

УДК 662.765

.В. Козлова, студент гр. ХТм-161, I курс
Е.А. Квашевая, студент гр. ХТб-131, IV курс
А.Г. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
(КузГТУ, г. Кемерово)
IV Kozlova, the student gr. ХТm-161, I course
EA Kvashevaya, student gr. ХТb-131, IV course
A.G. Ushakov, Candidate of Engineering Sciences, docent
(KuzSTU, Kemerovo)

РАЗРАБОТКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО.

DEVELOPMENT OF THE GAS-GENERATING STATION FOR GASIFICATION OF ORGANIC WASTE IN GASEOUS FUEL.

Аннотация

Поиск энергоносителей, альтернативных традиционному углю и газу – одна из важнейших задач для современного общества. Перспективным является использование органических отходов промышленных и сельскохозяйственных предприятий как исходного сырья для получения высококалорийного газа.

Annotation

Search of the energy carriers alternative to traditional coal and gas – one of the major tasks for modern society. Use of organic waste of the industrial and agricultural enterprises as initial raw materials for receiving high-calorific gas is perspective.

Проблемы переработки промышленных и бытовых органических отходов являются актуальными задачами наших дней. Без их решения невозможно справиться с глобальными проблемами обеспечения возрастающего населения продуктами питания и одновременной колоссальной нагрузкой на экологическую систему планеты Земля. Бесспорно, необходимо переходить на новые технологии переработки органических отходов [1].

Ежегодное количество органических отходов по разным отраслям хозяйства РФ составляет более 390 млн. т. Коммунальных стоков – 10 млн. т. Сельское хозяйство дает 250 млн. т, из них 150 млн. приходится на животноводство и птицеводство, 100 млн. т – на растениеводство. Лесо- и деревопереработка дают 700 млн. т, твердые бытовые отходы городов - 60 млн. т [2].

Без применения инновационных способов переработки органических отходов, существует большая вероятность накопления органических веществ [3].

Поэтому целью данной работы является: разработка газогенераторной станции для газификации органических отходов в газообразное топливо. Для достижения данной цели, были поставлены следующие задачи:

- разработать принципиальную технологическую схему переработки органических веществ

- наработать опытные образцы синтез-газа

Исходя из поставленных задач, **объектом исследования** явились отходы *исследования* явились отходы биохимической очистки и древесные отходы.

Экспериментальные исследования состояли из 5 этапов.

- изучение исходного сырья

- анаэробное сбраживание избыточного активного ила

- формование и гранулирование смеси в различных пропорциях

- термическая обработка

- газификация полученных гранул в лабораторных условиях

- анализ полученного синтез-газа

Условия эксперимента:

- кратность проведения опытов – не менее 3-х раз;

- число параллельных определений в опыте – 2-3-х кратное;

- погрешность используемых в экспериментах приборов составляла не более 2%.

- погрешность самих экспериментов не превышала 2-8%.

Проведя ряд лабораторных исследований, экспериментальным путем было установлено, что самым подходящим методом интенсификации процесса сбраживания является барботажное перемешивание, который позволяет свести к минимуму температурную неоднородность и отводить ингибирующие продукты жизнедеятельности бактерий в биореакторе. Так как скорость движения субстрата в биореакторе в результате спонтанного выделения биогаза не превышает 0,3 мм/с, следовательно, вынужденное движение сбраживаемой среды можно считать несущественным.

При анаэробном сбраживании органических веществ установлено, что концентрация метана в биогазе может достигать 85-90 % об. в зависимости от условий сбраживания.

Для выполнения исследований по изучению процесса газификации органической биомассы была разработана принципиальная технологическая схема, представленная на рис 1.

