



Рис. 2. Магнитный сорбент

По итогам экспериментов предложен метод получения магнитных сорбентов, основанный на использовании магнитных жидкостей (с магнитными оксидами железа в качестве дисперсионной фазы). Применение магнитных жидкостей позволяет варьировать свойства сорбентов в широких пределах.

Список публикаций:

[1] Брюханова Е.С., Ушаков А.Г., Ушаков Г.В. Ресурсо- и энергосберегающая технология получения нефтесорбента // Вестник КузГТУ. – 2013. – № 4. – С. 104-106.

[2] Квашева Е.А., Ушакова Е.С. Влияние содержания связующего материала в исходном сырье на влагоемкость углеродных нефтесорбентов // Сборник материалов 6 Всероссийской конференции молодых ученых "Россия молодая". – 2014.

УДК 662.765

Разработка энергоэффективной биогазовой линии

Козлова Ирина Владимировна

Пестерникова Юлия Александровна

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Научный руководитель: Ушаков Андрей Геннадьевич к.т.н.

E-mail: irina15151@mail.ru

Основанием для разработки данной работы является необходимость решения острой и актуальной проблемы образования больших количеств органических отходов [1].

Потенциальные экологические проблемы, связанные с переработкой отходов, это образование сточных вод, метана и неприятного запаха, а также загрязнение окружающих территорий. Проблемы никогда не исчезнут полностью, но благодаря хорошему планированию и менеджменту вред, наносимый окружающей среде, может быть значительно уменьшен.

Распространена переработка органических отходов методом анаэробного сбраживания с получением биогаза. Но проблема утилизации такого рода отходов заключается в том, что переработанные органические вещества нужно каким-то образом использовать, так как на выходе мы получаем всего 10% биогаза, а остальная масса – это сброженный остаток [2].

Следовательно, если методом анаэробного сбраживания перерабатывать сотни тысяч тонн органических отходов биологических очистных сооружений и городских станций очистки воды, то получаемая после сбраживания биомасса создает большие сложности. Обычно применяемый метод получения из этого остатка удобрений в данном случае не рационален и экономически не выгоден. Использование всей полученной биомассы в качестве удобрения не представляется возможным, поскольку в таких количествах в них нет необходимости.

Цель работы заключается в рассмотрении основных ныне существующих и перспективных способов утилизации и переработки органических отходов. Достижение глобальной цели в процессе выполнения работы достигалось рассмотрением локальных задач. Во-первых, разработать установку газификации сброженного

остатка и испытать ее в лабораторных условиях. Во-вторых, исследовать физико-химические свойства применяемого сырья, наработать опытные образцы биогаза и газообразного топлива.

Экспериментальная часть

Исходя из поставленных задач, объектом исследования явился избыточный активный ил кемеровских городских очистных сооружений и помет Кемеровской птицефабрики. Ил отбирали непосредственно после стадии биологической очистки и механического обезвоживания.

Установки и методики проведения экспериментов

Экспериментальные исследования состояли из трех этапов:

1. Анаэробное сбраживание исходного сырья.

Проводили в лабораторных условиях на установке, включающей два параллельно работающих метантенка, представляющих собой металлические герметичные емкости объемом 15 дм³, оборудованные патрубками для отвода биогаза и отбора проб жидкости, манометром и термометром для контроля давления и температуры. Экспериментально установлено, что анаэробный процесс протекает 20-25 суток, после чего выделение биогаза прекращается и дальнейшее сбраживание нерационально.

2. Термическая обработка сброженного остатка.

Проводили для получения необходимой влажности остатка, и подготовки его к процессу газификации.

3. Газификация термообработанного сброженного остатка.

Схема лабораторной установки газификации сброженного остатка представлена на рис.

