приведены в таблице 1.

Представленные в таблице 1. данные изменения химического состава воды подтверждают существенное снижение загрязнений такими веществами как железо, стронций, никель, марганец, мышьяк, титан и химическими соединениями как азот аммонийный, хлориды, фенолы и нефтепродукты.

Таблица 1

Результаты анализа до и после озонирования

№	Показатели качества исходной воды	Единицы измерения	Состав исходной воды до озонирования	Состав воды после озонирования
1.	Сухой остаток	мг/л	47450,0	40600,0
2.	Магний	мг/л	291,8	216,45
3.	Взвешенные вещества	мг/л	303,2	224,0
4.	Фтор	мг/л	0,25	0,1
5.	Окисляемость, ХПК	мг/л	412,4	229,1
6.	БПК-5	мг/л	251,5	125,75
7.	Азот аммонийный	мг/л	2,9	0,8
8.	Азот нитритов	мг/л	0,01	0
9.	Азот нитратов	мг/л	0,32	0,14
10.	Хлориды	мг/л	27670,4	13176,19
11.	Сульфаты	мг/л	732,9	318,6
12.	Активная реакция	рн	6,8	6,8
13.	Железо	мг/л	0,15	0
14.	Свинец	мг/л	-	-
15.	Стронций	мг/л	39,75	15,9
16.	Хром	мг/л	0,006	0
17.	Никель	мг/л	0,64	0,14
18.	Фенолы летучие	мг/л	142,0	56,8
19.	Эфиро-щел. вещества	мг/л	1,15	0,55
20.	Нефтепродукты	мг/л	5,60	1,72
21.	Красители	мг/л	70,17	35,1
22.	Мышьяк	мг/л	16346,73	6811,14
23.	Титан	мг/л	47476,78	18990,7
24.	Ртуть	мг/л	-	-
25.	Марганец	мг/л	2,54	1,23
26.	Кальций	мг/л	2364,7	945,88

Вода Кумкульского месторождения после озонирования и сорбции на активированных углях становится намного чище, практически отсутствуют мутность и цветность, удаляются привкусы и запахи.

Сброс неочищенных или недостаточно очищенных бытовых, речных и промышленных сточных вод приводят к ухудшению воды в Капчагайском водохранилище (Алматинская область Казахстана). Природный почвенный состав водоема, состав и свойства воды реки Или способствуют загрязнению микроорганизмами, органическими и неорганическими минералами, снижая качество воды и увеличивая санитарно - эпидемиологическую опасность для людей, проживающих в этом регионе.

Применение на водопроводных станциях традиционных технологий обработки воды не обеспечивает глубокой очистки её от фенолов и нефтепродуктов {4} .

Зарубежный опыт показывает, что для удаления фенолов и нефтепродуктов следует применять окислители и сорбенты [5].

В качестве окислителей применяют хлор, перманганат калия и озон.

При обеззараживании хлором воды, содержащей фенолы, образуются хлор - фенолы, имеющие неприятный специфический вкус и запах{5}. Поэтому вместо хлора используют двуокись хлора. Для удаления фенолов из воды рекомендуют применение активированных углей. Применение только

активированных углей не всегда обеспечивает требуемую эффективность очистки воды, поэтому считают, что наиболее целесообразно совместное применение окислителей и сорбентов, т.е. окислительно – сорбционный метод очистки воды.

В связи с этим для очистки природной воды Капчагайского водохранилища нами предложен метод озонирования и фильтрования с помощью активированного угля (АГ-3) и цеолита. Описание установки и методика постановки научных исследований подробно изложены в работе [6].

В данной статье приводятся общие сведения по эффективности очистки озоном и фильтрами для конкретных

условий и видов загрязнений.

В таблице 2. приведены изменения качества воды по стадиям очистки.

Из полученных данных исследований Капчагайской воды функциональной схемой, видно повышение эффективности сорбционной очистки. Суммарное изъятие органических загрязнений повышается примерно на 40-45 %.

Таблица 2

Эффективность применения озона и фильтров в функциональной схеме

Показатели качества исходной воды	Предельные нормы	Состав исходной воды	Состав воды после озонирования. При норме озона 600 мг/час	Состав воды после фильтрования активированным углем	Состав воды после фильтрования цеолитом
Мутность,мг/дм^3	2,0	4,58	3,49	1,57	1,08
Цветость,град	20,0	5	5	2	2
Интенсивность запаха при при 20°С, балл	2	0	0	0	0
Водородный показатель, pH	6,0-9,0	8,22	8,23	6,02	2,78
Окисляемость перманганатная, мг O_2/дм^3	5,0	2,1	2	2,5	1,7
Железо общее, мг/дм^3	0,3	0,8	0,03	0,03	0,02
Медь, мг/дм^3	1,0	0,13	0,05	0,03	0,02
Аммоний солевой, мг/дм^3	2,0	2,9	0,81	1,14	1,07
Нитриты, мг/дм^3	3,0	0,02	0,02	0,01	0,01
Нитраты, мг/дм^3	45,0	4,2	3,0	3,4	2,9
Общая жесткость, моль/м^3	7,0	0,13	3,7	3,6	3,51
Сульфаты, мг/дм^3	500,0	48,3	46,4	37,2	18,14
Сухой остаток, мг/дм^3	1000,0	313,6	311,4	209	0,15
Фтор, мг/дм^3	1,2	0,30	0,3	0,20	0,17
Хлориды, мг/дм^3	350,0	22,1	24,5	17,9	17,4
Общее микробное число в 1см^3	50	59	0	0	0
Общие колиформные бактерии в 100мл	0	1	0	0	0
Коли-индекс в 1дм^3	10 000	59	0	0	0

После первичного озонирования существенно уменьшаются значения показателя цветности, перманганатной окисляемости, концентрации железа, марганца, фтора, сухого остатка, ионов металлов и других загрязнений (таблица 2).

При последующей очистке воды происходить дальнейшее удаление органических и неорганических загрязнений (практически полностью или до требований стандарта).

Мутность воды с 4,58 мг/дм^3 снижается до 1,08 мг/дм^3, интенсивности запаха исчезают полностью, общее число микробов с 59 снижается до 0. Таким образом, качество очистки природной воды зависит не только от озонирования, но и от фильтрования с помощью активированного угля и цеолита. Эффективность очистки воды от фенолов зависит от дозы озона и исходной концентрации фенолов [5].

Результаты исследования по очистке природной воды Капчагайского водохранилища методом озонирования показали, что очищенная вода по качеству вполне соответствует воде по стандарту ГОСТ 2874-82.

Список литературы

1. Қожасбаев Н.К, Абдыка-дыров А.А, Дағарбек Р. Табиғи су қоймаларында кездесетін микробиологиялық бактерияларды озон арқылы залалсыздандыру үрдісі // "Труды одиннадцатой международой научно-технической конференции", Алматы, 2009, 129 с.

2. Орлов В.А. Озонирование воды – М.:Стройиздат,1984

3. Алексеева Л.П., Драгинский В.Л.Применение озона в технологии подготовки питьевой воды // Башкирский химический журнал.вып.4 – Уфа, 1994.

4. Шуберт С.А., Демин И.И., Драгинский В.Л. Озонирование как метод улучшения качества воды //Водоснабжения и санитарная техника. -1985. - №1.

5. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П., Самойлович В.Г. "Озонирование в процессах очистки воды", Москва: Дели принт, 2007

6. Қожасбаев Н.К, Абдыка-дыров А.А. Еліміздегі сарқынды, ақаба және ауыз суларын озон технологиясы бойынша қайта пайдалану жарамдылығын зерттеу.Алматы, " Поиск ", 2008. -№4. -137 с.

ПРЕВРАЩЕНИЕ γ-ГЕКСАХЛОРЦИКЛОГЕКСАНА НА РАСПЛАВЕ ГИДРОКСИДОВ Na, K

Т.А. Роздяловская, А.Н. Чудинов, А.А. Горбунов
Институт технической химии УрО РАН,
г. Пермь

Утилизация промышленных и бытовых отходов является одним из приоритетных направлений в рамках программ нацеленных на сохранение экологически чистой окружающей среды. Особенное внимание уделяется переработке опасных и особо опасных отходов. К таким видам отходов, относятся обезличенные, просроченные и запрещенные к применению пестициды и гербициды, многие из которых (например, питезин, прометрин, альдрин и др.) содержат высокотоксичные галогенуглеводороды и относятся к веществам 1-го класса опасности. Галогенуглеводороды представляют особую опасность для живых систем ввиду их хорошей проникающей способности, возможности накапливаться в организме,

трансформации в диоксины.

Эффективным с экологической точки зрения методом переработки является способ каталитического окисления (сжигания) на высокотемпературных ионных расплавах. Реакцию проводят в интервале температур 350–750 ^{o}C, основными продуктами являются пары воды и углекислого газа [1, 2]. Авторами [3] разработан и испытан реактор газлифтного типа для уничтожения пестицидов питезина и рамрода. В качестве катализатора была использована эвтектическая смесь NaOH-KOH. Показано, что при температуре 475 ^{o}C происходит полное окисление пестицидов.

Изучено превращение γ-$C_6H_6Cl_6$ (линдана) – инсектицида контактного, кишечного и фумигантного действия. Окисление проводили в интервале температур 400 – 600 ^{o}C на расплавленном катализаторе NaOH-KOH (эвт) в закрытой системе. В кварцевый реактор помещали корундовый стакан с предварительно приготовленным катализатором, нагревали, насыщали кислородом воздуха, затем, с определенной периодичностью, дозировали на зеркало расплава линдан порциями по 0,1(0,5) г и герметично закрывали реактор.

Состав газообразных продуктов окисления анализировали на хроматографах ЛХМ-8МД (анализ O_2, N_2, CO на эрионите) и «Кристалл-2000М» (CO_2 на полисорбе-1) с детекторами по теплопроводности, на хромато-масс-спектрометре Agilent Technologies 6890N/5975 (исходные вещества и органические продукты превращения). Количество Cl^- в образцах отвержденного расплава находили методом капиллярного электрофореза.

Результаты изучения реакции глубокого окисления линдана приведены в таблице. Основными продуктами глубокого окисления являются вода, углекислый газ, хлороводород и хлор. Следует отметить низкие значения CO_2 в газовой фазе. Как было установлено авторами [2], диоксид углерода может поглощаться расплавом с образованием карбонатов Na и K. Выделяющиеся при окислении хлороводород и хлор также поглощаются расплавом с образова-нием хлоридов Na, K. При температуре 600 ^{o}C и мольном отношении O_2:γ-$C_6H_6Cl_6$, равном 0,4, в газовой фазе присутствует CO в следовых количествах.

T, ^{o}C	N_2/O_2	CO_2, об%	Селективность по CO_2, %	α, % *
Мольное отношение O_2: γ-$C_6H_6Cl_6$ – 1,8 (от стехиометрии)				
400	5,58	0,06	13,9	3,7
450	5,86	0,16	9,3	15,7
500	6,19	0,10	4,7	18,6
550	6,25	0,24	8,0	25,8
600	6,84	0,27	6,5	37,4
Мольное отношение O_2: γ-$C_6H_6Cl_6$ – 0,4 (от стехиометрии)				
600	88,91	2,38	13,4	30,7

* - степень превращения рассчитана по количеству Cl^-

В продуктах превращения линдана в газовой фазе методом хромато-масс-спектрометрии были определены 1,3,5- или 1,2,4-трихлорбензол, дихлорбензол, хлорбензол, бензол, толуол, ксилол, стирол. Невысокая селективность по CO_2 свидетельствует о преобладании процессов парциального окисления.

Показана принципиальная возможность окисления γ-$C_6H_6Cl_6$ на расплавленном катализаторе NaOH-KOH (эвт). Степень конверсии линдана не превысила 40 % при температуре 600 ^oC. Такие низкие значения конверсии линдана связаны с методикой проведения эксперимента, когда реакция окисления органического вещества протекает не в объеме расплавленного катализатора, а на его поверхности.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 11-03-96018-р_урал_а.

Список литературы

1. Ю.С. Чекрышкин, Т.А. Роздяловская, А.А. Федоров, Г.В. Лисичкин. // Успехи химии. - 2007. - №2. - С. 169-186.

2. Ismagilov Z.R., Kerzhentsev M.A., Rozdyalovskaya T.A., Tetenova O.A., Fyodorov A.A., Chekryshkin Yu.S. // Proceedings International Seminar: Scientific-technical potential of the western Urals for conversion of military industrial complex, Perm, 2001. - P.151-155.

3. Долганов В.Л., Чекрышкин Ю.С., Федоров А.А. // Химия, химическая технология, охрана окружающей среды. - Изд-во ПГТУ, 2000. - С. 51-57.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

В.О. Захаров
ГОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград

Во всем мире проблема управления твердыми бытовыми отходами (ТБО) является одной из главных. ТБО (в западных странах обычно используется термин «муниципальные» или «бытовые» отходы) относятся отходы, образующиеся в жилом секторе, включая отходы от текущего ремонта квартир, отходов продуктов сгорания в устройствах местного отопления, смет, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий и крупногабаритные предметы домашнего обихода; в предприятиях торговли, административных зданиях, учреждениях, конторах, дошкольных и учебных заведениях, культурно-спортивных учреждениях, железнодорожных и автовокзалах, аэропортах, речных портах. Кроме того, к муниципальнымотходам относятся крупногабаритные отходы, дорожный и дворовый мусор.

ТБО - товары, которые потеряли потребительские качества, составляют большую часть отходов потребления. По статистике, количество ТБО ежегодно возрастает по объему примерно на 3 %; это отходы, которые накапливаются в жилом фонде, учреждениях, предприятиях общественного назначения (школах, зрелищных и детских учреждениях, гостиницах, столовых и т.п.).

ТБО состоит из нескольких компонентов:

- Бумага (газеты, журналы, упаковочные материалы),

- Стеклобой,
- Пластмассы,
- Различные металлы (цветные и чёрные),
- Древесина,
- Пищевые и растительные отходы,
- Кожа, резина,
- Текстиль,
- Смёт,
- Кости.

После Всемирной конференции по окружающей среде, состоявнейся в Рио-де-Жанейро в 1992 г., во всех промышленно развитых странах, странах с переходной экономикой и во многих развивающихся странах стали разрабатываться стратегии устойчивого развития, составной частью которых являются природоохранные аспекты. Во многих странах разрабатываются национальные, региональные и местные планы по охране окружающей Среды, важным компонентом которых являются проблемы управления отходами.

Проблема уничтожения ТБО в настоящее время очень актуальна. Есть несколько способов: раздельный сбор, сжигание и захоронение. Конечно, захоронение является наименее сложным, а потому используется более часто. Для захоронения ТБО строятся полигоны ТБО.

Захоронения ТБО могут сильно испортить экологию ближайшего региона. Поэтому необходимо разрабатывать современные, безопасные для окружающей среды способы обращения с ТБО.

Большой интерес представляют технологии переработки мусора (городских свалок и т.п.) с получением при этом полезных продуктов и положительного экономического эффекта.

Помимо серьезного загрязнения воздуха, технологии утилизации отходов при помощи сжигания, по утверждению экологических организаций, "сжигают не только мусор, но и реальные деньги". Альтернативой этому методу является переработка мусора, с его последующей сортировкой на составляющие. На заводах по переработке должны отсутствовать процессы химической и термической переработки мусора, что существенно повышает экологическую безопасность, а спрессованные отходы должны реализовываться на рынке переработанных материалов. В мировой практике ранее, как правило, большая часть твердых отходов производства и потребления традиционно ликвидировалась с помощью свалок. Такая практика, наряду с потерей земельной площади, увеличением количества свалок и полигонов для захоронения ведет к увеличению неуправляемой миграции отходов в окружающую среду.

За последние десятилетия как в промышленно развитых странах, так и в России стратегия в области управления отходами подвергается существенным изменениям. Главными причинами таких изменений являются увеличение загрязнения природной среды и его негативное влияние на здоровье населения, а также происшедшие изменения в экологической политике и законодательстве.В настоящее время политика в сфере управления отходами, главным образом, ориентирована на снижение количества образующихся отходов и развитие методов их максимального использования.

В России ежегодно, по разным оценкам, образуется от 7 до 10 млрд. тонн отходов, из которых перерабатывается не более млрд. тонн, т.е. менее 25. В результате, в настоящее время, на территории РФ накоплено около 80 млрд. тонн только твердых отходов.

Основная масса твердых отходов вывозится из городов и поселков городского типа на свалки и полигоны, занимающие в стране свыше 40 тыс. га земли; кроме того, около 50 тыс. га составляет площадь закрытых (заполненных) свалок и полигонов. Дополнительно ежегодно для захоронения ТБО отчуждается около 1 – 3 тыс. га пригодных для использования земель, плюс несанкционированное.

захламление земель составляет, очевидно, значительно большую территорию

Практический путь решения этих проблем – сортировка отходов с целью максимального извлечения всех полезных составляющих, входящих в состав твердых отходов, их возврат в товарный оборот в качестве сырья, т.к. они содержат ценные утильные компоненты и их последующая переработка.

Сортировка - наиболее простой, наиболее дешевый и эффективный экономически и экологически элемент при любой последующей технологии переработки, компостирования или сжигания отходов, который позволяет сразу на 30 – 85% уменьшить объем отходов и с выгодой вернуть их в хозяйственный оборот, одновременно подготовить оставшиеся отходы к последующему технологическому процессу.

Во всем цивилизованном мире уже давно мусор – одна из доходных отраслей бизнеса. Это развитая и процветающая отрасль, если вести дела цивилизованно, вкладывая деньги в развитие современных технологий, оснащая современным оборудованием.

Основной проблемой, тормозящей этот процесс в России, до настоящего времени являлось отсутствие отечественного оборудования, обеспечивающего комплексную сортировку отходов с целью их последующей переработки.

В настоящее время ситуация радикально меняется, прежде всего потому, что появилось отечественное комплексное сортировочное оборудование, а значит на рынке появилось предложение, которое должно породить спрос, т.к. сортировка – первый, исходный и наиболее универсальный и дешевый компонент любой технологической схемы переработки отходов.

Как известно, подавляющая масса ТБО в мире пока складируется на мусорных свалках, стихийных или специально организованных в виде "мусорных полигонов". Однако это самый неэффективный способ борьбы с ТБО, так как мусорные свалки, занимающие огромные территории часто плодородных земель и характеризующиеся высокой концентрацией углеродсодержащих материалов (бумага, полиэтилен, пластик, дерево, резина), часто горят, загрязняя окружающую среду отходящими газами. Кроме того, мусорные свалки являются источником загрязнения как поверхностных, так и подземных вод за счет дренажа свалок атмосферными осадками. Зарубежный опыт показывает, что рациональная организация переработки ТБО дает возможность использовать до 90 % продуктов утилизации в строительной индустрии, например в качестве заполнителя бетона.

По данным специализированных фирм, осуществляющих в настоящее время даже малоперспективные технологии прямого сжигания твердых бытовых отходов, реализация термических методов при сжигании 1000 кг ТБО позволит получить тепловую энергию, эквивалентную сжиганию 250 кг мазута. Однако реальная экономия будет еще больше, поскольку не учитывают сам факт сохранения первичного сырья и затраты на добычу его, т. е. нефти и получения из нее мазута. Кроме того, в развитых странах существует законодательное ограничение на содержание в 1 $м^3$ выбрасываемого в атмосферу дымового газа не более $0{,}1 \times 10^{-9}$ г двуокиси азота и фуранов при сжигании отходов. Эти ограничения диктуют необходимость поисков технологических путей обеззараживания ТБО с наименьшим отрицательным влиянием на окружающую среду, особенно мусорных свалок. Следовательно, присутствие бытового мусора в открытых свалках крайне отрицательно влияет на окружающую среду и как следствие — на человека.

В настоящее время существует ряд способов хранения и переработки твердых бытовых отходов, а именно: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование,

низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз.

Проблема полного уничтожения или частичной утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) — бытового мусора — актуальна, прежде всего, с точки зрения отрицательного воздействия на окружающую среду. Твердые бытовые отходы - это богатый источник вторичных ресурсов (в том числе черных, цветных, редких и рассеянных металлов), а также "бесплатный" энергоноситель, так как бытовой мусор - возобновляемое углеродсодержащее энергетическое сырье для топливной энергетики. Однако для любого города и населенного пункта проблема удаления или обезвреживания твердых бытовых отходов всегда является в первую очередь проблемой экологической. Весьма важно, чтобы процессы утилизации бытовых отходов не нарушали экологическую безопасность города, нормальное функционирование городского хозяйства с точки зрения общественной санитарии и гигиены, а также условия жизни населения в целом.

Список литературы

1. *Абалкина И.Л. Проблемы борьбы с городскими и промышленными отходами в США: обзор // Экол. и пробл. большого города / РАН. ИНИОН. - М., 1992. - С.27-49.*
2. *Алексеенко С.В., Басин А.С. Универсальная технология использования твердых бытовых отходов в качестве нетрадиционного топлива // Энергосбережение. - 2004. - N 4. - С.42- 50.*
3. *В России не могут наладить утилизацию мусора? // Экол. вестн. России. - 2007. - N 10. - С.22-23.*
4. *Технология снижения газовой эмиссии на полигонах твердых бытовых отходов / Нетребин Ю.Я., Вайсман Я.И., Рудакова Л.В., Нурисламова Т.В. // Инж. экология. - 2004. - N 3. - С.51-55.*
5. *Шабанов В.А., Бальзанников М.И., Галицкова Ю.М. Влияние необустроенных городских свалок на окружающую среду // Экол. и промсть России. - 2009. - Апр. - С.38-41.*

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННОЙ С ВЫБРОСОМ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

В.М. Панарин, А.А. Горюнкова, А.А. Белоусов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Системный анализ не есть какой-то конкретный метод. Это стратегия научного поиска, которая использует математические концепции, математический аппарат в рамках систематизированного научного подхода к решению сложных проблем.

