

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.

С точки зрения экологии газификация более эффективный и чистый процесс, чем сжигание. Снижение негативного воздействия выбросов на окружающую среду достигается отсутствием в газе твердых частиц, пыли. Это важно для применения получаемого топлива в теплоэнергетике [3].

Цель работы – получение газообразного топлива методом газификации топливных гранул на основе избыточного активного ила.

На основании поставленной цели сформулированы следующие *задачи исследования*:

- 1) Создать лабораторную установку газификации топливных гранул.
- 2) Отладить процесс газификации.
- 3) Подобрать наилучшие параметры процесса газификации для получения генераторного газа с необходимыми характеристиками.

Экспериментальная часть:

Экспериментальные исследования процесса газификации гранул производили на созданной лабораторной установке (рис. 1).

Реактор газификации представляет собой стальную емкость цилиндрической формы (диаметр внутренний – 30 мм, длина – 800 мм), снабженную штуцерами с двух концов: для газифицирующего агента и отвода парогазовой смеси. К одному штуцеру реактора через блок управления подсоединена воздуходувка с контролируемым расходом воздуха. Второй штуцер соединяет реактор газификации с системой охлаждения и очистки парогазовой смеси и газового штуцера для отвода генераторного газа. Трубчатая печь развивает температуру до 1000 °С со скоростью нагрева 20-30 °С/мин.



Рис.1. Внешний вид лабораторной установки газификации: 1 – трубчатая печь; 2 – реактор газификации; 3 – система охлаждения и газоочистки; 4 – блок управления; 5 – воздуходувка; 6 – приемная колба для конденсата; 7 – штуцер для отбора проб генераторного газа и его сжигания

Эксперименты по газификации топливных гранул проводили следующим образом: реактор газификации на 2/3 объема загружали топливными гранулами и помещали в трубчатую печь. Устанавливали скорость подачи воздуха в реактор, нагревали трубчатую печь, выдерживая температуру в течение времени, определенного опытным путем. В процессе газификации гранул выделялась парогазовая смесь, которая поступала в холодильник, где конденсировались жидкие продукты. Отбор проб газа производили несколько раз за эксперимент при разных температурах в течение заданного промежутка времени. После отбора последней пробы газа установку отключали, реактор газификации охлаждали в воздушной среде.

Полученные пробы генераторного газа анализировали методом газовой хроматографии. Определение проводили на хроматографе Цвет-800 (колонка длиной 3 м, сорбент Полисорб-1, ток моста 165 мА, газ-носитель – гелий). Определение соответствия каждому веществу времени удерживания определяли методами добавки и сравнения. Расчет состава смеси проводили методом внутренней нормализации.

Полученные результаты показали, что выделение генераторного газа, поддерживающего самостоятельное горение начинается при 350 °С (рис. 2) и продолжается до полного разложения органического вещества топливных гранул. Это подтверждается результатами хроматографического анализа состава газа,

выделяющегося при температурах от 300 до 700 °С. Скорость выделения газа возростала с увеличением расхода газифицирующего агента (воздуха).



Рис.2. Сжигание генераторного газа, выделяющегося при температуре процесса газификации 350 °С

Предложенная концепция максимального использования энергетического потенциала топливных гранул на основе избыточного активного ила путем газификации является перспективным направлением получения альтернативного газообразного топлива из биомассы и органических отходов предприятий.

Дальнейшее продолжение исследований в данном направлении позволит получить газообразное топливо и применять его взамен традиционным энергоносителям.

Список публикаций:

- [1] Ушаков А. Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вестник КузГТУ. – Кемерово: КузГТУ, 2010. – № 5. – С. 142-144.
- [2] Брюханова Е. С. Ушаков А.Г. Твердое топливо нового поколения, // Материалы Инновационного конвента "Кузбасс: Образование, Наука, Инновации". – Кемерово, 2011. – С. 129-131.
- [3] Карпенко Е. И., Мессерле В.Е. Основные этапы совершенствования способов сжигания твердых топлив и их наиболее перспективные современные направления // Теплоэнергетика, 2003. – № 12. – С. 42.

УДК 622.648.24:622.51

Технология получения нового вида композитного топлива из резиновых отходов

Шиканова Ксения Алексеевна

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Игнатова Алла Юрьевна, к.б.н.

Папин Андрей Владимирович, к.т.н.

shikanova-ksenija@rambler.ru

В процессе производства и после эксплуатации всех видов резиновых изделий возникает большое количество резиносодержащих отходов, основную массу которых составляют вышедшие из эксплуатации автомобильные шины.

Вышедшие из эксплуатации шины являются мощным источником загрязнения окружающей среды. Вместе с тем, изношенные автомобильные шины являются ценным источником вторичного сырья: резины, технического углерода, металлического корда и т.д. Утилизация изношенных автошин позволит существенно снизить потребление некоторых дефицитных природных ресурсов.

Одним из наиболее экологичных способов переработки изношенных шин является пиролиз. В реакторе сырье подвергается разложению при температуре примерно 450 °С, в процессе которого получают полупродукты: газ, жидкотопливная фракция, углеродсодержащий остаток и металлокорд. Преимуществом пиролиза является его экологическая безопасность, вследствие протекания процесса в отсутствие атмосферного воздуха, в результате чего, в пиролизных газах в низких концентрациях содержатся такие токсичные