



**Международная научно-практическая конференция
с участием государств — участников СНГ**

**Технологические тенденции повышения
промышленной экологической безопасности,
охраны окружающей среды, рациональной
и эффективной жизнедеятельности человека**

**15–16 мая 2013 года,
г. Минск**

Тезисы докладов

**Минск
2013**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Международная научно-практическая конференция
с участием государств — участников СНГ

**Технологические тенденции повышения
промышленной экологической
безопасности, охраны окружающей
среды, рациональной и эффективной
жизнедеятельности человека**

15–16 мая 2013 года,
г. Минск

Тезисы докладов

Минск
2013

УДК 502.175:62(06)(476)
ББК 28.080.1я43
М43

Организационный комитет

Сильченко А. А., заместитель Председателя Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ), к.т.н. (руководитель организационного комитета), Кратенок В. Е., заведующий Консультационно-методическим центром ГКНТ, к. м. н. (заместитель руководителя организационного комитета), Левашкевич В. Г., заместитель академика-секретаря Национальной академии наук Беларуси, д. г.-м. н., Коренчук В. М., консультант отдела науки и инноваций Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Герменчук М. Г., заместитель директора РУП «БелНИЦ “Экология”», к. т. н., доцент, Михновец С. Г., советник отдела чрезвычайных ситуаций Исполкома СНГ, Лысухо Н. А., Ученый секретарь Международного государственного университета им. А. Д. Сахарова, Калач А. В., руководитель проекта Учреждения «Центр экологических решений», Пухова Т. Л., координатор проекта УП «Экспофорум», Кожемякин А. М., заместитель директора УП «Экспофорум»

Редакционный комитет

Кратенок В. Е., заведующий Консультационно-методическим центром ГКНТ, к. м. н. (руководитель редакционного комитета), Левашкевич В. Г., заместитель академика-секретаря Национальной академии наук Беларуси, д. г.-м. н. (заместитель руководителя редакционного комитета), Коренчук В. М., консультант отдела науки и инноваций Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Герменчук М. Г., заместитель директора РУП «БелНИЦ “Экология”», к. т. н., доцент, Лысухо Н. А., Ученый секретарь Международного государственного университета им. А. Д. Сахарова

ISBN 978-985-6874-47-8

М43 **Международная** научно-практическая конференция с участием государств — участников СНГ «Технологические тенденции повышения промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека»: тезисы докладов. — Минск: ГУ «БелИСА», 2013. — 611 с.

В сборник включены материалы Международной научно-практической конференции с участием государств — участников СНГ «Технологические тенденции повышения промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека» по стимулированию инновационной активности в сфере экологии, содействию развитию торгово-экономических связей и инвестиционного сотрудничества государств — участников СНГ, выработке предложений по повышению промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека, а также развитию межгосударственного сотрудничества в области экологии, определение механизмов интеграции и кооперации государств — участников СНГ.

ISBN 978-985-6874-47-8

© ГУ «БелИСА», 2013

© Авторы докладов, 2013

Научное издание

**Международная научно-практическая конференция
с участием государств — участников СНГ
«Технологические тенденции повышения промышленной
экологической безопасности, охраны окружающей среды,
рациональной и эффективной жизнедеятельности человека»**

Тезисы докладов

Рукописи не редактировались. За научное содержание
и изложение материалов ответственность несут авторы.

Техническое редактирование и компьютерная верстка:
З. В. Шиманович

Государственное учреждение
«Белорусский институт системного анализа
и информационного обеспечения научно-технической сферы»
(ГУ «БелиСА»), пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск

ЛИ № 02330/0549464 от 22.04.2009 г.