Рассмотрим применение поэтапного моделирования на примере исследования возникновения и процесса развития чрезвычайной ситуации, связанной с выбросом АХОВ.

Необходимо разработать комплекс смысловых и знаковых моделей, позволяющих установить основные закономерности возникновения чрезвычайных ситуаций и количественно оценить меру возможности их появления.

Модели должны выявлять условия появления и предупреждения происшествий и вычислять вероятность их появления.

Исходными данными являются параметры химически опасного объекта (X), людских ресурсов (L), сил и средств ликвидации ЧС (C), вероятность аналогичных ЧС (***Q(t)***).

Исходные гипотезы и предпосылки относительно моделируемого явления:

а) чрезвычайная ситуация может быть описана в соответствии с канонами теории случайных процессов в сложных системах;

б) объектом моделирования должен быть случайный процесс, возникающий на химически опасном объекте и завершающийся появлением происшествий (аварий или чрезвычайных ситуаций);

в) поток таких происшествий допустимо считать простейшим, т. е. удовлетворяющим условиям стационарности, ординарности и отсутствия последействия;

г) каждое происшествие может возникать при выполнении конкретных технологических операций, из-за случайно возникших ошибок персонала, отказов техники и нерасчетных внешних воздействий.

С учетом вышеизложенного можно сформулировать концептуальную постановку задачи моделирования следующим образом:

а) представить процесс развития чрезвычайной ситуации в виде процесса просеивания потока заявок $\omega(t)$ на конкретные химически опасные объекты в выходной поток случайных происшествий с вероятностью $Q(t)$ их появления в момент времени t;

б) изобразить данный процесс в виде потоков (графа, интерпретирующего возникновение причинной цепи происшествий из отдельных предпосылок).

Формулировка задачи моделирования в виде системы алгебраических уравнений и проверка корректности математических соотношений, с учетом гипотезы о простейшем характере потока требований на функционирование химически опасного объекта и использованием свойства его инвариантности после разрежения за счет исключения событий для получения зависимостей может быть представлена в следующем виде:

$$Q(t) = f(X, L, C, T, t);$$

Далее разрабатывается процедура априорной оценки каждого из пара метров аналитической модели и проверяется корректность всех полученных математических соотношений с применением всех соответствующих правил.

Практическая реализация рассмотренного здесь подхода может способствовать совершенствованию безопасности техносферы в целом.

Список литературы

1. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Петр Григорьевич Белов. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 512 с.

2. Пискунов А. ЧС: стратегия предотвращения / Пискунов А. // Военный экономический журнал. - 1994. - № 6. - С.21-23.

ПЕРЕРАБОТКА КУБОВЫХ ОСТАТКОВ ПРОИЗВОДСТВА ФЕНИЛТРИХЛОРСИЛАНА РАЗЛОЖЕНИЕМ ХЛОРИСТЫМ ВОДОРОДОМ

В.П. Эндюськин, П.М. Лукин
Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,
В.А.Солдатова,
Волжский филиал Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета,
г. Новочебоксарск

Производство кремнийорганических продуктов характеризуется образова-нием значительных количеств отходов, среди которых большое место занимает кубовые остатки производства фенилтрихлорсилана (ФТХС), содержащие до 10-40 %, ФТХС и других высококипящих соединений.

Одним из методов переработки кубовых остатков, является способ разложения хлористым водородом в присутствии катализатора с последующим выделением образующихся в процессе разложения товарных продуктов: ЧХК, бензол, хлорбензол с дальнейшей нейтрализацией вторичных кубовых остатков, для отправки их на полигон захоронения.

Раннее взаимодействие ароматических силанов с треххлористым алюминием изучалось на таких соединениях, как дифенилтрихлорсилан, трифенилсилан и триэтилфенилсилан (1). Оказалось, что треххлористый алюминий, в этих случаях, является весьма активным деарилирующим агентом, вызывающим расщепление кремнийорганических молекул по Si-C связи.

Целью настоящей работы, исходя из просмотренной литературы (2,3), явилось исследование процесса переработки кубового остатка путем его для нейтрализации вторичных кубовых для отправки их на полигон захоронения разложения под действием хлористого водорода в присутствии треххлористого алюминия в качестве катализатора, а также подбор нейтрализующего агента.

В ходе исследований показана возможность:

- переработки кубового остатка производства ФТХС путем его разложения под действием хлористого водорода в присутствии треххлористого алюминия с дальнейшим выделением целевых продуктов. При этом установлено, что оптимальное количество катализатора составляет 7,5-10 % от веса кубовых, температура процесса 80-120 ^{o}C;
- в качестве нейтрализующего реагента вторичных кубовых следует использовать гидрооксид кальция, т.к. при этом получаются сравнительно хорошо фильтруемые суспензии.

Список литературы

1. ЖОХ. - Т.23,4-6 -1953. - С.771-776.

2. ВНТИЦ, Отчет о НИР, г. Москва,1980. - №711.

3. ВНТИЦ, Отчет о НИР, г. Москва, 1983. - №710.

ПЕРЕРАБОТКА КУБОВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА 2-ЭТИЛГЕКСИЛ-П-ФЕНИЛЕНДИАМИНА

В.Ю. Иливанов, В.П. Эндюськин
Волжский филиал Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, г. Чебоксары

В настоящее время бурно развивается промышленность производства антиоксидантов, а в частности 2-этилгексил-п-аминофенилендиамин (8 ПФДА) – антиоксиданта, широко применяемого в производстве шин.

Однако в производстве 8 ПФДА неизбежно образуются отходы производства (около 50 кг/т товарного продукта), которые в настоящее время предусматривается направлять на термообезвреживание. Кубовые отходы производства 8 ПФДА (КО 8 ПФДА) представляют собой вязкую маслянистую жидкость темно-коричневого цвета с зеленоватым или фиолетовым оттенком следующего состава (ориентировочно): 8 ПФДА – 8,6 %; свободный п-аминодифениламина – 0,54 %; 2-этилгексановая кислота – 27,0 %; К-соль 2-этилгексановой кислоты – 9,4 %; смолы – остальное.

С целью утилизации и переработки КО 8 ПФДА была изучена возможность их использования для приготовления асфальтобетонной смеси.

В литературе описано применение соединений аминного типа для улучшения эксплуатационных свойств дорожных покрытий из асфальтобетонных смесей, где вяжущее содержит

Физико-механические свойства ЩМА с ОДИ

№ п/п	Наименование показателей	Треб. ГОСТ 31015	Количество вяжущего в смеси, % от массы минеральной части				
			6,5 Без КО	5,5	5,8	6,0	6,5
				+ 0,5% КО 8 ПФДА (от массы битума)			
1.	Предел прочнос-ти при сжатии при температуре, МПа						
	50°С	не менее 0,65	1,67	1,58	1,65	1,66	1,72
	водонас. при 20°С		4,12	3,76	4,50	4,54	4,68
	20°С	не менее 2,2	4,73	4,58	4,83	5,05	5,2
2.	Пористость минеральной части, %	15…19	18,48	17,39	17,32	17,47	17,24
3.	Остаточная пористость, %	1,5…4,5	2,64	3,58	2,73	2,42	0,88
4.	Коэффициент водостойкости	не менее 0,85	0,87	0,82	0,93	0,90	0,90
5.	Водонасыщение, % по объему	1,0…4,0	2,1	3,21	2,40	2,40	2,30
6.	Средняя плотность, г/см^3		2,64	2,65	2,66	2,66	2,68

отход производства анилина – анилиновую смолу с аминным числом не ниже 150 в количестве 1,0-1,5% от массы битума [1].

В качестве объекта сравнения была выбрана асфальтобетонная смесь ЩМА с добавлением отсевов дробления известняков (ЩМА с ОДИ), где в минеральную часть к прочному щебню вводят отсевы дробления известняков [2].

В нашем случае приготовление асфальтобетонной смеси осуществлялось следующим образом: отходы 8 ПФДА, нагретые до 50-70°С, перемешивали с битумом БНД 60/90 при температуре 120-140°С до получения однородной массы, а затем полученную смесь смешивали с наполнителем, нагретым до 150-170°С для приготовления асфальтобетонной смеси. Далее определялись физико-механические свойства полученного состава (таблица.).

Как видно из таблицы, асфальтобетонная смесь ЩМА с ОДИ с использованием КО 8 ПФДА обладает высокими физико-механическими показателями, превышающими показатели по сравниваемому образцу, а именно предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов увеличивается на 9 %, улучшаются показатели водостойкости и средней плотности. Коэффициент водостойкости при использовании вяжущего с добавкой КО 8 ПФДА повышается, что можно объяснить улучшением сцепления битума с минеральными материалами асфальтобетона. Следовательно, асфальтобетонное покрытие с применением исследуемой добавки КО 8 ПФДА имеет более высокие прочностные показатели и повышенную водостойкость, т.е. будет более долговечным при эксплуатации.

Таким образом, показана возможность утилизации кубовых остатков 8 ПФДА, путем введения в битумы, что позволяет снизить количество вяжущего (с 6,5% до 5,8%) в сравнении с составом ЩМА с ОДИ без добавки, тем самым достигается удешевление себестоимости приготовления смеси.

Список литературы

1. Патент РФ №2063990. Вяжущее для дорожного строительства. 1996.

2. Патент РФ №2426704. Способ получения щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси с добавкой отсевов дробления известняков марки 400. 2011.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ СОПОСТАВЛЕНИЕ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ПЕРОКСИДОВ

А.А. Гайфуллин, Т.Н. Преображенская, С.Н. Тунцева, А.Т. Хайруллин
Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань

При окислении этилбензола до соответствующего гидропероксида в производстве стирола и оксида пропилена (СОП) образуется более 6 м^3/ч концентрированного стока (ХПК ≥ 60000 мг/л), который трудно поддается очистке и в настоящее время сжигается. Этот сток формируется смешиванием локальных потоков сточных вод, образующихся на разных стадиях процесса окисления.

Метод огневого обезвреживания сточных вод является дорогостоящим и экологически небезопасным, так

как связан с большими затратами топливно-энергетических ресурсов и загрязнением атмосферы продуктами неполного сгорания. Одним из вариантов улучшения экологической ситуации на данном производстве является исключение из общего стока тех потоков, которые имеют сравнительно небольшие значения ХПК, с целью их очистки на биохимической установке производства стирола и оксида пропилена. Анализ локальных потоков показал, что наиболее подходящими с этой точки зрения являются промывные воды со стадии отмывки оксидата от катализатора и органических кислот. Их объем составляет более половины от объема сточных вод, образующихся в цехе окисления этилбензола. Основной проблемой биохимической очистки промывных вод является наличие в них перекисных соединений, отравляющих

Сравнительная характеристика методов удаления пероксидных примесей из сточных вод

Метод удаления пероксидов	Условия проведения				Вводимые вещества	Степень очистки, % τ=60 мин,	Примечание
	$[-O-O-]_0$, моль/л	pH	t,°C	Особые условия метода			
Термическое разложение	0,97	3,0	90	В запаянной стеклянной ампуле	-	6,8	
Каталитическое разложение	0,97	3,0	50	Гетерогенные железосодержащие катализаторы	К-28 MST-75 Бентонитовая глина	94,1 97,3 99,5	сток загрязняется железом
Окисление-восстановление	0,95	11,0	50	Мольное соотношение реагент:H_2O_2 = 1:1	NaOCl Na_2SO_3	100 100	
Электрохимический	1,1	3,1	50	Железные электроды Плотность тока – 0,3 а/дм^3	-	100	электроды растворяются в стоке
Обработка УФ-излучением	0,70	12,1	25	Доза облучения – 0,16 ватт/см^2	NaOH	83,7	
Озонирование	0,89	12,0	23	Расход ОВС–0,5 л/мин $[O_3]$ = 6.7 мг/л	NaOH	100	
Щелочное разложение	0,86	11,0	50		NaOH	97,4	На производстве СОП имеется в наличии 20% р-р NaOH

активный ил и снижающих эффективность очистки.

Цель настоящего исследования - поиск эффективного способа освобождения сточных вод, образующихся при промывке оксидата этилбензола, от пероксидных соединений до остаточной концентрации (0,001 % мас. в пересчете на активный кислород), отвечающей требованиям биологической очистки.

Анализ состава примесей сточных вод выявил присутствие в них пероксида водорода и гидропероксида этилбензола. При этом установлено, что концентрация H_2O_2 на порядок превышает концентрацию гидропероксида.

Учитывая, что в составе пероксидных соединений объекта исследования количественно преобладает пероксид водорода, мы подбирали и тестировали различные способы разложения H_2O_2 в среде реальных сточных вод.

В таблице приведены исследованные методы удаления пероксидов и наиболее значимые результаты, полученные в каждом методе.

Анализ результатов исследования показал, что все методы, кроме термического, обладают высокой эффективностью разложения пероксидных соединений в среде сточных вод. На основе полученных экспериментальных данных нами сделаны следующие заключения:

- применение катализаторов для разложения пероксидов ограничивается из-за появления в стоках дополнительных токсичных компонентов в виде ионов металлов;
- очистка от пероксидов с помощью реагентов Na_2SO_3 и NaClO эффективна, но целесообразна в случае малых, остаточных количеств пероксидов;
- методы разложения пероксидов с использованием УФ-излучения не обеспечивает требуемой степени разложения;
- озонирование позволяет полностью освободить сток от перекисных соединений, однако недостатком метода является чрезмерно высокий расход озона;
- электрохимическое разложение, как и разложение в присутствии катализаторов, связано с загрязнением стоков металлом и относится к дорогостоящим методам очистки;
- щелочное разложение протекает эффективно и его организация не требует значительных затрат.

Поисковые работы в лабораторных условиях показали преимущество применения комбинированного метода разложения пероксидов в среде изучаемых сточных вод, включающего щелочное разложение основного количества пероксидных соединений и доочистку стока до уровня остаточных концентраций пероксидов, удовлетворяющего требованиям биологической очистки, с использованием окислительно-восстановительных реакций в присутствии Na_2SO_3 и NaClO.

ВЛИЯНИЕ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА НА ЗДОРОВЬЕ ТУБАЛАР

А.С. Тодожокова, Т.И. Бодрошев
Горно-Алтайский государственный университет,
г. Горно-Алтайск

Коренные малочисленные народы Республики Алтай – тубалары (туба - таежные лыжные охотничьи племена) живут в горах, заросших хвойными лесами. Основным занятием была охота, рыболовство и собирание съедобных диких растений - калбы (черемша), борщевика, бадана, калины, смородины, черемухи и ореха.

С 1960 годов среду проживания и хозяйственной деятельности тубалар Чойского района используют район падения отработанных вторых ступеней ракет – носителей «Космос», «Циклон» и «Протон». Территория загрязняется высокотоксичными компонентами космического ракетного топлива гептил (1,1-несимметричный диметилгидразин + тетраоксид азота), а также обломками ступеней и топливных баков. А с 2000 годов гептил выдувается с топливных баков в атмосферу и ядовитое аэрозольное облако накрывают данную территорию. Гептил по пищевой цепочке попадают в организм человека, кроме этого они дышат ядовитыми парами в течение 45-50 лет и болеют.

Установлено на экспериментальных животных, что при ингаляционной экспозиции у крыс наблюдается развитие опухолей кожи, легких, поджелудочной железы, печени, почек, опухоли гипофиза. ангиосаркомы различных органов, а также выявлены эмбриотоксические эффекты и высокая перинатальная смертность. Гидразины может оказывать **канцерогенное и эмбритоксическое** действие при уровнях воздействия на материнский организм, а также неблагоприятное действие на дыхательную систему детей.

Известно[1], что у населений, проживающее в зонах падения ступеней, проявляются следующие типичные клинические признаки: головная боль, повышение АД, сухой кашель, тошнота, покраснение глаз, зуд и гнойнички на теле. Кроме этого судороги и боли в суставах, нарушение психики, воспаление лимфоузлов и опухоли различной локализации.

По анкетным данным (240 человек) установлено, что у жителей с. Уймень после падения ступеней проявляются те же признаки: гипертония - 32 % (Повышение и скачки АД); мигрень - 20 % (головная боль); остеохондроз - 19 % (боли в суставах и судороги); заболевание сердечно - сосудистой системы – 11 %**;** **з**аболевание ЖКТ – 9 % (тошнота, рвота). Кроме того, жители жалуются на зуд, гнойнички на коже и опухоли различной природы.

Вместе с тем до настоящего времени остаются неизученными вопросы длительного хронического влияния малых доз (на уровне ПДК и менее) гептила на мутационные и генетические изменения в организме.

Список литературы

1. Оценка влияния РКД на ОПС и состояние здоровья населения АСР"/ под ред. И.А. Мешкова. - М.: «ГУН "Центр экстремальной медицины», 1999.

2. Ловушка для тубаларов. Экодело. Здоровье. СФО. 2011г.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ИОНАМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ, ПОСРЕДСТВОМ ПРЕПАРАТОВ - РЕМЕДИАТОРОВ

Н.И. Мелехова, А.А. Карпухина, Н.А. Морозова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Ключевые слова: Почва, плодородие, микробиологическая активность *(МБА),* гуминовые кислоты *(ГК, ФК),* ионы тяжелых металлов *(ТМ)*.

Аннотация: Показана возможность восстановления почв, загрязненных ионами тяжелых металлов, посредством препаратов – ремедиаторов.

Введение

Как было отмечено Т. А. Архангельской (2006), что с помощью математики и физики не только в (19 – 20)–ых веках, но, очевидно и в будущем невозможно будет получить сколько-нибудь важной и надежной информации полезной в получении теоретических представлений о почвообразовании, особенно на современном уровне всеобщего антропогенного загрязнения. К важной проблеме современности относится загрязнение почв ионами тяжелых металлов, нефтью и нефтепродуктами.

В этой связи микроорганизмам (МО), микробиоте загрязненной почвы необходимо перестроится на способность к деструкции вновь поступивших крупных молекул и синтезу новых специфически составляющих гуминовых кислот. Другими словами, в загрязненной почве произойдет полное «сполтотворение» биоты, в котором следует навести порядок, поскольку самопроизвольный порядок в почве устанавливается слишком долго.

Возможность ремедиации загрязненных почв

Исторический опыт самовосстановления загрязненных почв ионами тяжелых металлов, нефтью указывает, что, ремедиация проходит в несколько ступеней самоочищения от загрязнителя: 1)адсорбция и испарение легких фракций загрязнителей; 2)активирование аборигенной микробиоты по деструкции крупных молекул загрязнителей; 3)наличие катализаторов и активаторов синтеза новых специфических компонентов загрязненной почвы. Например, в почве, загрязненной нефтью, долгое время (более 10лет) сохраняется возросшее число микроорганизмов (аборигенов) – деструкторов. Такие деструкторы вряд ли будут полезны в плане дальнейшего почвообразования, поскольку, разрушив компоненты нефтепродуктов, они примутся за деструкцию крупных специфических молекул гумуса. Каким же образом помочь загрязненным почвам ионами тяжелых металлов, нефтью и нефтепродуктами и сохранить плодородие? С такой проблемой, очевидно, станет возможным справиться только на небольшом загрязненном почвенном участке. Во-первых, необходимо вносить адсорбенты для связывания ионов тяжелых металлов, легких фракций нефти, которые относятся к наиболее токсичным компонентам для микроорганизмов. Затем, во второй стадии оздоровления понадобятся активаторы аборигенов – микроорганизмов - деструкторов крупных молекул ксенобиотиков. Наконец, для третьей стадии нужны катализаторы, активаторы полимеризации и поликонденсации синтеза крупных специфических макромолекул – компонентов гумуса из продуктов деструкции детритов и ксенобиотиков.

Таким образом, для восстановления плодородия загрязненной почвы ионами тяжелых металлов, нефтью и другими загрязнителями необходимы все стадии самовосстановления

(ремедиации). Такие представления на самовосстановление загрязненных почв и определяют задачи при разработке сложных препаратов - ремедиаторов.

Почвообразование и живое вещество почвы

Имеющиеся теории почвообразования до настоящего времени не дают ясной картины механизмов поведения загрязнителей и ионов *ТМ* (тяжелых металлов), влияния их на такие важные свойства почвы, как изменение микробиологической активности *(МБА),* дыхание почвы, в целом, изменение направления почвообразования и плодородия в целом. Опыт показывает, что в одних случаях плодородие возрастает, в других падает от привнесенных загрязнителей, ионов *ТМ.*

Достоверно установлено, что изменение направления почвообразования под влиянием загрязнителей, ионов тяжелых металлов, как и других привнесенных в почвы антропогенов, контролируется микробиологической активностью *МБА* почвы. Другими словами, изменение *МБА* почвы с уверенностью можно отнести к одному из основных компонентов почвообразования и плодородия. Однако необходимо всегда помнить о каком плодородии идет речь – экономическом или потенциальном. *Экономическое* плодородие относится к ежегодному получению необходимой продукции, что обеспечивается подвижной формой усвояемых элементов питания. *Потенциальное* плодородие – продукт эволюционного развития почвенных процессов в течение длительного геологического периода. Как правило, экономическое плодородие базируется на потенциальном плодородии. При увеличении экономического плодородия потенциальное плодородие постоянно снижается. Оба вида плодородия зависят от наличия необходимых химических элементов *ХЭ,* органики и микробиологической активности почвы.

