

В результате комплексной переработки биомассы соломы зерновых культур для получения из неё ценного продукта с уникальными свойствами - лигнина будет решен ряд экологических, экономических, ресурсных проблем:

- уменьшение объема отходов подлежащих захоронению на полигонах и соответственно уменьшение площадей отчуждаемых под данный вид сооружений;
- расширение сырьевой базы, за счет переработки во вторичное сырье отходов сельскохозяйственной отрасли;
- получение продуктов (антиоксидантов, композиционных материалов, полимеров и добавок) пользующихся повышенным спросом;
- достижение ряда экономических эффектов, появление новых статей дохода в бюджете сельскохозяйственных регионов.

Литература.

1. Анисимов А.М. Зерновой сектор. Потенциал Евразийской интеграции и задачи экономической политики/ А.М. Анисимов, А.В., Кузнецов, Р.Е. Булавин, Е.А. Ган, И.В. Кобута, А.В. Корбут // Евразийская Экономическая Интеграция . 2013. №1 (18) – С. 18-32.
2. Лендьял П., Морваи Ш. Химия и технология целлюлозного производства. М., 1978.
3. Писаненко Д.А. Химический состав различных фракций измельченной соломы и тростника. // Сб. тр. Укр. НИИ целлюлозы и бум. пром-ти. 1966. Вып. 7. С. 55–59.
4. Чудаков М.И.,// Промышленное использование лигнина// М.; 1972г. 268с.
5. Дошлов О.И., Ханина И.В., Дегтярева К.Ю. Технология применения технического гидролизного лигнина в дорожном строительстве / Перспективы развития технологии переработки углеводородных, растительных и минеральных ресурсов : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012.– с. 161-163 .
6. М.Ф. Борисенков, А.П. Карманов, Л.С. Кочева. Физиологическая роль лигнинов // Успехи геронтологии. - СПб.: Эскулап, 2005. - Вып. 17. - С. 34-41.
7. Гройсман А.Ш., Пашенко К.П., Гройсман О.Г. Изучение ингибирующих свойств отхода гидролизно-дрожжевого производства // Вестник АГТУ . 2004. №4. С.35-40.
8. Lora J.H., Glasser W.G. Resent industrial application of lignin: A sustainable alternative to nonrenewable materials //J. of Polym. and the Environment. 2002. V. 10, N1/2. Pp. 39–48.
9. Lignin: Historical, biological, and material perspectives / eds. by W.G. Glasser, R.A. Northey, T.P. Schultz. Washington, 1999. 576 p.
10. Пат. 2209196 Российская Федерация, МПК C05F011/00. Органоминеральное удобрение на основе гидролизного лигнина/ Кузнецов Б.К., Завальнюк Н.М. патентообладатели: Общество с ограниченной ответственностью "Полифепан" - 2001131978/13; заявл. 26.11.2001 опублик. 27.07.2003.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО БЕЗОПАСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Д.П. Гербель, К.О. Фрянова, студенты
Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г.Томск, пр.Ленина, 30, тел.(3822)701777
E-mail: dpg1@mail.ru*

Вопрос о переработке вредных отходов является самым актуальным вопросом века. Утилизация вредных отходов – острая проблема в развитых, да и во многих развивающихся странах. Ежегодно на планете Земля производится более 600 млн. тонн вредных промышленных отходов. Способ захоронения вредных промышленных отходов на свалках до сих пор считается наиболее экономичным методом удаления. Тем не менее, используются более современные и более эффективные методы, такие как термообработка и утилизация.

Главная задача при термической утилизации вредных отходов – предотвращение возможных выбросов загрязнителей воздуха, что является начальной стадией развития чрезвычайной ситуации. В процессе сжигания отходов, содержащих хлорорганические соединения, например, полихлорированные дифенилы (PCB), в атмосферу выбрасываются высокотоксичные тетрахлордibenзо-п-диоксин (TCDD) и полихлорированные дибензофураны (PCDF). Тем не менее, правильная эксплуатация и эффективность оборудования для термообработки позволяют резко уменьшить образование соединений PCDF и TCDD.

