

ОТЗЫВ

главного специалиста по экономике и возобновляемым источникам энергии
Филиала «ЭНЕРГО-ЮГ» (ООО) «Ростовтеплоэлектропроект»,
кандидата технических наук Чернявского Адольфа Александровича
на автореферат диссертации Лариной Ольги Михайловны
*«Экспериментальные исследования особенностей пиролизической
переработки органических отходов жизнедеятельности в синтез-газ»*,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.14.01 - «Энергетические системы и комплексы»

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа О.М.Лариной посвящена исследованиям в одном из актуальнейших направлений – повышение эффективности и определение оптимальных параметров термической конверсии биомассы как возобновляемого энергетического ресурса.

Актуальность этой темы определяется двумя основными причинами. Во-первых, это приближение к исчерпанию легкодоступных запасов ископаемого топлива как в целом в мире, так и в России, и, без использования местных энергетических ресурсов сократить потребление ископаемого топлива и ограничить рост стоимости отпускаемой энергии не представляется возможным. Во-вторых, в процессах утилизации органических отходов едва ли не решающую роль теперь играют экологические проблемы. Эффективное решение ряда этих проблем предложено автором в диссертационной работе.

Отметим, что актуальность и своевременность диссертационной работы определяется также и тем, что она соответствует Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, Энергетической Стратегии России, задачам реализации Киотского протокола, целям Федерального Закона РФ об энергосбережении.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается значительным объемом оригинальных экспериментальных исследований, выполненных диссертантом в соответствии с нормативными

методами с использованием современных средств аналитического контроля технологических параметров и средств вычислительной техники. Выводы автора не противоречат физическим закономерностям в смежных областях знаний. Это позволяет считать основные научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы вполне обоснованными и достоверными.

Новизна и практическая значимость научных положений, выводов и рекомендаций

Анализ автореферата диссертации и опубликованных по теме работ О.М.Лариной показал, что из полученных основных результатов работы существенной новизной обладают следующие.

1. Впервые реализован высокоэффективный процесс двухстадийной термической конверсии осадков сточных вод (ОСВ) и куриной пометной массы (ПМ) в синтез-газ, сочетающий пиролиз и последующий гетерогенный крекинг летучих продуктов на древесном угле и керамике с получением до 95% горючих газов в конечном продукте.

2. Получены экспериментальные данные об удельном выходе и химическом составе образующегося синтез-газа, соответствующего по соотношению объемных долей водорода и оксида углерода требованиям для производства компонентов жидких моторных топлив.

3. Получены новые расчетные соотношения и экспериментальные данные, позволяющие устанавливать режимные параметры процесса пиролитической обработки ОСВ и ПМ и выбора наполнителя в реакторе крекинга так, чтобы исключить в составе получаемого синтез-газа примеси тяжелых металлов и существенно снизить концентрацию серы.

4. Убедительно показано также, что твердый остаток после пиролиза, подлежащий захоронению, экологически значительно менее вреден, чем часто подвергаемые непосредственному захоронению ОСВ и ПМ.

Практическая значимость работы определяется следующими факторами.

1. Предложенные и обоснованные автором методы утилизации биомассы позволяют решить серьезные экологические проблемы, связанные с негативным воздействием ОСВ и ПМ на окружающую природную среду при существующих методах их утилизации.

2. На опытном стенде в ОИВТ РАН экспериментально подтверждена предложенная диссертантом возможность реализации высокоэффективного

процесса двухстадийной термической конверсии ОСВ и ПМ в высококалорийный синтез-газ.

3. Весьма важным является показанная диссертантом возможность производства компонентов жидких моторных топлив из ОСВ без необходимости получения промежуточной жидкой фазы в процессе пиролиза.

4. Научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт «Ростов-теплоэлектропроект», Ростов-на-Дону, являющийся головной организацией в области использования возобновляемых источников энергии на Юге России, принимает на вооружение полученные результаты исследований диссертанта для разработки новых технологических процессов утилизации биомассы, как возобновляемого источника энергии.

Апробация работы, публикации по теме диссертации

Результаты исследований докладывались, обсуждались и получили одобрение на целом ряде всероссийских и международных научно-технических конференций в период 2013...2017 гг.

По материалам диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе одна статья в журнале из перечня ВАК при Минобрнауки России и 4 статьи в журналах, входящих в реферативную базу данных Scopus.

Структура работы и основные результаты разделов

Диссертационная работа О.М.Лариной «Экспериментальные исследования особенностей пиролитической переработки органических отходов жизнедеятельности в синтез-газ» имеет стандартную для кандидатских диссертаций структуру и состоит из введения, пяти глав, заключения, перечня публикаций и перечня цитируемой литературы.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируются цели и направления исследований.

В первой главе рассмотрены используемые в настоящее время преимущественные способы утилизации ОСВ и ПМ: захоронение, применение в качестве удобрения и анаэробное сбраживание, а также термохимические способы конверсии биомассы в газообразный энергоноситель – газификация и пиролиз, рассмотрены их преимущества и недостатки. Показано, что, по сравнению с медленным пиролизом и прямоточной газификацией, несомненные преимущества обеспечивает применение процесса двухстадийной термической конверсии биомассы, включающей пиролиз исходного сырья и последующий крекинг

летучих продуктов пиролиза при их фильтрации через пористую углеродную или инертную среду.