Подписано в печать 7.05.2013 г.
Формат 60 × 84 1/16. Гарнитура Petersburg.
Уч.-изд. л. 30,37. Усл. печ. л. 35,51.
Тираж на CD 500 экз.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО НАУКЕ и ТЕХНОЛОГИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Международная научно-практическая конференция
с участием государств-участников СНГ

**Технологические тенденции повышения
промышленной экологической
безопасности, охраны окружающей
среды, рациональной и эффективной
жизнедеятельности человека**

15–16 мая 2013 года,
г. Минск

Тезисы докладов
Том 2

Минск
2013

Содержание

ОЦЕНКА ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ НИЗОВЬЕВ РЕКИ АМУДАРЬИ <i>Аденбаев Б.Е.</i>	4
ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА <i>Бикиров Ш.Б.</i>	7
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, АПРОБАЦИЯ НА ЭТАЛОННЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖАХ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ <i>Бобровников Л.З., Добрынин С.И., Черепанский М.М.</i>	9
БУФЕРНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВ КАК ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ К АНТРОПОГЕННЫМ НАГРУЗКАМ <i>Ересько М.А.</i>	12
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Захматов В.Д.</i>	15
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОД ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ БОМБАМИ И РУЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ УНИВЕРСАЛЬНОГО РАСПЫЛЕНИЯ <i>Захматов В.Д.</i>	23
ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОГО И МАСШТАБНОГО РАСПЫЛЕНИЯ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ВОДОЕМАХ <i>Захматов В.Д.</i>	32
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ДИСТИЛЛЕРНОЙ ЖИДКОСТИ <i>Иванов А.Н., Тиммербаев Г.Г., Исламудинова А.А., Калимуллин Л.И.</i>	35
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ЗОЛЫ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ПРИ МИКРОВОЛНОВОМ ПИРОЛИТИЧЕСКОМ ОБЕЗВРЕЖИВАНИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ <i>Ильюкова И.И., Голубев В.П., Благовещенская Т.С., Карнович В.А.</i>	39
СТАЦИОНАРНЫЕ РУБЕЖИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ <i>Липский В.К., Спириденко Л.М., Комаровский Д.П., Кульбей А.Г.</i>	43
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ЭМИССИЙ НЕФТИ ИЗ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ <i>Кульбей А.Г.</i>	46
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ АЭС С ОТКРЫТОЙ АРХИТЕКТУРОЙ ПОСТРОЕНИЯ <i>Кучинский П.В., Новик А.Н., Белый И.В., Бельский А.В.</i>	49
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ ИСКУССТВЕННЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Матвеев К.С., Новиков А.К., Матвеев А.К., Бровка Ю.В.</i>	52

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ДИСТИЛЛЕРНОЙ ЖИДКОСТИ

Иванов А.Н., Тимербаев Г.Г., Исламутдинова А.А., Калимуллин Л.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Стерлитамаке.

453118, Россия, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, проспект Октября 2.

8(917)44-57-812, sanekclubstr@mail.ru

Широко известно, что на предприятиях по производству кальцинированной соды под сбор отходов производства выделяются земельные участки (шламонакопители) для хранения дистиллерной жидкости. Подобным образом предприятие ОАО «Сода» в городе Стерлитамаке хранит свои отходы. Под шламонакопители выделяется территория, площадь которой превышает 5 млн. кв. метров. В связи с этим остро встаёт проблема её утилизации, так как площадь, отводимая под шламонакопители ограничена. К тому же открытое хранение этих отходов угрожает окружающей флоре и фауне, так как оно расположено в 30 метрах от берегов реки Белой. Сокращение объёмов хранимых отходов производится путём сброса отстоявшегося раствора в бассейн реки Белой в паводковые периоды, а также за счёт самопроизвольного испарения воды. В результате этого образуются "белые моря".

Характеристика дистиллерной жидкости производства кальцинированной соды ОАО «Сода»:

Жидкая фаза

CaCl ₂	до 120 г/л
NaCl	до 65 г/л
CaSO ₄	до 1,3 г/л
Ca(OH) ₂ + NH ₄ OH	до 1,7 г/л
pH	11,0-11,6 при 20°C
ρ	около 1,12 г/см ³ при 20°C
t	75-95°C
t _{замерзания}	около -10°C

Твёрдая фаза

CaCO ₃	43-52 %
Ca(OH) ₂	5-16 %
CaSO ₄	8-18 %
ρ	около 1,12 г/см ³ при 20°C
скорость отстоя	0,5-0,6 м/ч при 75-90°C

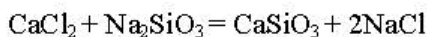
Конечный объём, занимаемый твёрдым осадком после отстоя, составляет до 18 % от объёма исходной жидкости.

