

Министерство образования Российской Федерации

Алтайский государственный технический
университет им.И.И.Ползунова

60 лет АлтГТУ

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ

Юбилейная 60-я
научно-техническая конференция студентов,
аспирантов и профессорско-преподавательского
состава, посвященная 60-летию АлтГТУ

**Часть 5.
ХИМИКО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Барнаул – 2002

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

Юбилейная 60-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава, посвященная 60-летию АлтГТУ. Часть 5. Химико–технологический факультет. / Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2002. – 33 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава Алтайского государственного технического университета, проходившей в апреле 2002 г.

Ответственный редактор к.ф.–м.н., доцент Н.В.Бразовская

© Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова

СЕКЦИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ АНОДНЫХ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ (АОА), ПОЛУЧЕННЫХ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ДВУХОСНОВНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ.

Джурабаева В.В. – студентка гр. ТНВ-61

Коротких И.С. – студентка гр. ТНВ-72

Вихарев А.В., Вихарев А.А. – научные руководители

В литературе описаны десятки электролитов анодирования, но в редкой работе объясняется, почему внимание авторов привлекает тот или иной электролит. Представляется, что их выбор сделан зачастую случайно. Целью данной работы было проведение систематических исследований анодных пленок алюминия, сформированных в водных растворах органических двухосновных карбоновых кислот гомологического ряда: щавелевая – адипиновая.

Проводилось сквозное анодирование алюминиевой фольги на постоянном токе при плотности тока $0.5 - 1 \text{ А/дм}^2$ и полученные пленки исследовались на дериватографе системы Паулик – Эрдей. Метод сочетает в себе термический и термогравиметрический методы анализа.

Для того чтобы проводить сравнительный анализ результатов, были получены пленки в хорошо изученных электролитах: серной и хромовой кислотах. В этих электролитах образуются принципиально отличающиеся друг от друга пленки. Так свежеполученная пленка из серной кислоты, имеет до 5% воды, хорошо гидратируется, вода в нее входит в различных формах. Кристаллизуется эта пленка при 920°C (экзоэффект) и содержит структурные анионы.

Исходные пленки из хромовой кислоты практически безводны. Они также хорошо гидратируются, но в отличие от сернокислых образуют конкретные виды гидроксидов: (бемит и байерит). Они не содержат структурных анионов и при нагреве кристаллизуются при 860°C . Причины таких различий подробно обсуждены в литературе, в предшествующих работах.

Ненаполненные пленки из щавелевой кислоты, содержат до 11% воды и 3 - 4% структурных анионов. Пленка кристаллизуется при 820°C и хорошо гидратируется. Вода входит в трех различных формах.

Пленки АОА, полученного в малоновой кислоте, как и из щавелевой кислоты, кристаллизуются при $820 - 840^\circ\text{C}$, но практически не гидратируются, чего не наблюдается для АОА из других электролитов.

Попытки получения анодных пленок в янтарной кислоте не привели к успеху: анодный оксид не образовывался при любых параметрах анодирования. Вместо образования анодной пленки шла питтинговая, сквозная коррозия алюминия.

АОА сформированные в растворе глутаровой кислоты принципиально отличались от ранее изученных. Они были практически безводны, при нагреве с 400°C увеличивают свою массу, отмечался четкий экзоэффект в районе $540 - 600^\circ\text{C}$.

Дериватограммы пленок из раствора адипиновой кислоты практически тождественны дериватограммам пленок из глутаровой кислоты, да и внешне они были похожи друг на друга. Отмеченные факты дают надежду на то, что есть еще не использованные пути влияния на свойства анодного оксида. До сего времени АОА все имели структуру, которая при нагреве превращалась в $\gamma - \text{Al}_2\text{O}_3$ при температурах от 820 до 920°C , в зависимости от выбранного электролита. АОА полученные в глутаровой и адипиновой кислотах при нагреве кристаллизуются при температуре $540 - 600^\circ\text{C}$, по-видимому, в другие кристаллические формы, которые имеют более высокую координацию атомов алюминия по кислороду. За счет этого при нагреве увеличивается масса, т.е. присоединяется кислород из воздуха. Не склонность их к гидратации имеет определенный практический интерес.

Тот факт, что не удалось получить АОА в янтарной кислоте, а далее по гомологическому ряду они получаются, но уже иного типа, говорит о том, что, по-видимому, размеры молекулы янтарной кислоты таковы, что препятствуют формированию матрицы анодного оксида, как старого, так и нового типа.

Таким образом, в результате исследования удалось впервые обнаружить два вида формируемых анодных оксидов алюминия: с экзоэффектом в районе 800 – 900⁰С, которые формируются в исследованных органических кислотах, с короткой длинной цепи (до янтарной), и с экзоэффектом при температуре 500 – 600⁰С. Они формируются в органических кислотах с длинной цепи большей, чем у янтарной кислоты. Эти факты имеют большое теоретическое и практическое значение и свидетельствуют о том, что можно влиять непосредственно на структуру анодной матрицы, тогда как ранее считалось, что повлиять можно только на содержание и природу структурных анионов.

КОРРОЗИОННЫЕ СВОЙСТВА АНОДНЫХ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ (АОА) И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ДАННЫМИ МИКРОСКОПИИ И ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ.

Завтонова Е.Е. – студент гр. ТНВ-61

Осипова М.В. – студент гр. ТНВ-71

Вихарев А.А, Вихарев А.В. – научные руководители

Наиболее экономичным и самым распространенным методом защиты алюминия от коррозии является создание на его поверхности, методом анодного окисления, устойчивых против внешнего воздействия оксидных пленок.

В работе предпринята попытка выявить взаимосвязь показателей коррозии различных образцов АОА с данными микроскопии и отражательной способностью поверхности анодных пленок. Непосредственное наблюдение за микросостоянием поверхности позволяет понять за счет каких изменений в микроструктуре проявляются те или иные коррозионные, декоративные, прочностные и т.п. характеристики, а отражательная способность позволяет повысить объективность оценки состояния поверхности в дополнение к микроскопическим исследованиям. Кроме того она дает возможность количественно оценить происходящие изменения на поверхности металла, хотя и является косвенной характеристикой.

Коррозионная оценка образцов АОА проводилась по методу А.И. Голубева в растворе сульфита натрия (10 г/л) с добавлением уксусной кислоты до рН=3.6-3.8 и серной кислоты до рН=2.5. Время испытаний 20 минут при температуре раствора 90⁰С. За показатель коррозии принимался:

$$K=(m_0-m_1)/ St, \text{ мг/м}^2\text{мин}$$

Где m_0 и m_1 масса образцов соответственно до и после коррозии, S – площадь образца, t – время коррозионных испытаний.

Микроскопические исследования пленок проводились в отраженном свете на установке МБР-1, согласно заводской инструкции, а микрофотографии получали с помощью приставки МФН-5. Степень разрешения 160 раз. Измерения интенсивности отражения света от поверхности образца выполнены на приборе “Спекол-10” при длине волны 750 нм. Результаты исследований представлены в таблице:

Электролиты и режимы	Характер тока	Отражат.Способ %	Коэффиц.коррозии мг/м ² мин
Электролит №1	Постоянный	-	0.0075
Образец А 30 минут	Переменный	40	0.03835
Образец В 60 минут	Тоже	28	0.112
Образец С 90 минут	Тоже	28	0.0917
Электролит №2	Переменный	>100	0.0134
Электролит №3	Постоянный	5	0.0107
	Переменный	100	0.0017
Электролит №4	Постоянный	85	0.0125
	Переменный	98	0.1192
Электролит №5	Переменный	100	0.0115
Электролит №6	Переменный	77	0.0270

Удалось установить, что по мере увеличения времени анодирования в электролите №1 пористость снижается, поверхность становится однородной. Замена в электролите соли титана на соль меди (электролит №2), приводит к тому, что характер микроповерхности меняется. При этом показатель коррозии снижается от 0.112 до 0.0134, образец показывает наивысшую отражательную способность и внешне имеет почти зеркальную поверхность. Следует, однако, отметить, что близкие друг к другу поверхности можно получить в совершенно разных по составу электролитах (электролиты №1 и №5).

Выяснилось, что наивысшую кислотостойкость и наивысшую отражательную способность имеют пленки, полученные в электролитах с добавками борной кислоты, тогда как микрофотографии выявляли явную пористость оксидов при зеркальной микроповерхности. Микрофотографии хорошо улавливают различия поверхностей АОА, полученных в одном и том же электролите (электролит №4) в режимах постоянного и переменного токов. Пленки, сформированные на постоянном токе, имели полосчатую поверхность на фоне большой пористости, а на переменном – однородную пористую поверхность.

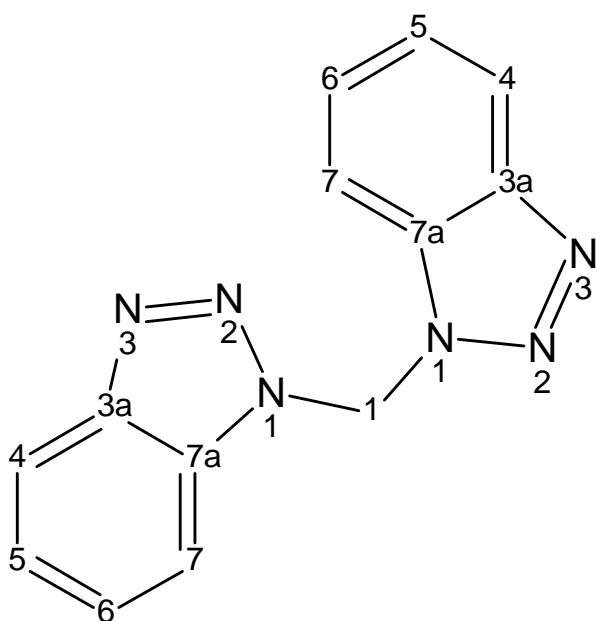
Таким образом, использованные методы исследования дают достоверную широкую информацию об анодных пленках и позволяют более объективно подойти к их выбору при использовании в практике.

ПОЛУЧЕНИЕ ХЕЛАТНОГО КОМПЛЕКСА РТУТИ (II) С БИС-БЕНЗОТРИАЗОЛИЛМЕТАНОМ

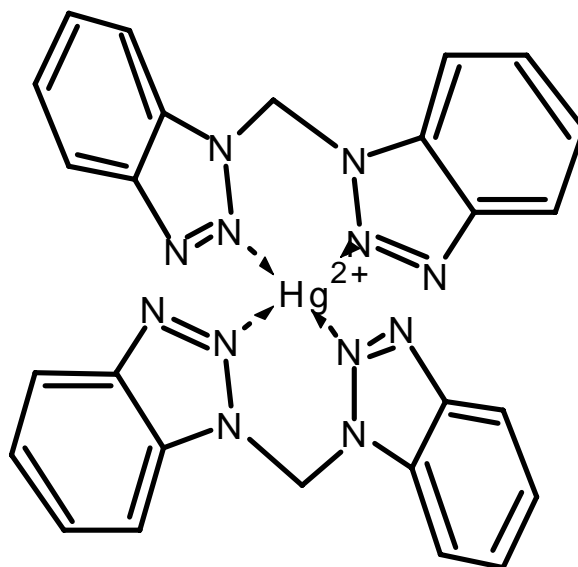
Потапов А.С. – студент гр. ТППиЭ-91
Хлебников А.И. – научный руководитель

Производные бензотриазола представляют интерес в связи с их биологической активностью, способностью поглощать ультрафиолетовое излучение и рядом других ценных свойств. Целью данной работы является получение хелатных комплексов металлов с производными бензотриазола, которые впоследствии предполагается использовать для синтеза металлосодержащих полимеров. Полимеры такого типа могут быть использованы для производства электропроводящих материалов, либо, в случае использования биологически активных лигандов, лекарств пролонгированного действия.