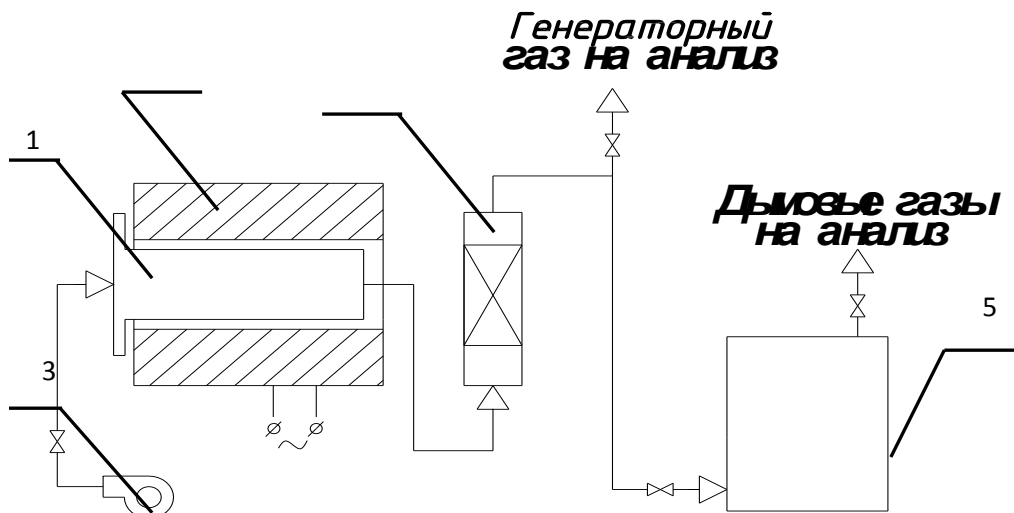


рис. Схема лабораторной установки: 1 – реактор; 2 – высокотемпературная печь; 3 – газодувка; 4 – фильтр для очистки газа; 5 – водогрейный котел

Реактор, в котором осуществляли процесс газификации, представляет собой цилиндрическую металлическую емкость объемом 4 дм³ с герметично завинчивающейся крышкой. Пробы сброженного остатка помещали в реактор, куда при температуре 800-1000 °С подавали воздух. При протекании процесса контролировали состав выделяющегося газа и состав продуктов его сжигания. Для этого использовали хроматограф «Цвет-800» и портативный переносной газоанализатор дымовых газов ПЭМ-4М, состоящий из блока анализатора и пробоотборного зонда.

Результаты и обсуждение

Установлено, что при анаэробном сбраживании органических веществ, концентрация метана в биогазе составляет до 85-90 %об. Это является одним из наиболее высоких выходов метана из органических веществ при сбраживании.

Получаемый после газификации зольный остаток не содержит недожога углерода, то есть все органические вещества полностью переходят в газ, кроме этого золу можно использовать в качестве удобрений.

Разработанная энергоэффективная линия позволяет максимально полно переработать органические отходы, кроме этого дает возможность улучшить экологическую обстановку и освободить площади, занимаемые органическими отходами.

Список публикаций:

[1] Ушаков А.Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вест. Кузбасс. гос. технич. ун-та. – 2010. – № 5. – С. 110-112.

[2] Веденев А.Г., Веденева Т.А., ОФ «Флюид», Биогазовые технологии в Кыргызской Республике. — Б. Типография «Евро», 2006. — 90с.

[3] Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Ю.В. Воро-нов, С.В. Яковлев. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.

УДК 662.765

Разработка топливных гранул «Энерго+» для газогенераторных бытовых и промышленных котлов

Пестерникова Юлия Александровна

Козлова Ирина Владимировна

Ушаков Андрей Геннадьевич

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

Ушаков Геннадий Викторович, к.т.н.

elliat@mail.ru

Уже давно для многих регионов России и других стран актуальной становится проблема истощения традиционных природных ресурсов (уголь, газ, продукты переработки нефти) и деградации окружающей природной среды. Исчерпание запасов энергетического сырья приводит к росту цен на его добычу и транспортировку.

Использование альтернативных нетрадиционных энергоносителей, в частности отходов промышленных предприятий и биомассы, позволит сэкономить невозобновляемые виды органического топлива, решить ряд экологических проблем, снизив нагрузку на окружающую среду.

Для этого в качестве исходного сырья перспективно использование избыточного активного ила – неизбежного отхода систем биологической очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Наличие органической массы в сухом веществе ила дает возможность рассматривать его как потенциальное топливо. Учитывая, что такой метод очистки воды является одним из наиболее эффективных и широко распространенным, то объемы образования избыточного активного ила огромны. Поэтому использование его в качестве альтернативы традиционным энергоносителям представляет значительный интерес.

Разработана технология переработки избыточного активного ила с получением топливных гранул [1, 2], используемых в качестве твердого энергоносителя. Результаты исследований по сжиганию этих гранул в топках котлов показали, что получаемый продукт способен стать альтернативой традиционно используемому углю или частично заменить его.

Необходимо максимально эффективно использовать энергетический потенциал топливных гранул. Для этого вместо прямого сжигания нами выбран метод газификации – в результате высокотемпературного превращения при нормальном или повышенном давлении с ограниченным доступом или кислорода происходят процессы преобразования органической части твердого топлива в генераторный газ. При соответствующей обработке он применим как топливо для последующего сжигания в горелках котлов различного назначения и в камерах сгорания (внешних и внутренних) двигателей.

Газообразное топливо по сравнению с твердым имеет ряд преимуществ: оно полностью сгорает, не образует твердых остатков, процесс горения легко регулируется, не требуется большого избытка воздуха. Газ легко транспортировать на большие расстояния и очищать от таких вредных примесей, как соединения серы.