Исходя из состава дистиллерной жидкости, очевидно, что основными компонентами отходов производства кальцинированной соды являются хлористый кальций и хлористый натрий. Проблема хранения отходов частично разрешена ОАО «Сода». Данное предприятие реализует соли, выделенные из дистиллерной жидкости, в муниципалитеты как средства борьбы с гололёдом на автомагистралях. Но в связи с тем, что данные продукты являются опасными для экологии (например, в Москве и Подмосковье из-за применения этих солей в качестве антигололёдного реагента ежегодно погибает около 250 тысяч деревьев), предложенный метод переработки является ограниченно применимым. К тому же использование хлоридов кальция и натрия на дорогах и тротуарах ведёт, во-первых, к коррозии кузова автомобиля, во-вторых – к порче обуви и износу автомобильных шин. Вследствие вышесказанных проблем спрос на указанные соли в последнее время резко снизился. К тому же они находят применение в данной сфере только в холодное время года. Несмотря на подобное применение отходов производства соды, при существующем объёме производства, который составляет приблизительно 1,7 млн. тонн в год, проблема утилизации остаётся открытой. На 1 тонну кальцинированной соды приходится около 9-10 тонн дистиллерной жидкости (или 1 : 0,5 тонн в перерасчёте на чистые хлористый кальций и хлористый натрий соответственно). Как следствие, количество хранящейся дистиллерной жидкости в специальных резервуарах продолжает увеличиваться. В силу того, что метод утилизации, предложенный самим предприятием,

не позволяет решить данную угрозу для экологии, требуется найти более рациональное и приемлемое решение с экологической и экономической точки зрения.

Для решения данной проблемы нами рассматривается принципиально новый и безопасный для окружающей среды способ утилизации дистиллерной жидкости в промышленных условиях. Данный способ предполагает извлечение β -силиката кальция (волластонита). Это минерал из класса силикатов, природный силикат кальция с химической формулой $\text{Ca}_3(\text{Si}_3\text{O}_9)$, имеющий своеобразную игольчатую структуру, широко применяющийся в промышленности.

В качестве основной реакции получения данного синтетического аналога применяется взаимодействие хлористого кальция из дистиллерной жидкости с силикатом натрия из жидкого стекла:



Первоначально дистиллерная жидкость подвергается фильтрованию, в результате которого в осадок выпадают карбонат и водный сульфат кальция. Эти ценные продукты (мел, гипс, асбест) можно использовать в приготовлении строительных материалов, например, сухих строительных смесей. Затем к полученному фильтрату добавляется небольшими порциями, при перемешивании, раствор жидкого стекла. Благодаря высокой температуре, которую имеет дистиллерная жидкость (до 95°C) после прохождения производственного цикла и поступающая на утилизацию, вышеуказанная реакция будет проходить с большим выходом. Образующейся коллоидный раствор концентрируется и метасиликат кальция выпадает в виде опалесценции на дно реактора. Из образующегося фильтрата с помощью очистки можно выделить достаточно чистый хлористый натрий, концентрация которого в растворе составит около 14,5%, который в последствии можно повторно использовать в производстве кальцинированной соды. Осадок же подвергается очистке и осушке в фильтре-прессе. Далее в него вводятся дополнительные компоненты, влияющие на структуру и качество конечного продукта. Полученная смесь отправляется по конвейеру на обжиг при соответствующей температуре. В зависимости от условий проведения технологического процесса получаем следующие ценные продукты: **волластонит**, **тоберморит** и **ксонотлит** соответствующей структуры.