В данной работе в качестве хелатного лиганда был использован синтезированный по разработанной нами методике 1,1'-бис-бензотриазолилметан (Формула 1). Комплекс образуется в виде белого осадка при взаимодействии лиганда с нитратом ртути (II) в ацетонитриле.



Формула 1



Формула 2

Полученный комплекс был охарактеризован с помощью колебательной, электронной и спектроскопии ЯМР ^1H и ^{13}C . В УФ-спектре комплекса полоса поглощения при $\lambda_{\text{max}}=282$ нм смещена в коротковолновую область по сравнению с λ_{max} исходного лиганда (285 нм). Кроме того, значительно увеличивается интенсивность этой полосы поглощения. В ИК-спектре присутствует полоса высокой интенсивности при 1380 см^{-1} , что говорит о наличии нитрат-иона в составе комплекса. Полосы поглощения в области «отпечатков пальцев» ($900\text{-}1500\text{ см}^{-1}$), относящиеся к колебаниям связей $\text{C}-\text{H}$ и $\text{C}=\text{C}$ в ароматической системе, смещены по сравнению с соответствующими полосами в спектре лиганда. Смещения полос в спектрах ясно указывают на комплексообразование.

ПМР-спектр лиганда содержит два дублета (протоны 4 и 7), два триплета (протоны 5 и 6) и синглет (CH_2 -протоны). Спектр ЯМР ^{13}C содержит 6 сигналов атомов углерода ароматического кольца и сигнал метиленового углерода. Все эти сигналы присутствуют в спектре комплекса. Это говорит о том, что молекулы бис-бензотриазолилметана координируются катионом Hg^{2+} в неизменном виде, причем образуется комплекс хелатного типа, т.е. лиганд является бидентатным. Последнее подтверждается отсутствием в спектрах ЯМР комплекса новых сигналов, которые должны были бы появиться вследствие различия химических сдвигов протонов ароматических систем, участвующих и не участвующих в координации. Мы предполагаем, что внутренняя сфера комплекса содержит 2 молекулы лиганда, так как координационное число Hg^{2+} в большинстве случаев равно 4. Комплексообразование, по-видимому, происходит через пиридиновые атомы азота в положениях 2 и 2', так как при этом образуются шестичленные циклы, являющиеся наиболее устойчивыми.

Таким образом, исходя из полученных нами данных, мы предполагаем, что синтезированный комплекс имеет состав $[\text{HgL}_2](\text{NO}_3)_2$, где L – бис-бензотриазолилметан.

В дальнейшем мы планируем проиодировать лиганд по ароматическим кольцам, заменить атомы йода ацетиленовыми остатками и использовать полученный продукт и его комплексы с металлами в качестве мономеров для синтеза полимерных и олигомерных соединений.

СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТМАСС И ЭЛАСТОМЕРОВ

АЦИЛИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ АЛИФАТИЧЕСКИМИ α -АМИНОКИСЛОТАМИ.

Беушев А.А. - студент гр. ТППиЭ-71
Коньшин В.В., Чемерис М.М. - научные руководители.

С 60^{ых} годов прошлого века ученых заинтересовали полимерные системы контролируемого выделения лекарственных веществ (ЛВ). По механизму выделения системы контролируемого выделения различают химические и физические. Химические системы конструируются по двум принципам: лекарственный препарат диспергирован или растворен в биологически деструктируемом полимере; ЛВ ионно или ковалентно связано с основной макромолекулярной цепью полимера-носителя. Среди природных полимеров-носителей применяются полисахариды, которые имеют некоторые преимущества по сравнению с другими полимерами: образуют с биологически активными веществами устойчивые соединения, фармакологически инертны и нетоксичны. Целлюлоза и ее производные: простые и сложные эфиры, наиболее часто используются в качестве носителя.

Как известно основным источником целлюлозы является древесина, и как показали исследования проведенные на кафедре ТППиЭ возможно получение эфиров целлюлозы из древесины. В качестве ЛВ нами были выбраны аминокислоты. В связи с этим представлялось интересным и наш взгляд возможным синтезировать сложные эфиры целлюлозы с аминокислот из древесины.

Во время работы было осуществлено ацилирование предгидролизованной древесины осины глицином в смеси с тионолхлоридом (ТХ) и трифторуксусной кислотой (ТФУК). Полученные продукты высаживались в этиловый спирт и промывались на фильтре Шотта, затем высушивались и подвергались анализу. Содержание азота определялось по методу Кейдала. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание азота в % в полученных продуктах.

Температура, С ⁰	25	40	50
Время, ч			
3	1,66	2,05	3,47
5	2,32	6,04	6,03
6	-	6,67	-

При анализе ИК-спектров установлено, что продукты взаимодействия древесины осины со смесью: глицин - ТХ - ТФУК, - содержат сложноэфирные группировки.

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЛЕГКОГИДРОЛИЗУЕМЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ЛИСТВЕННИЦЫ ПРИ ВЗРЫВНОМ АВТОГИДРОЛИЗЕ.

Дротенко О.С. - студентка гр. ТППиЭ-71
Мусько Н.П. - научный руководитель.

Большинство химических превращений древесины протекают в гетерогенной среде. В связи, с чем доступ к функциональным группам основных компонентов древесины затруднен. Для увеличения скорости протекания химических реакций проводится предварительная активация древесины.

Одним из наиболее перспективных методов активации древесины, в результате, которого происходит перестройка ее структуры на макро - и микроуровнях, является взрывной автогидролиз. Сущность взрывного автогидролиза заключается в кратковременной (от нескольких секунд до нескольких десятков минут) обработке древесной щепы перегретым во-

дяным паром и последующим быстрым снижением давления до атмосферного (декомпрессии).

В работе проводились исследования поведения легкогидролизуемых полисахаридов при взрывном автогидролизе. Исследования проводились на обессмоленной древесине лиственницы Сибирской. Для взрыва использовались образцы размером 20*1*1 мм. Обработку древесины проводили при температуре 200⁰С и времени выдержки 10 минут.

Проведенные исследования показали, что образцы древесины после автовзрывного гидролиза содержат 3,4 % легкогидролизуемых полисахаридов по сравнению с 22,8 % в исходной древесине. Снижение содержания легкогидролизуемых полисахаридов свидетельствует о том, что в условиях автовзрывного гидролиза происходит деструкция лигнотуголевых связей и связей между элементарными звеньями гемицеллюлоз. Что способствует переводу гемицеллюлоз в водорастворимое состояние.

СВС-КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ФАЗ ВНЕДРЕНИЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ КОМПОЗИТОВ

Кайгородов А. С. – студент гр. ТППиЭ-71
Ишков А. В. – научный руководитель

Керамические материалы, обладая полифункциональными свойствами, являются перспективными для получения композитов.

Большую группу композитов составляют электропроводящие материалы, которые получают вводя пропроводящий наполнитель в термо- или реактопласт.

Перспективным материалом для наполнителя является керамика на основе фаз внедрения. В качестве такой керамики можно использовать карбиды, нитриды и смешанные соединения d-элементов, имеющих металлическую проводимость. Наиболее просто эти соединения можно получать СВС методом.

Нами были получены образцы СВС-керамики: нестехиометрический карбид титана ($TiC_{0.7}$) и карбонитрид титана (TiC_xN_y)

Карбид титана представляет собой фазу внедрения, серые кристаллы с кубической решеткой типа NaCl, температура плавления свыше 3000⁰С, электропроводность $2 \cdot 10^{-6}$ Ом*м. Химически устойчив в различных средах, окисляется на воздухе свыше 1000⁰С.

Карбид титана был получен по оригинальной технологии, являющейся «ноу-хау», суть которой заключается в сжигании металлического порошка титана с углеродородом.

Карбонитрид титана представляет кристаллы темно-серого цвета, температура плавления свыше 3000⁰С, электропроводность $4 \cdot 10^{-7}$ Ом*м, химически устойчив в различных средах (кроме щелочной концентрированной), окисляется свыше 850⁰С

Карбонитрид титана получен аналогичным образом только с уротропином (патент).

Все образцы после синтеза подвергались размолу.

Синтезированные керамики были использованы для получения композиционных материалов на основе терморезистивного полиамидимидного связующего ПАИС-104. Композиты характеризуются широким диапазоном электропроводности, которая зависит от содержания наполнителя, имеют повышенную механическую прочность и теплостойкость в отличие от не-наполненного полимера.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ НИТИ.

Котельникова С.А.-студент гр.ТППиЭ-71.
Комарова Н.Г., Ким Л.М.-научные руководители.

Полипропилен - материал, имеющий ценные эксплуатационные свойствами. Он имеет высокие физико-механические показатели (разрывную прочность, устойчивость к истиранию). Пленка и нити, получаемые из него, обладают высокой теплостойкостью, прозрачностью, жесткостью. Сочетание этих свойств позволило широко использовать полипропиленовые нити в текстильной промышленности. Большое применение полипропиленовые нити находят в производстве круглотканых мешков.

Для экономии сырья (гранулят полипропилена), удешевления готового изделия и для увеличения антифибриллярного взаимодействия при производстве полипропиленовой нити вводят в рецептуру мел, а с целью решения вопроса утилизации полипропиленовых отходов вводят вторичный полимер. С целью изучения влияния добавок на свойства полипропиленовых нитей нами были получены образцы с различным содержанием мела (1-10%) и различным совместным содержанием мела и вторичного полипропилена.

Образцы были подвергнуты физико-механическим испытаниям на разрывной машине маятникового типа и определена их линейная плотность с помощью круткомера и аналитических весов. В результате испытаний были получены зависимости разрывной нагрузки, разрывного удлинения и линейной плотности от различного содержания добавок. Анализируя эти зависимости, можно сделать выводы: при добавлении мела до 10 % прочность полипропиленовых нитей не снижается, линейная плотность незначительно увеличивается, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к нитям и готовым изделиям. При введении мела свыше 10 % прочность снижается на 1 %. При этом наблюдается снижение себестоимости готового изделия на 5 %.

Добавление до 10 % мела и до 10 % вторичного полимера одновременно не ухудшает эксплуатационных характеристик нити. При этом экономия основного сырья составляет не менее 10 %, а себестоимость конечного продукта при этом снижается на 12 %.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РЕЗИНОСМЕШЕНИЯ

Неликаев А.М. – студент гр.ТППиЭ – 71
Пантелеева Н.Л. – науч.руководитель
Шалагин Б.М. – научн.консультант

В настоящее время в шинной промышленности осуществляется техническое перевооружение с целью повышения эффективности производства, производительности труда и улучшения качества продукции. Наибольшее внимание уделяется совершенствованию технологических процессов, комплексной механизации и автоматизации производства и управления технологическими процессами с применением вычислительной техники.