В одном случае работают приоритетно анаэробы – гетеротрофы, формирующие потенциальное плодородие, в другом - аэробы (хемотрофы), ответственные за экономическое плодородие.

Актуальной задачей научных исследований является выявление доли участий различных штаммов *МО* к конкретному виду плодородия, а также влияние определенных загрязняющих веществ *ЗВ* на изменение общей *МБА* почвы и отдельных групп (штаммов) почвенных *МО*.

Любые формы и виды *(ЗВ),* аккумулируемые почвой, прежде всего, влияют на живое население почвы, и тем самым изменяют ее *МБА*. К наиболее распространенным *ЗВ* в настоящее время относятся ионы тяжелых металлов, *ТМ*. Ионы *ТМ*, привнесенные в почвы, изменяя состав почвенного раствора, влияют на многие химические, физико-химические свойства ее, а также ее *МБА*, а, следовательно, и на направление почвообразования.

Известно, что до определенных концентраций ионы большинства *ТМ* служат микроэлементами *(МЭ)* питания почвенных микроорганизмов *МО*, растений. Повышенные концентрации *ТМ* с одной стороны ингибируют каталитические центры минеральных катализаторов, а также жизнедеятельность определенных микроорганизмов, а с другой - способствуют биосинтезу и фотосинтезу, что значительно усложняет картину теоретических предсказаний по направлению почвообразования загрязненных почв.

Каталитическая активность почвы

Каталитическая активность почвы многогранна. Она включает и минеральные, и органические катализаторы. Теория минеральных катализаторов базируется на теоретических представлениях по катализу, разработанных в

неорганической химии. Согласно этим представлениям каталитическая активность почвы определяется активными центрами минеральных макро- и микроагретов. На долю таких центров приходится незначительная часть геометрической поверхности минеральных частиц с участками точечных размеров. На одну ячейку кристаллической решетки, как правило, приходится один или несколько атомов.

Биокатализ почвенных процессов обусловлен активными центрами экзоферментов (энзимов), выделяемых живым веществом *ЖВ* почвы и корнями растений. Ферменты представляют собой белковые молекулы с активными функциональными группами органических веществ или ионов металлов в составе хелатных соединений - кофакторов ферментов (коферментов).

Существует тесная связь между молекулярными механизмами, быстро отзывающимися на загрязняющие вещества *(ЗВ)* и целым микроорганизмом *(МО)* представителем биоты почвы.

Размеры любых активных центров настолько малы, что их невозможно ни обнаружить, ни подсчитать даже с помощью микроскопа. Но существуют различные иные способы идентификации таких центров, основанные на проявлении определенных свойств. К химическим методам обнаружения активных центров относят:

1)способность почвы реагировать с кислотами и основаниями, чем устанавливают кислотные и основные центры, по которым можно судить об общем числе активных центров;

2)по характеру взаимодействия с соединениями индикаторами, по которому судят о количестве центров с определенной силой;

3)распределение активных центров различной силы судят по кривой термодесорбции соединения – индикатора;

4)изменение суммарной микробиологической активности *(МБА)* почвы, которая коррелирует с изменением потенциала биологически активного железного индикаторного электрода (Н.И. Мелехова, 2000).

Работы по общей химии, катализу и кристаллохимии позволили выявить механизмы взаимодействия активных центров твердых тел друг с другом, твердых тел с газом и твердых тел с жидкостями. Методология этих представлений на минеральные матрицы почв позволила выявить, что активные центры почв носят кислотный характер, и что спектр активных центров по почвенному горизонту изменяется от очень «слабых» до «сильных». Активные центры в почвенной матрице проливают свет на вопросы почвообразования, агрегатообразования, памяти почвы и многие другие свойства.

Биохимические реакции в почве сводятся к действию матричных реакций к следующим механизмам:

а) передаче информации от минеральной матрицы к более сложной органоминеральной матрице и другим минеральным агрегатам;

б) передаче информации от почвенных микроорганизмов *(МО)* посредством экзоферментов от одних матриц к другим.

Первые механизмы *(а)* обуславливают «долговременную» почвенную память (дальнюю память почвы), которая обуславливает взаимосвязь исходной почвообразующей породы (минеральных матриц) с адсорбированными на них гумусом. Вторые механизмы *(б)* определяют быструю информационную деятельность почвы, ее «ближнюю» память, поскольку ферментативная активность превышает каталитическую активность минеральных активных центров в тысячи раз. Поэтому *МБА* почвы и есть мобильная каталитическая активность по деструкции детритов на простые молекулы органической и неорганической природы. В то время как активные центры минеральных матриц принимают участие в синтезе более крупных молекул по механизмам полимеризации и поликонденсации гуминовых веществ.

Изменения микробиологических свойств по профилю черноземной почвы

В лабораторных условиях проводились исследования изменения микробиологической активности *(МБА)* по профилю черноземной радиоактивно загрязненной почвы. Анализ изменения *МБА* проводили методом ионометрии по изменению потенциала биологически активного железного электрода *(-Ест)* и методом прямой аппликации на фотобумаге по убыли массы фотоэмульсии. Результаты двух методов показали хорошее согласование. Объектом исследования служили черноземные почвы Арсеньевского района, которые подвергались радиационному воздействию выброса ЧАЭС в 1986 г. Опытные данные по изменению протеазной активности, методом прямой аппликации на фотобумаге по убыли фотоэмульсии загрязненного ионами Cu^{2+} и Pb^{2+} чернозема по профилям: «А» (0-20 см), «В» (20- 50 см) и «С» (50-100 см), представлены в таблице.

Изменение протеазой активности загрязненного ионами Cu^{2+} и Pb^{2+} чернозема по профилям: «А» (0-20 см), «В» (20- 50 см) и «С» (50-100 см), %

Образец почвы	*«А»*	*«В»*	*«С»*
1.Контроль, *«К»*	0,37%	0,49%	0,52%
2.*«К»+С u*$^{2+}$, 5ПДК	0,20%	0,36%	0,70%
3.*«К»+ Pb*$^{2+}$, 5ПДК	0,30%	0,64%	1,0%

Из данных таблицы видно: 1)микробиологическая активность радиационно-загрязненной фоновой черноземной почвы в верхнем горизонте «А», обусловленная совместным влиянием аэробов (цианей) и анаэробов, возрастает с углублением разрезов (см. Образец 1. Контроль,«К»). Привнесенные ионы *ТМ* Cu^{2+}, Pb^{2+} в количестве *5 ПДК* снизили *МБА* в горизонте «А». Ионы Cu^{2+} показали большую токсичность по сравнению с привнесенными ионами Pb^{2+}. В загрязненных почвах в горизонтах «В» и «С» значительно возросла протеазная активность по сравнению с контрольными образцами почвы – в горизонте «В» с 0,49% до 0,64 % и в горизонте «С» с 0,52 5 до 1,0 %.

Представленные данные хорошо согласуются с результатами по изменению *МБА* в тех же образцах почвы, полученными методом прямой ионометрии на биологически активном железном электроде. Полученные результаты по изменению *МБА* и изменению -*Ест* по горизонтам почвы методами ионометрии и прямой аппликации подтверждаются литературными данными по изменению численности цианей в исследованных горизонтах [7].

Список литературы

1. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1989.

2. Добровольский В.В. География элементов. Глобальное рассеивание/ В.В.Добровольский. – М.: Высшая школа, 1993 – 324 с.

3. Лёвкин Н.Д. Экологическая характеристика Тульской области/Н.Д. Лёвкин, Е.М. Ахматова//Геоэкологические проблемы загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами.- Тула, 2003. - С. 274-279.

4. Мелехова Н.И. Биоремедиация загрязнённых тяжёлыми металлами почв/Н.И. Мелехова, А.В. Козионова//Информационные системы и модели в научных исследованиях, промышленности и экологии: II Всероссийская научно-техническая конференция/Под ред. Д-ра техн. Наук, проф. В.М. Панарина.– Тула: Изд-во ТулГУ, 2004.

5. Мелехова Н.И. Загрязнение почв ионами тяжелых металлов, возможность биоремедиации// Мелехова Н.И., Горская Е.А., Семашко С.В. Лекции и доклады XIII Всероссийской школы, Октябрь. Пущино. -2006.

СВОЙСТВА АМУРСКОГО МОЛОДОГО ШУНГИТА

А.Г. Кудрин, Н.А. Кудрина
ООО «РЕЭО»,
г. Благовещенск, Амурская область.

Описывается роль амурских морозов, амурской солнечной радиации; минерал шунгит Амурский молодой, шунгитная вода, их изменения и превращения в природе, возможности обработки, применения для лечения. Возможности применения в народном хозяйстве.

Амурский молодой шунгит в сравнении со скальным, речным шунгитом более податлив для обработки. Его без особого труда можно измельчить до пылеобразного состояния в бытовой кофемолке (Рис. 1- 45) Шунгит и шунгитная вода в холодном состоянии увеличивает растворимость белкового и желткового содержимого яиц, текучесть жидких веществ, в частности, молока, в них большая доля липидов (жиров). Липиды участвуют в построении мембран клеток организма, а шунгит, прием шунгита или шунгитной воды способствуют их всасыванию в кишечнике. Появляется возможность избавляться от маний (наркотики, алкоголь, другие токсические вещества). При лечении заболеваний шунгит и шунгитная вода могут способствовать всасыванию липидных, белковых и других жизненно важных веществ в желудочно-кишечном тракте. Отмечается динамика двигательных, чувствительных нарушений в области нарушенной иннервации. Претерпевает изменения чувствительность, проявляются изменения температурной чувствительности через увеличено-парадоксальную форму. Обращает на себя внимание гипертрофия костной и мышечной систем, преобладающее в зонах нарушенной иннервации. При этом возникает истинная, а не ложная гипертрофия мышц и других тканей (увеличение не имеющихся, а увеличение количества), что может объяснять увеличение мышечной силы(26). Тело человека при использовании шунгита, шунгитной воды приобретает стройные, красивые без узлов, как у качков, очертания. Все это возможно при правильном сочетании ученья Цигун и разных форм шунгита. По-другому можно сказать, применение Цигуна по-русски. В шунгитной воде увеличивается пенообразование и ускоряется исчезновение пены. Пена может быть таймером для времени нахождения в шунгитной ванне. Минерал шунгит обладает адсорбционными свойствами, подобными древесному углю, возможно и более выраженными. В присутствии шунгита пена образуется в большем количестве и быстрее исчезает, динамика изменения пены традиционная. При турбулентном движении жидкости пена увеличивается за счет больших пузырьков, а уменьшается в обратной последовательности. Большие пузырьки уменьшаются в направлении маленьких. Волнообразные не

турбулентные движения воды способствуют уменьшению пены через исчезновение маленьких пузырьков. Особенность разновидностей шунгитов и их отличие от других окаменевших минералов в том, что они проводят электрический ток. На определенной стадии формирования шунгиты очень прочные и с трудом поддаются обработке корундовыми инструментами. Образованию молодого Амурского шунгита, его лучшим качествам способствуют большая, чем в других регионах, солнечная, лунная радиации (солнечные, лунные дни), зимние морозы. Вещества, типа Амурского молодого шунгита, обладающие энергоинформационными свойствами могут сохранять свои качества в минимально известных количествах. Прослойки белого металлического цвета в карельском шунгите послужили основанием для его названия «белый уголь». Изучение материального мира, его проявлений в электромагнитных излучениях не позволяют по накопленным знаниям просто трактовать есть или нет протон, недостаточны так же, как изучение только излучений солнца, не беря во внимание излучения лунного света, точнее луны. В этом направлении научный поиск с применением квантовых компьютеров более эффективен. В природе Дальневосточных, Амурских водоемов можно видеть цикличность, изменение количества всего живого, бактериальной и другой живой флоры. Подобные процессы преобразования в глинах могут создавать светлые электропроводные прослойки вещества на фоне электропроводных угольных, черных образований. Свойства и цвет молодому Амурскому шунгиту при естественной минерализации могут придавать сочетания мелкодисперсных соединений кремния и окислов железа(цветные глины)[14,15,16]. Разная прочность формируемых минералов создает условия для различного выветривания горных пород, образование горных столбов и гольцов.

Рис.1. Коллекция находок на реках Амур и Зея. Крупные фрагменты раньше возможно были основанием очага человека. На рукодельных фрагментах видны следы копоти .Фрагмент в виде сердца возможно когда –то был наконечником копья .Другой фрагмент – осколок глиняного сосуда. Не исключено ,что фрагменты готовились из глины, а затем обжигались, Время изменило цвет глиняных поделок

Рис.2. пакет с амурским молодым шунгитом, ранее перемолотом в бытовой кофемолке и пакет с яйцами рачков Артемия. Цвет яиц рачков светлее, но похож на цвет шунгита молодого Амурского. Вокруг шунгитные минералы и поделки из шунгита на разной стадии, найденные в различных местах Амурской области

Материал исследования

Изучено 48 образцов шунгита. Взято и изучено 80 проб шунгитной воды в замороженном и жидком состоянии. Проведен сравнительный анализ шунгитной воды из Амурских родников, озер и рек. 60 проб шунгитной воды взяты из настоя водопроводной воды на скальном Карельском шунгите, шунгитной воде, смешанной с молоком, кофе.

Методика исследования

Визуально изучали прозрачный слой льда и расслоение жидкостей. Органолептически определяли вкусовые качества растворов воды. Измеряли окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) и водородный показатель(PH) водных растворов приборамиHANNA.Под микроскопом

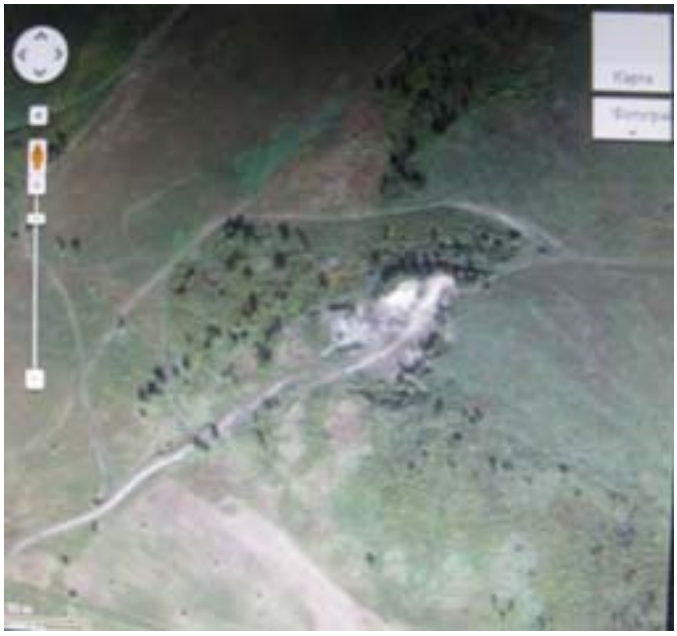


Рис.3. Спутниковые снимки вскрытого поверхностно лежащего Амурского молодого шунгита.Многометрового пласта шунгита не видно из- за обвалившегося поверхностного грунта

рассматривали форму кристаллов воды, выпавшей на землю с осадками в Благовещенске.

Результаты исследования

Получены достоверные отличия прозрачных и непрозрачных форм льда. Обнаружены достоверные отличия вкусовых свойств прозрачных и непрозрачных, расслоившихся шунгитных жидкостей. Найдены достоверные отличия ОВП и РН на различной глубине в расслаивающихся водных растворах. Обнаружены снежинки с нарушенной гексагональной формой в снеге после снегопада в городе Благовещенске на Амуре.

Рис. 4. Образцы основных стадий амурского шунгита в сравнении с цилиндрами фараона, выточенными из скального шунгита и окаменевший бивень мамонта найденный при вскрытии порверностного грунта вовремя доступа к золотоносному грунту в Амурской области

Рис. 5. Подмытые,обваливающиеся берега с наносом различных глин и песка на реке Зея

Рис. 6. Ритуал крещения в проруби реки Зея

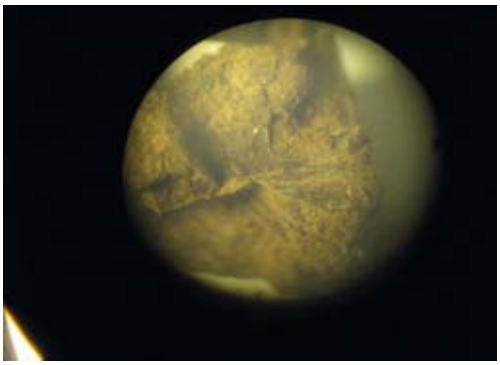


Рис. 6,7. Минерал шунгит Амурский молодой под увеличением МБС-9 2Х8.Видны обугленные структуры растений ,ячеистые минерализованные структуры не горевшего дерева; фрагменты волосяного покрова обитавших животных в период формирования амурского молодого шунгита

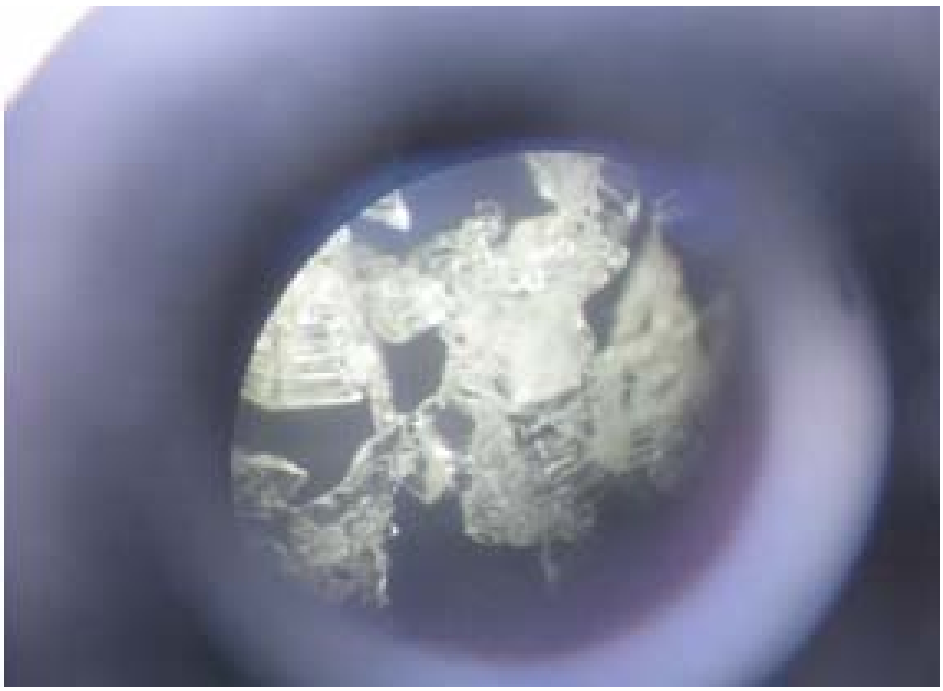


Рис.8. Рудиментированные кристаллы снежинок после первого ноябрского снегопада в г. Благовещенске

Обсуждение результатов

Молодой шунгит повышает растворяющие свойства, текучесть воды, молока, других жидких веществ, понижает температуру замерзания и может повышать устойчивость растений к заморозкам. Молодой Амурский шунгит стимулирует рост и созревание плодов в комнатных условиях (1,2). Молодой Амурский шунгит успешно способствует лечению многих заболеваний, в том числе онкологических болезней. Для успешного применения русских методик целесообразно изучить древнекитайское ученье цигун (24)В самых глубинах нервной системы запрятан стресс- сопротивление чему-либо. Появление зуда в иннервируемой области, области перенесенного инсульта сигнализирует о восстановлении нарушенной иннервации. При правильном и достаточном размягчении эпидермиса на кожной поверхности тела бывшего больного не остаются раны и другие повреждения кожи от почесывания кончиками пальцев. Шунгит, шунгитная вода богаты кремнием, именно соединениями кремния с кислородом (SIO2).Этот минерал способствует очищению кожных покровов. Кремний способен образовывать с водой заряженные ионы (SIO2 X H2O).Полученная таким образом вода действует губительно на микроорганизмы, подавляет бактерии, вызывающие гниение и брожение, в ней происходит активное осаждение соединений тяжелых металлов, вода приобретает многие другие целебные качества. Продукты питания, сыро измельченные в кофемолке и смешанные с льдоподобной шунгитной водой сохраняют первичные вкусовые качества. Для сравнения - когда приготовленную для еды пищу многократно кипятить, то нарушается первичный вкус. Важно не кипятить, а проводить так называемую, холодную фильтрацию. Ороговевший эпителий содержит в себе вредные примеси, создает для организма человека дополнительный вредный стресс. Поэтому удаление поверхностного ороговевшего эпителия полезны. То, что не обезвредилось шунгитсодержащими водными растворами очищается от вредных микроорганизмов в ороговевшем эпителии охлаждением при закаливании, купании в холодной воде, в частности, на крещенье.

