

УДК 628.477.8

АНАЛИЗ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА БИОМАССЫ

Е.А. Квашева, студентка гр. ХТб-131, II курс

Е.С. Ушакова, к.т.н., ст. преподаватель

Научный руководитель: А.Г. Ушаков, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Во всех сферах сельскохозяйственной деятельности, после обработки и подготовки продуктов к реализации, неизбежно образование отходов. Это в значительной мере характерно для птицефабрик и животноводческих предприятий. Основное число сельскохозяйственных отходов составляет навоз, помет, биомасса. Их огромное количество и не рациональное использование может иметь плохие последствия для экологии.

В настоящее время с развитием животноводческих комплексов остро встал вопрос о переработке биомассы, которая возникают в результате жизнедеятельности живых организмов. Конечно же, каждое хозяйство по мерам возможности самостоятельно занимается переработкой получившихся отходов, но этого недостаточно для полной их реализации. Существуют методы переработки биомассы, в основе которых лежит технология сухой экструзии, компостирования, вермикюльтивирования, пастеризация и многое другое.

Но наиболее перспективным и современным методом считается биогазовая технология переработки отходов. В процессе сбраживания биомассы без доступа кислорода выделяют биогаз.

Биогаз – это горючий газ, образующийся при анаэробном метановом сбраживании биомассы и состоящий преимущественно из метана (55-75%), углекислого газа (25-45%) и примесей сероводорода, аммиака, оксидов азота и других (менее 1%).

Остаток, образованный в результате сбраживания, составляет до 80 % мас. исходной загрузки, содержит значительное количество питательных веществ и может быть использован в качестве удобрения.

Удобрение используют почти во всех странах, где происходит развитие фермерства и земледелия, особенно весомый спрос, происходит от стран с теплым климатом. В большей части нашей страны снежный покров не тает 7-9 месяцев, следовательно, приблизительно 50 млн. т удобрений остаются не востребованными [1].

Проблема переработки органических отходов поднимается в работе [2]. В ней предложен способ использования сброженной биомассы в качестве исходного сырья для получения нефтесорбента, а также сырья для химического синтеза жидких энергоносителей. В работе [3] изучен процесс пиролиза сброженной биомассы, в результате которого получают термически обработанное сырье для дальнейшего исследования.

Целью настоящей работы являлось изучение физико-химических превращений, имеющих место при пиролизе сброженной биомассы.

Исходные образцы сброженной биомассы подвергали пиролизу в программируемом режиме подъема температуры. В процессе сухого пиролиза происходит разложение без доступа кислорода отходов на жидкую и газообразную фракции с выделением твердого остатка. Для характеристики углеродных материалов, в частности получаемых пиролизом древесного сырья, широко применяются ИК-спектроскопические методы.

Регистрацию ИК-спектров пиролизованных образцов жидкости осуществляли на ИК-спектрометре Agilent Cary 630 FTIR с диапазоном разрешением $4000\text{--}650\text{ см}^{-1}$ с использованием приставки ATR. Полученные спектрограммы для некоторых образцов представлены на рисунке 1. В процессе пиролиза наблюдалось жидкой фазы, которая в дальнейшем расслоилась на темную и светлую фракцию.