На ОАО «Барнаульский шинный завод» для замены устаревшего оборудования СУРД внедряется система компьютерного управления резиносмешением и дозированием материалов - АСУТП. Работа системы задается программой, выбираемой оператором в зависимости от технологического процесса и рецептуры резиновой смеси из банка данных базового управляющего комплекса IBM. Операционная система Windows NT является наиболее удобной и надежной в работе, позволяет реализовывать программы АСУТП на более высоком уровне. Модульный принцип построения системы обеспечивает расширяемость ее и позволяет гибко осуществлять добавление новых модулей на различные уровни операционной системы.

В данной работе представлена разработанная нами программа, которая может использоваться как для калибровки и настройки системы в целом, так и в самой системе как ее составная часть. Сущность работы программы заключается в опросе портовых СОМ выходов на наличие подключений к ним каких-либо устройств. Устройствами могут являться также и системы управления датчиками, контролирующими тот или иной параметр.

Программа написана с использованием языка программирования Borland C++Builder5 и представляет собой одну из составных частей предполагаемой программы АСУТП.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ РЕЗИНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

Полякова Т.В - гр.ТПП-71
Пантелеева Н.Л.- науч.руководитель

В работе проведен анализ технико-экономических данных выпуска резинотехнических изделий, а также основного сырья для их производства – каучука и технического углерода – в европейских, американских странах и странах азиатско - тихоокеанского региона до 2001 года.

Анализ показал, что мировое потребление как натурального, так и синтетического каучука увеличивается каждый год. Наибольший объем каучука потребляется резиновой промышленностью США и Канады (40%). Рост сбора натурального каучука в странах производителях неуклонно падает, при этом для стабилизации мировых цен на каучук используются буферные запасы. Синтетические каучуки производятся на наиболее крупных предприятиях и используются большей частью в этих же странах. Лишь 25% СК поступает на мировой рынок. В последние годы на мировом рынке СК усилилась тенденция к концентрации производства. Увеличение объемов производства СК в 2002 году будет достигнуто за счет строительства новых заводов в КНР и Индии. Наиболее стабильное положение в России по выпуску СК имеют Воронежский, Нижнекамский и Стерлитамакский заводы СК.

Мировой выпуск технического углерода (ТУ) увеличивается ежегодно в среднем на 4%. Мировое производство ТУ превышает в настоящее время 6 млн т. После распада СССР из 15 заводов ТУ в России осталось 10 и среди стран-производителей ТУ Россия находится на 4 месте (не учитывая КНР, т.к. нет данных за последние годы). Ведущее положение в производстве ТУ (после США) занимает Азия (КНР, Индия, Южная Корея).

Наибольший удельный вес в резиновой промышленности имеет шинное производство. В целом развитие предприятий резиновой промышленности идет по пути специализации на выпуске определенного ассортимента изделий и интернационализации.

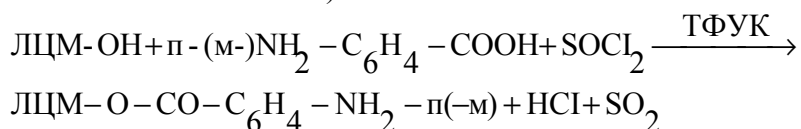
АЦИЛИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ АРОМАТИЧЕСКИМИ АМИНОКИСЛОТАМИ

Протопопов А.В. – студент гр. ТППиЭ – 71
Коньшин В.В. – научный руководитель

Из литературных источников известно, что производные ароматических аминокислот имеют лечебные свойства. В связи с этим можно предположить, что продукты ацилирования древесины с ароматическими аминокислотами также будут обладать фармакологическим действием.

Нами проведено ацилирование предгидролизованной древесины осины (лигноцеллюлозный материал – ЛЦМ) с различными ароматическими аминокислотами: м-аминобензойная, п-ацетоаминобензойная и п-аминобензойная кислотами в системе ЛЦМ –

ТФУК – ТХ – ААК (ТФУК – трифторуксусная кислота, ТХ – тионилхлорид, ААК – ароматическая аминокислота).



Полученные продукты (ЛЦМ – О – СО – С₆Н₄ – NH₂ – п(-м)) высаживались и промывались водой или спиртом до нейтральной реакции, доводились до постоянной массы в термощкафу. В последствии продукты взаимодействия ААК с древесиной были подвергнуты анализу методом ИК-спектроскопии и химическому анализу на содержание связанных аминокислот. Было установлено образование сложноэфирной связи. Полученные ацилированные ЛЦМ набухают в воде с последующим частичным растворением.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБАМИДОФОР-МАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ И МАТЕРИАЛОВ ИЗ НИХ

Скворцов В.Ю. – студент гр. ТППиЭ-71

Ким Л.М. – научный руководитель

В настоящее время областью применения карбамидоформальдегидных смол (КФС) является производство клеев, лаков, древесностружечных материалов, пенопластов и других материалов. О пенопласте из КФС (пеноизоле) следует сказать отдельно: его слой толщиной 0,025 м по теплоизоляционным свойствам эквивалентен слою кирпича толщиной 0,52 м, гранита толщиной 2,5 м. Одно из основных преимуществ перед остальными пеноматериалами – его дешевизна: он в два раза дешевле пенополистирола, а минеральной ваты, при близкой цене, требуется значительно больше, чем пеноизола. Кроме теплоизоляции, вспененные КФС можно использовать для сорбции нефтепродуктов с поверхности воды и грунта. Они стойки к действию многих агрессивных сред, не тлеют и не способствуют распространению огня, обладают хорошими акустическими свойствами.

Основным ограничением использования КФС является токсичность выделяемого ими формальдегида. Нами предлагаются технологии, позволяющие получать материалы с минимальным содержанием свободного формальдегида. К примеру, в ГОСТ 14231-88 содержание свободного формальдегида в смоле КФ-МТ-15 нормируется на уровне 0,8 %, а в описываемой нами технологии этот показатель составляет для этой же марки смолы 0,05 %, что в 16 раз ниже.

Только в Барнауле пеноизол производится не менее чем 12 предприятиями на полупромышленных установках. В тоже время известно, что в России не выпускаются КФС для производства качественного пеноизола. Однако, смесь некоторых промышленно выпускаемых марок КФС позволяет получить пенопласт с хорошими механическими характеристиками.

В данной проекте разработана периодическая установка для синтеза этих смол, производительностью до 30 м³ смолы в день, что удовлетворяет потребности производителей пеноизола в г. Барнаула.

ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ

Тучков Д. Е. – студент гр. ТППиЭ-71
Ишков А. В. – научный руководитель

Электропроводящие полимерные композиции широко применяются как клеи, герметики и защитные лакокрасочные покрытия (от коррозии и действия микроорганизмов), для изготовления вкладышей подшипников, токосъемов, магнитных захватов и лент технологической оснастки, экранов для защиты от электромагнитных полей и действия ионизирующего излучения, электронагревательные элементы и многое другое.

Весьма перспективным проводящим наполнителем является керамика на основе фаз внедрения имеющая полифункциональные свойства: высокую электропроводность, стойкость к окислению на воздухе свыше 1000 °С, химическую стойкость, повышенную адгезию к полимеру.

В качестве матрицы нами было выбрано олиго-*бис*-малеинимидное связующие ПАИС-104. На основе ПАИС производятся изделия конструкционного, электроизоляционного, триботехнического и т. п. назначения, длительно работоспособные при 250 °С в сухой среде и при 150-180 °С в условиях равновесного водопоглощения. Особенностью этих полимеров является возможность введения больших количеств наполнителя (до 90% масс.). Создание электропроводящих составов на основе ПАИС, без потери других ценных свойств этого материала, открывает новые области его применения.

Полимеризацию ПАИС с наполнителем проводили в пресс-форме при температуре 200 °С в течении 1 часа и 250 °С такое же время и давлении 10-20 МПа.

Получали образцы композита с различным содержанием наполнителей, электропроводность которых (четырёхзондовый метод) приведена ниже.

Таблица 1. Удельное электросопротивление образцов, содержащих керамику и ПАИС при 25 °С, Ом*м

Содержание наполнителя, %	TiC _{0.7}	TiC _{0.5} N _{0.4}
50	3.8*10 ¹²	4.5*10 ¹²
60	0.9	1.2
70	9.3*10 ⁻¹	6*10 ⁻¹
80	2.1*10 ⁻³	7.9*10 ⁻²
90	3.7*10 ⁻⁵	1.9*10 ⁻⁴

СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

ДИСПРОПОРЦИОНИРОВАНИЕ ФОСФОРНОВАТИСТОЙ КИСЛОТЫ

Пенева И.А. - аспирант
Щечков Г.Т. - научный руководитель

Аморфный красный фосфор (α -Р_к) применяется в гетерогенных (композиционных) материалах. Основная масса фосфора используется в качестве компонента дымовых и пиротехнических составов.

Продукты окисления фосфора, в числе которых сильный восстановитель H_3PO_2 может взаимодействовать с окислителями композитов, с выделением значительного количества тепла, что может привести к развитию теплового взрыва и самовоспламенению составов.

Исходя из вышеизложенного, задача работы - изучение закономерностей фосфиновыделения при диспропорционировании фосфорноватистой кислоты, установление температурных интервалов фосфиновыделения и кинетических параметров процесса (К, n, E).

Исследовано диспропорционирование 50% H_3PO_2 квалификации ХЧ. Термический анализ H_3PO_2 проводили на дериватографе Q-1500D (Паулик и Эрдеи, Венгрия)

Заключение.

1. Установлен интервал интенсивного разложения H_3PO_2 120-140⁰С.
2. Энергия активации фосфиновыделения по изотермическим данным 85 ± 5 кДж/моль, по данным термического анализа $E = 70 \pm 5$ кДж/моль. Реакция первого порядка.
3. Диспропорционирование сопровождается поверхностным и газофазным окислением фосфина, что приводит к образованию H_3PO_3 и H_3PO_4 и переходу реакции из кинетической в диффузионную область.

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Дружков К.Б. – аспирант
Чернов М.П. – научный руководитель

Проблема очистки сточной воды остается актуальной уже несколько десятилетий. С целого ряда промышленных объектов, автозаправочных станций, автостоянок и моек автомобилей, с морских и речных судов в окружающую среду поступают стоки, содержащие нефтепродукты, растворители, ПАВ. Очистка таких стоков требует применения в системах локальной очистки различных методов с применением на финише сорбционной очистки. При этом в качестве сорбентов используются активированные угли.

В настоящее время совершенствование углеродных сорбентов путем выбора сырья и режимов технологической переработки практически исчерпано. Дальнейшее усиление погложительных свойств сорбентов по отношению к органическим веществам, содержащимся в воде, непосредственно связано с направленным изменением их поверхностных свойств.

Степень извлечения органических веществ из водной среды зависит от конкурирующей адсорбционной способности воды и непосредственно связана с толщиной двойного электрического слоя или величиной электростатического потенциала поверхности.

Наиболее гидрофобному состоянию поверхности соответствует точка потенциала нулевого заряда, в которой двойной электрический слой практически отсутствует. Поверхность раздела «чистый углеродный адсорбент – водный раствор», по существу, является модельной гидрофобной при изучении адсорбции нефтепродуктов и ПАВ. Свойства поверхности угле-

родных адсорбентов значительно меняются в зависимости от природы и способа предварительной обработки. Графитирование материалов от природы и способа предварительной обработки. Графитирование материалов проводится, главным образом, для того, чтобы удалить с их поверхности легко ионизирующие кислородсодержащие центры адсорбции и получить более однородную гидрофобную поверхность.