Рынок переработки ТБО в России практически не развит вообще, что подтверждает сформировавшаяся в стране крайне нерациональная система обращения с ТБО:

- захоронение на полигонах/ свалках – 90–92% ТБО (36–37 млн. тонн в год), сжигание – не более 1.8% ТБО (~700 тыс. тонн в год), промышленная переработка – 3–4% ТБО (1.2-1.6 млн. тонн в год);
- отсутствие системы раздельного сбора мусора;
- высокие затраты на сбор и переработку отходов потребления (инфраструктура, трудоемкость сортировки, значительный расход энергии, примеси);
- низкая конкурентоспособность и обеспеченность промышленности России сырьевыми ресурсами;
- свалки мусора рассматриваются как наиболее экономичный способ избавления от отходов;
- наличие нелегальных свалок.

Таким образом, поиск перспективных путей развития комплексного вопроса как безопасная утилизация отходов, представляет собой актуальную задачу, как в области предупреждения ЧС, так и устойчивого функционирования предприятия.

Цель работы состоит в определении эффективного направления разработки устройства для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности.

Для того чтобы цель работы была достигнута, необходимо было решить следующие задачи:

- проанализировать состояние вопроса на рынке готовой продукции: установки по сжиганию промышленных отходов – наш рынок и зарубежный;
- рассмотреть устройства для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности в области научных разработок;
- привести обоснование перспективного метода сжигания промышленных отходов, включая вопросы экономики;
- обосновать исходные данные для проектирования промышленной установки по выбранному методу сжигания.

Основными недостатками традиционных методов термической переработки твердых бытовых отходов (ТБО) являются большой объем отходящих газов (*5000-6000 м³ на 1 т отходов*) и образование значительного количества шлаков (*около 25% по массе или менее 10 % по объему*). Одним из эффективных способов обезвреживания шлаков является их плавление с последующим остекловыванием.

В настоящее время наиболее часто используемой является следующая классификация медицинских отходов (таблица 1).

Именно классификация определяет направление дальнейшего движения отходов.

Медицинские отходы, как правило, не сортированы и в ряде случаев имеют весьма сложный компонентный состав, не поддающийся точной идентификации. Наиболее перспективным решением данной проблемы является применение плазмо-термических методов.

Плазмохимическая технология используется для утилизации высокотоксичных отходов. Процедура совершается в плазматроне при температуре выше 4000°C, которая достигается благодаря энергии электрической дуги. При этой температуре происходит расщепление кислорода и любых других отходов до радикалов, электронов и ионов. Полнота разложения токсичных отходов доходит до 99,999%. Плавленный шлак представляет собой базальтоподобный монолит в матрице которого кроме радиоактивных изотопов надежно фиксируются оксиды тяжелых металлов, например никель, цинк, свинец, медь и т.д.

Основным элементом плазменных установок для переработки отходов в большинстве случаев является электрическая дуга, генерирующая в плазматроне термическую плазму любых газов, с температурой свыше 5000 К.

Таблица 1

Характеристика отходов	
Категория опасности	Характеристика морфологического состава
А	Отходы, которые не имеют контакт с биологическими жидкостями больных, инфекционными больными. Пищевые отходы любых подразделений лечебно-профилактических учреждений за исключением инфекционных. Неинфицированная макулатура, мусор, смет и так далее.
Б	Потенциально инфицированные отходы. Запачканные выделениями инструменты и материалы. Биологические и операционные отходы. Отходы, поступившие из микробиологических лабораторий, которые работают с бактериями 3 и 4 группы патогенности.
В	Вещи, которые контактируют с людьми, переносящими особо опасные инфекции. Отходы, поступившие из лабораторий, которые работают с бактериями 1-4 групп патогенности. Отходы туберкулезных больниц. Отходы пациентов, переносящих анаэробную инфекцию.
Г	Лекарственные средства, препараты и прочие медицинские средства с истекшим сроком годности. Цитостатические и прочие химические препараты. Предметы, оборудование и приборы, содержащие ртуть.
Д	Любые отходы, которые содержат радиоактивные элементы.

