

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Карелина Вадима Александровича «Исследование тепломассопереноса в слое угля при воздействии СВЧ-излучения», выполненной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Работа В. А. Карелина посвящена проблеме осушения угля для его последующего сжигания с помощью нагрева СВЧ излучением. В работе развиты физико-математические модели процессов тепломассопереноса, необходимые для оптимизации режимов СВЧ-обработки. Обзор литературы по СВЧ-обработке диэлектрических материалов и, в частности, угля, приведенный автором, обосновывает постановку задачи и её актуальность.

Автором построена нелинейная математическая модель нагрева угольного слоя, получены приближенно-аналитические решения, позволяющие на их основе рассчитать моменты зажигания, динамику сушки угля, и др., построены асимптотические решения для больших и малых времен. Важным моментом работы сопоставление результатов расчетов с экспериментальными данными.

В работе проведено комплексное экспериментальное исследование по измерению теплофизических и электрофизических свойств бурого угля Таловского месторождения. Показано, что в процессе изменения температуры и влажности угольного слоя ряд характеристик может существенно меняться, что влияет на эффективность СВЧ-нагрева и сушки. Полученные зависимости свойств от температуры и влажности послужили основой для численных расчетов, позволяющих учесть переменность теплофизических свойств. Особую важность среди протекающих при обработке угля процессов представляет сушка и перенос влаги. Исследована математическая модель сушки угольного массива на основе рассмотрения фазового перехода «жидкость – пар». Получены выражения для определения потерь влаги, расчета времени и скорости сушки.

Полученные в работе результаты могут послужить теоретической основой для развития технологии интенсивного микроволнового воздействия на влажный материал.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

1. На стр. 3 Автореферата утверждается, что в уже высушенных областях отсутствует поглощение СВЧ энергии. Однако, это может иметь место только в случае нулевой электропроводности сухого угля, хотя в дальнейшем автор упоминает, что потери и в сухом образце (ненулевой тангенс дельта) имеются.

2. На стр. 4 говорится, что "впервые для бурого угля Таловского месторождения проведено численное исследование...". Из этой фразы неясно, известно ли о подобных численных исследованиях, относящихся к другим месторождениям.

3. На стр. 8 и 10 отмечается, что электрофизические и теплофизические свойства угля могут существенно меняться в ходе обработки. Однако, на стр. 10 говорится, что в математической модели допущено, что теплофизические характеристики угля постоянны и изотропны.

4. В расчетах, как аналитических, так и численных, автор использует для описания пространственного распределения поглощения СВЧ закон Бугера — Ламберта — Бера. Однако, это не совсем корректно, поскольку этот закон (экспоненциальная зависимость ослабления энергии от расстояния) справедлив только для плоской волны падающего излучения, а при реальных параметрах описываемой системы это не выполняется. Отклонения от экспоненты могут составлять от единиц до десятков процентов, что, кстати, может объяснить различия в результатах расчетов и измерений, приведенных в Автореферате.

Эти замечания не снижают, однако, высокой оценки автореферата и основных результатов работы автора диссертации. Диссертация «Исследование теплопереноса в слое угля при воздействии СВЧ-излучения» является актуальной научной работой высокого уровня и соответствует паспорту специальности «1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника» для физико-математических наук. Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Карелин Вадим Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Доктор физико-математических наук,
Руководитель группы
Экспериментальных методов и
аппаратуры ИХКГ СО РАН

Гришин Юрий Акимович



630090, Новосибирск, Институтская ул., 3, Институт химической кинетики
и горения им В. В. Воеводского СО РАН. факс: (383) 330-73-50

Я, Гришин Юрий Акимович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Карелина Вадима Александровича, и их дальнейшую обработку.



10 марта 2023 г.

2

Подпись

Гришин Ю. А. 10.03.2023
Заместитель директора
ИХКГ СО РАН
по научной работе, ж.х.н.
Валиулин С.В. 10.03.2023