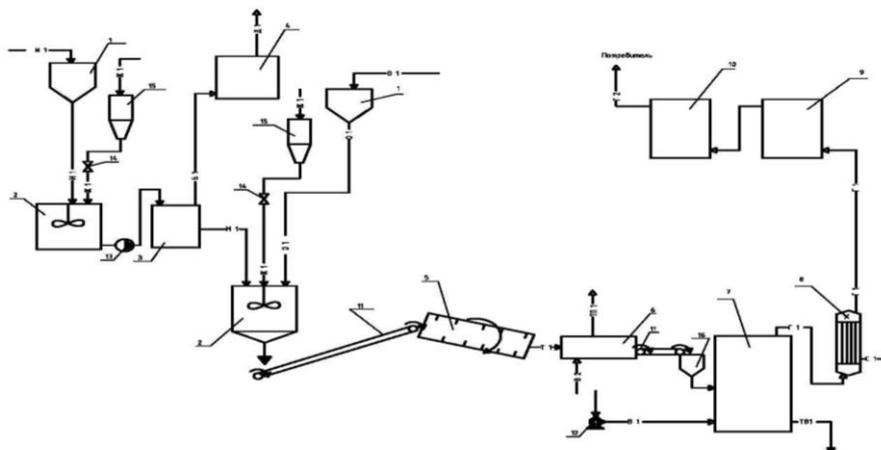


Рисунок 1. Принципиальная технологическая схема

1-бункер; 2-аппарат смешения; 3-метантенк; 4-Система удаления биогаза; 5-гранулятор; 6-сушильный аппарат; 7-газификатор; 8-холодтльник; 9-очиститель от серы; 10-очиститель от смолы; 11-ленточный транспортер; 12-воздуходувка; 13-героторный насос; 14-вентиль; 15-дозатор; 16-приемный бункер для гранул

Линии: И1-избыточный активный ил; Ж1-вода; Б1-биогаз; М1-биомасса; О1-опилки; Т1-топливные гранулы; Т2-сухие топливные гранулы; В1-воздух; В2-горячий воздух; Г1-синтез-газ; Г2-очищенный газ; Т1-теплота от сгорания; С1-смола; ТП1-теплоноситель; Д1-дымовые газы; ТВ1-твердый остаток.

Проведя ряд лабораторных исследований было установлено, что газ с низкой теплотой сгорания образуется при использовании паровоздушного дутья. Он характеризуется высоким содержанием балласта - азота (до 40—50% об.), что обуславливает низкую теплоту сгорания такого газа. Основная область применения таких газов - сжигание в топках промышленных печей. Кроме того, после конверсии содержащегося в них оксида углерода и очистки от CO_2 получают азотоводородную смесь - исходное сырье для синтеза аммиака.

Газы со средней теплотой сгорания были получены в процессах парокислородной газификации твердых топлив. По составу они представляют собой смеси оксидов углерода и водорода с небольшими количествами метана и других углеводородов: 30—35% (об.) CO_2 , 10—13% (об.) CO , 38—40% (об.) H_2 , 10—12% (об.) CH_4 , 0,5—1,5% (об.) C_nH_{2n} . По экономическим соображениям такие газы применяют в ограниченных масштабах. Их используют главным образом как химическое сырье, а также начинают применять в металлургии в качестве газов-восстановителей.

Как правило, процентное содержание веществ в сыром неочищенном синтез-газе следующее:

- CO - 15-18%

- H_2 - 38-40%
- CH_4 - 9-11%
- CO_2 - 30-32%

Стоит заметить, что данное соотношение является весьма приближенным, поскольку повышением температуры в процессе синтеза можно увеличить количество CO , а увеличив давление можно повысить содержание H_2 и CH_4 .

Результаты и обсуждения:

Исследуемый активный ил характеризовался следующими показателями: $A^a = 37\%$, $W = 72\%$

Перед использованием избыточного активного ила необходимо провести его обеззараживание. Для этого выбран метод сбраживания в анаэробных условиях.

Экспериментально доказана возможность использования в качестве связующего вещества избыточный активный ил. Определена оптимальная влажность исходного сырья (87%) для получения связующего вещества.

Газификация сброженного остатка позволяет полностью перевести органические вещества в газообразную фазу путем термодеструкции и получить газообразное топливо.

Сырье для получения биотоплива находится во всех регионах нашей страны, и почти в каждом из них может быть налажено производство энергии и топлива из биомассы. Именно использование ее в качестве исходного сырья является эффективным способом развития альтернативных источников энергии, взамен традиционно существующим.

Проведенные лабораторные исследования, показали, что внедрение предложенной установки способствует повышению технологичности энергетического использования биомассы и уменьшению затрат тепловой энергии.

Список литературы

1. Нуркеев С.С., Нуркеев А.С., Джамалова Г.А., Кораблев В.В. [и др.] Использование биореакторов для моделирования процессов разложения свалочных масс и определения эмиссий загрязняющих веществ на полигонах твердых коммунальных отходов // Тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство в новом тысячелетии». г. Алматы, 7-8 ноября, 2008 г. Алматы: КазНТУ, 2009, С. 471-474.
2. Дубровский В.С., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. Рига: Знание, 1988. 204 с.
3. Крупский К.Н., Андреев Е.Н., Ютина А.С. Использование биогаза в качестве источника энергии: обзорн. информ. М.: ЦБНТИ Минжилкомхоз РСФСР, 1988. 43 с.