

Булатов Рамиль Исмагилович

Руководитель представительства Российского экологического центра в РТ, менеджер ТОК АГРОПОЛИС «АЛЬКИАГРОБИОПРОМ», член Международного консорциума «Санкт-Петербургский кластер чистых технологий для городской среды»

Эффективное применение энергетического потенциала илов коммунальных сточных вод

Аннотация

Работа показывает пути и способы эффективного применения энергетического потенциала илов коммунальных сточных вод в частности, и территориальных отходов содержащих органическую часть в целом, на примере Концепции реализации проекта по утилизации отходов содержащих органическую часть на территории Республики Татарстан.

В настоящее время существует достаточное количество технических, химических и биологических приемов и способов на различных стадиях очистки сточных вод, которые в общем виде можно представить следующей технологической цепочкой: механическая очистка, химико-биологическая очистка, фильтрация.

В нашей программе мы применяем продукт после механической очистки, представляющий собой частицы размером до 1-1,5 мм, а их масса в составе твердого материала сточных вод составляет ~ 30-40 %.

Также мы соориентированы, с точки зрения предлагаемых нами технологий, на другую часть твердой фракции, образующейся после фильтрации на фильтр-прессах, где влажность обезвоженного осадка составляет 75-85 процентов (~ влажность сырой земли).

Далее твердый продукт традиционно направляется на полигоны (иловые площадки), где годами накапливается. Где также, через толщу ила, сконцентрированного на открытых полигонах, дождевая и талая вода, фильтруясь, попадает в водоносные горизонты, живую природу.

По данным татарстанских ученых на сегодняшний день иловые поля «Казводоканала», находящиеся в промзоне города, переполнены и создают угрозу заражения Волжскому речному бассейну, в частности, эти данные приводятся в публикациях «Дирекции федеральных целевых и региональных программ» (г.Казань).

В составе илов особое место занимает органическая часть, ее массовая доля доходит до 65-85 %, которая может являться источником поддержания экзотермической реакции при сжигании обезвоженного ила и, в конечном счете, - огромным источником тепловой энергии, затем легко трансформируемой в другие ее виды.

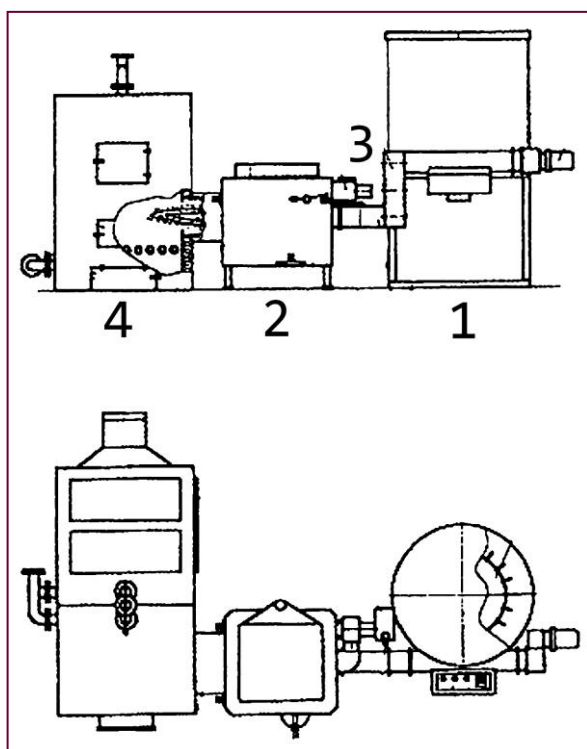
Остановимся более подробно на сути первого предложения. Как известно, илы коммунальных стоков после переработки на станциях аэрации направляются на полигоны

(иловые площадки), где годами накапливаются. Эти залежи являются идеальной средой для размножения болезнетворных микробов, способствующих распространению инфекционных заболеваний.

В предлагаемом нами технологическом процессе переработки илов, илы предусматривается подвергнуть термообработке, например, в автоклавах, либо пиролизу, в агрегатах типа ПК-200**. Основой ПК-200 является реактор, в котором происходит высокотемпературный пиролиз отходов, то есть процесс разложения органических соединений под воздействием высоких температур и электромагнитных полей с получением высокотемпературного пара, газа и расплавленных твердых остатков. Ил, как было установлено, спекается в конкреции различной формы и массы, образуя иловый продукт. Иловый продукт далее может быть подвергнут измельчению и сепарации на фракции, по типоразмерам, применяемым в производстве строительных материалов, в качестве либо добавок, либо – основного компонента строительного агломерата.

Предложенная схема внедрения отходов жизнедеятельности человека, - ила городских коммунальных стоков, - в строительные агломераты является в целом базовой, и может быть представима в различных вариантах, как технологически, так и по составу оборудования, и позволяющая получать тепловую энергию, технический углерод, полуфабрикаты для производства строительных материалов, например, наполнителей для легких бетонов, асфальтобетонов, воду.