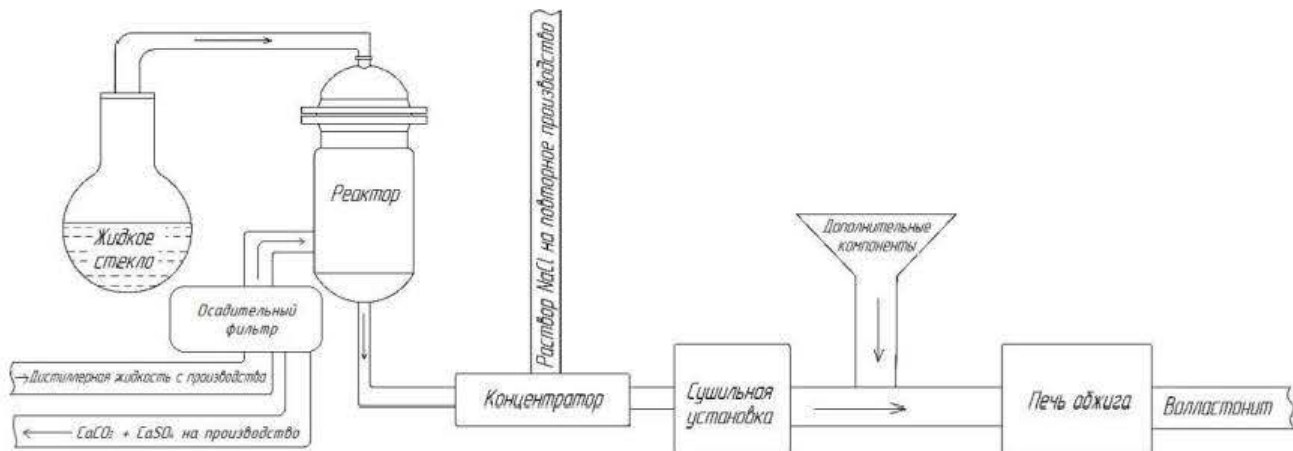


Рисунок 1. Схема производства волластонита.

На текущем этапе проводимых нами исследований производится расчёт температурных условий, подбор наиболее подходящих добавок и поиск оптимальных концентраций и марок жидкого стекла.

Были получены несколько партий опытных образцов с различными добавками и технологическими условиями, основываясь на соответствующей литературе. На текущем этапе работы были проведены анализы первой партии, состоящей из двух образцов, подвергавшихся обжигу при температуре 950°C в течение 1,5 часов. В один из образцов вносились следующие компоненты: уголь, сера, сульфат цинка и ортофосфат кальция, а другой – без каких-либо добавок.

Результаты микроскопического анализа на просвет в видимой области света первой партии образцов были следующие:



Рисунок 2. Образец №1.

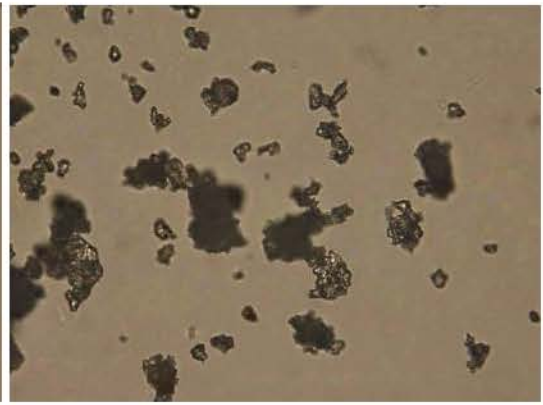


Рисунок 3. Образец №2 (более детальное

изображение).

Рельеф поверхности тех же образцов:



Рисунок 4. Образец №1.

изображение).

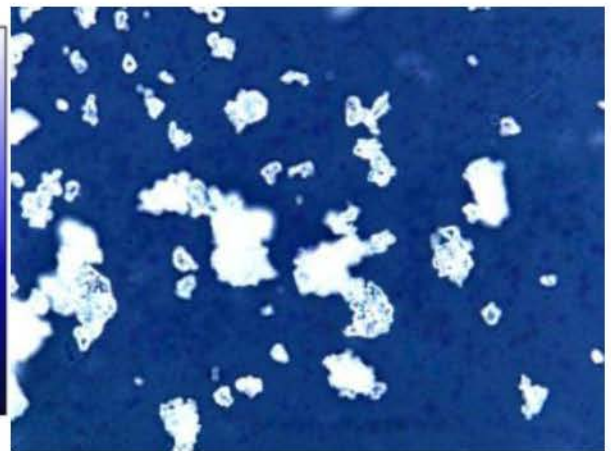


Рисунок 5. Образец №2 (более детальное

Физические характеристики для первого образца:

Белизна, L	90 %
Средний диаметр частиц	10 мкм
Влажность	0,09 %



Рисунок 6. Фотография образца №1.