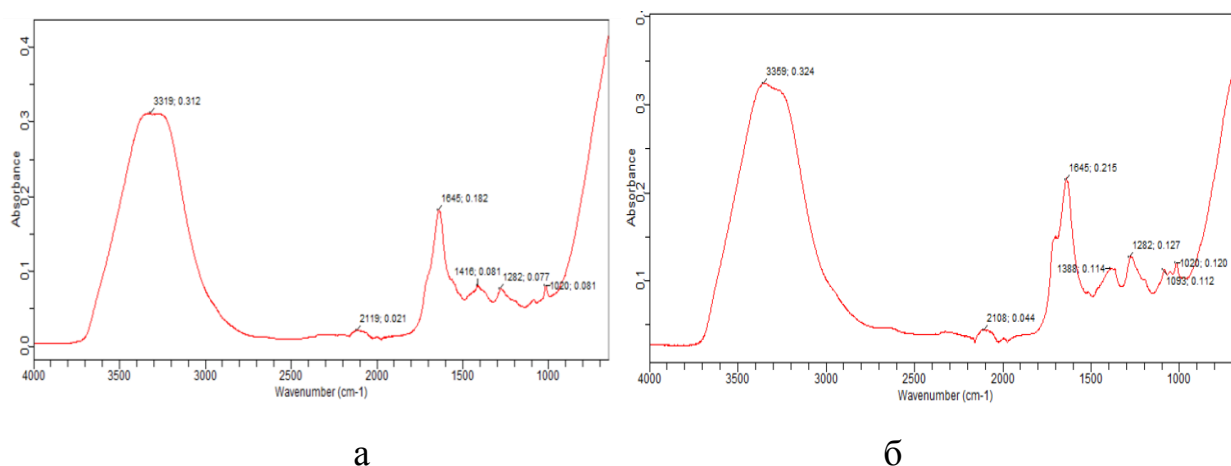


Рисунок 1. ИК-спектры жидкого продукта в результате пиролиза при температуре 500 °C: а – светлая фракция; б – темная фракция.

Полоса поглощения при $1020\text{--}1093\text{ см}^{-1}$ соответствует циклопропанам деформационным (CH_2), валентным первичным спиртам (C-O), сульфоксидам (C=S), фосфооксидам (P=O); полоса при $1282\text{--}1388\text{ см}^{-1}$ - ароматические амины первичные (C-N), валентные азиды ($\text{N}\equiv\text{N}$); полоса при 1416 см^{-1} – алкены деформационные ($-\text{CH}=\text{CH}_2$), свободная деформационные O-H связь; полоса при 1645 см^{-1} - валентная изолированная двойная связь (C=C), амиды (полоса амид I и II (C=O)), валентные имины (C=N), валентные нитриты ($-\text{O-N=O}$), нитраты ($-\text{O-NO}_2$), деформационные аминокислоты (NH^{3+}); полоса при 2119 см^{-1} – валентные азиды ($\text{N}\equiv\text{N}$), валентные изонитрилы ($\text{R-N}^+\equiv\text{C-}$); полоса при 3319 см^{-1} - спирты, фенолы, углеводы (O-H связанная H -связью), валентные (2 полосы) первичные амины и амиды ($-\text{NH}_2$), валентные аминокислоты (NH^{3+}).

Все эти группы характерны для неразветвленных алканов или алкенов и, как правило, они находятся в составе высокомолекулярных соединений, о

чем свидетельствует наличие полосы при 1000 см^{-1} и размытой широкой полосы при $3200\text{-}3600\text{ см}^{-1}$ ассоциированных этиленовых и виниледоновых структур (димеры-, тримеры-, тетрамеры-, сополимеры и блокполимеры).

Одним из важных направлений применения полужидких продуктов пиролиза органических отходов, благодаря содержанию большого количества различных групп, может быть их использование в качестве сырья для получения дизельных компонентов топлив с ультранизким содержанием серы и ароматических углеводородов, а также использоваться для получения лекарств.

Следовательно, вид переработки отходов методом пиролиза является перспективным для дальнейшего развития.

Список литературы:

1. Снежный покров: [Электронный ресурс] Режим доступа: http://studopedia.net/5_32134_snezhniy-pokrov.html, свободный.
2. Квашева Е.А. Пористые сорбенты, модифицированные частицами ферромагнетиков, для решения экологических проблем/ Квашева Е.А., Ушакова Е.С. –К.: Сборник материалов Молодежного научного семинара «Эколог – профессия будущего» - 2014.
3. Баглаева М.С. Локализация разливов нефтепродуктов в водоемах углеродными сорбентами/ Баглаева М.С., Квашева Е.А., Ушакова Е.С.- К.: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения» - 2014 г.