

ОТЗЫВ

дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.04, доктора физико-математических наук, профессора научно-образовательного центра И.Н. Бутакова, инженерной школы энергетики ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск

Кузнецова Геня Владимировича

на диссертационную работу Касеновой Жанар Муратбековны по теме:

«Пиролитическая декомпозиция углей месторождений

Казахстана при подземном нагреве»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Актуальность темы диссертации

В работе Касеновой Ж.М. решается актуальная задача перехода на «зеленую» энергетику перевода генерирующих электростанции на синтез газ, получаемый подземным способом путем нагрева угольного пласта. С помощью разработанной технологии был получен газ с высоким содержанием горючих компонентов (H_2 , CO , CH_4) и низким содержанием балластных компонентов (CO_2 , N_2), в результате полученный синтетический газ имеет высокую теплотворную способность 12-16 М Дж/м³. Энергия теплотворной способности получаемого газа превышает затрачиваемую на нагрев энергию в десятки раз.

Также в диссертационной работе Касеновой Ж.М. проведены обширные экспериментальные исследования теплофизических и электрофизических свойств углей месторождения Сарыадыр (пласт Надежный и Пятиметровый), Майкубен, Богатырь и выведены соответствующие уравнения температурной зависимости и удельной теплоемкости углей. Проведены лабораторные испытания по имитации внутрислоевого нагрева образцов исследуемых углей на укрупненной опытной установке, а также проведены натурные испытания разработанной технологии на угольном разрезе «Богатырь» (г.Экибастуз, Республика Казахстан). В результате были определены оптимальные условия и параметры физического моделирования подземного нагрева за счет тока, протекающего в канале пробоя между двумя электродами.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проведены экспериментальные работы по моделированию подземного нагрева исследуемых углей месторождения Сарыадыр (пласт Надежный и Пятиметровый), Майкубен, Богатырь и конверсии угля в газообразные продукты по следующей схеме: электротепловой тринг → электротепловой пробой → электронагрев → пиролиз → газ. В результате для исследуемых углей был получен синтез газ с высоким содержанием горючих компонентов: H_2 – 64-75%, CO – 9,9-21,35%, CH_4 – 4,81-10,8% и высокой теплотворной способностью – 12-16 МДж/м³. Проведено математическое моделирование подземного нагрева углей током в канале электротеплового пробоя. Результаты расчетов показывают возможность достижения температуры пиролиза в окрестности электродов в пределах 10 часов при мощности нагрева 3 киловатт и межэлектродном расстоянии 0,5м.

Практическая значимость работы заключается в том, что впервые на угольном разрезе ТОО «Богатырь Комир» (Экибастузский бассейн) были проведены полевые испытания по апробации технологии, получены акт испытания опытной установки от 28.10.19. и акт внедрения от 12.10.20 г. Был проведен электронагрев участка угольного пласта (на горизонте - 85м) площадью 20 м². В центре участка угольного пласта были

пробурены две скважины, расположенные на расстоянии 1,0 м друг от друга, были сняты на приборах соответствующие электрофизические показатели ток, напряжение, импульсы тока и снимки прогрева участка тепловизором. Соответствующие подача тока 3,5 А и напряжения 2500 В осуществлялись через пульт управления. В результате электронагрева полученный горючий газ может быть использован для производственных целей и нужд разреза. Проведенные исследования в полевых условиях показывают возможность электропробоя и последующего нагрева на межэлектродном расстоянии в десятки метров и реализации технологии в опытно-промышленном масштабе. Произведена оценка основных технико-экономических показателей применения разработанной опытной установки.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации обеспечены статистически значимым количеством проб и испытаний, проанализированных современными высокочувствительными аттестованными аналитическими методами в аккредитованных лабораториях, а также глубиной проработки фактического материала с использованием современных методов статистической обработки и литературы по теме исследования. Достоверность полученных результатов обосновывается удовлетворительным согласованием результатов теплофизических расчетов и экспериментальных данных, применения современных методов анализа при определении состава продуктов, полученных путем пиролизического разложения при подземном нагреве. Основные выводы, сформулированные автором, сделаны на основании анализа и обобщения результатов представительных экспериментов.

По содержанию диссертации имеются некоторые замечания:

1. Есть отклонения в оформлении диссертации и автореферата.
2. При исследовании пиролизического процесса путем подземного нагрева угольного пласта на месторождении «Богатырь» не указано сравнение с другими существующими способами подземной газификации угля.
3. Следовало бы привести экономические показатели практической реализации предлагаемой технологии.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Научная значимость работы и достоверность полученных результатов не вызывают сомнения.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Все основные положения и результаты диссертационной работы апробированы на международных конференциях, симпозиумах, семинарах и форумах, опубликованы в 21 научной работе (7 статей в журналах, индексируемых в базах Scopus и WoS и 7 статей в рецензируемых журналах, в том числе рекомендуемых ВАК) и 4-х монографиях, 2-х патентах на изобретение и 1-ом патенте на полезную модель.

Заключение

Диссертация Касеновой Жанар Муратбековны соответствует специальности 1.3.14- Теплофизика и теоретическая теплотехника, имеет внутренне единство и является завершённой научно-квалификационной работой.

В работе изложены научно обоснованные технические и технологические разработки, представляющие значительный интерес для практического использования способа получения синтез газа с высоким содержанием горючих компонентов методом подземного нагрева.

Основываясь на вышеизложенном, считаю, что представленная диссертационная работа соответствует п.п. 2.1-2.5 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, утвержденного приказом ректора ТПУ 362-1/од от 28.12.2021г. (dis.tpu.ru), а её автор Касенова Жанар Муратбековна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14-Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доктор физико-математических наук,
профессор научно-образовательного центра И.Н. Бутакова,
инженерной школы энергетики ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г.Томск

Я, Кузнецов Гений Владимирович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в настоящем документе



Кузнецов Гений Владимирович

« 11 » 03 2022 г

Подпись Кузнецова Гения Владимировича заверяю

Ученый секретарь

ФГАОУ ВО Национального исследовательского

Томского политехнического университета



Кулинич Екатерина Александровна

« 11 » 03 2022 г

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина 30, ТПУ, Ученый секретарь
пр. Ленина 30, Главный корпус ТПУ, офис 330
Тел. +7 (3822) 60-62-60
E-mail: kulinich@tpu.ru