Кроме того, плазменный процесс регулируется по температуре, составу газа и давлению в отличие от сжигания отходов в топке.

Вследствие того, что разрабатываемое устройство нацелено на утилизацию отходов химико-фармацевтической промышленности, нужно учесть тот фактор, что при низких температурах сжигания, не происходит полной деструкции веществ. Следовательно, при работе с медицинскими отходами классов Г и Д и дальнейшей их утилизации в котле разрабатываемого устройства температура должна быть не ниже 1500°C.

В рамках данной работы были рассмотрены следующие методы высокотемпературной переработки отходов:

- плазменный метод;
- шлаковый расплав;
- электрошлаковый расплав;
- пиролиз-сжигание;
- газификация (российская технология).

Причем только при плазменном и электрошлаковом методе предполагаемая разработка может выходить на необходимый диапазон температур.

Как видно из таблицы 2, промышленность не предлагает малотоннажных котлов-утилизаторов, кроме опытных установок некоторых фирм, которые бы соответствовали нормативным требованиям.

Предприятие ОАО «Органика» в процессе своего производства получает довольно разнообразный вид отходов, который отличается как по агрегатному состоянию, так и по степени опасности. Не стоит забывать и про отходы после мытья технологического оборудования, которые следует испарять методом распыления и подвергать термической обработке. В настоящее время отходы сливаются в реку Томь, что не может не нести экологической опасности для области и соседних регионов.

По сравнению с неплазменными печами, даже использующими интенсивные газодинамические режимы обработки, плазменные технологии имеют ряд существенных преимуществ:

- уменьшение объема печи в 8–10 раз (при сохранении производительности по сырью);
- соответствующее снижение площади производственных помещений;
- снижение примерно на порядок объема отходящих газов;
- увеличение температуры в реакционной зоне печи до 1800 – 2000 К.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сформулировать критерии к устройству для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности. Оно должно отвечать следующим требованиям:

- уровень развития технологии – средний, так как производство малотоннажное;
- ремонтпригодность и срок эксплуатации – высокие, поскольку для предприятия важна надежность устройства;
- рабочая температура, °С – не ниже 1500, ведь только при такой температуре можно использовать печь с различными классами медицинских веществ;
- суммарная стоимость оборудования – средняя;
- необходимость подготовки ТБО – минимальная, вследствие их большой номенклатуры;
- рабочий агент установки – природный газ, пропан;
- пусковой период – короткий, так как объемы отходов небольшие, а также для исключения дополнительных затрат на содержание установки;
- установка должна отвечать всем требованиям взрыво- и пожаробезопасности для использования в производстве;
- степень утилизации шлака – высокая, так как предприятие работает с опасными для окружающей среды медицинскими препаратами 1-5 классами опасности, чья активность после утилизации должна быть полностью ликвидирована;
- требования к персоналу – средние, иными словами, устройство должно быть простым в использовании;
- мощность по сжиганию – 0,1 т/ч, ведь, как было сказано выше, производство предприятия малотоннажное;
- режим работы – периодический, а для этого важен короткий пусковой период.

Таблица 2

Оценка способов термической утилизации ТБО

Критерии	Вид термической технологии		
	Плазменный метод	Электрошлаковый расплав	Предлагаемая разработка
Срок эксплуатации	Высокий	Средний	Высокий
Рабочая температура, °С	1500-2000	1400-1500	1500 и более
Необходимость подготовки ТБО	Не требуется	Не требуется	Минимальная
Ремонтпригодность	Высокая	Низкая	Высокая
Взрыво - и пожаробезопасность	Устойчивый	Удовлетворительный	Устойчивый
Степень утилизации шлака	Высокая	Средняя	Высокая
Класс опасности утилизируемых отходов	1-5	3-5	1-5
Мощность по сжиганию, т/час	2-5	10-15	0,1
Режим работы	Периодичный	Круглосуточный	Периодичный
Фирма-поставщик	ЗАО «Плазма	ЗАО "ВНИИЭТО"	Собственное производство
Вид утилизируемых отходов: твердые, жидкие	Тв/ж	Тв/ж	Тв/ж

Необходимо создать устройство собственного производства, обеспечивающее утилизацию твердых и жидких химико-фармацевтических отходов.