Идеальным примером такой поверхности является базисная грань полубесконечного кристалла графита. Эта поверхность в высокой степени инертна. Однако для практического применения в качестве адсорбента целесообразно иметь графитовый материал с большой удельной поверхностью. Таким материалом может быть терморасширенный графит (ТРГ), получаемый из соединений интеркалирования графита. В качестве объектов исследования были выбраны образцы ТРГ, полученные из графита марки ГСМ, окисленного серной кислотой в присутствии различных окислителей с последующей термообработкой в интервале температур 600-1000⁰С.

Были получены образцы ТРГ с удельной поверхностью 30-100 м²/г.

Адсорбционную способность по нефтепродуктам определяли по величине масляного числа. Изучено влияние термообработки и поверхностной кислотности графита на величину масляного числа. Оценено влияние окислителя на адсорбционные свойства ТРГ.

В результате исследования были получены образцы ТРГ с сорбционной емкостью 40 г нефтепродуктов на 1 грамм графита.

Методом «химического прессования» получены образцы вспененного графита различной плотностью, которые могут использоваться как фильтры сорбционной очистки воды.

В настоящее время ведутся работы по увеличению жёсткости этих фильтров.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО ПОВЕРХНОСТИ

Алисова О.В. – студентка гр.ТНВ-72
Чернов М.П. – научный руководитель

Терморасширенный графит (ТРГ) сохраняет все свойства графита и обладает развитой поверхностью с высокой степенью химической и геометрической однородностью, что делает перспективным его использование для получения сорбентов, матриц для иммобилизации катализаторов и биологически активных веществ. В то же время адсорбционные свойства, пористость и химия поверхности ТРГ должна зависеть от условий синтеза.

Основной метод получения ТРГ включает окисление графита смесью неорганической кислоты и окислителя, гидролиз образующихся соединений внедрения графита, отмывку от кислоты с образованием остаточных соединений внедрения и их термическое расширение. Свойства образующегося ТРГ зависят от многих факторов: природы окислителя, концентрации кислоты, способа гидролиза и условий терморасширения.

В связи с этим в настоящей работе исследовано влияние условий синтеза на свойства поверхности ТРГ.

При синтезе образцов ТРГ в качестве исходного использовали окисленный графит, который получали из природного марки ГСМ. Природный графит обрабатывали серной кислотой, концентрации 94 и 98% в присутствии окислителей (NH₄)₂S₂O₈ и H₂O₂. Полученный бисульфат графита подвергали гидролизу, в результате которого образуются так называемые остаточные соединения внедрения в графит (ОСВГ), которые способны вспучиваться при термообработке. Термообработку проводили в статических условиях в диапазоне температур 450 – 850⁰ С. У полученных ТРГ определялась насыпная плотность, адсорбционная способность проверялась по адсорбции бензола эксикаторным методом, величину масляного числа по адсорбции дибутылфталата. О природе и количестве поверхностных кислотных групп су-

дили по ИК-спектрам поверхности образцов и по взаимодействию поверхности ТРГ с 0,02 N растворами NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃.

Зависимость насыпной плотности от температуры терморасширения не носит линейный характер, точка перегиба наблюдается при температуре 550⁰С. Адсорбция бензола максимальна при этой же температуре, что свидетельствует о развитой микропористости образца. С ростом температуры наблюдается увеличение количества образующихся макропор, что ведет к снижению адсорбции бензола. Электронно-микроскопические исследования поверхности ТРГ показали, что с повышением температуры изменяется текстура образцов; до 550⁰С в основном складчатая, выше преимущественно сотовая. С повышением температуры растет сорбция дибутилфталата за счет неспецифического взаимодействия.

Методом обратного титрования оснований различной силы удалось количественно зафиксировать наличие на поверхности ТРГ карбонильных групп, реагирующих с бикарбонатом натрия и гидроксильных групп, реагирующих с NaOH.

Установлена связь редокс потенциала окислителя относительно водородного электрода (E_{H2}) в 94 и 98% серной кислоте с маршрутом гидролиза и влияние его на адсорбционные и текстурные свойства ТРГ.

Проведенные исследования позволяют предположить, что на основе ТРГ в зависимости от условий синтеза можно получать сорбционно активные материалы с широким диапазоном свойств.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ РАПОЙ И ДОННЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ ОЗЕРА КУЧУК

Пашинин Н.И.- ст. препод. каф. ТНВ
Зацепин В.В.- доцент каф. ТНВ

Крупнейшие в России Кучукское Месторождение природных минеральных солей сульфатного типа эксплуатируется уже 40 лет геотехнологическим способом. Он заключается в том, что периодически (один раз в 3 года) летняя рапа озера Кучук в объеме около 2,5 млн. м³ закачивается в озеро Селитренное (площадь около 6 км²), расположенное рядом с промплощадкой завода. При охлаждении в осенне-зимний период из рапы кристаллизуется новосадка мирабилита (Na₂SO₄·10H₂O) в количестве 5-6 млн. тонн. Зимой обессульфаченная рапа сбрасывается обратно в озеро Кучук, а пласт мирабилита разрабатывается добычными механизмами и транспортируется в цех сульфата натрия для заводского обезвоживания.

Восполнение извлекаемых из рапы запасов сульфата натрия должно происходить за счет перехода его в жидкую фазу из донных отложений.

По данным разведки в 1999 г под рапой, глубиной до 2 м, донные отложения представлены слоями (сверху вниз): новосадка мирабилита- около 20см; галит- около 7см; покровные отложения (тенардит, ил, галит)- 20-50 см. Ниже залегает линза мирабилита-стеклеца.

Таким образом, рапа изолирована от мирабилита-стеклеца слоем донных отложений. Однако многие до сих пор считают, что воспламенение запасов сульфата натрия происходит за счет растворения стеклеца в рапе. Но по условиям замечания линзы растворение мирабилита-стеклеца практически невозможно.

В результате подобных ошибочных представлений иногда делаются совершенно необоснованные выводы и рекомендации по воздействию на гидрохимический режим озера (например, путем рыхления мирабилита-стеклеца на площади около 130 км²).

Таким образом, не решается проблема долговременного сохранения месторождения в качестве сульфатной сырьевой базы завода.

Основываясь на физико-химических свойствах мирабилита можно утверждать, что пополнение запасов сульфата натрия происходит в результате иконгруэнтного плавления (разложения) мирабилита-стеклеца в собственной кристаллизационной воде при температуре 20-

22⁰С, после завершения эндотермического растворения новосадки мирабилита в июле-августе.

При этом образуется безводный сульфат натрия (тенардит) и раствор с концентрацией сульфата натрия около 30 %. Под действием массы рапы и покровных отложений раствор «выдавливается» в рапу.

В связи с недостаточной изученностью механизма появилась необходимость изучить эти процессы в лабораторных условиях.

Для чего моделировались условия взаимодействия рапы (состава MgCl₂ – 5%мас., NaSO₄ – 5% мас., NaCl – 15% мас.) с новосадкой мирабилита, с галитом, с тенардитом при температуре 20⁰С. Кроме того, изучался процесс взаимодействия галита с мирабилитом. Результаты опытов показали, что мирабилит-стеклец озера Кучук при данных условиях в основном инконгруэнтно плавится. Результаты исследований предусматривается использовать при разработке программы мониторинга озера Кучук.

ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМООБРАБОТАННОГО КРАСНОГО ФОСФОРА

Ланюгова М.Н. – студентка гр. ТНВ – 62
Винокуров В.М. – научный руководитель

Свойства красного фосфора значительно зависят от условий получения, и наиболее влиятельным фактором на его свойства, оказывается температура синтеза и термообработки.

В настоящее время установлены зависимости плотности, химической активности (при взаимодействии с раствором щелочи), края полосы поглощения и микроструктуры от температуры синтеза и термообработки.

В тоже время зависимость температуры начала сублимации от температуры термообработки мало изучены, что вызывает значительный интерес. Решение этой проблемы имеет практическое значение для областей применения красного фосфора связанных с его испарением (синтез полупроводниковых материалов) или с воздействием повышенных температур (пиротехнические и дымовые составы).

На этом основании были проведены исследования температуры начала сублимации образцов красного фосфора, полученных при различных температурах термообработки.

Эксперименты проводили на дериватографе Q – 1500 системы Паулюк Паулюк Эрдей в инертной атмосфере (N₂). При следующих параметрах: размер частиц 20-40 мкм, навески образцов красного фосфора не превышали 200 мг, скорость нагрева 10⁰С/мин.

Результаты измерений температуры начала сублимации по термогравиметрическим кривым представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Температуры начало сублимации образцов красного фосфора термообработанных при разных температурах

Температура термообработки, ⁰ С	Исх. (320)	385	425	450	500	550
Состояние	аморфное			кристаллическое		
Температура сублимации, ⁰ С	414	418	415	434	433	443

По данным термогравиметрического анализа (табл. 1) температура начала сублимации для аморфных и кристаллических образцов красного фосфора с размером частиц (20-40 мкм) несколько различаются между собой и в среднем соответственно равны 415,7⁰С для аморфного и 436,7⁰С для кристаллического состояния. При этом внутри каждой из перечисленных состояний наблюдаются небольшие колебания величин температур сублимации.

Слабая зависимость температуры начала сублимации, рассматриваемой фракции, от температуры термообработки для области аморфного состояния согласуется с литературными данными. Согласно, которым различия в параметрах сублимации аморфного красного фосфора полученного разными способами и одинаковой дисперсности не велики, что в данном случае подтверждает наши результаты.

Показанная температура начала сублимации аморфного красного фосфора 415,7⁰С практически совпадает с температурой сублимации по ГОСТ - 8655-75 на технический красный фосфор (416⁰С).

Значительное увеличение температуры начало сублимации (436,7⁰С) при переходе к кристаллическому красному фосфору вероятно связано с упорядочением структуры красного фосфора во время термообработки.

МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ГИДРОЛИЗА БИШОФИТА

Болотова Г.В.–инженер
Свит Т.Ф.–научный руководитель

Цель работы – установление фазового состава магниезиальных вяжущих (МВ), образующихся при гидратации и твердении продуктов термического разложения бишофита ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$).

При нагревании $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ инконгруэнтно плавится (116,7 °С) и обезвоживается. До температуры 190 °С существует $MgCl_2 \cdot 4H_2O$, до 240 °С – $MgCl_2 \cdot 2H_2O$, до 295 °С – $MgCl_2 \cdot H_2O$. Удаление последней молекулы воды сопровождается гидролизом хлорида магния, образуется основной хлорид магния $Mg(OH)Cl$ (гидроксихлорид), который выше 500 °С разлагается на MgO и HCl . Выделяющаяся при полном разложении химически чистого бишофита газовая фаза составляет 80,2 % от его массы, причем, 55,2 %– H_2O , 44,8 %– HCl .