Любая схема переработки илов, опирается на факт высокого процента содержания в илах органики. С этой точки зрения можно подробнее рассмотреть технологию, в основе которой, лежит реакция высокотемпературного термического крекинга***:



- 1 - расходный бункер со шнековой подачей;
- 2 - газогенератор;
- 3 - система управления энергокомплекса с выдачей тепловой мощности потребителям – объектам коммунального хозяйства и т.п.
- 4 - котел

Рис.1

Базовым сырьем для высокотемпературного термического крекинга являются любые органические отходы производства и жизнедеятельности.

Высокотемпературный термический крекинг представляет собой процесс термического разложения органических соединений без доступа кислорода и происходит при относительно низких температурах (500 – 650°C) по сравнению с процессами газификации (800 – 1300°C) и горения (900 – 2000°C).

Синтез-газ при переработке органических отходов ничем не отличается от пиролиза древесины.

Значительная часть отходов является мутагенной и канцерогенной, поэтому все продукты пиролиза проходят высокотемпературную окислительную зону (t более 1200°C). При достаточном времени контакта все смолы и высокомолекулярные компоненты коксуются и распадаются на простейшие неконденсируемые вещества – CO, CO₂, H₂, CH₄, типичные для многих энергоагрегатов и печей. Конечным продуктом переработки органических отходов является технический углерод. Сферы применения углерода следующие:

1. Уголь для химической и металлургической промышленности
2. Активированный уголь |
3. Сорбенты для сбора нефти и нефтепродуктов при их разливе
4. Сорбенты для переработки стоков пищевых производств
5. Фильтры для водоподготовки и питьевого водоснабжения
6. Теплоизоляционные, строительные, мебельные материалы.

Одно из наиболее перспективных направлений использования углерода - применение его в качестве сорбента на очистных сооружениях.

Данная технология в комплексе позволяет одновременно и непрерывно производить утилизацию отходов, выработку тепловой энергии и углеродосодержащих материалов.

Также можно представить расширенную схему по переработке органической составляющей илов (см. Приложение 1: рис. 1).

Мировой и отечественный опыт показал, что применение илов в различных строительных агломератах возможно. Однако попытки прошлых лет носили разрозненный характер. Настала пора действовать программными методами на уровне государств и их объединений, что неоднократно отмечалось в документах Европейского Союза, ООН, других международных организаций и политических союзов.

Европейцы в этом вопросе пошли дальше всех, и предлагают установить сроки реализации государственных программ, а также определить объемы переработки и их годового прироста индивидуально для каждого государства – участника ЕС. Также будет предусмотрена система поощрений и штрафов при вступлении всех резолюций Совета Европы в силу.

На основе проведенных предварительных исследований и научно-исследовательских работ по полезному применению отходов производственной и коммунальной деятельности человека в производстве, ЖКХ, строительстве и сельском хозяйстве в качестве инноваций, без остановки действующих хозяйственных объектов были предложены различные технологии их утилизации, в том числе и применяемые в настоящем проекте.

Масштабные предложения и программы по данной проблеме на государственном уровне до сих пор отсутствовали. Обладая огромным количеством сырья, сравнимым с

месторождениями полезных ископаемых, непрерывно поступающих вновь, мы общими усилиями могли бы решить целый комплекс, естественных и искусственно созданных человеком, проблем.

Некоторые фирмы, производители оборудования и владельцы ряда технологий по очистке промышленных стоков имеют свои собственные подходы к решению поставленных жизнью задач. Однако, их усилиями, носящими дискретный локальный характер, осуществляются в основном проекты «под заказ» отдельных предприятий, сельских хозяйств, малых населенных пунктов, где объемы стоков невелики, и оборудование, производимое ими, удовлетворяет потребностям заказчика.

Соответствующие разработки, которые подразумевают отраслевой подход, - прошли стадию создания научного продукта, находятся на стадии создания и внедрения научно-прикладных продуктов (рекомендаций, технических условий, типовых технологических процессов) для применения в производстве полезной товарной продукции из илов коммунальных стоков в составе строительных агломератов. Используется оборудование промышленного характера, а сами технологии планируется внедрять на действующих предприятиях, без остановки основного производства, что собственно и является инновациями, создающими эффект получения полезного продукта, т.е. реальной товарной продукции.

Ниже представлены некоторые опосредованные данные, на которые можно ориентироваться с большой долей надежности.