Зигмунд Фрейд и его последователи, создавая методику психоанализа (17, 18, 19) доказывали, что устранение стресса может принести многие исцеления от болезней. Недаром психоанализ, психоаналитики, выявляющие и устраняющие стрессы, спрятанные глубоко в подсознании, пользуются большим успехом. Шунгитная вода снижает глубинный стресс- пристрастие к наркотикам, алкоголю и другим веществам (3). При применении шунгитной воды с сахаром нельзя забывать, что наряду с полезными свойствами шунгитная вода ускоряет кариес при его наличии. Шунгитная вода может провоцировать разрушение здоровых зубов. Поэтому после приема шунгитной воды обязательно нужно полоскать полость рта обычной водопроводной или подобной водой (22). Возможно добавление определенной пропорции фтора, что позволит не только предупреждать кариес зубов, но и упрочнять зубы. Наблюдение ученых подсказывают, как можно сохранять и восстанавливать эмаль зубов: укрепление путем воздействия на молекулярное сито, изменяя соотношение переносчиков ионов и молекул. Признаком нарушения эмали является пожелтение зубов. Причинами повреждения могут быть генетика, состояние организма в целом, анатомия зубной поверхности, фторовая насыщенность, гигиена ротовой полости с помощью своевременного избавления от зубного налета, важна роль количества слюны и ее качество ,щетку нужно выбирать соответствующей жесткости. Внимательно относиться к количеству потребления апельсинового сока, в котором эмаль, словно растворяется. Существует метод имплантации эмали. Он помогает изменить цвет и форму зуба, исправить прикус, а также защищать эмаль с повышенной чувствительностью. Соединение ткани зуба, имплантанта происходит на клеточном, молекулярном уровне, благодаря чему результат сохраняется почти пожизненно. Укреплению, восстановлению эмали зубов способствует фторирование. Подавляется бактериальный обмен веществ и усиливается ее устойчивость к воздействию кислой среды. Способы фторирования заключаются в минерализации, реминерализации зубов. На зубы наносят вещества, в которых очень много фтора, кальция и других, не менее полезных компонентов. Ионы этих веществ медленно проникают в эмаль, занимая в кристаллических решетках пустые места. Восстановить эмаль можно с помощью пломбировочных материалов. Эти материалы наслаиваются на зубную поверхность, чтобы создать определенную форму. Кстати сохранить эмаль зуба помогает и определенная диета. Просто нужно постараться ограничить себя в потреблении углеводов и витаминов, которые усиливают защитные функции слюны. Новейший метод восстановления эмали зубов изобрели австралийские ученые. Лекарство в жидком виде наносится на специальную пластинку. Данный препарат изготовлен из молока коровы. В нем есть витамины и минералы, которые очень важны для зубной эмали. Эта необычная пластинка одевается на ночь. Лекарство укрепляет эмаль, ионы фтора, кальция и фосфора препятствуют процессу деминерализации, проникая в зубную эмаль. Удивительно, но зубную эмаль можно нарастить из клеток зуба. Ученые из Токио выращивали эмаль с помощью клеток нескольких типов: мезенхимальных и эпителиальных. Ученые не теряют надежду, что в дальнейшем смогут выращивать не только эмаль, но и новые зубы. В домашних условиях можно использовать фторсодержащие и содержащие кальций пасты-при чистке зубов оставлять пасту во рту на пару минут. Это эффективно при начальных стадиях разрушения эмали. Полезен массаж десен. Он увеличивает кровообращение, положительно влияет на состояние всех зубов. Приготавливая ионизированные растворы нужно соблюдать пропорцию. Твёрдость зубной эмали определяется высоким содержанием в ней неорганических веществ (до 97 %), главным образом кристаллов апатитов:

гидроксиапатита - $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ (до 75,04 %), карбонатапатита (12,06 %), хлорапатита (4,397 %), фторапатита (3,548 %), $CaCO_3$ (2,668 %), $MgCO_3$ (2,287 %) и др. Здоровая эмаль содержит 3,8 % свободной воды и 1,2 % органических веществ (белков, липидов, углеводов). Углеводы эмали представлены глюкозой, маннозой, галактозой и др. Вода занимает свободное пространство в кристаллической решётке и органической основе, а также располагается между кристаллами. Джордж Армелагос провел очень интересное исследование эмали зубов древнего человека. Оказалось, что имеется связь между продолжительностью жизни и разнообразными дефектами эмали. Человек, у которого есть эмальные дефекты, живет гораздо меньше.

Применение шунгита и шунгитной воды широко известно в китайской, японской и корейской медицине. Обращая внимание на внешнюю динамику частей тела при лечении шунгитной водой можно предполагать ее пользу для здоровья человека. Изменение при этом способностей как умственного так и физического характера позволяют их сравнить с подобной динамикой живых организмов на примере рода лососевых, особенно живущих и размножающихся в атлантических водных регионах. Это нужно изучать, так как полученная информация может оказаться полезной для здорового образа жизни человека и физической подготовки спортсменов. Зейское искусственное море в Амурской области с мореной древесиной, по другому – деревьями и другими растениями, попавшими под затопление может способствовать образованию шунгитной воды, промежуточных стадий шунгита, так нужного для исцеления человека. Присутствие шунгита повышает образование симметричных кристаллов, таким образом, способствует увеличению энергии, что важно для живых организмов, борющихся с плохим стрессом, стремящихся к здоровому образу жизни. К сожалению, если полагаться на данные научных исследований Масару Эмото, то кристаллы снега после снегопада в Благовещенске, не все имеют законченную форму - наблюдаются с рудиментарными, или отсутствующими фрагментами. Исследования снега более доступны потому, что снег, выпавший в Благовещенске в ноябре, не требует для изучения холодильные камеры и вымораживание в них исследований с исследователями. Можно просто открыть окно и установить микроскоп на наружной, уличной части, и отрицательная естественная температура позволит рассматривать кристаллы воды в замороженном состоянии. По Масару Эмото изменение формы кристаллов, их симметрии могут быть из за неблагоприятной экологической обстановки. Важны цикличные, контрастные, типа температурных, разной длительности, процессы, воздействующие на живую и неживую природу окружающего мира. Издавна известны традиции крещения в прорубях рек Амура и Зеи, которые приносили и приносят улучшение здоровья людям. Положительное лечебное воздействие симметричных кристаллов шунгита требует дальнейшего изучения. На примере полезного для здоровья минерала шунгита исполнена попытка напомнить на каком богатстве живет Дальневосточный российский человек. Это может ему принести богатство и здоровье. Главное, проснуться от состояния, похожего на наркотический сон. Подобное наглядно описано в главной исторической книге-библии, когда доверчивый Исус Христос не дооценил своего ближайшего окружения. Его добрые помыслы променяли за серебренник. Это можно увидеть наяву в настоящее время на месте проживания, на богатой недрами Российской земле, где так много развелось болтунов. «Болтун, находка для шпиона…». Такая фраза бытовала среди коммунистов. Гипнотический сон под прикрытием «красивой безобидной игры» для уничтожения молодого поколения защитников земли русской! Люди, которые продолжают

навязывать финансовую подачку, изображающие богатых умом «помошников». Этот сон пытаются навязывать некоторые, которые изображают «умников» типа Даллеса и пытаются продолжать держать в нищете людей, живущих на богатейшей Российской земле. Посмотрите на свои проблемы с большой высоты спутников и все навязываемое покажется ничтожным. Это уже отражено в главном законе страны, Конституции. Там написано, что на первом месте человек, а не бумажка о человеке. Поумнев и освободившись от навязанного бессилия можно жить в счастливом и богатом мире страны. В действующей Конституции написано, что на первом месте человек, а не бумажка о человеке. Поумнев и освободившись от навязанного бессилия можно жить в счастливом и богатом мире многонационального народа России, оберегая богатую землю, сохраненную нашими предками ценой потери жизней многих миллионов хороших людей.

Выводы

1.Чем отрицательнее окислительно – восстановительный (ORP) потенциал тем выше растворяющие свойства воды.

2.Шунгит увеличивает растворяющие свойства воды.

3.Шунгит понижает температуру замерзания воды.

4.Шунгит увеличивает пенообразование и ускоряет исчезновение пены.

5.Обладая повышенной прочностью старый шунгит может уменьшать выветривание горных пород.

6.Шунгит позволяет избавиться от не желаемых маний

7.Использование слабо ионизированной воды позволяет избегать передозировку и облегчает усвоение нужных микроэлементов для организма.

8.Закаливание, крещение в охлажденной воде способствует очищению от болезнетворных микроорганизмов.

Список литературы

1. Кудрин А.Г. Движимое начало жизни. Современные проблемы экологии. Доклады VII всерос. науч.-технич. конф. – Тула, 2011. - С.17-2.

2. Кудрин А.Г. Использование электрохимической активации при дефиците воды для сохранения жизни растений. В сб. экологические проблемы окружающей среды, пути и методы их решения / А.Г.Кудрин. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2009. - С.17-22.

3. Кудрин А.Г., Кудрина Н.А. Роль гармонизаторов в гармонии жизни. В сб. Приоритетные направления развития науки и техники. Девятая всерос. науч.-технич. конф. – Тула: 2011, Медицинские технологии. – С.76-81.

4. htt://ru.wikipedia . Молоко.

5. http://www.o8ode.ru Эффект Мпембы или почему горячая вода замерзает быстрее холодной.

6. htt:// www.магнитобиология.

7. Подмосковные художественные промыслы. Альбом. - М.: «Московский рабочий». -1982. - 180 с.

8. Святая Русь. Православный календарь 2012. - Изд-во «Гелио шаттл».

9. «Cyriel Isenberg» The Science of Soap Films and Soap Bubbles. — Tieto Books, Clevedon North Somerset, 1978.

10. Я.Е. Гегузин «Пузыри» Кристаллизация. - М., 1980.

11. Владимир Вернадский: Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков. / Сост. Г.П. Аксёнов. — М.: Современник, 1993. — 688 с.

12. http://wiki.web.ru/wiki/Железо.

13. Браун Дж. Психология Фрейда и постфрейдисты. — М.: REFL-book; Киев: Вак-лер, 1997.

14. Эмото Масару Послания воды: Тайные коды кристаллов льда/Перевод с англ. – М.: ООО Издательский дом «София», 2006. - 96 с.

15. Исцеление природой Валаама. Проект 2(выпуск 1). Отпечатано в типографии «Группа М», 197376, Санкт-Петербург.

16. Цигун (кит. трад. 氣功, упр. 气功, пиньинь qìgōng) — это древнее китайское искусство саморегуляции организма, традиционная оздоровительная.

17. Мартынов В.Г. Атлантический лосось (Salmo salar L.) на Севере России. - Екатеринбург: УрО РАН, 2007. — 414 с.

18. Питанье и здоровье зубов: современные представления. Мрс, Инкорпорейтед, 1995. - 22с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

О.В. Фролова, А.А. Танцерев, Е.А. Савельева, А.И. Финаенов
Энгельсский технологический институт (филиал)
Саратовский государственный технический
университет имени Ю.А. Гагарина,
г. Энгельс

В настоящее время в Саратовской области функционируют 250 потенциально опасных объектов, из которых 53 относятся к химически опасным. [1]. Их основу составляют отходы гальванических цехов и участков предприятий в виде гальванических шламов (ГШ), образующихся при реагентных, сорбционных и других способах очистки промышленных стоков [2]. ГШ содержат соединения различных металлов (Ni, Cu, Zn, Fe, Cr и др. [3]), извлечение которых известными технологиями для дальнейшей переработки не рентабельно. Набор катионов металлов в ГШ без их разделения возможно использовать для электрохимического окрашивания анодных оксидных пленок (АОП) на алюминии и его сплавах. Подобное применение ГШ позволит снизить себестоимость обработанных алюминиевых изделий и частично решить экологические проблемы[4].

Целью данной работы явилось исследование состава гальванического шлама и возможность использования его в качестве красящего компонента в сернокислом электролите для электрохимического окрашивания АОП на алюминии и его сплавах.

Для исследования использовали гальванический шлам с предприятия ООО ЭПО «Сигнал» г. Энгельса состава (содержание, % катионов металлов): Cu^{2+} - 0.77; Feоб- 12,7; Zn^{2+} – 2,31; Ni^{2+} – 0.52; оксиды и гидроксиды кальция. Электролиты готовили растворением шлама в подогретой серной кислоте различной концентрации с последующей фильтрацией. Исследование растворов на основе гальваношламов проводили с помощью атомно абсорбционного спектрометра «Квант-2АТ», №296, для определения содержания катионов металлов в растворах.

Влияние концентрации серной кислоты на степень извлечения катионов металлов из ГШ представлен в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость степени извлечения катионов металлов из ГШ от концентрации серной кислоты

№	Состав электролита	Cu, %	Fe, %	Ni, %	Zn, %
1	150 г/л ГШ +100 г/л H_2SO_4	0,470	2,060	0,360	1,290
2	150 г/л ГШ+150 г/л H_2SO_4	0,105	1,534	0,074	0,450
3	150 г/л ГШ +200 г/л H_2SO_4	0,084	0,783	0,057	0,360
4	150 г/л ГШ+250 г/л H_2SO_4	0,084	0,960	0,057	0,390
5	150 г/л ГШ+300 г/л H_2SO_4	0,288	1,193	0,065	0,810

Извлекающая способность серной кислоты по отношению к катионам рассчитывалась по формуле:

$$К_{изв}=\frac{C_p}{C_c}*100\%,$$

где Ср – концентрация катиона в растворе (в %); Сс – концентрация металла в сухом ГШ (в %).

Согласно данным таблицы 1 $К_{изв}$ существенно зависит от концентрации серной кислоты и определяется количественным содержанием пробы гальванического шлама. Наибольшее извлечение красящих катионов, входящих в состав ГШ обнаруживает электролит с наименьшей концентрацией серной кислоты, в связи большей растворимости [5]. При этом извлекающая способность раствора 150 г/л ГШ +100 г/л H_2SO_4 составляет по катионам меди ≈ 61%, по катионам железа ≈ 16%, по катионам никеля ≈ 56 %.

Оставшийся сухой отфильтрованный остаток, по отношению к исходному шламу, содержит в своем составе ценные металлы, но в гораздо меньшим количестве. В таблице 2 представлены результаты сухого остатка гальваношлама после растворения в 100 г/л серной кислоты, фильтрации и сушки.

Более полное извлечение ценных компонентов из сухого гальваношлама и из раствора, приготовленного на его основе является решаемой и перспективной задачей, путем усовершенствования методики приготовления электролита. Это позволит не только повысить извлекающую способность, но и, зная состав исходного шлама регулировать извлечение конкретных отдельных компонентов для получения заданной цветовой гаммы.

Было установлено, что из 1 кг отходов можно приготовить 6,5 литров электролита окрашивания. В приготовленном растворе окрашивали алюминиевые изделия до полной выработки электролита и оценивали красящую способность компонентов электролита, цветовую гамму и свойства получаемых покрытий. Установлено, что один литр приготовленного раствора позволяет окрасить 15 $дм^2$ изделий из алюминия цветовой гаммы от розового до черного с высокой свето- и коррозионной стойкостью.

Таблица 2

Состав сухого остатка гальванического шлама после растворения в серной кислоте, фильтрации и сушки

Наименование компонента	Результаты анализа, %
Железо	10,64
Медь	0,3
Цинк	1,02
Никель	0,16

Таблица 3

Состав отработанного раствора окрашивания

Наименование компонента	Результаты анализа, %
Железо	1,68
Медь	0,32
Цинк	0,216
Никель	0,235

В таблице 3 представлен результат анализа отработанного электролита с целью определения критической концентрации красящих компонентов.

В связи с тем, что уровень современной промышленности с каждым годом растет и выдвигает новые требования к модернизации и экологической безопасности химической промышленности. Переработка сточных вод и сухих шламов гальванических производств является как никогда актуальным и перспективным направлением. В связи с ростом потребления алюминия в промышленности и строительстве (по РФ за 2010 г – 145 тыс.т) и утроением за последние годы числа заводов производителей и переработчиков применение предлагаемой технологии позволит остановить накопление ГШ на предприятиях и полигонах.

Список литературы

1. Озеров Е. Щит против опасности / Е. Озеров // Инновации и Паблисити: Экология. - январь 2011. - №1. - С. 6-9.

2. Марков В.А. Новый метод утилизации гальваношламов / В.А. Марков, Е.И. Добкина, С.Г. Бетлер, С.М. Кузнецова, К.П. Камышена, А.М. Ларионов // Гальванотехника и обработка поверхности.- 1993. - Т2. - №4.- С. 84-86.

3. Завальцева О.А. Комплексоны для извлечения ионов тяжелых металлов из гальваношламов/ О.А. Завальцева // Экология и промышленность России.- февраль 2010. – С. 36 -38.

4. Коледа В.В., Щукин Г.Л., Свиридов В.В., Беланович А.Л. Особенность формирования окрашенных анодных пленок алюминия в растворах содержащих сульфат меди / В.В. Коледа, Г.Л. Щукин, В.В. Свиридов, А.Л. Беланович // Защита металлов. – 1984. - №5. – С. 795 -798.

5. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. - М: Учебное пособие. – 1985. – С.702.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННОЙ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСИ

Л.И. Трубникова[1], Т.А. Чернова[2]
[1]Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа,
[2]ОАО «Салаватнефтемаш», г. Салават

Отход литейного производства составляет значительную часть в накоплении промышленных отходов в г. Салавате Республики Башкортостан. Целью данной работы является изучение состава отхода, определение класса опасности и выдача рекомендаций по его использованию.

В таблице 1 приведен состав различных видов формовочной смеси.

Облицовочную смесь используют для замены части наполнительной смеси, соприкасающейся с жидким металлом. Она состоит из свежих материалов, увеличивающих огнеупорность и газопроницаемость формы. Стержневые смеси применяют для изготовления литейных стержней, оформляющих внутренние полости отливки. Формы заливают жидким металлом (1700 ^{0}С). После остывания выбивают отливки и образуется отработанная формовочная смесь (горелая земля). Часть горелой земли пускают для повторного использования в наполнительную смесь, остальное отправляют в отвал. “Горелая земля” - сыпучий материал темно-коричневого цвета с дисперсностью частиц не более 100 мм и влажностью не более 10 %. Химический анализ показал, что горелая земля ОАО “Салаватнефтемаш” состоит из 90-92 % SiO_2, 4,8 % Al_2O_3, 3,2 % F_3O_4, 0,6 % MnO, 1 % MgO и CaO.

Состав формовочных смесей, %

Компонент формовочной смеси	Вид формовочной смеси			
	Наполнительная	Облицовочная	Стержневая	
			Жидкостекольная	Холоднотвердеющая
Бензолсульфокислота,70%	-	-	-	1,4
Песок кварцевый	5	91,7	91,6	92,6
Глина огнеупорная	4	2,7	2,7	-
Едкий натр	-	0,3	0,5	-
Стекло жидкое	-	5,2	5,1	-
Опилки	-	-	0,3	-
Отработанная смесь	91	-	-	-
Смола фенолформальдегидная	-	-	-	2,4

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в кислотной и водной вытяжках из формовочных смесей, мг/кг (n=3). Бенз(а)пирен экстрагировали гексаном

Компонент	Вид смеси(кислотная вытяж.)				Горелая земля (водная вытяж.)	ПДК и ОДК в почве [1]	
	Облицо-вочная	Стерж-невая	Напол-ни-тельная	Горелая земля		Валовая форма	Под-виж-ная форма
Железо	1011	1330	2468	2824-3881	41	-	
Марганец	15	14	32	46-267	0,9	-	60,0-700,0
Медь	1,3	1,4	5,8	82-92	4,8	33,0-132,0	3,0
Никель	1,9	1,8	10,2	14-21	н.о.	20,0-80,0	4,0
Кобальт	н.о.	н.о.	1,0	≤ 1	н.о.	-	5,0
Хром(III) Хром (VI)	6,5 -	7,3 -	17,4 -	21-34 -	0,55 -	- 0,05	6,0 -
Цинк	0,5	1,6	5,2	63-250	11,2	55,0-220,0	23,0
Свинец	н.о.	н.о.	1,9	2-16	0,31	32,0-130,0	6,0
Кадмий	н.о.	н.о.	н.о.	0,09-0,57	н.о.	0,5-2,0	
pH					8,9	-	
Хлори-ды					122	-	
Сульфа-ты					1217	-	
ХПК					19	-	
БПК					3,6	-	
Фенол					0,33	-	
Бенз(а)-пи-рен(БП)					1,92	0,02	

Облицовочную смесь используют для замены части наполнительной смеси, соприкасающейся с жидким металлом. Она состоит из свежих материалов, увеличивающих огнеупорность и газопроницаемость формы. Стержневые смеси применяют для изготовления литейных стержней, оформляющих внутренние полости отливки. Формы заливают жидким металлом (1700 ^{0}C). После остывания выбивают отливки и образуется отработанная формовочная смесь (горелая земля). Часть горелой земли пускают для повторного использования в наполнительную смесь, остальное отправляют в отвал. “Горелая земля” - сыпучий материал темно-коричневого цвета с дисперсностью частиц не более 100 мм и влажностью не более 10 %. Химический анализ показал, что горелая земля ОАО “Салаватнефтемаш” состоит из 90-92 % SiO_2, 4,8 % Al_2O_3, 3,2 % F_3O_4, 0,6 % MnO, 1 % MgO и CaO.

Ионы тяжелых металлов (ТМ) содержатся в исходном материале смесей, а также переходят в них при литье. Под воздействием высоких температур ТМ сплавляются с силикатными материалами формовочной смеси. Некоторая часть силикатов ТМ способна растворяться в сильных кислотах и практически нерастворима в воде. ТМ определяли методами атомно-адсорбционной спектроскопии и инверсионной вольтамперометрии, мышьяк – методом фотометрии, анионы – методами потенциометрии и фотометрии, органические вещества - хромато-масспектрометрией. В водной вытяжке обнаружили хлориды и сульфаты. Отсутствуют мышьяк, ртуть, аммоний, нитриты, нитраты, фосфаты, поверхностно-активные вещества и органические кислоты (табл.2).