Сравнительные характеристики волластонита на российском и международном рынках

Характеристика	Алтайский «Воксил»		Казахстанский		Финский «NordKalk»		
	M100	A	ВП-1	ВП-4	FW-635	WIC-10	WIC-10RA
Средний размер частиц, мкм	32	28	30	35	4,5	4,5	4,5
Белизна, % (условных единиц)	80-85 светло-серый		82-86 светло-серый		89 светлый	88 белый	89 белый

Из приведённых анализов следует, что добавление специальных компонентов благоприятствует модификации кристаллической решётки, в результате чего образуется волластонит. Как видно из таблицы 1, первый образец по размеру превосходит отечественные марки волластонита и наиболее приближен к финскому, а по белизне даже его превосходит. Отсутствие же добавок приводит к образованию смеси таких веществ, как ксонотлит, тоберморит и частично волластонита. Планируется проведение анализов партий образцов, полученных путём обжига при температурах 800°C, 850°C, 900° и 1050°C с добавлением вышеуказанных, а также других компонентов.

По данным сайта Wikipedia.org, годовое мировое производство волластонита оценивается примерно в 600-1000 тыс. т. Месторождения волластонита разрабатываются в различных уголках планеты. Производство синтетического волластонита ограничено и осуществляется лишь в отдельных странах: США, Дании, Италии и Германии.

На мировом рынке 1 тонна руды волластонита стоит 60-80 долларов. После обогащения стоимость 1 тонны волластонитового концентрата возрастает до 200-600 долларов. На территории России волластонитовая руда в промышленных масштабах добывается только в горном Алтае на руднике «Весёлый» с. Сейка. Наиболее известные месторождения – Синюхинское и Майское. Таким образом, продавая волластонит на российском рынке, можно не только компенсировать затраты на производство и утилизацию продукта, но и получить экономическую выгоду.

Этот минерал находит широкое применение во всех отраслях промышленности. Волластонит применяется в качестве добавки-наполнителя в пластмассах, в цветной металлургии, в шинной, асбоцементной и лакокрасочной промышленности, в производстве керамики. Используется волластонит и в автомобилестроении, входит в состав наполнителя для ряда важных узлов автомобиля: тормозных колодок, подшипников скольжения, применяется в антикоррозионных покрытиях. Волластонит входил в теплоизоляционную обшивку космического корабля «Буран». Незаменим этот минерал при герметизации подземных сооружений, так как позволяет формировать такую структуру производимого герметика, которая пропускает воздух, но задерживает воду.

Обобщая вышесказанное, предлагаемый нами способ промышленной утилизации дистиллерной жидкости, является экологически безопасным, экономически рентабельным и конкурентоспособным.

Литература

1. Акатьева Л.В. Синтез и физико-химические свойства ксонотлита и волластонита: дис. канд. хим. наук / Ин-т общей и неорг. химии им. Н.С. Курнакова РАН. - М., 2003. - 233 с.
2. Гладун В.Д., Холькин А.И., Акатьева Л.В. Перспективы создания производства синтетического волластонита в России // Химическая технология. - 2007. - Т. 8, № 5. - 201 - 204.
3. Гладун В.Д., Акатьева Л.В., Андреева Н.Н., Холькин А.И. Получение и применение синтетического волластонита из природного и техногенного сырья // Химическая технология. 2004 - № 9.
4. М.Р. Туктарова, Ф.Р. Опарина, А.А. Исламутдинова. Утилизация дистиллерной жидкости с получением волластонита. Сборник материалов 63-ей научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных: сб. матер. конф. – Кн. 2, Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012, с. 372.