Процентное соотношение выхода продукции****:

- выход техуглерода ~ 25%;
- выход синтез-газа ~ 15%;
- выход стройматериалов ~ 15%;
- выход дистиллированной воды ~ 30%;

На сегодня наш интерес может быть заострен на следующих документах: Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 262-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 15 ноября 2007 г. №638 «Об утверждении концепции «Утилизация, переработка отходов производства, потребления, и вовлечения вторичных ресурсов в промышленное производство в Республике Татарстан».

Ниже представлена Концепция программы направленной на эффективное использование отходов содержащих органическую часть в Республике Татарстан.

КОНЦЕПЦИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.

Цели и задачи:

В связи с возросшим уровнем потребления, а, следовательно, увеличением количества отходов, в последнее время возникла острая необходимость в формировании методики утилизации отходов с максимальным эффектом, - с целью устранения техногенного воздействия на здоровье человека и экологию региона их непрерывного

накапливания в природе, - за счет их эффективного применения в энергетике, промышленном производстве и в быту на благо человека.

Масштабная программа по данной проблеме на государственном уровне до сих пор как таковая отсутствовала. Обладая огромным количеством сырья, сравнимым с месторождениями полезных ископаемых, непрерывно поступающего вновь, гражданскому обществу совместно с государством необходимо решить программными методами целый комплекс, естественных и искусственно созданных человеком, проблем.

Данная программа разрабатывается как целевая государственная программа по реализации поставленных самой жизнью задач в русле решений и рекомендаций мирового сообщества в лице Европейского Парламента и ООН.

Также нашими силами проводились предварительные исследования и работы по полезному применению отходов производственной и коммунальной деятельности человека в производстве, ЖКХ, строительстве и сельском хозяйстве в качестве инноваций, без остановки действующих хозяйственных объектов.

Работы поддержаны руководством Российской Федерации, Республики Татарстан и будут адаптироваться на территории республики, других субъектов РФ.

Результаты работ были представлены мировой общественности на конференциях САММИТа2006 и Гражданской Восьмерки – 2006, с ними ознакомлено, в том числе, руководство Российской Федерации, научная и гражданская общественность на научно-практических, симпозиумах, международных форумах ученых-экологов, конференциях политических и общественных сил мирового сообщества в виде цельной программы.

Часть программы, - «Эффективное применение строительных материалов, включающих в себя в качестве компонента переработанный активный или коммунальных сточных вод, в городском строительном комплексе», которая ранее представлялась в виде отдельного проекта на конкурс и имеет диплом «Национальной экологической премии – 2005», проводимой Фондом имени В.И. Вернадского под эгидой ГД ФС РФ, Правительства РФ, АН РФ, ОАО ГАЗПРОМ и других организаций, - входит в представляемую программу как ее составная часть.

Программа является основой для создания Федеральной целевой программы в системе ЖКХ, строительстве, сельском хозяйстве и других отраслях, и представляет собой комплекс идей, направленных на организацию типовых технологических процессов, включающих в себя синтез безотходных технологий для получения энергии и товарной продукции, в том числе строительных материалов, углерода и других полезных фабрикатов такого производства. Ниже изложим основные теоретические и практические положения предлагаемых технических решений.

На 10-й международной научно-практической конференции «Нанотехнологии в промышленности» проходившей 8-11 декабря 2009 в городе Казани в дни проведения 1-й специализированной выставки «Нанотехнологии.Казань-2009» нами был представлен концептуальный доклад по данной теме.

Известно, что «термический метод» уничтожения отходов, а попросту - их сжигание, не является оптимальным решением проблемы. Установки, предназначенные для сжигания отходов, (инсинераторы) были широко распространены в мире еще 20-25 лет назад, но с тех пор многое изменилось. Как выяснилось, сжигание не так безобидно, как кажется на первый взгляд, и при всех своих достоинствах обладает некоторыми

неприятными особенностями. Например, образование диоксинов. Диоксины - это наиболее печально известные загрязнители, связанные со сжиганием. Они вызывают целый ряд заболеваний, включая рак, повреждения иммунной системы, нарушение деятельности репродуктивной и других систем организма. Они обладают свойством биокумуляции. Это означает, что они способны перемещаться по пищевым цепям от растений к животным, концентрируясь в мясе и молоке, и, как результат, в человеческом теле, что подразумевает под собой то, что целые популяции уже сейчас страдают от пагубных последствий воздействия диоксинов.