Бишофит, полученный из природного сырья, например, из сгущенных хлормagneиных рассолов (после выделения мирабилита и галита), отличается от химически чистого содержанием примесей, из которых $NaCl$ с $MgCl_2$ образует соединение $0,5NaCl \cdot MgCl_2$, плавящееся при 430 °С. Образование этого соединения снижает скорость гидролиза, поэтому продукты гидролиза природного бишофита и МВ на их основе даже при нагревании до 860 °С до конца не разлагаются.

$Mg(OH)Cl$ представляет собой соединение, в котором мольное отношение (М) $MgO : MgCl_2 = 1 : 1$. Степень гидролиза $MgCl_2$ α (в долях единицы) связана с величиной М выражением:

$$\alpha = \frac{M}{M + 1} \quad \text{или} \quad M = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

Продукты гидролиза $MgCl_2$ со степенью гидролиза 0,72–0,85 (М=2,57–5,67), затворенные водой, необходимым для образования теста нормальной густоты, в процессе твердения превращаются в прочный камень. Предел прочности при сжатии МВВ, изготовленных по стандартной методике, достигает 50–60 МПа.

Термогравиметрические исследования образцов из природного сырья показали наличие эндотермических эффектов при температурах 140; 250; 430 и 480 °С, все – с уменьшением массы. Они обусловлены удалением кристаллизационной воды и разложением гидроксихлорида магния.

МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ НА БАЗЕ ОСНОВНОГО КАРБОНАТА МАГНИЯ

Седая Е. В.–студент гр. ТНВ–71
Свит Т.Ф.–научный руководитель

Магнезиальные вяжущие вещества (МВВ) применяются в строительных конструкциях с разными древесными заполнителями. Сырьем для производства МВВ служат смеси каустического магнезита (доломита) с растворами магниевых солей (преимущественно хлорида).

Целью исследований явилось выявление возможности получения МВВ из основного карбоната магния (ОКМ) состава $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Практическая значимость исследований определяется наличием в Алтайском крае соответствующего минерального сырья и производства ОКМ.

В работе использовали ОКМ, полученный при осаждении его растворами карбоната натрия из сгущенных хлормagneзиевых растворов, образующихся в процессе комплексной переработки рапы минеральных озер. Термогравиметрическое исследование осадка показало: на кривой ДТА имеются два эндотермических эффекта при 170 и 200-205 °С, соответствующих удалению кристаллизационной воды, и эффекты дегидратации $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и разложения MgCO_3 -390, 435 и 490-500 °С.

Проведено две серии опытов, отличающихся способами подготовки сырьевых смесей. В первой серии ОКМ прокаливали в муфельной печи при 500-700 °С, продукты термического разложения ОКМ затворяли сгущенными растворами, содержащими 27 % MgCl_2 . Во второй серии смесь ОКМ с бишофитом (растворами MgCl_2) нагревали при 500 °С в течение 1 часа, продукты разложения затворяли водой.

Образцы МВВ, изготовленные из теста нормальной густоты в виде кубиков 2x2x2 см, обеспечивают получение магнезиального камня при 28-суточном твердении в воздушно-сухих условиях, прочность которого при сжатии составляет 40-60 МПа.

На кривых ДТА всех образцов МВВ имеются эндотермические эффекты разложения кристаллогидратов (160, 200, 265-270) и основного хлорида магния (440, 480 и 515-520 °С). На некоторых дериватограммах появляется эндозффект при 370 °С (дегидратация $\text{Mg}(\text{OH})_2$). Предварительная обработка ОКМ соляной кислотой снижает температуры разложения смесей. На кривых нагревания имеются всего три эффекта (160, 310 и 365 °С), которые существенно отличают термограммы исследуемой смеси и продуктов дегидратации и термического разложения хлорида магния.

ПОЛУЧЕНИЕ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ НА ОСНОВЕ ТАЕНЗИНСКОГО ДОЛОМИТА

Малютина Т.А., Немченко Н.Ю. – ст. гр. ТНВ-61
Свит Т.Ф., Козлова В.К., Душевина А.М. – научные руководители

Магнезиальные вяжущие вещества (МВВ) в настоящее время практически не используются. Это объясняется сравнительной редкостью месторождений магнезита, являющегося до последнего времени единственным видом сырья для производства магнезиальных вяжущих.

Магнезиальные вяжущие вещества имеют ряд преимуществ, по сравнению с другими: высокий темп набора прочности, особенно в ранние сроки твердения, способность к армированию и наполнению стекловолокном, волокнами растительного происхождения, экологическая чистота и бактерицидность, декоративность, высокие технические характеристики.

В качестве сырья для производства МВВ, кроме дефицитного магнезита, можно использовать каустический доломит.

Нами изучены свойства МВВ на основе каустического доломита, полученного путем обжига доломита Таензинского месторождения при 780 °С. В качестве затворяющих жидко-

стей служили растворы солей $MgCl_2$ ($\rho=1,17\text{г/см}^3$) и $MgSO_4$ ($\rho=1,2\text{г/см}^3$), а также 32 %-ная серная кислота и сгущенная рапа минеральных озер Кулунды.

В результате проведенных исследований получены следующие данные: прочность при сжатии образцов в 28-суточном возрасте составила при затворении раствором $MgCl_2$ и сгущенной рапой – 56-63 МПа, при затворении раствором $MgSO_4$ – 48-56 МПа, раствором серной кислоты – 55 МПа.

Таким образом, прочность магниальных вяжущих, полученных из каустического доломита (48-63 МПа), приблизительно такая же, как у каустического магнезита, что делает возможным полную замену последнего на каустический доломит.

Изучено влияние минеральных добавок: $AlPO_4$, $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, $(NH_4)_2HPO_4$, $FeSO_4$ и др., вводимых в количестве 1-5 % от массы каустического доломита, на прочность магниального камня.

ИЗУЧЕНИЕ КОАГУЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОКСИХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ

Маслова С.А. – студентка гр. ТНВ-71
Зацепин В.В. – научный руководитель

Вода является не только пищевым продуктом но и важнейшим средством гигиены, поэтому обеспечение населения необходимым качеством воды является неременным условием нормальной здорово жизни. В Российской Федерации обеспечение населения доброкачественной питьевой водой остается нерешенной проблемой, а в ряде регионов приобретает кризисный характер.

Основные проблемы связаны с недостаточной подачей воды и низким ее качеством, связанным с техногенным воздействием человека.

По степени этого воздействия Барнаул находится на 37 месте, город входит в список экологически неблагополучных. Ежегодный сброс загрязненных сточных вод в р. Обь составляет 238 млн. м³, из них около 30 млн. м³ без очистки. Основными загрязнителями являются нефтепродукты, взвешенные вещества, фенолы и др.

Замена технологии или ее полная реконструкция, являются очень дорогостоящими.

В сложившихся условиях подготовка питьевой воды в соответствии с установленными требованиями может быть осуществлена путем применения более эффективных реагентов – коагулянтов и флокулянтов. Из наиболее распространенных коагулянтов применяется $Al_2(SO_4)_3$ который имеет ряд недостатков: плохо коагулирует в холодной воде; при передозировке замутняет очищаемую воду; после его применения вода содержит значительное количество остаточного Al; значительно меняет рН среды, что требует добавления NaOH. Этих недостатков лишен оксихлорид алюминия (ОХА). Проведенные исследования коагулирующей способности ОХА, показали, что даже при его передозировке он гораздо меньше загрязняет воду и в холодной воде имеет больший эффект очистки от взвешенных веществ. Образующиеся хлопья имеют больший размер и осаждаются гораздо быстрее. Также было отмечен прежний уровень щелочности и рН, а расход коагулянта снизился в 5 – 8 раз по сравнению с сульфатом алюминия.

СОСТАВ ПРИМЕСЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЯХ АМОРФНОГО КРАСНОГО ФОСФОРА

Завертайлов С.А. – инженер
Винокуров В.М. – ст преподаватель кафедры ТНВ
Шечков Г.Т. – научный руководитель

Ранее руководитель работ высказал идею о гетерогенном механизме образования зародышей красного фосфора (Рк) на начальных стадиях полимеризации при температурах 200-300⁰С.

При этом ультрадисперсные частицы примесей металлов в исходном белом фосфоре Fe, Cu, K, Ca, Mg, Se, Sb и др. реагируют с молекулами белого фосфора в режиме СВС (самоподдерживающегося высокотемпературного синтеза) с образованием фосфидов металлов.

Кроме того, белый фосфор содержит до 1% воды, которая окисляет фосфор до оксидов.

Микрочастицы фосфидов и оксидов служат родоначальниками полимерных цепей аморфного красного фосфора, которые в ходе полимеризации растут, взаимодействуют и координируются друг с другом, что соответствует теории фазовых превращений в системах Ж-Т. Первичные частицы (фиолетового) Рк будут наследовать структуру и свойства центров зародышеобразования.

В ходе полимеризации концентрация примесей в расплаве белого фосфора будет уменьшаться, следовательно, будет уменьшаться и концентрация примесей в частицах Рк, образующихся на поздних стадиях полимеризации.

Технический аморфный красный фосфор представлен набором как минимум двух фаз-фракций: ярко-красной дисперсностью от 0,01÷0,05 до 5÷10 мкм и фиолетовой дисперсностью от 10 до 500 мкм, которая по массе (до 80÷85%) доминирует и более стабильна к окислению.

Исходя из изложенного, максимальная концентрация примесей должна быть в фиолетовой составляющей Рк с размерами 200-500 мкм, а минимальная в ярко-красной составляющей с размерами частиц менее 10÷20 мкм.

Для проверки этих представлений изучено содержание примесей в 4-х фракциях фиолетового фосфора (<30; 30-120; >200; >380 и >500 мкм). Результаты получены методом рентгенофлуоресцентного анализа. На установке производства Великобритании и представлены в таблице.

Таблица – Химический состав фиолетового и красного фосфора

		Фракции										
		< 30 мкм		30-120 мкм		200 мкм		380 мкм		>520 мкм		
Элемент		С, вес, %	ΔС, %	С, вес, %	ΔС, %	С, вес, %	ΔС, %	С, вес, %	ΔС, %	Элемент	С, вес, %	ΔС, %
Р		97,79	0,27	98,88	0,25	99,00	0,26	98,64	0,28	Р	97,26	0,28
Mg		0,12	0,27	0,00	0,29	0,11	0,24	0,27	0,25	Mg	0,44	0,29
Al		0,066	0,09	0,00	0,09	0,077	0,09	0,13	0,09	Al	0,05	0,09
Si		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Si	0,00	0,00
Ca		1,89	0,07	1,08	0,05	0,77	0,05	0,88	0,06	Ca	2,04	0,08
Fe		0,14	0,05	0,037	0,04	0,05	0,04	0,072	0,04	Fe	0,20	0,06

Максимальная концентрация анализируемых примесей Fe, Al, Ca, Mg характерна для крупной наиболее «старой» и структурно-совершенной фракции размером более 520 мкм. Повышенная концентрация тех же примесей наблюдается и для фиолетовой фракции размером менее 30 мкм, что мы связываем поверхностным распределением их за счет адсорбции вследствие большей структурной разупорядоченности этой фракции и большей концентрации электронных дефектов.

Наименьшая концентрация примесей обнаружена во фракции 30-120 мкм.