В наполнительной смеси много металлов, из-за того, что она на 91 % состоит из отработанной смеси. Обращает на себя внимание тот факт, что содержание практически всех металлов в кислотной и водной вытяжках ниже их ПДК в почве. В водной вытяжке содержание металлов резко снижается по отношению к кислотной вытяжке из-за малой растворимости в воде силикатов. Суммарное содержание оксидов металлов в отходе, определенное гравиметрическим методом составило 999,8 г/кг. Это говорит о полноте проведенного анализа и о том, что органические примеси составляют всего 0,2г/кг. Низкие значения ХПК и БПК (химическое и биологическое поглощение кислорода) также свидетельствуют о незначительном содержании органических веществ в водной вытяжке и об отсутствии микроорганизмов. При разложении фенол-формальдегидной смолы выделяется фенол. Содержание БП значительно превышает ПДК почвы, но фенол и БП подвергаются интенсивной биодеградации в окружающей среде под воздействием микроорганизмов.

В соответствии с методикой МПР[2] вводится 5 классов опасности по степени вредного воздействия на окружающую природную среду (ОПС) изучаемого отхода. Суммарный показатель степени опасности показал, что отработанная формовочная смесь имеет V класс опасности (практически неопасно) с очень низкой степенью вредного воздействия на окружающую природную среду. Результаты проведенных расчетов по методике МЗ СССР[5] показали, что как по валовой форме, так и по подвижной форме токсикантов исследованный отход можно отнести к низшему - IV классу токсичности (малоопасным веществам). Причем суммарный индекс токсичности значительно превосходит по величине критерий токсичности, особенно для водной вытяжки. Это говорит о малом переходе токсичных веществ в водную фазу и предполагает, что данный отход может быть отнесен к V классу опасности по НД [3]. В случае отнесения отхода к 5 классу опасности расчетным методом, необходимо его подтверждение экспериментальным методом,

который основан на биотестировании водной вытяжки отхода. В этом случае применяется не менее двух тест-объектов. Определение острой и хронической токсичности водной вытяжки из отработанной формовочной смеси по смертности и изменению плодовитости дафний [4] показало, что гибель дафний как в остром опыте, так и в хроническом опыте составляет 0%. Следовательно, данный отход относится к V классу. Следует отметить, что метод тестирования по сперме крупного рогатого скота [5] считается самым чувствительным биотестом. При проведении исследования острой токсичности водной вытяжки этим методом установлено, что отход относится к нетоксичным веществам.

Таким образом, ТМ в отработанной формовочной смеси находятся в виде силикатов, которые в процессе гидратации переходят в твердое камнеподобное состояние через золь и гель. Показано, что отрицательного экологического воздействия на природную среду отход не окажет. Это позволяет рекомендовать его для укрепления грунтов при строительстве дорог, плотин и фундаментов различных сооружений с удешевлением строительства в 5-6 раз [6]. Достигаемый высокий экономический эффект обусловлен одновременной утилизацией отхода и удешевлением строительства.

Список литературы

1. Кротов Ю.А., Карелин А.О., Лойт А.О. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Ю.А.Кротов, А.О.Карелин, А.О.Лойт. - С-Пб: Мир и семья, 2000. - 360с.

2. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды / МПР России, №511 от 15.06.2001.

3. Методические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов / МЗ СССР, № 4286-87 от 12.05.87.

4. Жмур Н.С. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний / МПР России, ФР. 1. 39. 2001. 00283.

5. Биотестирование продукции из полимерных и других материалов / Госкомсанэпиднадзор России, МУ 1.1.037-95.

6. Мымрин В.А. Утилизация промышленных отходов в строительстве как решение части экологических проблем // Экология промышленного производства.-1997, №1-2. - С.22.

ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПОДХОДЫ К ЕГО РАЗРАБОТКЕ

АТМОСФЕРНЫЕ АЭРОЗОЛИ КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В.А. Михайлов, С.З. Карданов
Московский государственный университет тонких химических технологий им. М. В. Ломоносова, г. Москва

В [1,2] показано, что, в отличие от концентраций (С) элементов в атмосфере (нг/м^3), которые непостоянны во времени и в различных регионах Земли могут различаться на несколько порядков, элементный состав атмосферного аэрозоля, характеризуемый совокупностью отношений этих концентраций друг к другу, является глобальной постоянной, неизменной в пространстве и времени (по меньшей мере, на протяжении всей 2-й половины XX века). Разумеется, речь не идет об аэрозолях непосредственно вблизи их локальных источников (см. ниже). Такой подход отличается от общепринятого сегодня взгляда, согласно которому повышение чистоты воздуха по мере удаления от источников загрязнения сопровождается изменением состава аэрозоля. В какой-то мере объяснить кажущуюся парадоксальной глобальную стабильность состава аэрозоля можно тем, что как природные, так и антропогенные (техногенные) процессы, происходящие на Земле и способные сильно влиять на общую запыленность, очевидно, гораздо менее способны влиять на состав поступающего в атмосферу земного вещества.

Из сказанного следует, что стабильность состава глобального атмосферного аэрозоля является естественным индикатором устойчивого развития нашей планеты. Этот состав количественно характеризуется совокупностью концентраций 46 элементов (многомерным вектором концентраций), отвечающей среднему уровню пригородного фона (СУПФ). Предложенный в [1] вектор $C_{супф}$ получен усреднением близких друг к другу литературных данных о концентрациях элементов в воздухе пригородных зон городов Европы, Америки, Азии, Африки, а также результатов измерений, выполненных методом многоэлементного компараторного нейтронно-активационного анализа (НАА) в пригородных зонах Кемерова, Новокузнецка и Новосибирска. Учитывались также данные о концентрациях элементов и в воздухе самих этих городов при благоприятных метеорологических условиях, обеспечивающих низкий уровень загрязнения воздуха. Нужно подчеркнуть, что компараторный метод НАА не требует приготовления и облучения стандартов для каждого элемента.

Как показано в [1], существуют устойчивые корреляции между концентрациями элементов атмосферных аэрозолей в различных пунктах и регионах земного шара и соответствующими компонентами вектора $C_{супф}$, выражаемые соотношениями

$$\lg C_{i,R} = a(R) + \lg C_{i,супф}$$

или

$$C_{i,R} = 10^{a(R)} C_{i,супф}$$

где $C_{i,R}$ и $C_{i,супф}$ – концентрации i-го элемента в пункте или регионе R и соответствующая компонента вектора $C_{супф}$, a(R) – параметр, характеризующий R. Например, для Южного полюса $a_{юп} \approx -3$, значение же a(R) для Ташкента в конце 70-х годов прошлого века было близко к 2. Это означает, что при практически одинаковом составе аэрозоля (пропорциональности $C_{i,R}$ и $C_{i,супф}$ или, что то же самое, коллинеарности векторов C_R и $C_{супф}$) воздух на Южном полюсе в 1000 раз чище СУПФ, а воздух Ташкента – в 100 раз грязнее СУПФ. Таким образом, разные регионы различаются лишь степенью разбавления (или, наоборот, концентрирования) глобального аэрозоля. При построении логарифмических корреляций наглядно выявляются имеющие место в отдельных случаях локальные особенности состава аэрозоля. Так, морские аэрозоли характеризуются повышенным содержанием натрия, брома и йода, и эти элементы наряду со ртутью были исключены при построении отмеченной выше корреляции для Южного полюса с $a_{юп} \approx -3$. Высокое содержание ртути в воздухе Антарктиды, вероятно, связано с ее вымораживанием здесь из набегающих низкоширотных воздушных потоков (отметим в скобках, что глобальное потепление грозит по этой причине повышением концентрации ртути в глобальном аэрозоле).

Список литературы

1. Пушкин С.Г. Компараторный нейтронно-активационный анализ. Изучение атмосферных аэрозолей / С.Г. Пушкин, В.А. Михайлов. – Новосибирск: Наука, 1989. – 125 с.

2. Михайлов В.А. Глобальные изменения элементного состава атмосферных аэрозолей Земли во 2-1 половине XX века / В.А. Михайлов, С.Г. Пушкин, Е.А. Арсиневич. – М.: XVI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Рефераты докладов и сообщений № 3. - 1998. – С. 181-182.

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ - ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.Л. Токарев, В.И. Саломыков
Открытое акционерное общество «Щекиноазот», г. Щекино

Химическая промышленность одна из базовых отраслей, обеспечивающих возможность стабильного развития экономики РФ на основе удовлетворения потребностей в разнообразной химической продукции целого ряда стратегически значимых отраслей народного хозяйства, таких как строительство, сельское хозяйство, легкая, текстильная, автомобильная, металлургическая, пищевая промышленность и другие. Кроме того, объем использования химической продукции является индикатором технического уровня и научно-технического прогресса государства.

Ресурсоэнергосбережение – это совокупность разнообразной научно-исследовательской, образовательной, проектно-конструкторской, производственно-хозяйственной, организационно-экономической, управленческой и торговой деятельности, выполняемой на основе наиболее полного использования интеллектуальных и информационных ресурсов общества для обеспечения оптимальных удельных расходов всех видов материальных и трудовых ресурсов, которые необходимы для выпуска в требуемом месте и в требуемое время требуемого вида, требуемого

качества и требуемого количества продукции, с соблюдением условий международных стандартов, национального и международного законодательства, а также условий охраны окружающей природной среды от загрязнений.

В настоящее время решение проблем ресурсоэнергосбережения в промышленности должно носить комплексный характер и основываться на разработке и реализации систем энергетического менеджмента, требования к которым сформулированы в недавно принятом международном стандарте ISO 50001/EN 16001. Система энергетического менеджмента, включающая энергоаудит, должна обеспечить последовательное сокращение и оптимизацию объемов потребления всех видов ТЭР для повышения эффективности функционирования предприятия на основе учета показателя энергопотребления, разработки, планирования, реализации и контроллинга мероприятий по энергосбережению и мониторингу показателей энергоэффективности.

Химическая промышленность – одна из стратегических отраслей российской экономики, оказывающая значительное влияние на формирование макроэкономических показателей страны. На долю химической промышленности приходится 6,5 % внутреннего валового продукта (ВВП). Химическая промышленность оказывает существенное влияние на экономическое развитие практически всех отраслей и сфер деятельности экономики, способствуя решению проблем рационального использования сырья и ТЭР.

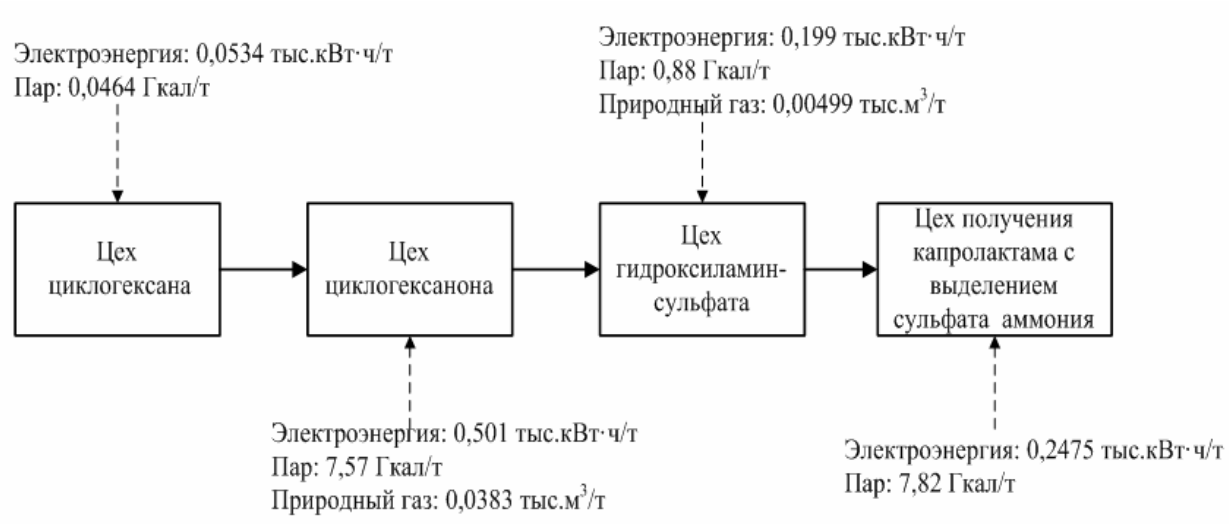
В последние годы химическая промышленность России развивается устойчивыми темпами, средний годовой рост составляет 5,4 %, в то время как в развитых странах не превышает 4 %.

Перед современными химическими предприятиями стоит актуальная задача применения новых ресурсоэнергосберегающих химических технологий, применения автоматизированных систем управления химическими производствами и предприятиями, устранения противоречий между ресурсными возможностями и существующей ресурсоэнергоемкостью химических производств

Одним из важнейших факторов обеспечения ресурсоэнергосбережения в химическом комплексе является широкое использование математических методов, персональных компьютеров, вычислительных сетей, гибридных экспертных систем, а также разнообразных автоматизированных систем управления (АСУ) технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), которые аппаратурно реализуются с применением современных микро-контроллеров, компьютеров, специальных контрольно-измерительных приборов и инструментальных КИС.

Главной целью ресурсоэнергосбережения на любом промышленном предприятии является снижение себестоимости продукции и повышение показателей экономической эффективности. В условиях постоянного роста затрат на обеспечение потребностей сырья и ТЭР целесообразным представляется переход к принципиально новой системе учета расходов сырья и ТЭР, которая позволяет распределять накладные расходы в соответствии с детальным расчетом использования всех видов материальных ресурсов, подробным анализом влияния ресурсоэнергоемкости технологических и бизнес-процессов на себестоимость продукции, что обеспечивается при принятии управленческих решений использованием систем ресурсоэнергетического контроллинга.

В ОАО «Щекиноазот» разработана долгосрочная стратегическая программа повышения ресурсоэнергосбережения на 2011-2013 гг., структура которой включает следующие разделы: целевые показатели повышения ресурсоэнергоэффективности предприятия;



Обобщенная функциональная схема производства капролактама из бензола с указанием энергоресурсоемкости каждого цеха

комплексная программа модернизации основных производственных фондов; программа разработки и реализации ресурсоэнергосберегающих инновационных проектов; программа организационно-управленческих мероприятий по управлению ресурсоэнергосбережением на предприятии; стратегическая программа компьютеризации управления ресурсоэнергосбережением; программа реализации компьютеризированного РЭК; оценка экономико-социальной эффективности реализации стратегической программы ресурсоэнергосбережения.

На рисунке, как пример, представлена обобщенная функциональная схема производства капролактама из бензола с указанием энергоемкости отдельных цехов.

В качестве примера предлагаемых мероприятий можно привести следующие модернизационные и организационные мероприятия, а также мероприятия по компьютеризации: увеличение возврата конденсата до 40-42 % за счет замены парового конденсата частично обессоленной водой из сети водоснабжения предприятия для производства капролактама; внедрение информационной системы управления энергопотреблением; организация службы контроллинга для производства капролактама. В результате реализации мероприятий программы предприятие сможет достичь экономии до 11,86 млн. руб. в месяц.

Список литературы

1. В.П. Мешалкин Ресурсоэффективные методы энергосбережения и минимизации отходов нефтеперерабатывающих производств: основы теории и наилучшие практические результаты. – М. – Генуя: Химия, 2010. – 393с.

2. Б.А. Сокол, А.Л. Токарев, И.Е. Подчуфарова. Проблемы промышленной политики России и пути их решения в химическом комплексе на примере ОАО «Щекиноазот». – М.: НИИТЭХИМ,2010г.

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЕЧНЫХ ГОРЕЛОК С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ФАКЕЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

В.П. Мешалкин, В.М. Панарин, А.Л. Чеботарев,
А.А. Горюнкова, Н.А. Телегина, А.А. Белоусов
Тульский государственный университет,
г. Тула

Одна из основных проблем при эксплуатации горелочных устройств в трубчатых печах нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий - возможность регулирования теплообменных параметров факела. Изменение его длины, формы и светимости при заданной производительности горелки позволяет оптимизировать процесс сжигания топлива переменного состава в соответствии с конкретными параметрами топки. Это способствует, в свою очередь, повышению надежности и эффективности работы печей, а также более экономичному сжиганию топлива.[1].

Данная проблема актуальна также в связи с большим разнообразием конструкций трубчатых печей, в том числе реконструированных с целью увеличения их производительности сверх проектной, а также необходимостью эксплуатации печей при переменных нагрузках по сырью.

Существующие конструкции горелок для трубчатых печей (ГП, ФГМ, ГМГ, ГИК, ГНФ и др.) не позволяют регулировать тепловые характеристики факела, так как характерная для них схема подачи газа в воздушный поток не дает возможности изменять параметры смесеобразования, хотя именно этот процесс определяющим образом влияет на длину, форму и светимость факела, а также на режим работы печи: к.п.д., коэффициент избытка воздуха, температуру дымовых газов на перевале и другие показатели.

Для возможности управления теплообменными характеристиками факела по нашему техническому заданию для «НУНПЗ» была разработана горелка с диффузионным регулированием пламени. Газовый насадок горелки выполнен из двух коаксильных газовых камер 1 и 2 с независимыми линиями подвода газа от общего трубопровода.

На выходном торце внутренней (центральной) камеры 2 имеются сопла 4, через которые газ струями подается вместе с воздушным потоком. Наружная (периферийная) камера 1 снабжена двухрядной системой сопел 3, через которые газ струями подается перпендикулярно воздушному потоку. Подача газа в камеры регулируется вентилями 6 и 7 при неизменном положении основного вентиля 8 перед горелкой. По оси горелки установлена форсунка 5. При неизменной производительности горелки и подаче газа только через осевые отверстия 4 процесс смешения замедляется, в результате формируется узкий и длинный факел ярко светящегося пламени. Подача газа только через радиальные отверстия 3 обеспечивает быстрое смешение газа с воздухом и формирование короткого и широкого факела слабосветящегося пламени. Комбинированная подача газа обеспечивает формирование факела с промежуточными характеристиками, зависящими от доли газа, подаваемого в ту или иную камеру.

Опытно-промышленный образец горелки с диффузионным регулированием тепловой мощности был апробирован в печи установки атмосферно-вакуумной трубчатки (АВТ), а позднее - в печах установок гидроочистки с различной геометрией амбразур. Результаты эксплуатации этого образца подтвердили возможность регулирова-

ния длины и формы факела в широких пределах. В частности, относительная длина факела может быть изменена от 3 до 12 калибров горелки.

Эффективность работы комплекта (24 шт.) горелок такого типа была опробована на печи типа Б-2-4 тепловой мощностью 30 МВт на установке АВТ (производительность установки - 1 млн. т/год). Горелки были установлены в период капитального ремонта без реконструкции амбразур.

Испытания проводили по разработанной нами специальной методике с учетом особенностей оборудования. Для измерения основных параметров (расхода, давления, температуры и др.) работы печи использовали штатные приборы установки.

По данным промышленных испытаний, новые горелки обеспечивают стабильные рабочие параметры печи: температура отбензиненной нефти на выходе - 350...360, мазута на входе - 375...380, дымовых газов на перевале - 570...660 °С, отклонения последних значений по ширине печи (12 м) от среднего -не более 30 °С. Это свидетельствует о высокой стабильности температурного режима в топках. К. п. д. печи в рабочем диапазоне нагрузок составил 71, 8. .. 73,7 %, что в среднем на 4,2 % выше, чем при работе со старыми горелками благодаря более эффективному смешению топлива с воздухом. Коэффициент δ избытка воздуха за топкой (на перевале) составил 1,46. ..1,22 в уходящих дымовых газах - 1,57. ..1,25. Содержание оксида углерода за топкой не превышало 0,003 % (об.) при норме 0,1 % (об.), потери тепла с уходящими дымовыми газами - 0,003. ..0,006 % (об.).

При работе горелок в комбинированном режиме, т.е. при одновременной подаче газа в осевом и радиальном направлениях, обеспечивается более эффективное сжигание топлива, чем в режиме только осевой подачи: значение б возрастает с 1,22 до 1,28, содержание оксида углерода в уходящих дымовых газах - с 4 до 15 мг/м3 [90].

Основные экологические характеристики работы печи с новыми горелками - состав дымовых газов: диоксиды азота и серы - отсутствуют; содержание оксида углерода - минимальное; основной токсичный компонент - оксид азота. Его содержание в рабочем диапазоне нагрузок составляет: на перевале-88...113, в уходящих газах - 83...103 мг/м3. Это примерно вдвое меньше, чем при коэффициенте избытка воздуха δ = 1,2 для горелок той же мощности типов ГП-1, ФГМ-95 и др. Согласно данным, уровень шума для новых горелок ниже, чем для старых, хотя и выше значений, допускаемых ГОСТ 12.1.003-83. Устанавливать горелки с регулируемым смесеобразованием лучше всего в укороченных конических амбразурах.

Показатели экономической эффективности от использования новых горелочных устройств на трубчатой печи типа Б-2-4 установки АВТ: увеличение к.п.д. печи - 4,2 %; экономия топлива - 460 т/год, или 6,2 млн. руб. (в ценах на октябрь 1993 г.); срок окупаемости капитальных затрат - 2,4 мес.

На отдельных печах шатрового типа технологических установок НПЗ для сжигания газообразного топлива применяются инжекционные горелки типа ГИК-1. В процессе их эксплуатации возникает ряд проблем. Проведенные в последнее время работы по модернизации печей, направленные в основном на увеличение поверхности трубного экрана радиантных камер, позволили форсировать теплопроизводительность печей в 1,3... 1,7 раза по сравнению с проектной. Горелки типа ГИК-1, установленные на таких печах, обеспечивают нормальную работу печей при их загрузке по сырью не более 70...80 % от номинальной. При повышении производительности ближе к номинальной расход топлива относительно расчетного увеличивается на 2...7 %, наблюдается увеличение факела горелки и затягивание его в конвективную зону печи.

