

ХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – XXI

СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ (ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ),
ПОСВЯЩЕННОЙ 90-ЛЕТИЮ
КАЗАНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА – КАИ
И 60-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУТА АВТОМАТИКИ
И ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ КНИТУ-КАИ

Казань, 28 – 30 сентября 2021 г.



Казань 2021

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ)
Институт проблем экологии и недропользования
Академии наук Республики Татарстан (ИПЭН АН РТ)
Лиссабонский университет (University of Lisbon)
Таджикский технический университет имени М.С. Осими (ТТУ им. М.С. Осими)
Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (МЭПР РТ)
Общественная палата Республики Татарстан (ОП РТ)

ХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – XXI

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ), ПОСВЯЩЕННОЙ 90-ЛЕТИЮ
КАЗАНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА – КАИ
И 60-ЛЕТИЮ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУТА АВТОМАТИКИ
И ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ КНИТУ-КАИ**

Казань, 28 – 30 сентября 2021 г.



Казань 2021

УДК 371/378, 502/504, 519/574, 620/622

ББК 20.1

X46

X46 **Химия и инженерная экология - XXI**: сборник трудов международной научной конференции, Казань, 28 – 30 сентября 2021 г. – Казань: Изд-во ИП Сагиева А.Р., 2021. – 276 с.

ISBN 978-5-6045150-6-8

Сборник содержит материалы докладов отечественных и зарубежных участников международной научной конференции (школа молодых ученых) «Химия и инженерная экология – XXI», посвященных решению актуальных прикладных задач инженерной экологии, в том числе в области экологического мониторинга, методов и средств очистки выбросов и сбросов, утилизации отходов производства и потребления, использовании новых экологичных материалов и информационных технологий.

УДК 371/378, 502/504, 519/574, 620/622

ББК 20.1

Редакционная коллегия:

Тунакова Ю.А. доктор химических наук, профессор
Иванов Д.В. кандидат биологических наук, зам. директора ИПЭН АН РТ
Мингазетдинов И.Х. кандидат технических наук, доцент
Кулаков А.А. кандидат технических наук, доцент
Мальцева С.А. кандидат химических наук, доцент
Гоголь Э.В. кандидат химических наук, доцент
Желовицкая А.В. кандидат химических наук, доцент
Шавалеева С.М. кандидат химических наук, доцент

ISBN 978-5-6045150-6-8

©Авторы, указанные в содержании, 2021

© Оформление.

Изд-во ИП Сагиева А.Р., 2021

Расчет материального баланса показал массовый расход улавливаемых веществ до/после улавливания: ВВ – 1,102/0,3032 т/сут, БПК₅ – 1,83/0,572 мг/л, ХПК – 2227,2/1,576 мг/л, жиры – 245/2,956 т/сут. Эффективность очистки от взвешенных частиц на ультрафильтрации равна 72,5 % и уменьшение концентрации происходит от 1378 мг/л до 379 мг/л с дальнейшей очисткой при требуемой ПДК 0,75 мг/л.

Исчисление размера вреда, причиненного водному объекту сбросом взвешенных веществ в составе сточных вод показало следующее: платеж за негативное воздействие в виде платежа в пределах установленных нормативов допустимых сбросов составил 65347,51 руб./год, размер вреда, причиненного водному объекту сбросом взвешенных веществ в составе сточных вод, без очистки мог бы составить 1631896,52 руб./год. Предотвращенный экологический ущерб в водную среду составляет 218086,90 тыс. руб./год, эффективность природоохранных мероприятий составляет 2,1 – на каждый потраченный рубль выгода составляет 2,1 рубль, срок окупаемости – 7,5 лет.

Литература:

1. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2015. – Москва: Бюро НДТ. – 2015.
2. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов": в 3 т. Т. 2 / А. С. Тимонин. - Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. – 881 с.: ил.
3. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для ВУЗов 14-е изд. / А.Г. Касаткин. – М.: ООО ИД «Альянс», 2008. – 753 с.

УДК 628.544

ПИРОЛИЗ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Исхакова Р.Я., кандидат технических наук, доцент

Травникова А.В., обучающийся

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,
(г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация: в статье рассмотрен процесс пиролиза, условия его проведения, воздействие на окружающую среду, а также возможность объединения отходов биологической очистки сточных вод и отходов нефтяного производства с целью получения новых конечных продуктов.