В ярко-красной составляющей Pк с размером частиц менее 10 мкм (<10% от всей массы Pк) содержание примесей на порядок ниже по каждой номинации. Следовательно это самые «молодые» частицы и наиболее неупорядоченные, что подтверждается большей на порядок концентрацией парамагнитных центров-дефектов по сравнению с фиолетовой составляющей.

Таким образом подтверждается идея об участии примесей в зародышеобразовании и влиянии их на свойства красного фосфора.

СЕКЦИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ СОРБЦИИ АНИЛИНА НА КАТИОНИТАХ

Свириденко Г.Н. – студент гр. ООС-71
Полетаева М.А. – аспирант
Комарова Л.Ф. – научный руководитель

При производстве диафена "ФП" на ПО "Азот" в г. Кемерово, на разных стадиях основного процесса, при промывке оборудования и смыве с полов образуются сточные воды. Основным и самым опасным загрязнителем в этих водах является анилин. Его концентрация в сточных водах колеблется от 50 до 200 мг/л, в то время как ПДК для сброса сточных вод на городские биологические очистные сооружения составляет 0,75 мг/л. При малых концентрациях органических веществ в воде обычно прибегают к методам доочистки

Анилин - слабое основание, однако его можно извлечь из сточных вод методом ионного обмена на катионитах. Для этого были выбраны катиониты КУ-1 и КУ-2-8, являющиеся сильнокислотными, что позволяет проводить процесс очистки в любых средах.

Для изучения закономерностей протекания процесса ионного обмена были проведены исследования кинетики сорбции анилина на катионитах. Для определения поглотительной способности и селективности катионитов проведено изучение изотерм сорбции анилина на катионитах из модельных растворов, содержащих различные концентрации анилина. Для оптимизации параметров и режимов непрерывного процесса очистки проведено исследование процесса ионообменной очистки в динамических условиях.

Исследования динамики сорбции анилина на катионитах проводили путём определения зависимости времени защитного действия слоя от его высоты. Растворы с концентрацией анилина в интервале от 70 до 150 мг/л фильтровали со скоростью от 4 до 15 мл/мин, через неподвижный слой катионитов КУ-1 и КУ-2-8 до концентрации 0,75 мг/л, высоту слоя варьировали от 6 до 10 см.

По полученным данным построены кривые сорбции анилина на катионитах, определены основные параметры процесса: продолжительность работы колонны и количество очищаемой воды в зависимости от скорости потока и высоты неподвижно слоя.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что использование катионита КУ-2-8 для очистки сточных вод от анилина выгодно отличается от катионита КУ-1.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРОЖИДКОСТНОГО РАВНОВЕСИЯ ПРИ СОЗДАНИИ МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОНОАЛКИЛБЕНЗОЛОВ

Киняйкина Ю.С. – аспирант
Комарова Л.Ф. – научный руководитель

В настоящее время при создании новой технологии руководствуются принципом экологичности, т.е. планируемое производство должно быть малоотходным и экономично использовать сырьевые ресурсы.

Технология производства моноалкилбензолов (МАБ) внедряется на ФГУП "Бийский олеумный завод".

МАБ является основным сырьем для производства сульфонола, используемого для получения поверхностно – активных веществ.

Синтез МАБ осуществляется жидкофазным каталитическим алкилированием бензола α -олефинами. В качестве катализатора используется хлорид алюминия. Продуктом реакции является алкилат, представляющий собой смесь непрореагировавшего сырья, целевого продукта, побочных продуктов реакции (полиалкилбензолы) и использованного катализатора.

Разделение алкилата осуществляется с помощью комплекса ректификационных колонн непрерывного действия. Образующиеся в процессе ректификационного разделения отходы предполагается отправлять на сжигание, что наносит вред окружающей среде.

Целью наших исследований является изучение процесса ректификации для более полного разделения алкилата, что позволит сократить количество отходов и увеличить выход целевого компонента.

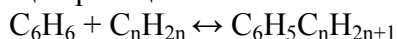
Первым шагом исследований является изучение свойств компонентов исследуемой смеси. Наибольший интерес представляет парожидкостное равновесие в системах, образованных составляющими алкилата. Из большого числа бинарных составляющих в литературе равновесие жидкость - пар было найдено для системы бензол – толуол, для остальных систем (толуол – 1-децен, толуол – 1-додецен, бензол – 1-децен, бензол – 1-додецен, 1-децен – 1-додецен) спрогнозировано при помощи групповой модели UNIFAC.

Полученные данные использовались для определения параметров бинарного взаимодействия по уравнению Вильсона, которые легли в основу расчета процесса ректификации.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЕЩЕСТВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОНОАЛКИЛБЕНЗОЛОВ

Гашке И.А., Сорока Н.В. – студенты гр. ООС-81
Киняйкина Ю.С. – аспирант
Комарова Л.Ф. – научный руководитель

Моноакилбензол с радикалом $C_{10} - C_{15}$ в настоящее время являются основным видом нефтехимического сырья для производства ПАВ. Он представляет собой смесь ароматических углеводородов, получаемых жидкофазным каталитическим алкилированием бензола, которое осуществляется по следующей реакции:



Данный процесс включает в себя следующие последовательные стадии:

- приготовление каталитического комплекса $AlCl_3$;
- проведение реакции алкилирования;
- обработка продуктов реакции;
- разделение продуктов реакции.

Непременным условием достижения хороших показателей процесса является чистота исходных и конечных продуктов реакции. Примеси в бензоле и в исходной олефиновой фракции вызывают отравление каталитического комплекса, что приводит к увеличению расходных коэффициентов по сырью и $AlCl_3$, а также ухудшению качества товарного продукта. Содержание влаги в бензоле, поступающем на алкилирование, рекомендуется поддерживать на уровне 0,002 % масс. Для этого исходный и возвратный толуол подвергают осушке методом азеотропной ректификации.

Анализ по определению чистоты используемых веществ предлагается проводить с помощью газо-жидкостной хроматографии, который разработан для хроматографа ЛХМ – 8 МД с детектором по теплопроводности. Учитывая специфику разделяемых смесей (высокие температуры кипения чистых компонентов, небольшая разница в температурах кипения), в качестве сорбента предложен порошок. В качестве неподвижной фазы исследовался апиэзон L. Так же были установлены основные параметры проведения процесса хроматографии (скорость газа-носителя, длина колонки и др.).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ОТ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДОМ ФЛОКУЛЯЦИИ

Корытко И.В. – студент гр. ООС-71
Грязев В.Ю. – аспирант
Комарова Л.Ф. – научный руководитель

В связи с переводом реки Обь в районе г. Барнаула в категорию водоема рыбохозяйственного пользования, требования к качеству очищенных стоков ужесточаются. Поэтому ЗАО "Водоканал Барнаула" ведет поиск наиболее эффективных путей повышения качества очистки, одним из которых является применение флокулянтов на стадии вторичного отстаивания.

Целью исследований являлось определение оптимальных доз и вида предполагаемого флокулянта с дальнейшей разработкой технологии очистки канализационных сточных вод от фосфатов, солей железа и меди. Для изучения предлагались флокулянты марок К-508, К-504, А-321, Praestol 852 Вс, Praestol 2640, Fennopol К 1384.

Экспериментальные исследования проводились на реальной воде, отобранной на выходе из аэротенков. В пробы добавляли определенные дозы флокулянтов, интенсивно перемешивали и отстаивали. Далее анализировали пробы на наличие фосфатов, железа, меди по унифицированным методикам.

Дозы флокулянта варьировались в интервале от 0,3 до 1 мг/л.

Результаты исследований показали, что эффект очистки увеличением дозы флокулянта до 0,3 – 1 мг/л возрастает, а при дальнейшем увеличении его количества – снижается. Поэтому, исходя из технологических и экономических соображений (необходимости получения наибольшего эффекта очистки при наименьших затратах), установлено, что оптимальной является доза флокулянта, равная 0,5 мг/л.

Принимая во внимание необходимость комплексной очистки сточных вод при внедрении технологии, предлагается использовать флокулянты марок К-504 и К-508, как дающие лучшие суммарные результаты по извлечению фосфатов, железа и меди.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ФЛОКУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Серебренникова А.В., Маркитан В.В. - студенты гр. ООС-71
Комарова Л.Ф.-научный руководитель

Объектом нашего исследования являлись сточные воды Барнаульского дрожжевого завода. Они характеризуются $pH=4.45-6.9$, содержанием взвешенных веществ до 374 мг/л. БПК общего стока составляет от 400 до 1200 мгО/л, ХПК – от 2500 до 12300 мгО/л. Запах специфический, дрожжевой, кислый.

Целью исследования являлось изучение влияния различных доз флокулянта на процессы очистки сточных вод от взвешенных веществ и на снижение величины показателя ХПК.

В качестве флокулянта был использован 0.5 %-ный раствор ПАА, а в качестве окисляющего и подщелачивающего реагентов – хлорная известь и раствор известкового молока соответственно.

Определение содержания взвешенных веществ и показателя ХПК проводилось при добавлении подщелачивающего и окисляющего реагентов в соотношении 1:1 в суммарном количестве 1,4 г/л и различных доз флокулянта. Дозы флокулянта подбирались таким образом, чтобы концентрация ПАА в сточной воде составляла 1; 2; 3 и 5 мг/л. Продолжительность отстаивания составляла 60 и 90 мин при определении концентрации взвешенных веществ, а при определении ХПК – 60 мин.

По результатам эксперимента были построены зависимости эффекта очистки для взвешенных веществ и ХПК от дозы флокулянта. Проанализировав полученные зависимости, были сделаны следующие выводы:

1. Продолжительность отстаивания, при которой наблюдались наиболее высокие эффекты очистки от взвешенных веществ, составила 90 мин.
2. Оптимальная концентрация ПАА в сточной воде 2-3 мг/л, при этом эффект очистки для взвешенных веществ достигает 94-99%, а величина ХПК снижается на 20%.

Полученные результаты могут быть использованы предприятием при очистке сточных вод.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ОСАХАРИВАНИЯ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Акимова Н.В., Шаркова И.В. – студенты гр. ООС – 71
Лебедев И. А. - студент гр. МАХП – 71
Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С. – научные руководители

В настоящее время биотехнологические процессы переработки сельскохозяйственного сырья успешно конкурируют с реагентными методами, являясь более экологичными и зачастую более рентабельными.

Для получения осахаренного продукта из крахмалсодержащего сырья традиционно применяется кислотно-основной способ гидролиза, характеризующийся высокими энергетическими параметрами ($T = 150^{\circ}\text{C}$, $P = 0,3 \text{ МПа}$) и большим расходом реагентов: соляной кислоты – на стадии разжижения крахмала; щелочи – для нейтрализации кислоты; фермента – для осахаривания. Альтернативой первому является ферментативный способ гидролиза ржаной обдирной муки, содержащей собственные ферменты. Он позволяет проводить процесс в экономичном режиме энерго- и ресурсозатрат ($T = 60^{\circ}\text{C}$, $P = 0,1 \text{ МПа}$), а также требует меньший расход реагентов и исключает щелочь для нейтрализации.

Преимуществом ферментативного способа гидролиза являются "мягкие" условия протекания процесса, препятствующие деструкции собственных ферментов ржаной муки и повышающие их амилазную активность на этапе разжижения крахмала. Существенным достоинством данного способа является также повышение степени безопасности производства, так как исключается необходимость работы с агрессивными химическими реактивами (концентрированной кислотой и щелочью), улучшаются условия труда обслуживающего персонала и повышается ресурс работы оборудования.