Стандартные горелки ГИК-1 предназначены для сжигания газа с теплотворной способностью 35,4 МДж/м3, причем отклонение от этого значения допустимо в пределах ± 15 %. На технологических установках в качестве топлива используют газ с калорийностью 45...62 МДж/м3. Таким образом, при сохранении паспортной тепловой мощности горелки расход газообразного топлива снижается в 1,5... 1,9 раза. При движении газообразного топлива и воздуха в горелках ГИК-1 уменьшение скорости потоков приводит к сажеобразованию соплового аппарата горелок и, как следствие, к нарушению стабильности работы печей и к дополнительным трудозатратам.

В ОАО «НУНПЗ» по нашим научно-обоснованным предложениям проведена модернизация горелочных устройств типа ГИК-1. Испытание горелочных модернизированных устройств типа ГИК на печах технологических установок показало следующее. При номинальных загрузках печей по сырью коэффициент избытка воздуха за камерой конвекции составил от 1,1 до 1, 45, содержание оксида углерода в дымовых газах -от 26 до 160 мг/м3, содержание оксидов азота - от 5 до 60 мг/ м3. Удовлетворительная работа горелочных устройств определена в пределах (по давлению топливного газа перед камерой горелки) от 2,5 до 10 МПа (по манометру).[2].

При использовании модернизированных горелок типа ГИК на технологических печах было полностью исключено использование пара как инжектирующего агента. И если ранее, например, для одной печи использовалось для инжекции воздуха 450 кг/ч острого пара, то экономический эффект только от экономии пара составил (по ценам 1995 г.) 400 млн.руб. в год.[1].

Следует обратить внимание на то, что стандартные горелки ГИК-1, как правило, оборудованы и стандартными горелочными камнями. На установках, где используют комбинированное сжигание топлива, положительный результат дает замена горелочных камней инжекционных устройств типа ГИК на новые горелочные камни со следующими параметрами: диаметр конфузора 290...310 мм, диаметр пережима 250...270 мм, диаметр диффузора 300...450 мм.[2].

Список литературы

1. Мешалкин В.П. Методы автоматизированного синтеза высокоэффективных теплообменных систем и систем ректификации / В.П. Мешалкин, В.В. Кафаров // Современные проблемы химии и химической технологии. – М.: НИИТЭХИМ, - 1983. - Вып. 12 (150). - 50 с.

2. Соколов Э.М. Очистка газовых выбросов / Н.И. Володин, Э.М. Соколов. – Тула: ТулГУ, 1999. – 260 с.

ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ. ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЩНОСТИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТУЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.Н. Афанасьева, М.В. Ларина
Тульский государственный университет, г. Тула

Все люди неизбежно подвержены действию ионизирующего излучения от окружающей среды и от искусственных (созданных человеком) источников ионизирующего излучения. Из всех видов радиоактивных излучений гамма-излучение обладает самой большой проникающей способностью.

Гамма-излучение (гамма-кванты) – коротковолновое электромагнитное излучение с длиной волны меньше $2 \cdot 10^{-10}$ м. Из-за малой длины волны волновые свойства гамма-излучения проявляются слабо, и на первый план выступают корпускулярные свойства, в связи с чем его представляют в виде потока гамма-квантов (фотонов). Являясь одним из трех основных видов радиоактивных излучений, гамма-излучение сопровождает распад радиоактивных ядер.

Действие на организм гамма-излучения подобно действию других видов ионизирующих излучений. Гамма-излучение может вызывать лучевое поражение организма, вплоть до его гибели. Характер влияния гамма-излучения зависит от энергии γ-квантов и пространственных особенностей облучения (например, внешнее или внутреннее). Под влиянием гамма-облучения у растений, животных или микроорганизмов меняется слаженный обмен веществ, ускоряется или замедляется (в зависимости от дозы) течение физиологических процессов, наблюдаются сдвиги в росте, развитии, формировании урожая.

В связи с этим особенно важным является проведение непрерывного объективного контроля за состоянием загрязнения природной среды и уровнями радиационного воздействия на население на территориях, подвергшихся воздействию последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, в том числе и на территории Тульской области.

С целью получения объективных данных о состоянии радиационной обстановки в Тульском государственном университете (г. Тула) в течение ряда лет совместно со студентами специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» в рамках изучения курса «Радиационная безопасность» проводились определения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения

как внутри учебного корпуса № 6, так и на прилегающей территории при помощи дозиметра-радиометра бытового ИРД-02Б1.

Результаты измерений мощности дозы гамма-излучения на различных этажах учебного корпуса, а также на открытом пространстве вокруг здания представлены соответственно на рис. 1 и рис. 2.

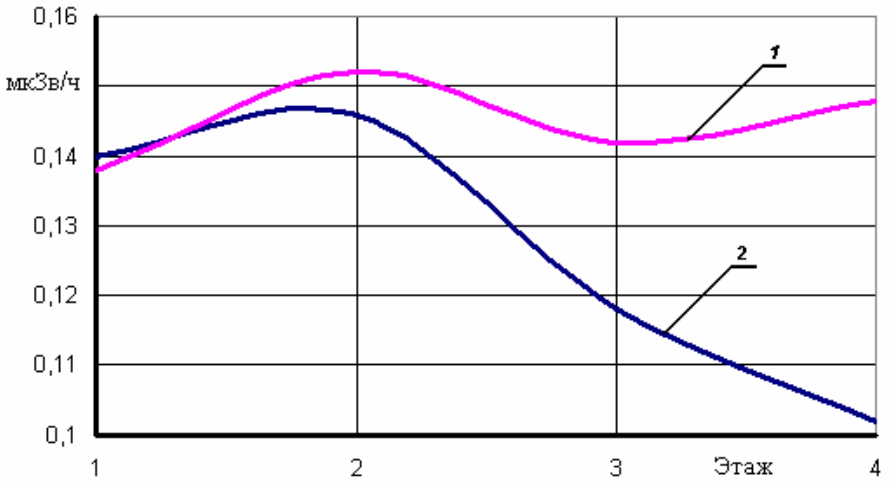


Рис. 1. Мощности дозы гамма-излучения на различных этажах учебного корпуса: 1 – правое крыло; 2 – левое крыло

Рис. 2. Мощность дозы гамма-излучения на открытом пространстве (мкЗв/ч)

Согласно полученным данным установлено, что на протяжении всех лет измерения годовые дозы не превышают установленного предела для населения (5 мЗв).

Выполнение подобных исследований является для студентов возможностью самостоятельно получать и оценивать данные, от которых напрямую зависит обеспечение собственной экологической безопасности.

Список литературы

1. Нормы радиационной безопасности НРБ–99/2009. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523 – 09.

2. Усманов С.М. Радиация: справочные материалы. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. 2001. 176 с.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТИИ КЛЕЩЕВЫМ ЭНЦЕФАЛИТОМ И ЕЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ФАКТОРЫ

И.Ю. Рубцова
Удмуртский государственный университет,
г. Ижевск

Территория Удмуртской Республики является активным очагом клещевого энцефалита, переносимого иксодовыми (таежными) клещами.

Активность клещей определялась исходя из показателей обращаемости населения по поводу их укусов. Но поскольку лаборатории, производящие прием и анализ клещей на наличие вируса, есть далеко не везде, эти показатели существенно выше (и достовернее) в городах и пригородных районах. На начальном этапе исследования производилась выкопировка из журналов регистрации обращений населения по поводу укусов клещами, предоставленных лабораториями территориальных отделов Управления Роспотребнадзора по Удмуртской Республике. Рассматривалась динамика показателей обращаемости и их территориальная привязка.

Наличие достаточно достоверной и территориально дифференцированной информации по территориальной привязке укусов населения клещами позволяет проанализировать активность клещей в пределах пригородных районов республики на уровне физико-географических районов и ландшафтов. Таким образом, на карту активности клещей была наложена схема индивидуального физико-географического районирования [1]. Количество укусов в каждом физико-географическом районе и ландшафте было пересчитано на единицу площади. Рассмотрены показатели активности клещей в пределах 14 ландшафтов пяти физико-географических районов Удмуртии.

Сопоставление различных характеристик ландшафтов с показателями активности клещей подтвердило, что одним из наиболее существенных факторов является залесенность территории. Коэффициент парной корреляции между количеством укусов, зарегистрированных в каждом ландшафте на 1 км^2 территории, и залесенностью в процентах составил 0,55. Корреляционная связь с количеством клещей, зараженных вирусом энцефалита, менее выражена (коэффициент корреляции 0,49).

Наибольшая активность клещей отмечена на вырубках, заросших широколиственным подростом и кустарником с сомкнутым травостоем и высокой численностью полёвок.

Количество укусов клещами напрямую зависит и от численности населения, контактирующего с данной территорией. Была посчитана корреляционная связь между количеством зарегистрированных случаев нападений клещей и количеством населенных пунктов и садово-огородных массивов в каждом ландшафте. Этот показатель составил 0,53 и 0,65 (связь прямая средней силы). Соответственно, дисперсность расселения оказывает самое непосредственное влияние на количество случаев нападения клещей.

Связи с территориальными различиями температурных режимов и количества осадков (в пределах исследуемой территории) не наблюдается. Эта связь гораздо более выражена в среднегодовой и внутригодовой динамике активности клещей и их прокормителей. Прослеживается некоторая связь с характером рельефа. Возвышенные ландшафты характеризуются меньшими значениями активности клещей (средний показатель 0,76)

в сравнении с низинными (средний показатель 2,47). Это можно объяснить тем, что в низины поступает меньшее количество солнечного излучения. Во-первых, это оказывает прямое воздействие на иксодовых клещей, которые, как известно, предпочитают затененные участки, избегая воздействия прямых солнечных лучей. Во-вторых, косвенное воздействие обусловлено выгоранием растительности в летнее время на возвышенностях в большей степени, нежели в низинах. Сочная трава низин может привлекать различных прокормителей иксодовых клещей.

В период максимальной активности клещей (для исследуемой территории это последняя декада мая – первая декада июня, заклещевленность составляет более 10 клещей на флаго-час) проводились маршрутные замеры заклещевленности в пределах различных ландшафтов. Работы осуществлялись совместно с сотрудниками Управления Роспотребнадзора по УР. Стационарные многолетние маршруты существуют только для двух ландшафтов (в 2009 году заложен третий), но для многих ландшафтов есть разовые наблюдения. На основании этих данных (стационарных маршрутов и разовых наблюдений) можно говорить о том, что ландшафты, для которых отмечалось большое количество укусов клещей на единицу территории, характеризуются также высокими значениями заклещевленности исходя из маршрутных данных. Это говорит о репрезентативности показателей количества укусов клещей для оценки заклещевленности территории.

В данном исследовании впервые использован ландшафтный подход к исследованию факторов, определяющих активность иксодовых клещей. Это позволило провести анализ в пределах более однородных по физико-географическим характеристикам территориальных единиц. Неполное соответствие показателей активности клещей и уровня заболеваемости клещевым энцефалитом объясняется, прежде всего, неравномерной концентрацией населения в пределах рассматриваемых ландшафтов. Данный подход на сегодняшний день применим только в условиях пригородных районов в силу большей достоверности исходной информации.

Активность клещей необходимо учитывать при планировании аккарицидных и дератизационных обработок мест частой посещаемости населением. Также результаты исследования могут быть использованы страховыми компаниями в целях оценки риска заболеваемости клещевым энцефалитом и клещевым боррелиозом.

Список литературы

1. Геоэкологические проблемы Удмуртии: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Стурмана. Ижевск: УдГУ, 1997.

ОЦЕНКА СЕЗОННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

О.В. Клепиков, Л.Н. Костылева, И.А. Ендальцева
Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж

В качестве объекта исследования выбран г. Воронеж, являющийся типичным для России индустриально-развитым центром. Оценка качества атмосферного воздуха проведена на основе действующих нормативных документов с использованием комплексных характеристик и фондовых данных системы социально-гигиенического мониторинга за 2006-2010 годы.

По результатам исследования установлены 3 типа сезонной динамики загрязнения атмосферного воздуха по преобладающему виду городской застройки: 1) селитебно- промышленный (максимум загрязнения - летний сезон, минимум – зимний), 2) селитебно-транспортный (максимум загрязнения - осенний сезон, минимум - зимний), 3) селитебно-рекреационный (максимум загрязнения – весенне-летний сезоны, минимум – осенний). Наиболее информативными для характеристики сезонного загрязнения атмосферного воздуха являются концентрации диоксида серы, диоксида азота и формальдегида. Колебания сезонных индексов загрязнения в сравнении со среднегодовым «фоном» составляет около 9 -12 %.

Наиболее высокие уровни канцерогенного риска в летне-осенние сезоны обусловлены присутствием в атмосферном воздухе формальдегида, сажи, бенз(а)пирена в селитебно-транспортных микрорайонах, достигая предельно допустимого уровня (индивидуальный риск в течение всей жизни более $1*10^{-6}$, но менее $1*10^{-4}$), что требует постоянного контроля. Приоритетными веществами, вызывающими опасение (неканцерогенный риск более HQ>1) являются диоксид серы, диоксид азота, формальдегид и пыль.

По совокупности эколого-гигиенических характеристик и заболеваемости населения выделено 5 зон техногенного риска для здоровья населения: 1) зона низкого (допустимого) риска (12 % площади городского округа); 2) зона удовлетворительного (предельно допустимого, не вызывающего беспокойства) техногенного риска (около 60 % площади городского округа); 3) зона повышенного (вызывающего беспокойство) техногенного риска (около 20 % площади городского округа); 4) зона высокого (вызывающего опасение) техногенного риска (около 7 % площади городского округа); 5) зона очень высокого (опасного) техногенного риска (около 1 % площади городского округа).

С учетом полученных результатов на региональном уровне следует изменить ежегодное заполнение формы II этапа соцгигмониторинга на ежеквартальную (или сезонную) периодичность. В отчетные формы по мониторингу уровней загрязнения воздуха необходимо включить сведения по максимальным концентрациям за период наблюдений, а также дифференцировано отразить за отчетный период средние значения максимально разовых и среднесуточных концентраций.

КОМПЕНСАТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

А.В. Невский, А.В. Линдиман
Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново

Решение проблемы снижения антропогенной нагрузки на экосистемы в результате выбросов загрязняющих веществ (ЗВ), воздействия биологических, физических и других факторов представляет собой важную природоохранную задачу. При этом не менее важной самостоятельной задачей является повышение резистентности (устойчивости) экосистем к определенным факторам антропогенного воздействия на них.

Функции самоочищения, самовосстановления природных экосистем, в целом, исчерпаны или находятся на пределе этого исчерпания. Очевидны все признаки декомпенсации компонентов биосферы - расстройства их функционирования, возникающие при неспособности приспособительных механизмов компенсировать вызванные антропогенным воздействием нарушения.

Компенсаторный эффект, в принципе, является совокупностью ответных приспособительных реакций самого организма (экосистемы) и в обычных условиях генерируется самопроизвольно («автоматически»). Однако, признавая основной причиной нарушения экологического равновесия антропогенную нагрузку, очевидно, следует признать и насущную необходимость «антропогенного участия» в процессе формирования защитных, приспособительных реакций окружающей среды. Компенсаторный эффект может проявляться в различных вариантах: в изменении пространственного распределения различных компонентов экосистем, в усилении рассеивающей и поглотительной способности устойчивых к поллютантам биологических видов растительных сообществ, в культивировании растительных сообществ с высокими приспособительными способностями. Все эти варианты должны быть учтены при моделировании распределения загрязняющих веществ в процессе штатной эксплуатации промышленных объектов и в случае аварийных ситуаций на них.

В настоящее время актуальной является проблема оценки уровня реального и потенциального воздействия на окружающую среду в результате ее антропогенного загрязнения. В процессе производственной деятельности предприятий народного хозяйства в атмосферу, гидросферу и литосферу попадают специфические ЗВ, неравномерно распределяющиеся по территории экосистем и вызывающие их дисфункцию [1].

Так, проведенный нами анализ современных источников информации по совершенствованию структуры ландшафтов пригородных территорий, как фактора усиления компенсаторного эффекта экосистем при возрастании антропогенного воздействия, позволил сделать следующие выводы. В литературе отсутствуют данные по характеру сезонного изменения приспособительных реакций экосистем пригородных территорий к антропогенному воздействию с целью снижения неблагоприятных последствий. Не установлены закономерности взаимосвязи между состоянием элементов экосистем пригородных территорий, в частности,

таких элементов, как поле, лес, луг, и дальностью распространения антропогенных выбросов вредных веществ. В литературе отсутствуют рекомендации по уменьшению зоны пространственного распространения токсичных выбросов промышленного центра (города), не разработаны рекомендации по защите растительности.

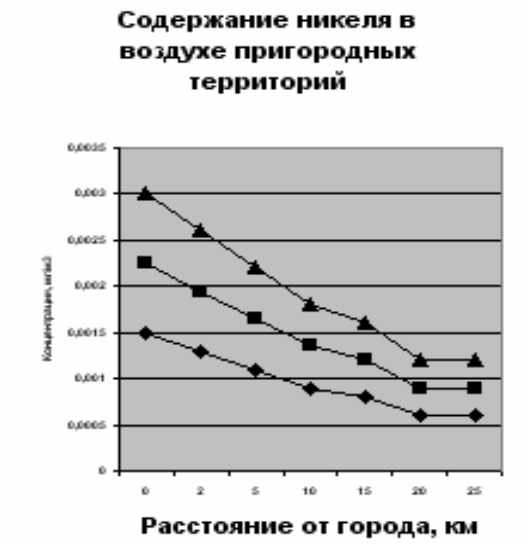
Целью настоящей работы является моделирование взаимодействия антропогенных выбросов промышленного центра (города) с компонентами экологических систем с целью усиления компенсаторного эффекта последних.

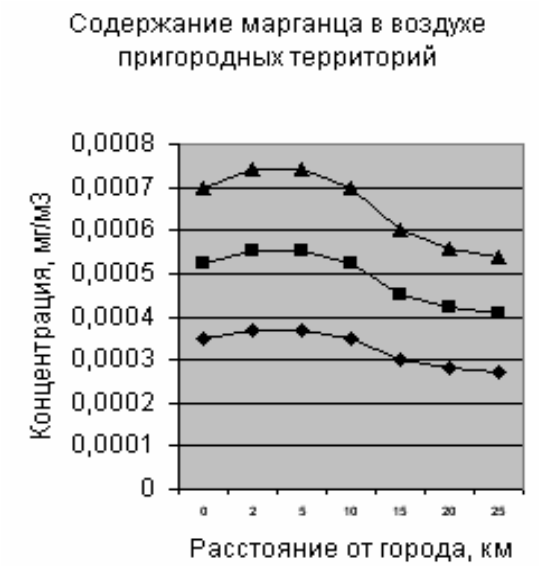
Под системой в данном случае будем понимать совокупность элементов (объектов), взаимодействие которых обусловливает возникновение интегрированной системы, обладающей свойствами, отличающимися от свойств отдельных образующих ее частей, компонентов [2 - 3]. В качестве элементов рассматриваемых экосистем могут быть в частности приняты поле, лес, луг. Известно, что изменение одного элемента (размер площади, количественное и качественное состояние растительности и др.) вызывают то или иное изменение других элементов, а вследствие этого, и системы в целом. В тоже время закономерно наблюдается взаимосвязанный процесс воздействия агроэкологической системы на составляющие ее элементы, в результате чего и возникают новые свойства экосистемы в целом. Таким образом, использование принципов системного подхода позволяет решать вопрос проектирования оптимальной структуры агроэкологических систем: сочетания элементов растительных ассоциаций, соотношения их площадей, их чередования, качественного состояния, что, в конечном итоге, направлено на защиту окружающей среды вследствие повышения ее компенсаторного эффекта.

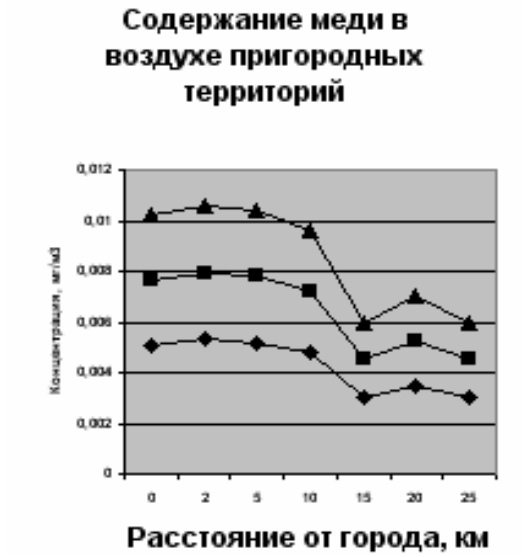
Для изучения рассеивающей и поглощающей способности различных вариантов сочетания компонентов экосистем разработана соответствующая математическая модель и уравнение для расчета параметра поглощения ЗВ. При построении математической модели пространство, занимаемое экосистемой, рассматривали как квазиоднородную полуограниченную сплошную среду с соответствующими полями концентрации поллютантов и скоростями движения воздушных потоков.