Ключевые слова: пиролиз, промышленные и бытовые отходы, избыточно ак-

тивный ил, нефтешламы, утилизация, вторичный энергетический ресурс.

PYROLYSIS AS AN EFFECTIVE METHOD OF INDUSTRIAL AND HOUSEHOLD WASTE DISPOSAL

Iskhakova R.Ya., candidate of technical sciences, associate professor
travnikova a.v., student

Kazan State Power Engineering University,
(Kazan, Russian Federation)

Annotation: the article discusses the pyrolysis process, its conditions, the impact on the environment, as well as the possibility of combining waste from biological wastewater treatment and waste from oil production in order to obtain new end products.

Keywords: pyrolysis, industrial and household waste, excessively active sludge, oil sludge, processing, secondary energy resource.

В связи с быстрыми темпами хозяйственной деятельности в настоящее время актуальным становится вопрос переработки промышленных и твердых коммунальных отходов. Данная проблема имеет особое значение, так как качество атмосферного воздуха и почвы в настоящее время зачастую является неудовлетворительным и оказывает негативное влияние на здоровье человека. Поэтому применение современных технологий переработки отходов производства и потребления, которые позволяют снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, являются перспективными. Одной из подобных технологий является процесс переработки отходов производства и потребления путем пиролиза.

По своей сути, пиролиз – это процесс термического разложения неорганических или органических природных соединений без доступа кислорода, либо же с использованием горячих дымовых газов с целью получения сырья для химической промышленности и переработки твердых бытовых отходов.

Сырье, используемое в процессе пиролиза характеризуется молекулярной массой и строением углеводородов. С уменьшением массы сырья, увеличивается выход газообразных компонентов. Такие реакции термического разложения происходят при температуре от 650 °C до 900 °C, а для того чтобы повысить производительность продуктов разложения, необходимо уменьшить время контакта. В связи с этим пиролиз проводится при нормальном атмосферном давлении, а также с добавлением водяного пара, который помогает снизить парциальное давление углеводородов.

К достоинствам технологии пиролиза относится то, что он энергонезависим, так как в процессе разложения вырабатывается энергия, которую можно использовать для различных целей, практически автономен, а также оказывает минимальное негативное влияние на окружающую среду и полностью соответствует нормам безопасности.

Принцип работы заключается в том, что углеродосодержащий материал

помещают в реторты, где без доступа кислорода нагревают до требуемой температуры, что приводит к распаду сырья на пиролизный газ и чистый углерод. Далее газ сгорает, а установка переходит в автономный режим, конечные продукты остывают благодаря перегретому водяному газу и затем сливаются по трубам в специальные емкости. При этом выработанную энергию направляют на производство и коммунальные нужды.

В работе предполагается изменение исходного состава веществ, с целью повышения доли органических компонентов в продуктах разложения. Для этого предлагается совместить пиролиз отходов биологической очистки сточных вод и отходов нефтяного производства (нефтешламы).

Данный подход позволит решить вопрос утилизации многотоннажного отхода избыточно активного ила, а также нефтешламов, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду, а также получить больший выход новых химических продуктов. При объединении различных отходов производства возможно увеличить скорость реакции распада сырья.

В настоящее время разрабатывается все больше технологий переработки отходов производства и потребления, а применение подобных технологий становится более частым, так как данные подходы являются экологически чистыми и позволяют реализовать принцип энергоресурсосбережения за счет вторичного использования отработанных отходов в качестве вторичных энергетических и материальных ресурсов. Объединение различных отходов производства и потребления может повысить не только эффективность процесса, но и получить ценные конечные продукты.

Литература:

1. Бертокс Г. Стратегия окружающей среды от загрязнений: пер. с англ. / Г. Бертокс, Д. Радд.-М.: Мир, 1980. – 606 с
2. Гвоздев В.Д., Ксенофонтов Б.С. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков. М.: Химия, 1988. 112 с.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №18-79-10136 <https://rscf.ru/project/18-79-10136/>