Во второй главе дано описание лабораторного стенда, на котором диссертантом выполнялись экспериментальные исследования. Представлены методика проведения исследований, методы определения характеристик исходного сырья и получаемых продуктов переработки. Описаны применяемые для аналитического контроля специальные приборы и аппаратура.

В третьей главе приведены результаты экспериментальных исследований процессов пиролиза и крекинга при конверсии ОСВ и ПМ в синтез-газ. Дано обоснование предпочтительных параметров ведения этих технологических процессов, позволяющих получать оптимальные результаты. Получен синтез-газ с соотношением основных компонентов (водород – оксид углерода) в диапазоне, обеспечивающем последующий эффективный синтез метанола.

В четвертой главе описаны результаты экспериментальных исследований по получению метанола из синтез-газа с последующим получением бензиновой фракции. Представлена оригинальная каскадная схема из трех последовательно включенных реакторов синтеза метанола, обеспечивающая существенное – в 2,3 раза увеличение удельного выхода метанола-сырца. Приведены результаты исследований компонентного состава и основных физико-химических параметров получаемых синтез-газа, метанола и бензиновой фракции. Даны рекомендации по оптимизации температурных режимов технологических процессов.

В пятой главе даны результаты теоретических и экспериментальных исследований поведения тяжелых металлов и серы в составе ОСВ при проведении процессов пиролиза и крекинга. Показано хорошее совпадение результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований. Приведены данные о значительном снижении концентрации тяжелых металлов и серы в твердом остатке пиролиза в сравнении с их содержанием в исходном ОСВ. Показано, что захоронение этого твердого остатка будет наносить существенно меньший вред окружающей природной среде, чем широко практикуемое в настоящее время прямое захоронение ОСВ очистных сооружений.

В заключении сформулированы основные результаты работы и выводы, объективно соответствующие полученным результатам.

Замечания по диссертационной работе

По представленной к защите диссертации в соответствии с основными положениями, изложенными в автореферате, имеются следующие замечания.

1. При описании методики проведения экспериментальных исследований сказано, что отборы проб газа для хроматографического анализа велись в процессе нагрева перерабатываемого сырья. В автореферате такие данные отсутствуют, и вопрос зависимости состава газа от температуры нагрева сырья не обсуждается.
2. В автореферате сказано, что использовавшийся в данной работе метод двухстадийной пиролизической переработки ранее применялся для конверсии биомассы растительного происхождения в газообразное топливо, используемое для энергетических установок. В то же время, применительно к ОСВ, автор ограничился рассмотрением вопроса об использовании получаемого синтез-газа только для производства компонентов жидких моторных топлив.

Указанные замечания не затрудняют общее восприятие материала, не искажают его содержание и не снижают общую ценность диссертационной работы О.М. Лариной.

Заключение

Диссертационная работа О.М.Лариной «Экспериментальные исследования особенностей пиролизической переработки органических отходов жизнедеятельности в синтез-газ» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения по повышению эффективности процессов термической конверсии биомассы, что имеет существенное значение для развития энергетической отрасли в стране. Публикации по теме диссертации полностью отражают ее основные положения.

Диссертация выполнена на современном и достаточно высоком уровне и по содержанию полностью соответствует заявленной специальности и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Правительством РФ 24.09.2013 № 842.

В соответствии с п.9 указанного «Положения» в диссертации изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для практического создания эффективных установок конверсии осадков сточных вод и куриной пометной массы в синтез-газ с возможностью его применения в качестве топлива для энергетических установок, вырабатывающих электрическую и тепловую энергию, а также для использования в процессах получения компонентов жидких моторных топлив. Все

представленные в диссертации решения достаточно аргументированы и хорошо обоснованы.

В соответствии с п.10 «Положения» диссертация написана автором самостоятельно и содержит новые научные результаты в области процессов пиролизической переработки отходов жизнедеятельности в синтез-газ с последующим его преобразованием в компоненты жидких моторных топлив. Институт «Ростовтеплоэлектропроект», Ростов-на-Дону, являющийся головной организацией в области использования возобновляемых источников энергии на юге Российской Федерации, принимает полученные в диссертации результаты для практического внедрения в своих разработках.

В соответствии с п.п.11 и 13 «Положения» научные результаты представлены в 15 печатных работах, в том числе в одной статье в журнале из перечня ВАК при Минобрнауки России и четырех статьях в журналах, входящих в реферативные базы данных Scopus, при допустимом количестве таких публикаций не менее двух.

В соответствии с п.14 «Положения» в перечне цитированной литературы даны обязательные ссылки на авторов и источники публикаций. В публикациях, выполненных автором по теме диссертационной работы с соавторами, все соавторы указаны в наименованиях работ.

Согласно аргументации, приведенной в настоящем отзыве, автор диссертационной работы «Экспериментальные исследования особенностей пиролизической переработки органических отходов жизнедеятельности в синтез-газ» Ольга Михайловна Ларина заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 - «Энергетические системы и комплексы».

Главный специалист по экономике и возобновляемым источникам энергии Филиала «ЭНЕРГО-ЮГ» (ООО) «Ростовтеплоэлектропроект», кандидат технических наук, Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники



ЧЕРНЯВСКИЙ АДОЛЬФ АЛЕКСАНДРОВИЧ

16.11.2017

344002, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пр. Буденновский, дом 2.
Тел. 8 (928) 196-59-86, E-mail: info@rotep.ru, mr.1936@bk.ru.