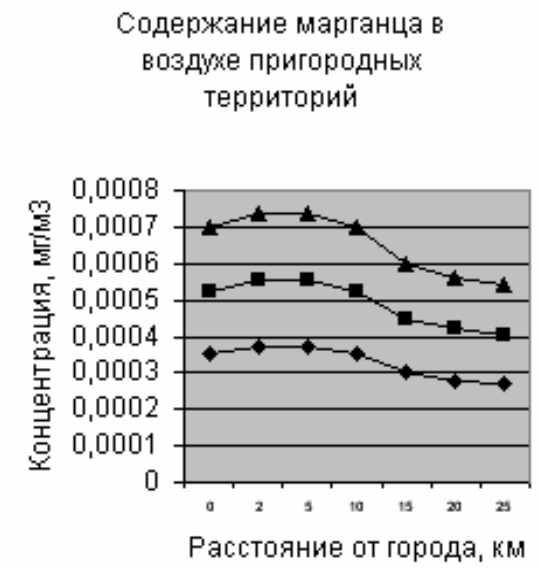
В работе показана возможность учета высоты стояния и биологических особенностей представителей растительных сообществ для таких компонентов экосистем как лес, луг, поле, геометрических особенностей посадок, их ориентации относительно источников выбросов вредных веществ. В этой связи в разработанной нами программе расчета внесены компоненты с целью учета пространственного распределения компонентов ландшафтных природных экосистем и их влияния на распределение ЗВ по территории крупных промышленных центров - городов и по их пригородной территории. С помощью соответствующих поправочных коэффициентов учтена степень поглощения определенных поллютантов отдельными видами растительных сообществ.

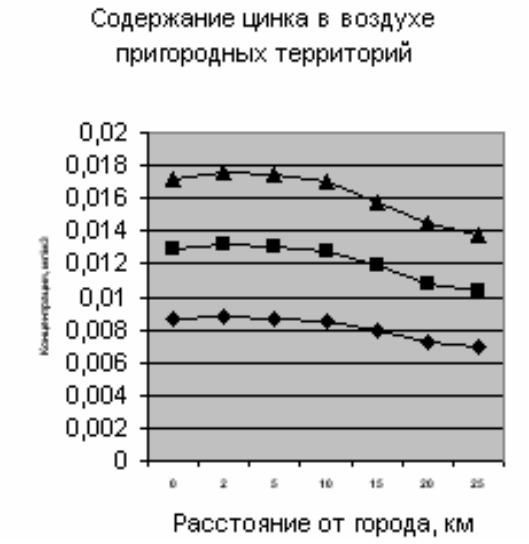
По результатам моделирования взаимодействия антропогенных выбросов с компонентами экосистем проведен численный эксперимент, результаты которого приведены на рисунке. Показано, что высота и площадь растительных сообществ значительно снижают концентрации вредных веществ с подветренной стороны относительно источника выброса. Установлено, однако, что при дальнейшем увеличении антропогенной нагрузки на пригородные территории, даже при наличии оптимальных для рассеивания ЗВ соотношений компонентов экосистем, ожидается значительный рост концентрации соединений тяжелых металлов в компонентах экосистем пригородных территорий.

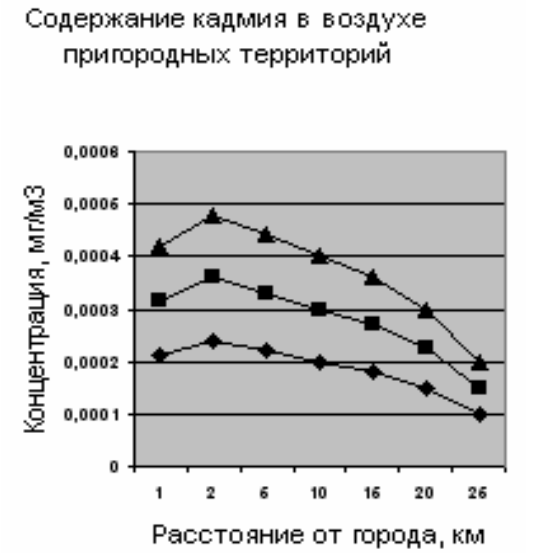












Распределение выбросов тяжелых металлов в условиях экспериментальных моделей:
♦ – экспериментальная модель № 1; ■ – экспериментальная модель № 2;
▲ – экспериментальная модель № 3

Изучен характер взаимодействия антропогенных выбросов с различными типами пригородных экосистем и методы повышения их компенсаторного эффекта. Установлено, что количество газообразных и пылевых выбросов в атмосфере пригородной зоны обусловлено наличием, состоянием и взаимодействием экосистем. Обнаружено, что основным источником загрязнения растений и почвы соединениями тяжелых металлов являются не только газообразные и пылевые выбросы промышленных предприятий города, но и вносимые на поля, удобрения и препараты химической защиты сельскохозяйственных культур.

В работе изучены закономерности фитодетоксикации почв, загрязненных тяжелыми металлами, методы повышения компенсаторного эффекта пригородных экосистем с помощью биологических средств ремедиации почв при загрязнении их тяжелыми металлами.

Список литературы

1. Стульникова Ю.В. Воздействие тяжелых металлов на экосистемы пригородных территорий / Ю.В. Стульникова, Н.И. Володин, А.В. Невский. / Известия вузов. Химия и хим. технол, 2009. - Т. 52. - № 5. - С. 125-127.

2. Невский А.В. Управление компенсаторным эффектом экосистем / А.В. Невский, Н.И. Володин. / «Наукоемкие химические технологии-2010». Тез. докл. XIII Междунар. научно-техн. конф. г. Иваново, 2010. - С. 485.

3. Линдиман А.В. Моделирование процесса усиления компенсаторного эффекта экологических систем / А.В. Линдиман, А.В. Невский, Н.И. Володин. / «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов» (ELPIT-2011). Сб. матер. Междунар. экологического конгресса. г. Тольятти, 2011. т. 2, Научный симпозиум «Биотические компоненты экосистем». - С. 131 – 135.

РАНЖИРОВАНИЕ ФАКТОРОВ ИЗНОСА БУРОВОГО ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

[1]Е.В. Бучковский, [2]Т.Ю. Будюкова

[1]Российский государственный геологоразведочный университет, г. Москва,

[2]Тульский государственный университет, г. Тула

При спуско-подъёмных операциях (СПО) в глубоких скважинах наружные подрезные алмазы коронок, двигаясь по стенке скважины, подвергаются абразивному износу вследствие прямого динамического контакта с породами или обсадными трубами ствола скважины. Путь движения подрезных алмазов при спускоподъёмных операциях и соответственно бурении может быть практически сопоставим, поэтому сравнимы величины износа коронок в указанных условиях.

Для формирования сведений о факторах, определяющих износостойкость алмазных коронок при СПО в процессе бурения глубоких скважин КССК-76, принят метод ранжирования факторов (априорное ранжирование), основанный на экспертной оценке факторов группой специалистов, компетентных в исследуемой области в соответствии с апробированной методикой [Кузнецов Е.С., 2001].

Из литературных источников и анализа производственных испытаний алмазных коронок при бурении глубоких скважин выявлены 11 факторов, влияющих на износ коронок при СПО (1- диаметр коронки, 2- диаметр корпуса коронки, 3- выпуск алмазов, 4- качество алмазов коронки, 5- глубина скважины, 6- диаметр расширителя, 7- наличие защитных элементов матрицы, 8- диаметр стабилизатора, 9- наличие уступов скважины, 10- твёрдость горной породы, 11- время СПО). С применением анкет было получено мнение 8 экспертов. С целью статистической оценки степени совпадения мнений экспертов использовался коэффициент конкордации, а для оценки значимости этого коэффициента применялся критерий Пирсона. Результаты обработки априорной информации представлены на рисунке, анализ данных которого показывает, что наиболее значимыми факторами являются: наличие защитных элементов матрицы коронки, диаметры корпуса и коронки.

Коэффициент конкордации определяется по формуле:

$$W = \frac{12S}{m^2\left(K^3 - K\right)}, \qquad (1)$$

где K - число факторов($K = 11$);
m -число экспертов (m =8);

Показатель S – определяем по данным табл. 1.

$$S = \sum_{K=1}^{K} \left(\Delta_K\right)^2 = 6648, \qquad (2)$$

Подставим значение S, m и K в зависимость (1)

$$W = \frac{12 \cdot 6648}{8^2\left(121 - 11\right)} = 0{,}94, \qquad (3)$$

Коэффициент конкордации изменяется от 0 до 1. Если он существенно отличается от нуля $W \geq 0{,}5$, то можно считать, что между мнениями экспертов имеется определённое согласие.

При $W \geq 0{,}5$ проверяем гипотезу о неслучайности согласия экспертов. Для этой процедуры используется критерий Пирсона, определяемый по формуле

$$X_P^2 = W \cdot m\left(K - 1\right), \qquad (4)$$

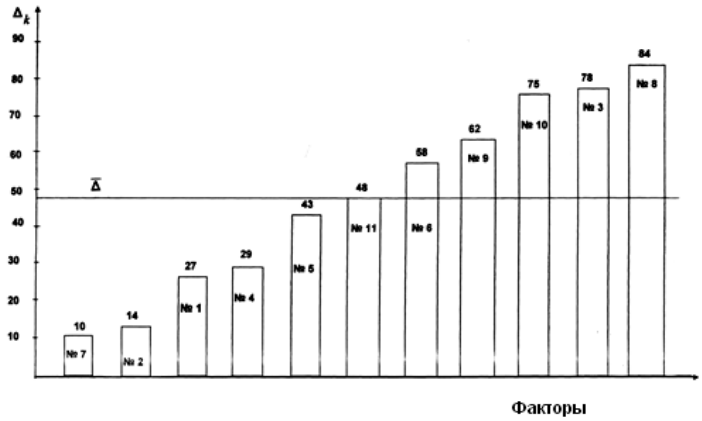
где $(K-1)$ - число степенной свободы.

Подставив в выражение (4) значения W, m, K имеем

$$X_P^2 = 0{,}94 \cdot 8\left(11 - 1\right) = 75{,}2$$

Полученное значение X_P^2 больше табличного, поэтому при уровне значимости 0,01 результаты экспертизы могут быть признаны удовлетворительными.

Результаты этого анализа могут быть использованы для совершенствования породоразрушающего инструмента.



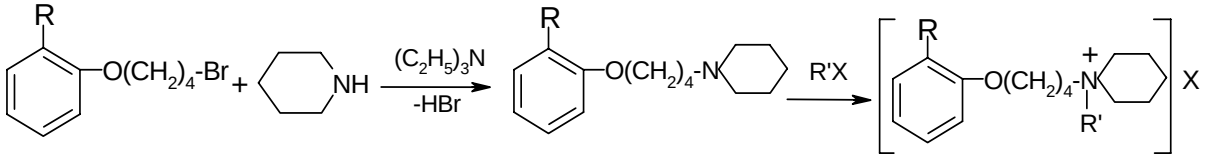
Априорная диаграмма рангов
Δ_k - сумма рангов; $\bar{\Delta}$ - средняя сумма рангов

НОВЫЕ ИНГИБИТОРЫ СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ СТАЛИ Ст.3

М.Р. Байрамов, А.М. Магеррамов,
Ш.Б. Хосеинзадэ, Г.М. Мехтиева,
М.А. Агаева, С.Г. Алиева
Бакинский государственный университет,
г. Баку

Одной из актуальных проблем нефтегазодобывающей промышленности является защита используемого металлического оборудования от сероводородной коррозии в водных средах [1,2].

Нами разработаны новые эффективные водорастворимые ингибиторы коррозии стали Ст.3 в водно-солевых растворах, насыщенных сероводородом, взаимодействием эквимолярных количеств 2-аллил (или 2-пропенил)феноксиа-4-бромбутана и пиперидина (в присутствии триэтиламина) с последующей обработкой полученного азотсодержащего соединения HJ по схеме:



R = $-CH_2-CH=CH_2$, $-CH=CH-CH_3$. R' = H или C_2-C_6

X = Cl, Br, J.

Полученные четвертичные аммонийные соли с выходами 60,9-78,5 % являются кристаллическими веществами с температурами плавления от 50 до 140^0C.

Исследование их в качестве ингибиторов коррозии нелегированной стали в водной среде, состоящей из 3 % NaCl и керосина (при их объемном соотношении 1:9) и насыщенной H_2S, при концентрациях 50, 100 и 200 мг/л выявлены их высокие ингибирующие свойства. Их степень защиты при низких концентрациях (50 и 100 мг/л) может достигать ~ 99,1 %.

Высокие защитные свойства синтезированных соединений можно объяснить их выгодной структурой – наличием одновременно ненасыщенного заместителя, и гетероатомов (азота, кислорода), с одной стороны, и образованием катионов и анионов при его диссоциации в воде, с другой стороны [3].

Список литературы

1.Гутман Э.М., Гетманский М.Д., Защита газопроводов нефтяных промыслов от сероводородной коррозии. - М.: Недра, 1988. - 200 с.

2.Кузнецов Ю.И., Казанский Л.П., Физико-химические аспекты защиты металлов ингибиторами класса азолов//Успехи химии. – 2008. – Т. 77. - №7. - №3. - С.227-241.

3.Иванов Е.С., Иванов С.С., Ингибиторы коррозии металлов. – М.: Изд-во Знание, 1980. - С.28.

ЗАЧЕМ ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА ПОТЯГИВАЮТСЯ И ЗЕВАЮТ?

А.Г. Кудрин, Н.В. Гордеева,
А.А. Патутина, А.Л. Куклашов
ООО «РЕЭО»,
г. Благовещенск, Амурская область

Наблюдая за людьми и животными можно отметить, что просыпание вызывает автоматические действия в виде потягивания. Предположительно можно сказать, что природа напоминает правильную последовательность действий живого организма после просыпания. Можно увидеть еще много действий, похожих на автоматически осмысленные. Например, некоторые бродячие собаки в городе переходят улицу там, где есть переход, в частности, зебра. Глупость попасть в автомобильное происшествие, явление, называемое повышенным риском, присутствует как среди людей, так и животных. К примеру, кошка(4) начав движение через улицу, насыщенную движущимся транспортом, зачастую попадает под колеса, когда водитель ее уже не видит. Водитель способен только услышать удар, а не увидеть запоздало, но стремительно перебегающего дорогу, животного. Обращают на себя внимание запрограммированная последовательность действий кошки и при потягивании. Если наблюдать за потягиванием кошки, то отмечается волнообразное сокращение мышц тела от хвоста к голове. Возможно, происходит перераспределение объёмов крови к головному мозгу. После, или во время конечной фазы потягивания наступает зевание. Вообще для человека зевок заразителен. Если сделать зевательный акт перед аудиторией, то можно обратить внимание на множество зевательных движений у слушателей. При этом прерванный зевательный акт вызывает ощущение неудовлетворенности. Вероятно подобный рефлекс «видимого образа» характерен для предвестников наступающего кислородного голодания.

Наблюдая и изучая литературные данные о подготовке к нырянию известно, что определенная группа живых существ, в том числе и человек, запасаются воздухом перед нырянием. Дельфины, китообразные и некоторые другие животные наоборот выдыхают воздух из легких перед нырянием. Выдыхание воздуха можно расценивать двояко. В первом случае выдыхание облегчает погружение в воду. По Хабаровой (1) организм реагирует сильнее на усвоение малого количества кислорода и других нужных организму газов. Человек, да и кошачьи, часто используют быстрый выдох для того, чтобы заставить колебаться голосовые связки на высокой частоте. Известно, что высокая частота чаще образует резонансы и дает возможность организму получать дополнительную энергию. Чихание, кашель, писк, женский визг и т.п.(2) Многое подобному посвящено в исследованиях зазеркалья (3). Использование шунгитной воды для процедур в водных ваннах позволяет увеличивать силу мышц за счет увеличения количества миофибрилл, а не их размера, так называемая истинная гипертрофия мышц. Изучение резонирующих частот у человека нужно продолжать.

Материал

Добровольцы с обычной физической подготовкой(5); Добровольцы со специальной физ. подготовкой(7). Кошка - 1; Собака -1. Общее количество исследованых-12 чел.

Методика

Добровольцам давали рекомендации на задержку дыхания под водой

а

б

в

г

- в одном случае после предварительной гипервентиляции на вдохе, в другом случае – гипервентиляция на выдохе. Наблюдали за динамикой потягивания человека, кошки и собаки (Фото 1 а, б, в, г.).

Результаты исследования

В большинстве случаев гипервентиляция на выдохе позволяла дольше не дышать под водой. Коэффициент корреляции при гипервентиляции на вдохе r = (—)0.9 при P<0,05; при гипервентиляции на выдохе r = +0.9 при P<0.05.

Обсуждение результатов и выводы

Многие биологические процессы цикличны(7). Легкие циклично равномерно дышат, сердце ритмично бьётся. В основе биологических процессов лежат химические превращения. Циклические химические процессы присущи биологической клетке, макро организму, его дыхательной системе(4). В настоящее время уже известен один из глобальных межуровневых механизмов упорядочивания взаимосвязей различных систем, находящихся на различных уровнях временной и пространственной организации. Это «мерцающий» фликкершум (8), который обнаружен практически во всех ритмоструктурах природных процессов. Многие дыхательные движения выполняются на выдохе. Этому подобны откашливание, кашель, покашливание, чихание и им подобные действия. Особенность дыхательных циклов у животных перед ныряниием отличительна. Одни ныряют на выдохе, другие на вдохе. По-видимому, это играет в природе ныряния определенную роль. Мы отметили, что человек при учащении дыхания перед ныряниием на выдохе способен находится дольше под водой. Хабарова(1)считает, что усвоение веществ увеличивается при уменьшении их содержания. Возможно, этот феномен и присутствует в подготовительной гипервентиляции на выдохе. Проведенные исследования с людьми достоверно доказали, что после гипервентиляции на выдохе они дольше

находятся под водой. Подобный феномен у людей требует дальнейшего изучения

Выводы

1.Гипервентиляция на выдохе позволяет дольше задерживать дыхание человека.

Список литературы

1. О.В.Хабарова. Биоэффективные частоты и их связь с собственными частотами живых организмов. Ж. «Биомедицинские технологии и радиоэлектроника». - 2002. -№5. - С.56-66.

2. Измерительные пробники Серия: Радиобиблиотечка Антология. - Изд-во: РадиоСофт, Журнал "Радио", 2003. - 224 с.

3. htt://www.Science News Nauka Iverology "приглашаем в зазеркалье"

4.Горькавый Н. Сказка о химике Белоусове, который изготовил жидкие часы. ж. Наука и жизнь, 2011. - № 02.

5. Sharon L. Crowell-Davis, Terry M. Curtis, Rebecca J. Knowles [http://zoopsy.free.fr/veille_biblio/social_organization_cat_2004.pdf Social organization in the cat: a modern understanding] (англ.) // Journal of Feline Medicine and Surgery. - 2004. - № 6. - С. 19–28.

6. htt:// www. Кошка-википедия.

7. htt://af.attachmail.ru. Биопозитивные технологии. Биоритмология.

8. Flicker: сборник киноведческих работ / Редактор-составитель Е. П. Барановская. - Омск: Вариант-Омск, 2009. - 204 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КРАНОВЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Г.В. Селиверстов, Ю.О. Вобликова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Современные средства диагностирования несущих металлоконструкций кранов, как правило, основываются на инструментальном подходе. При этом могут применяться методы, основанные на различных принципах. Одним из самых распространенных на сегодняшний день является метод магнитного неразрушающего контроля, который основан на измерении магнитного параметра – коэрцитивной силы. В основу метода положены корреляционные зависимости между физико – механическими свойствами ферромагнитных материалов и параметром петли магнитного гистерезиса, контролируемым при статических и усталостных испытаниях на всех стадиях нагружения вплоть до разрушения. Эта магнитная характеристика имеет наилучшую корреляцию с механическими свойствами стали.

Физическая суть метода очень проста. Если снимать петлю магнитного гистерезиса с разных марок стали, можно увидеть, что магнитная характеристика позволяет различать их по величине коэрцитивной силы.

При эксплуатации металлические конструкции, как правило, работают в условиях сложнонапряженного состояния. Однако магнитный контроль вдоль направления действия главных напряжений позволяет определить максимальные действующие внутренние напряжения, а с учетом реального режима нагружения оценить остаточный ресурс отдельных несущих элементов и всей металлоконструкции в целом.

Кроме него можно также применить метод диагностирования по изменению микрорельефа поверхности [1].

Количественная и качественная оценка изменений рельефа поверхно-

сти может дать объективные данные о степени усталостных повреждений исследуемой металлоконструкции и оценить ее ресурс до разрушения. Получить оценку изменений рельефа поверхности можно по изменению среднеарифметическим отклонением величин микронеровности в пределах базовой длины.

Для контролируемой металлоконструкции, определяют каким-либо известным методом, например исследованием, конечно-элементной модели, наиболее вероятные места разрушения. Определив их количество и месторасположение, подготавливают в них контрольные площадки в зонах концентрации напряжений. Исследуют профиль поверхности контрольных площадок вблизи концентратора напряжений перпендикулярно предполагаемому направлению развития трещины,

Для определения микрорельефа поверхности контрольных площадок контактным методом, используют известные контактные профилографы-профилометры.

Мерой степени усталостного повреждения исследуемой металлоконструкции служит количественная оценка среднего арифметического из абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины R_a.

Образование макротрещины произойдет, когда параметр R_a достигнет своего максимального значения.

К бесконтактным методам диагностирования можно отнести диагностику по изменению оптических свойств поверхности [1].

Для реализации метода также готовят контрольные площадки. Для сканирования поверхностей контрольных площадок применяют оптические рефлектометрические датчики, реализующие принципы регистрации параметров рассеянного контролируемой поверхностью оптического излучения и позволяющие выявить наличие изменений оптических свойств поверхности.

