ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Боголюбовой Ирины Владимировны:** «Разработка технологии совместной термической переработки некондиционных угольных материалов и обезвоженного избыточного активного ила», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Автореферат диссертации Боголюбовой И.В. посвящен актуальной научно-практической задаче – разработке технологии совместной термической переработки некондиционных угольных материалов и обезвоженного избыточного активного ила (ОИАИ) с получением высококалорийного пиролизного газа.

Востребованность работы обусловлена ежегодным образованием значительных объемов избыточного активного ила на очистных сооружениях городов, в то время как в России утилизируется не более 3 % этого отхода, а остальная масса накапливается в илонакопителях, создавая серьезную экологическую нагрузку. Одновременно с этим остаются неутилизированными мелкодисперсные некондиционные материалы предприятий переработки угля. Совместное использование этих отходов для производства топливных гранул с последующим пиролизом представляет собой перспективное решение сразу двух отраслевых проблем.

Для решения поставленной задачи автором выполнен комплекс экспериментальных исследований: получены топливные гранулы с различным содержанием ОИАИ в качестве связующего вещества, проведен их технический и элементный анализ, исследована прочность гранул на истирание, а также осуществлен пиролиз гранул в интервале температур (100–850) °С с определением состава пиролизного газа. Достоинством предложенного подхода является сочетание экспериментальных методов (термогравиметрического, хроматографического, калориметрического, атомно-абсорбционного анализа) с математическим планированием эксперимента, что позволило получить не только эмпирические зависимости, но и математическое описание процесса.

Научная новизна работы состоит в установлении границ содержания ОИАИ (20 – 40 мас.%), обеспечивающих формирование пригодных к переработке гранул, определении верхней температурной границы процесса пиролиза (600 °С) и математическим описанием влияния основных действующих факторов процесса термической переработки топливных гранул.

Достоверность полученных данных обеспечивается воспроизводимостью экспериментов, использованием комплекса независимых методов анализа и статистической обработкой результатов, а также подтверждается хорошей сходимостью экспериментальных и расчетных значений низшей теплоты сгорания пиролизного газа.

Работа имеет выраженный прикладной характер: результаты доведены до принципиальной технологической схемы опытно-промышленной установки с выполненным тепловым расчетом, показавшим, что теплота сгорания получаемого газа полностью покрывает тепловые затраты технологического процесса.

По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные результаты и выводы, представленные в автореферате, полностью соответствуют поставленным задачам и подтверждены экспериментальными данными.

Автореферат диссертации написан в ясном и последовательном стиле с корректным использованием научной терминологии в области химической технологии твердого топлива и переработки отходов.

Тематика исследований, приведенных в автореферате, соответствует пункту 8 паспорта специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Несмотря на имеющиеся достоинства, к работе есть несколько замечаний и вопросов:

1. В автореферате не приведены данные о содержании тяжелых металлов в исходном ОИАИ, что представляет интерес с точки зрения экологической безопасности предлагаемой технологии.

2. В тексте автореферата не обосновано, почему для формования топливных гранул был выбран именно барабанный гранулятор, а не альтернативные способы окомковывания.

Отмеченные выше замечания не снижают научной и практической значимости работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне.

Рассмотренный автореферат диссертации Боголюбовой Ирины Владимировны на соискание ученой степени кандидата технических наук указывает на то, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утвержденным приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.

И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД, а ее автор – Боголюбова Ирина Владимировна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ. Работа полностью соответствует паспорту специальности.

Я, Ивашкина Елена Николаевна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации **Боголюбовой Ирины Владимировны**, и на их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук (специальность 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий), профессор, профессор отделения химической инженерии, Национального исследовательского Томского политехнического университета

Ивашкина Елена Николаевна

«04» сентября 2026 г.

Телефон: +7 (3822) 606337
Электронная почта: ivashkinaen@tpu.ru

Подпись Ивашкиной Е.Н. заверяю:
Ученый секретарь ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Новикова Валерия Дмитриевна