На сегодняшний день особую популярность приобретают технологии, предусматривающие предварительное разложение органической составляющей отходов в бескислородной атмосфере (пиролиз), после чего образовавшаяся концентрированная парогазовая смесь направляется в камеру дожигания, где в режиме управляемого дожига газообразных продуктов происходит перевод токсичных веществ в менее или полностью безопасные. Принципиальными положительными особенностями бескислородных пиролизных технологий уничтожения органических материалов, позволяющих обеспечить экологическую безопасность выбросов, в том числе и хлорсодержащих, являются:- возможность управляемого сжигания при высокой температуре концентрированной неразбавленной парогазовой смеси (теплота сгорания 6680-10450 кДж/м³), что позволяет обеспечить высокую (1200-1300 °С) температуру всего объема продуктов сгорания, выделяющийся при пиролизе хлорсодержащих материалов активный хлор уже в камере термического разложения немедленно реагирует с обязательным продуктом пиролиза любой органики водородом, образуя стойкое соединение HCl, которое далее легко нейтрализуется на стадии доочистки. Тем самым предотвращается образование диоксинов и фуранов.

Помимо проблемы отходов производства и жизнедеятельности человека весьма остро стоит вопрос получения дешевой тепловой энергии и использования отходов для производства сырья и материалов.

Таким образом, основными задачами реализации проекта по утилизации отходов являются не только сам процесс утилизации, но и формирование на его основе производства тепловой энергии, материалов для строительства и технического углерода.

Основные задачи реализации проекта на территории Республики Татарстан

- утилизация органических отходов;
- решение целого ряда экологических проблем за счет снижения техногенной и антропогенной нагрузки на природные богатства республики;
- обеспечение производства более дешевой тепловой энергией;
- сокращение затрат на покупку топлива;
- повышение надежности теплоснабжения;
- очистка сточных вод и утилизация отходов нефтехимии;
- повышение экономических показателей отрасли за счет использования вторичных ресурсов и прогрессивных безотходных технологий.

Техническое описание процесса

Базовым сырьем для высокотемпературного термического крекинга являются любые органические отходы производства и жизнедеятельности социума.

Высокотемпературный термический крекинг представляет собой процесс термического разложения органических соединений без доступа кислорода и происходит при относительно низких температурах (500 – 650°C) по сравнению с процессами газификации (800 – 1300°C) и горения (900 – 2000°C).

Синтез-газ при переработке органических отходов ничем не отличается от пиролиза древесины.

Значительная часть отходов является мутагенной и канцерогенной, поэтому все продукты пиролиза проходят высокотемпературную окислительную зону (t более 1200°C). При достаточном времени контакта все смолы и высокомолекулярные компоненты коксуются и распадаются на простейшие неконденсируемые вещества – CO, CO₂, H₂, CH₄, типичные для многих энергоагрегатов и печей. Конечным продуктом переработки органических отходов является технический углерод. Одно из наиболее перспективных направлений использования углерода - применение его в качестве сорбента на очистных сооружениях. Данная технология в комплексе позволяет одновременно и непрерывно производить утилизацию отходов, выработку тепловой энергии и углеродосодержащих материалов.

В итоге следует еще раз подчеркнуть, что реализация вышеуказанной программы по утилизации отходов ЖКХ и промышленности содержащих органику на территории Республики Татарстан и их полезному применению в инновационном проекте является важной вехой по осуществлению межправительственных договоренностей и общегосударственных программ по экологизации экономики, борьбе за оздоровление нации и среды обитания граждан страны.

В завершение необходимо отметить, что подобный программно-территориальный подход в настоящее время возможен, например, при возведении современных городов, - наукоградов Республики Татарстан, таких как Иннополис и Смарт Сити Казань.



ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МИНИСТРЛАР КАБИНЕТИ
«ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ИНВЕСТИЦИЯ-ВЕНЧУР ФОНДЫ»
КОММЕРЦИЯҒА КАРАМАГАН ДӘУЛӘТ ОЕШМАСЫ
ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ФЭННӘР АКАДЕМИЯСЕ

КАБИНЕТ МИНИСТРОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ИНВЕСТИЦИОННО-ВЕНЧУРНЫЙ ФОНД РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ОАО «РОССИЙСКАЯ ВЕНЧУРНАЯ КОМПАНИЯ»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ
КОМПЕТ ПО РАЗВИТИЮ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИИМАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
АССОЦИАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ОАО «ТАТНЕФТЕХИМИНВЕСТ-ХОЛДИНГ»
ОАО «СВЯЗЬИНВЕСТНЕФТЕХИМ»
ОАО «АК БАРС» БАНК
ОАО «ИПТ «ИДЕЯ»
ИТ-ПАРК
ОБЩЕСТВО ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН



ДИПЛОМ

50 ЛУЧШИХ ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
НОМИНАЦИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
НАГРАЖДАЕТСЯ

Булатов Рамиль Исмагилович

ПО ПРОЕКТУ

Наукограды Республики Татарстан

Премьер-министр
Республики Татарстан,
Председатель Попечительского совета
Инвестиционно-венчурного фонда
Республики Татарстан

Р.Н. Минниханов

КАЗАНЬ 2009

Рис.2



Фото 1. Отчетная стратегическая сессия РЦИ РТ