Таким образом технология ферментативного гидролиза при равной степени конверсии крахмала в глюкозу имеет очевидное преимущество и может конкурировать с кислотно – основным способом.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПРОЦЕССЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА КРАХМАЛА РЖАНОЙ МУКИ

Акимова Н.В., Шаркова И.В. – студенты гр. ООС – 71
Лебедев И.А. – студент гр. МАХП – 71
Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С.– научные руководители

Ферментативный гидролиз крахмала ржаной муки является перспективным способом получения высокоосахаренных продуктов (степень конверсии крахмала в глюкозу достигает 85%).

Целью настоящей работы являлось исследование влияния основных технологических параметров на ход ферментативного гидролиза крахмала ржаной обдирной муки и качество осахаренного продукта – гидролизата.

При проведении эксперимента соотношение компонентов вода – мука в исходной загрузке равное 1/3 не изменялось. Варьируемыми параметрами являлись: доза фермента, температура гидролизата, кислотность среды – рН и интенсивность перемешивания. Контрольным временем продолжительности гидролиза для сопоставления результатов экспериментов принимали 15 часов.

В ходе экспериментальных исследований была изучена кинетика процесса ферментативного гидролиза крахмала при различных концентрациях дополнительного фермента – глюкавамарина. Установлена доза и условия введения фермента, оптимизирован температурный и гидродинамический режимы в аппарате.

Анализ полученных результатов показал, что оптимальными параметрами технологического процесса следует считать: кислотность среды $\text{pH} = 4,4 \div 4,8$; температура гидролиза $T = 58 \pm 2^\circ\text{C}$. Доза фермента из рекомендуемого ряда может быть окончательно выбрана в зависимости от планируемой продолжительности процесса с учетом стоимости фермента. Скорость вращения мешалки ферментатора на стадии разжижения должна составлять не менее 150 об./мин., на стадии гидролиза – 20 об./мин.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ВИТАМИНИЗИРОВАННОГО ПРОДУКТА

Акимова Н.В., Шаркова И.В – студенты гр. ООС – 71
Лебедев И.А. – студент гр. МАХП – 71
Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С.– научные руководители

Целью экспериментов являлось получение диетического сухого продукта из гидролизата ржаной обдирной муки (суспензия с большим содержанием глюкозы, насыщенная витаминами). Для этого был предложен и исследован процесс гранулирования путем окатывания.

Процесс гранулирования проводился при постоянной температуре (20°C) и атмосферном давлении (0,1 МПа). Дозирование суспензии осуществлялось равномерными порциями в одинаковые промежутки времени. Варьируемыми параметрами являлись: скорость вращения барабана (0,2–1,0 об./с.), угол его наклона ($10-30^\circ$), количество муки для окатывания и время гранулирования.

Сравнительными характеристиками гранул, при анализе полученных результатов, являлись их размер и форма.

При изучении влияния скорости вращения барабана на гранулометрический состав при разных углах его наклона показало, что могут быть получены гранулы различной формы (от плоской неправильной до объёмно-овальной) и фракционного состава (от 1 до 5 мм).

Количество муки для окатывания и время гранулирования на форму и размер гранул влияют незначительно, однако следует учитывать энергозатраты при их изменении.

Результаты эксперимента показали, что:

- для получения плоских гранул необходимо уменьшать скорость вращения барабана, а для овальных - увеличить;
- для получения крупной фракции следует предпочесть меньший угол наклона барабана и меньшую скорость его вращения при прочих равных условиях.

ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССОВ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПРОДУКТА

Лебедев И.А. – студент гр. МАХП – 71
Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С. – научные руководители

Целью данной работы являлась опытно-конструкторская разработка периодического процесса получения высокоосахаренного продукта, из крахмалсодержащего сырья, в виде гранул с производительностью 1000 кг/сут. по гидролизату.

Процесс ферментативного гидролиза протекает при постоянных температуре и перемешивании, а также полной герметизации. В соответствии с этим, на основании данных экспериментальных исследований и патентной проработки, нами был спроектирован аппарат вертикального типа из нержавеющей стали марки X18H10T. Аппарат состоит из: цилиндрического корпуса, снабженного рубашкой и теплоизоляцией; эллиптической крышки и днища; лопастной мешалки со скребком, приводимых во вращение электродвигателем через вариатор. Лопасти мешалки имеют ребра жесткости. Скребок предназначен для предотвращения образования загустевших зон у поверхности теплообмена. Нагревание среды в аппарате осуществляется насыщенным водяным паром, с регулировкой температуры в объеме его расходом. Загрузка исходных компонентов производится через штуцера расположенные на крышке аппарата. Выгрузка гидролизата осуществляется через штуцер в днище самотеком так как вязкость среды невелика ($\mu = 66,66 \text{ мПа}\cdot\text{с}$).

Для осуществления процесса гранулирования гидролизата на основании экспериментальных данных предлагаем использовать гранулятор барабанного типа с получением гранул путем окатывания последних в муке. Гранулятор состоит из: барабана, приводимого в движение от электродвигателя через коническую передачу, позволяющую изменять угол наклона оси его вращения, и дозирующего устройства.

Отделение полученных гранул от муки и разделение их на фракции осуществляется в классификаторах вибрационного действия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ В КАЧЕСТВЕ АЗЕОТРОПНОГО РАЗДЕЛЯЮЩЕГО АГЕНТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАЛООТХОДНОГО РЕКТИФИКАЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ОКСИДАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ

Косяченко И.В., Щербакова Л.Ю. - студентки гр. ООС-81
Горелова О.М. – научный руководитель

Промышленность основного органического синтеза вносит большой вклад в образование отходов, которые зачастую являются экотоксикантами и ведут к потерям значительного количества ценных компонентов. Разработка малоотходных ресурсосберегающих технологий в рассматриваемой отрасли позволит снизить затраты энергии, сократить нормы расхода сырья.

Все вышесказанное актуально для производства бензойной кислоты (БК), которое реализовано в Алтайском крае на ОАО «Алтайхимпром» в г. Яровое. Получение БК осуществляется путем жидкофазного окисления толуола (Т) кислородом воздуха. Продукт окисления - оксидат - представляет собой смесь БК (около 95% мас.) с толуолом, дифенилом, бензальдегидом, бензилбензоатом. Наиболее приемлемым способом разделения оксидата признана ректификация.

Использование БК в пищевых производствах и медицине требует практически полного отсутствия дифенила (Д) в составе товарного продукта, поэтому при ректификации оксидата

необходимо обеспечить наиболее полное выделение Д. Бинарная система БК-Д характеризуется наличием азеотропа с минимумом температуры кипения, поэтому при традиционной ректификационной очистке БК от Д будут происходить существенные потери целевого компонента.

Сократить потери БК можно введением в смесь азеотропного разделяющего агента (РА), который должен образовывать азеотропную смесь с Д и температура кипения которого должна быть ниже температуры кипения азеотропа БК-Д. В качестве возможного РА нами предлагается использовать этиленгликоль, так как данное вещество соответствует всем требованиям, предъявляемым к разделяющему агенту.

Введение добавки позволит выделить дифенил без потерь бензойной кислоты и, таким образом, увеличить выход целевого компонента.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТУРБАЗЫ «БОРОВАЯ» БИЙСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Сомин В.А. – студент гр. ООС-02

Сесёлкин И.В., Патрушева Л.И – научные руководители

Целью работы является изучение многообразия растительного покрова, видового состава фитоценозов в окрестностях турбазы «Боровая», а также возможности использования этих экосистем для нужд человека.

Проведенные исследования показали, что лесной фитоценоз характеризуется как сосняк разнотравный. За период наблюдений с 1997 по 2001г., зафиксировано резкое ухудшение состояние травянистого покрова, отмечается увеличение обилия видов, не характерных для бора (крапива двудомная, чистотел большой, белена черная, подорожник большой), не наблюдается возобновление сосны, отмечено активное внедрение в состав древостоя клена американского.

Расположенное в 1 км от турбазы озеро Дикое также подвержено сильному антропогенному воздействию, в результате чего происходит его деградация. За период с 1997 года исчезла из водоёма кувшинка чисто-белая, уменьшилось количество растений кубышки, пузырчатки, частухи подорожниковой; прибрежная часть водоёма зарастает ряской. Основной источник загрязнения озера – сточные воды расположенной неподалёку АЗС.

На находящемся рядом пойменном лугу проводится чрезмерный выпас скота, в результате чего происходит разрушение верхнего слоя почвы и образование участков, лишенных растительности. Травостой представлен низко продуктивными видами растений, такими как: мятлик однолетний, полевица тонкая, луговик дернистый. Поэтому для увеличения продуктивности луга целесообразно проводить высев ценных видов трав: овсяницу луговую, ежу сборную, мятлик луговой.

Исследования показали, что в окрестностях турбазы произрастает 40 видов лекарственных растений, 15 из которых используются в научной медицине, 25 – в народной. Наиболее значительны запасы чистотела большого, крапивы двудомной, камыша озёрного и болотного. Большое количество камыша делает перспективным его использование в технических целях.

Во флоре представлены 2 вида растений, занесённых в Красную книгу Алтайского края (кувшинка чисто- белая и пальчатокоренник балтийский), и один вид, рекомендованный для государственной охраны (лилия кудреватая).

Для сохранения биологического разнообразия в окрестностях турбазы предлагается:

- проводить просветительскую работу по формированию экологической культуры у местного населения и отдыхающих турбазы;
- проводить выпас скота в строго отведенных для этого местах;
- установить агитационные аншлаги в наиболее посещаемых местах;

- установить урны на территории турбазы для мелких отходов и дополнительные мусорные баки в с. Боровое для уменьшения загрязнения соснового бора;
- школьникам села взять под охрану редкие и исчезающие растения своей местности;
- с целью недопущения попадания стоков с территории АЗС в озеро Дикое установить локальные очистные сооружения.

НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД МОПЖКХ г. ЗАРИНСКА, СБРАСЫВАЕМЫХ В РЕКУ ЧУМЫШ

Лебедева Е.А.- студентка гр. ООС- 71
Андреева Н.Г. – научный руководитель

Сложившаяся в настоящее время экологическая обстановка требует более жесткого подхода к содержанию загрязняющих веществ в любых стоках, поступающих в водоем.

Выпуск хозяйственно-бытовых и ливневых стоков г. Заринска после очистных сооружений производится в реку Чумыш – водоем рыбохозяйственного назначения. Такой сброс требует обоснования допустимых норм сброса (ПДС – масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном створе).

Для расчета ПДС необходимо было провести анализ работы очистных сооружений.

Проектная мощность станции составляет 20 тысяч куб. м в сутки. Стоки содержат более десяти наименований загрязняющих веществ, в том числе: взвешенные вещества, соли азота, нефтепродукты и др. Сброс очищенных сточных вод производится на расстоянии 3 км ниже г. Заринска по одиночному сосредоточенному береговому выпуску диаметром 0,5 м.

Анализ воды реки показал, что фоновые концентрации уже превышают ПДК по нефтепродуктам, фосфатам, фенолу в 15; 2,5; 2 раза соответственно.