Обнаружение и количественная оценка изменений оптических свойств поверхности контрольных площадок служит мерой степени усталостного повреждения исследуемой металлоконструкции.

С целью выявления оптимального метода контроля металлоконструкций был проведен их анализ по соотношению сигнал – шум.

Отношение сигнал-шум обладает следующими свойствами:

– Отношение С/Ш отражает вариабельность в отклике системы, вызванном шумовыми факторами.

– Отношение С/Ш не зависит от регулировки среднего, то есть с её помощью можно предсказывать качество, даже если целевое значение будет изменяться

– Отношение С/Ш измеряет относительное значение качества, что удобно для сравнения.

При увеличении значения сигнала и уменьшении шума характеристики становятся менее критичными к воздействию шумов, а потери сразу уменьшаются.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод о том, что для контроля поверхностных дефектов типа усталостных трещин и прогнозирования момента их появления в элементах крановых металлоконструкций наименее чувствительным к воздействию шумовых факторов будет являться метод, основанный на анализе параметров формы индикатриссы рассеяния.

Список литературы

1. Селиверстов Г.В., Толоконников А.С. Автоматизированный мониторинг несущих металлоконструкций кранов с помощью средств оптической рефлектометрии // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования. Том 2. / Под редакцией: В.П. Савиных, В.В. Вишневского. – М.: Академия наук о Земле, 2004. – С. 123 – 125.

НАНОХИМИЯ.
НАНОХИМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ХИМИЧЕСКИМ И ФИЗИКО -ХИМИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ

Н.И. Мелехова
Тульский государственный университет,
г. Тула

Аннотация. Изложены «нанохимические» подходы к химическим и физико-химическим процессам. Все естественные процессы протекают в природе на микроуровне - нанохимическом уровне, находятся под контролем естественных законов развития материи и эволюции вещественного состава природных систем. Одним из параметров естественно выработанного природного закона является нейтронно-протонное отношение, характеризующее стабильность ядра атома элемента. Данный параметр легко определяется из периодической системы Д.И. Менделеева, и он лежит в основе формирования элементного состава большинства природных систем: кларков земной коры, биомассы почвенных организмов. Кроме того, данный параметр определяет хемосорбцию на ряде минералов и элементарный состав сложных неорганических соединений. Что же такое «нанохимия»?

Нанохимия - это наука, изучающая тела, у которых взаимодействия каждого атома со всеми другими атомами являются значимыми. Такое определение понятию *нанохимия* позволяет считать, что все природные химические, биохимические реакции подчиняются законам нанохимии.

Нанохимия в природных проявлениях – это распространение химических элементов, *ХЭ* в земной коре, *ЗК*, осадочных породах, почвенном живом веществе, то-есть проявление квантово-химических законов (нанохимии) в природных условиях - (Мелехова Н.И., 1984).

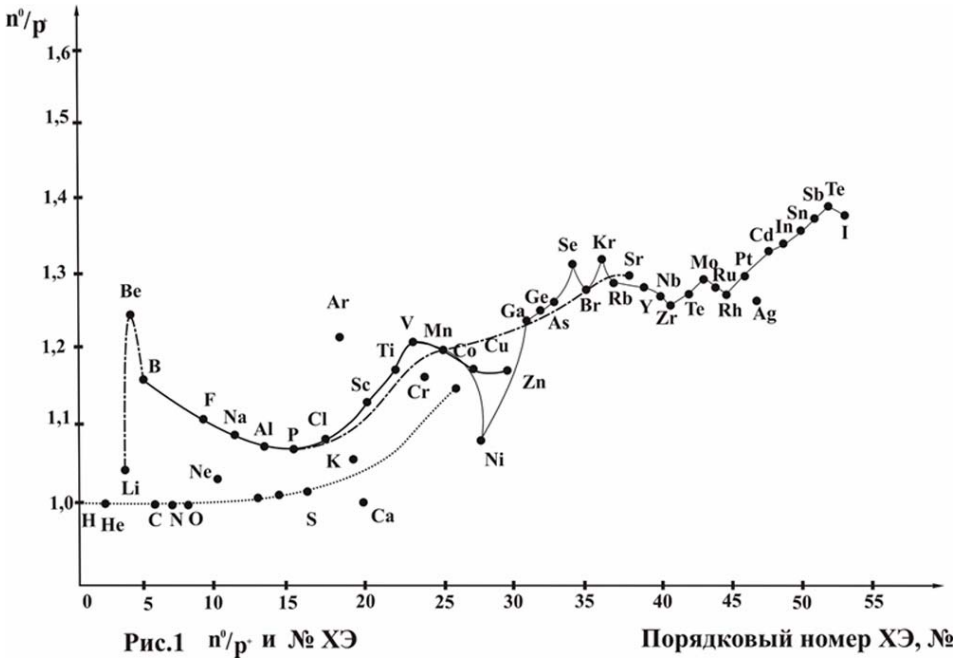


Рис. 1. Распределение ХЭ в ЗК в зависимости от нейтронно-протонного отношения ядра n^o/p^+ его атома

Все вышеуказанные процессы подчиняются закономерности, аргументом которой служит неитронно-протонное отношение ядра атома n^o/p^+ ХЭ:

$$q = B\ exp(-k.\ n^o/p^+),\qquad (1)$$

где q - количество элемента в рассматриваемой системе;

B и k - постоянные характеризующие природу системы.

Эта простая закономерность описывает распространенность кларков в земной коре; *ХЭ* в золе почвенных животных, растений; а также и плотность простых веществ и многих других параметров сложных природных соединений.

На рисунке 1. представлено распределение *ХЭ в ЗК* в зависимости от нейтронно-протонного отношения ядра его атома.

а)

Рис.2. а) - процессы развития биосистем

б)

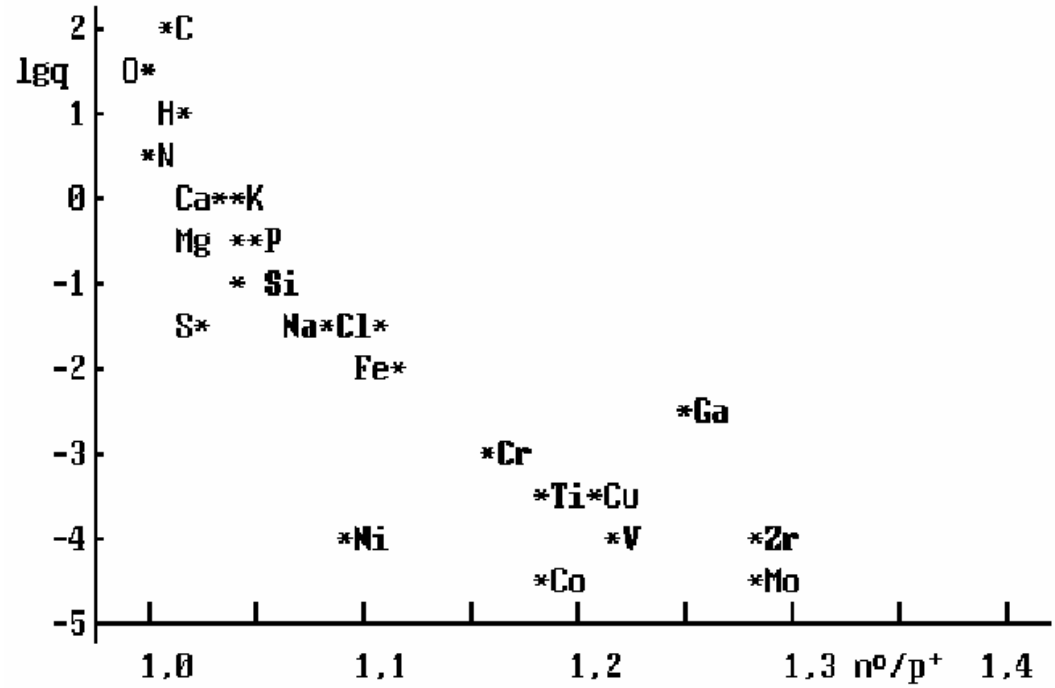


Рис.2. б) - логарифмическая зависимость содержания элементов в золе растений от нейтронно-протонного отношения (n^0/p^+) *ХЭ*

с)

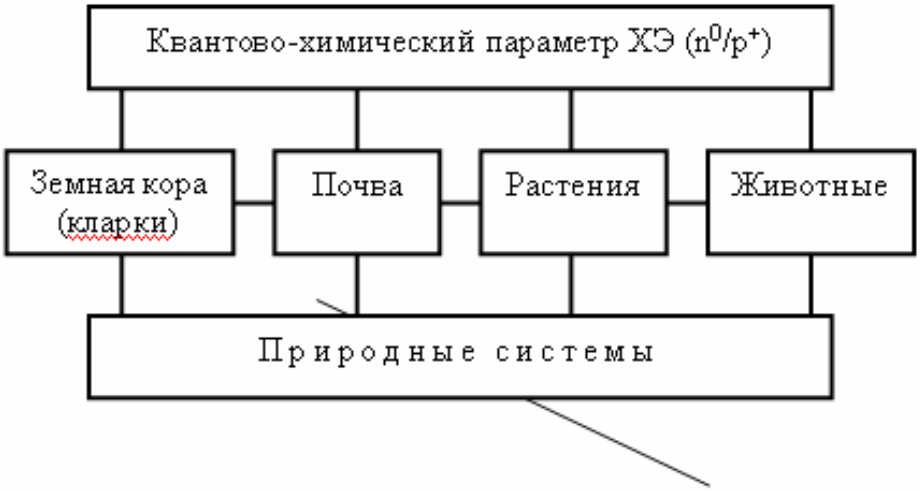


Рис.2. с) - природные системы, состав которых частично или полностью контролируется квантово-химическим параметром, n^0/p^+

На рисунке 1. прослеживается удовлетворительное распределение (расположение) элементов, относящихся к а) макро-, б) микроэлементам и в)таксогенам. В биологических системах происходит сверхкомпактная микроскопическая запись, расшифровка ее и синтез. В малых объектах проявляются новые явления: законы квантовой механики, квантовые уровни энергии, взаимодействия квантовых спинов и другие. Для работы с малыми объектами нужны и малые приборы, оборудование.

Подтверждением закономерности (1) послужили многие экспериментальные данные и их анализ. Обобщение результатов лабораторных экспериментов показало и подтвердило, что действительно эмерджентным (ответственным и значащим) показателем количества i-го компонента *(ХЭ)* в составе природных систем является нейтронно-протонное отношение *(n^o/p^+)*. Это состав земной коры (кларки), биомасса почвенных организмов, а также адсорбция, плотность простых веществ, формирование потенциала частиц под влиянием окислительно-восстановительного потенциала системы. Таким образом, состав большинства природных систем и закономерностей их формирования находятся под контролем нейтронно-протонного отношения *(n^o/p^+)* ядра атома химического элемента, устанавливаемого из периодической системы *Д.И. Менделеева.* В формализованном виде все вышеперечисленные свойства подчиняются закономерности (1). Отражением ее может служить схема, представленная на рис. 2.

Эмпирически были также получены такие закономерности:

$$\Gamma = k_1(n^\circ / p^+), \qquad (2)$$

$$\frac{d\varphi}{dE} = \frac{k_2}{(n^\circ / p^+)}, \qquad (3)$$

где k_1, k_2 – эмпирические коэффициенты; φ - потенциал частицы адсорбента; E - окислительно-восстановительный потенциал системы.

Анализ применимости закономерности (1) к природным системам, в частности, к элементам земной коры, составам биомассы растений, почвенных микроорганизмов и почв подтвердил биологическую принадлежность малоизученных микроэлементов, таких, как *Ni, Ti, Cr, V, Si, Ge* и др. (рис.2,б) к элементам питания. Такое феноменологическое подтверждение предсказываемых заранее ионов *ТМ* в качестве микроэлементов *МЭ* питания было подтверждено в лабораторных условиях, что способствует расширению каталога микроудобрений и вторичного сырья, предназначенного для производства комплексных минераль-

ных удобрений *(КМУ),* обогащенных необходимыми микроэлементами *МЭ* для производства отдельных культур.

Известно, что все почвенные процессы протекают с участием неорганических и органических (энзимов) катализаторов. К настоящему времени открыты катализаторы, которые можно рассматривать как модели ферментов. Большой интерес представляют комбинированные каталитические системы, сочетающие в себе свойства различных катализаторов и активаторов. Они действуют на нескольких различных стадиях сложного химического или биологического процессов. Такие комбинированные катализаторы часто оказываются более эффективными, чем природные ферменты или отдельные неорганические каталитические системы.

Например, ряд ионов тяжелых металлов *ТМ* относятся к активаторам ферментативных катализаторов (*Ni, Co, Cu, Cr, V, Ti и др.*), соединения *Ti, Cr* служат сенсибилизаторами фотосинтеза. Все каталитические системы косного и биокосного происхождения работают на микроуровне (наноуровне).

Таким образом, специалисты, ученые в области совершенствования технологий не открыли ничего нового под названием «нанотехнологии». Они просто частично копируют природные процессы, выдавая их за что-то уж сверхновое. Наверное, не следует распылять государственные средства под так называемые «нанотехнологии», поскольку они ничего не дадут такого, что выведет современные технологии на новый уровень. И не следует гипнотизировать российское правительство новыми терминами под имеющиеся старинные технологии, тем более, доверять все неизведанное и новое не специалистам в развивающихся областях производств.

Особенности наночастиц: *Наноинтервал* - 0,1 - 100 нм. Любое свойство наночастицы специфически зависит от массы, т.е. функции *Xi(m)* на верхней границе наноинтервала $m \to m_i$ изменяется вид (соизмеримость размета с межатомными силами). У тела размером $d < d_i$ взаимодействие существенно влияет на свойство *Xi*. При больших размерах $d > d_i$ взаимодействия атомов не сказывается на *Xi*. Примерами *нанохимических проявлений* также являются:

1)В 1960 г. - хемосорбция нанокристаллов (Эрвин Мюллер);

2)В 80-90 гг., методами электронной, атомно-силовой и туннельной микроскопии наблюдали за поведением нанокристаллов металлов и неорганических солей, белковых молекул, фуллеренов и нанотрубок, в последние годы такие наблюдения стали массовыми (но они существовали и до проводимых наблюдений). Можно много привести подобных примеров.

Предметом исследования *нанохимии* также является: установление закономерностей изменения свойств отдельного нанотела $\varphi = (X_{i,} t)$ от свойств вмещающей среды $\psi(\xi_i, t)$ и выявление взаимосвязи со средой в процессе эволюции, где $\varphi = (X_{i,} t)$ - функции распределения нанотел; $\psi(\xi_i, t)$ - состояние среды. Такие исследования хорошо изучены и давно известны в теоретической и практической электрохимии.

Список литературы

1. Л.М. Гольдерберг. Применение электрохимических методов при изучении электроактивных пленок Ленгмюра-Блоджетта //Успехи химии 66 (12) 1997, ин. Хим. физики РАН, 142432 Черноголовка Моск. Обл., факс (096) 515-3588.

2. Мелихов И.В. - М.: МГУ, Химфак.- 2005. Мелихов Игорь Витальевич - д.х.н., проф., чл.-кор. РАН, заведующий лб. гетерогенных процессов Химического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова. Область научных интересов: кинетика гет. процессов, нанохимия.

3. Мелехова Н.И. Связь микроэлементов питания с периодической системой Д.И.Менделеева/Деп. в НИИТЭИагропром, N 493 ВС-87.

4. Мелехова Н.И. Химия окружающей среды. /Химические элементы питания. Химические элементы в природной среде. Химия и загрязнители. Природа, ее поведение во времени. Тула: ТулГУ, 1997.

5. Мелехова Н.И. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук "Теоретико-экспериментальное обоснование использования промышленных отходов для нужд сельского хозяйства". Тула: ТулГУ. - 1999.

6. Мелехова Н.И. А.с. 970277 РФ, МКИ С 05 D 9/02. Стимулятор развития растений/ Кузнецов А.А., Мелехова Н.И., Новикова Л.Ф. Полож. решение от 16.10.1995.

СОДЕРЖАНИЕ

Легасов Валерий Алексеевич. Биография…….. 3
Легасова М.М. Безопасный мир — розовая мечта идеалистов или реальность?..... 5

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Романова С.М., Рыскалиева Р.Г., Ищанов Р.В. Входной и периодический контроль качества сырья в производстве бутылочного стекла……. 14
Мовсумзаде М.М., Гусейнов К.З., Меликов А.Х., Алиева М.А., Алиев А.А., Эйвазова И.М. Топливные композиции с улучшенными противонагарными свойствами……. 16
Черных О.Н., Пугачева И.Н., Никулин С.С. Утилизация отходов и побочных продуктов нефтехимии с целью получения водноолигомерных эмульсий…… 19
Белл С.С. Метод снижения выбросов вредных веществ с отработавшими газами(ОГ) двигателя…….. 21
Вусихис А.С., Кудинов Д.З. Гравитационное разделение хвостов основной флотации талька…… 24
Невский А.В., Шарнин В.А. Опыт проектирования и внедрения ресурсосберегающих химико-технологических систем водного хозяйства промышленных предприятий…….. 27
Дмитриенкова А.Г., Ларин А.В. Термодинамика адсорбции фенола из водных растворов на активированных углях……... 30
Чириков А.Ю., Санникова О.В., Медков М.А., Медведев А.С., Юдаков А.А. О способах переработки техногенных отходов окисленных никелевых руд……. 32
Потокина М.В. очистка сточных вод и утилизация шламов и илов…… 35
Бакунин Е.С., Острожкова Е.Ю., Килимник А.Б. Электродиализная очистка промывных вод в процессе электрохимического синтеза некоторых неорганических и органических веществ……... 36
Магеррамов А.М., Байрамов М.Р., Агаева М.А., Джавадова О.Н. Разработка ингибиторов коррозии стали Ст.3 В многокомпонентных водных средах…… 38
Надиров Е.Г., Абдыкадыров А.А., Дагарбек Р. Эффективность очистки природной воды от фенолов, нефтепродуктов и других химических загрязнений……... 40
Роздяловская Т.А., Чудинов А.Н., Горбунов А.А. Превращение γ-гексахлорциклогексана на расплаве гидроксидов Na, K……... 43
Захаров В.О. Проблемы управления твердыми бытовыми отходами ……... 45
Панарин В.М., Горюнкова А.А., Белоусов А.А. Концептуальная постановка задачи моделирования процесса развития чрезвычайной ситуации, связанной с выбросом вредных веществ……... 48
В.П. Эндюськин, П.М. Лукин, В.А.Солдатова Переработка кубовых остатков производства фенилтрихлорсилана разложением хлористым водородом……. 50
Иливанов В.Ю., Эндюськин В.П. Переработка кубовых отходов производства 2-этилгексил-п-фенилендиамина…… 51
Гайфуллин А.А., Преображенская Т.Н., Тунцева С.Н., Хайруллин А.Т. Физико-химическое сопоставление методов очистки сточных вод от пероксидов……. 52
Тодожокова А.С., Бодрошев Т.И. Влияние ракетного топлива на здоровье тубалар…… 55
Мелехова Н.И., Карпухина А.А., Морозова Н.А. Восстановление почв, загрязненных ионами тяжелых металлов, посредством препаратов – ремедиаторов……. 56
Кудрин А.Г., Кудрина Н.А. Свойства амурского молодого шунгита…….. 60

Фролова О.В., Танцерев А.А., Савельева Е.А., Финаенов А.И. Перспективный способ переработки отходов гальванических производств…….. 68
Трубникова Л.И., Чернова Т.А. Утилизация отработанной формовочной смеси……. 71

ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ПОДХОДЫ К ЕГО РАЗРАБОТКЕ

Михайлов В.А., Карданов С.З. АТмосферные аэрозоли как индикатор устойчивого развития…….. 75
Токарев А.Л., Саломыков В.И. Ресурсосбережение - основа экономической работы химического предприятияю…… 76
Мешалкин В.П., Панарин В.М., Чеботарев А.Л., Горюнкова А.А., Телегина Н.А., Белоусов А.А. Разработка высокоэффективных конструкций печных горелок с регулируемыми параметрами факела для повышения показателей энергосбережения…….. 79

ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВЬЯ. ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Афанасьева Н.Н., Ларина М.В. Исследование мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на территории тульского государственного университета…… 82
Рубцова И.Ю. Заболеваемость населения Удмуртии клещевым энцефалитом и ее ландшафтные факторы……. 84
Клепиков О.В., Костылева Л.Н., Ендальцева И.А. Оценка сезонности загрязнения воздушной среды и риска для здоровья населения…… 86
Невский А.В., Линдиман А.В. Компенсаторный эффект экологических систем как фактор повышения их устойчивости и обеспечения здоровья населения…….. 87
Бучковский Е.В., Будюкова Т.Ю. Ранжирование факторов износа бурового породоразрушающего инструмента…… 90
Байрамов М.Р., Магеррамов А.М., Хосеинзадэ Ш.Б., Мехтиева Г.М., Агаева М.А., Алиева С.Г. Новые ингибиторы сероводородной коррозии стали Ст.3…….. 92
Кудрин А.Г., Гордеева Н.В., Патутина А.А., Куклашов А.Л. Зачем живые существа потягиваются и зевают?..... 93
Селиверстов Г.В., Вобликова Ю.О. Оценка эффективности методов неразрушающего контроля крановых металлоконструкций…….. 95
Мелехова Н.И. Нанохимия. Нанохимические подходы к химическим и физико-химическим процессам……. 97