Заключение

В настоящее время переработка всего многообразия промышленных и бытовых органических отходов является довольно актуальной проблемой, что обусловлено постоянным увеличением объемов этих отходов и, одновременно, недостатком эффективных методов их утилизации с получением полезной продукции.

Каждый год в нашей стране, да и во всем мире миллиарды тонн жидких, твердых, газообразных, пастообразных отходов попадает в биосферу, где наносит непоправимый урон как неживой, так и живой природе.

Из множества различных методов обработки отходов химико-фармацевтической промышленности только термические гарантируют полную дезинфекцию и уничтожение, что предотвращает возникновение потенциальной опасности и развитие ее в ЧС.

Ведь возможность использовать технологию плазменной деструкции для переработки разнородного исходного сырья при его минимальной подготовке уникальна. Способ сжигания твердых бытовых отходов при температуре 1500°C не требует предварительной подготовки мусора, отличается высокой надежностью, обеспечивает выполнение экологических требований к продуктам сгорания и позволяет резко снизить потребность в полигонах для складирования остатков переработанных ТБО.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Проведен анализ рынка готовой продукции, рассмотрены такие установки по сжиганию промышленных отходов, как печь Ванюкова, многоподовая и барабанная печь, процесс переработки компании «Thermoselect», американская установка надслоевого горения и плазменные печи.

Рассмотрены устройства для сжигания производственных отходов химико-фармацевтической промышленности в области научных разработок.

Проведено обоснование перспективного метода сжигания промышленных отходов, включая вопросы экономики, а также обоснование исходных данных для проектирования промышленной установки по выбранному методу сжигания.

Несмотря на то, что плазменная технология добавляет значение стоимости энергозатрат вследствие увеличения температуры процесса, в конечном итоге снижает стоимость утилизации отходов. Это происходит за счет снижения капитальных затрат, уменьшения технологических стадий процесса и материалоемкости оборудования.

Литература.

1. Бобович Б.Б. Управление отходами: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 88 с. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений
3. Шубов Л.Я. Технология твердых бытовых отходов: учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под ред. Проф. Л.Я. Шубова. – М.: ИНФРА – М, 2011. – 400с.
4. Раковская Е.Г. Промышленная экология. - СПб: Питер, 2012. – 120 с.
5. Зуева Л.П. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения. - СПб, 2003
6. Бобович Б.Б. Транспортирование, сжигание и захоронение отходов: Учебное пособие. – М.: Моск. гос. индустр. университет, 2011. – 340 с.
7. Пальгунов П.П. Утилизация промышленных отходов. - М.: Альфа, 2012. – 215 с.
8. Промышленные установки для сжигания отходов [Электронный ресурс] URL: <http://msd.com.ua/>
9. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов. – М.: Химия, КолосС, 2005. – 392с.
10. Кукуева Т.И. Утилизация промышленных и бытовых отходов. Томск: изд-во Книга, 2009. – 300 с.
11. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. переработка отходов производства и потребления: Справочное издание / Под ред. докт. техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича. – М.: «Интернет Инжиниринг», 2000. – 496с.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РАЗРЫВА ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА И СВОЙСТВ ЛЕСНОГО МАССИВА

К.О. Фрянова, Д.П. Гербель, студенты

*Томский политехнический университет, г.Томск
634050, г.Томск, пр.Ленина, 30, тел.(3822)701777*

E-mail: kof1@tpu.ru

В результате лесных пожаров ежегодно в Российской Федерации гибнет около 1 млн. га леса.

Наиболее опасным видом пожаров являются верховые. На их долю приходится до 70% выгоревшей площади. Верховой пожар распространяется по кронам деревьев. При этом чаще всего горит весь древостой. Возникновение и развитие верховых пожаров происходит, в основном, от низовых в