Расчет ПДС был проведен с учетом всех факторов воздействия на водоем и показал, что фактические концентрации азота аммонийного, азота нитритного, фосфатов и ионов железа превышают предельно-допустимые в 44, 19, 4 и 5 раз соответственно.

Для достижения норм ПДС водоканалу г. Заринска необходимо провести частичную реконструкцию путем замены загрузки фильтров, усовершенствования системы аэрации и др.

При реализации предусмотренных мероприятий загрязненность сточных вод МОПЖКХ не должна превышать допустимую величину по контролируемым ингредиентам.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МАЛЫХ РЕК НА УРБАИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Прохорова Т.А., Попова Н.А. – студенты гр. ООС-71
Бельдеева Л.Н. – научный руководитель

Интенсивное использование малых рек в народном хозяйстве вызывает необходимость проведения природоохранных мероприятий.

Небольшие реки в промышленных районах состоят на 30 – 40% из сточных вод городов. В связи с этим контроль состояния среды в городах и пригородных зонах является экологической проблемой современности.

Р. Барнаулка, впадающая у г. Барнаула в крупную водную артерию Западной Сибири – р. Обь, и имевшую когда-то протяженность свыше 200 км., относится по своей длине и площади бассейна к средним рекам, но по расходу воды – это малая река.

Основное загрязнение реки происходит в черте г. Барнаула, где в воду поступают хозяйственные и хозяйственно-фекальные стоки, а также стоки ливневой канализации и плоскостной смыл с берегов реки, которые превращены в свалки мусора.

Целью настоящей работы является создание рациональной системы экологического мониторинга реки в черте города, которая позволит осуществить эффективное управление качеством воды, на примере реки Барнаулки.

Исследования включали:

- обобщение и анализ имеющихся химических и гидрологических данных, полученных в разное время различными организациями;
- проведение собственных систематических исследований по определению химического состава и физических свойств речной воды;
- организация исследований биологических и микробиологических показателей водной среды;
- оценка состояния водной экосистемы Барнаулки в черте города.

Проведенные исследования позволили выявить наиболее опасный источник воздействия на состояние данной экосистемы - это АЗА. Предложены мероприятия по снижению нагрузки на реку.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ШПРИЦ-МАШИНЫ ФОРМОВКИ ПРОТЕКТОРНОЙ ЛЕНТЫ В ШИННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Богаев А.В. – студент гр. МХ-71
Курочкин Э.С. – научный руководитель

Целью исследований является возможность использования в шинном производстве червячной машины холодного питания, вместо машины горячего питания.

Принцип работы червячной машины заключается в том, что резиновая смесь через питательную воронку загружается в рабочий цилиндр, в котором вращается червяк, имеющий винтовую нарезку. Резиновая смесь под действием осевого давления, развиваемого червяком, спрессовывается и затем выдавливается через выпускное отверстие в головке машины в виде протекторной ленты определенного профиля.

Преимущество данного метода заключается в том, холодная резиновая смесь, подаваемая в машину, более однородна по пластичности и температуре, чем смесь, разогретая на вальцах.

Полученные шприцованные заготовки протекторов из холодной резиновой смеси имеют более точные размеры, по сравнению с заготовками из предварительно разогретой смеси.

Исключение предварительного подогрева резиновой смеси снижает потери резины вследствие преждевременной подвулканизации.

При переработке холодных резиновых смесей за счёт отсутствия разогревающих вальцов облегчается автоматизация питания червячных машин, лучше используется производственная площадь, сокращается расход энергии и воды, уменьшаются затраты труда.

Предлагается изготовить витки червяка - не сплошные, а с рядом вырезов. При наличии на внутренней поверхности гильзы зубьев в машине будут отсутствовать зоны, где резиновая смесь могла бы задерживаться или вращаться вместе с червяком без перемещения.

Предлагается червяк машины выполнить составным, для более удобной замены нарезанной (рабочей) части при ремонте, так как она подвергается большему износу.

Цилиндр машины изготовить из трёх частей с системой автоматического регулирования температуры каждой части отдельно, вследствие этого улучшится температурный режим и контроль за процессом шприцевания протекторной ленты.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ОАО "БЗ АТИ"

Денисенко О.В., Калмыкова О.Д. - студенты гр. ООС-71
Бельдеева Л.Н.- научный руководитель

80-90 – ые г.г. XX века стали началом развития добровольной экологической деятельности. В рамках этой деятельности проводится добровольная сертификация в области охраны окружающей среды, которая базируется на серии международных стандартов ИСО 14000. Ключевым понятием серии стандартов ИСО 14000 является понятие системы экологического менеджмента (системы управления окружающей средой). Система управления окружающей средой – это часть общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики.

Центральным документом серии стандартов ИСО 14000 является документ ИСО 14001 – "Спецификация и руководство по использованию систем экологического менеджмента". Для получения экологического сертификата в соответствии с ИСО 14001 необходимо выполнить требования данного стандарта. Стандарт ИСО 14001 устанавливает требования к системе экологического менеджмента, которые позволяют любому предприятию сформулировать план реализации своей экологической политики, т.е. реализовать принцип "Планирования" (соответственно ИСО 14001). Одним из первоочередных требований в области планирования является предварительная экологическая оценка деятельности предприятия. Целью данной работы является проведение предварительной экологической оценки деятельности цеха Паронит ОАО "БЗ АТИ". Выявление экологических аспектов проводилось различными методами: анкетирования, интервьюирования, проведением обзорных туров. Разработана процедура идентификации экологических аспектов в производстве паронита. Также была разработана программа снижения воздействия на окружающую среду производства паронита путем уменьшения безвозвратных потерь бензина марки С₂ - 80/120. Дано технико-экономическое обоснование предложенных в программе мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ

1. Джурабаева В.В., Коротких И.С., Вихарев А.В., Вихарев А.А. Исследование анодных оксидов алюминия (АОА), полученных в водных растворах двухосновных карбоновых кислот. 3
2. Завтонова Е.Е., Осипова М.В., Вихарев А.А., Вихарев А.В. Коррозионные свойства анодных оксидов алюминия (АОА) и их взаимосвязь с данными микроскопии и отражательной способностью. 4
3. Потапов А.С., Хлебников А.И. Получение хелатного комплекса ртути (II) с бис-бензотриазолилметаном. 5

СЕКЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТМАСС И ЭЛАСТОМЕРОВ

1. Беушев А.А., Коньшин В.В., Чемерис М.М. Ацилирование древесины алифатическими α -аминокислотами. 7
2. Дротенко О.С., Мусько Н.П. Изучение поведения легкогидролизуемых полисахаридов лиственницы при взрывном автогидролизе. 7
3. Кайгородов А.С., Ишков А.В. СВС-керамика на основе фаз внедрения – перспективный наполнитель композитов. 8
4. Котельникова С.А., Комарова Н.Г., Ким Л.М. Влияние добавок на свойства полипропиленовой нити. 9
5. Неликаев А.М., Пантелеева Н.Л., Шалагин Б.М. Усовершенствование управления процессом резиносмещения 9
6. Полякова Т.В., Пантелеева Н.Л. Анализ развития мировой резиновой промышленности за последние годы. 10
7. Протопопов А.В., Коньшин В.В. Ацилирование древесины ароматическими аминокислотами. 10
8. Скворцов В.Ю., Ким Л.М. Организация производства кабамидо-формальдегидных смол и материалов из них. 11
9. Тучков Д. Е., Ишков А. В. Электропроводящие полимерные композиты. 12

СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

1. Певнева И.А., Шечков Г.Т. Диспропорционирование фосфорноватистой кислоты. 13
2. Дружков К.Б., Чернов М.П. Исследование адсорбционных свойств терморасширенного графита. 13
3. Алисова О.В., Чернов М.П. Получение терморасширенного графита и исследование его поверхности. 14
4. Пашинин Н.И., Зацепин В.В. Изучение физико-химических процессов взаимодействия между рапой и донными отложениями озера Кучук. 15
5. Ланюгова М.Н., Винокуров В.М. Термографическое изучение термообработанного красного фосфора 16
6. Болотова Г.В., Свит Т.Ф. Магнезиальные вяжущие на основе продуктов гидролиза бишофита. 17
7. Седая Е. В., Свит Т.Ф. Магнезиальные вяжущие на базе основного карбоната магния 18
8. Малютина Т.А., Немченко Н.Ю., Свит Т.Ф., Козлова В.К., Душевина А.М. Получение магнезиальных вяжущих на основе Таензенского доломита 18
9. Маслова С.А., Зацепин В.В. Изучение коагулирующей способности оксихлорида алюминия 19
10. Завертайлов С.А., Винокуров В.М., Шечков Г.Т., Состав примесей в различных фракциях аморфного красного фосфора. 20

СЕКЦИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Свириденко Г.Н., Полетаева М.А., Комарова Л.Ф. Изучение динамики сорбции анилина на катионитах. 22
2. Киняйкина Ю.С., Комарова Л.Ф. Прогнозирование парожидкостного равновесия при создании малоотходной технологии производства моноалкилбензолов. 22
3. Гашке И.А., Сорока Н.В., Киняйкина Ю.С., Комарова Л.Ф. Разработка методики хроматографического анализа для веществ, образующихся в производстве моноалкилбензолов. 23
4. Корытко И.В., Грязев В.Ю., Комарова Л.Ф. Исследования по очистке сточных вод от био- 24

- генных элементов методом флокуляции.
5. Серебренникова А.В., Маркитан В.В., Комарова Л.Ф. Исследование возможностей флокуляционной очистки сточных вод производства хлебопекарных дрожжей. 24
 6. Акимова Н.В., Шаркова И.В., Лебедев И.А., Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С. Сравнительный анализ альтернативных вариантов осахаривания крахмалосодержащего сырья. 25
 7. Акимова Н.В., Шаркова И.В., Лебедев И.А., Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С. Оптимизация технологических параметров в процессе ферментативного гидролиза крахмала ржаной муки. 25
 8. Акимова Н.В., Шаркова И.В., Лебедев И.А., Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С. Изучение процесса гранулирования при разработке технологии получения диетического витаминизированного продукта. 26
 9. Лебедев И.А., Сартакова О.Ю., Курочкин Э.С. Опытно – конструкторская разработка процессов ферментативного гидролиза крахмалосодержащего сырья и получения гранулированного продукта. 27
 10. Косяченко И.В., Щербакова Л.Ю. использование этиленгликоля в качестве азеотропного разделяющего агента при разработке малоотходного ректификационного разделения оксида-та в производстве бензойной кислоты. 27
 11. Сомин В.А., Сеселкин И.В., Патрушева Л.И. Исследования фитоценозов окрестностей турбазы "Боровая" Бийского района Алтайского края. 28
 12. Лебедева Е.А., Андреева Н.Г. Нормирование качества сточных вод МОПЖКХ г. Заринска, сбрасываемых в реку Чумыш. 29
 13. Прохорова Т.А., Попова Н.А., Бельдеева Л.Н. Экологический мониторинг малых рек на урбанизированных территориях. 29
 14. Богаев А.В., Курочкин Э.С. Модернизация шприц-машины формовки протекторной ленты в шинном производстве. 30
 15. Денисенко О.В., Калмыкова О.Д., Бельдеева Л.Н. Разработка рекомендаций по совершенствованию системы экологического менеджмента ОАО "БЗ АТИ". 31