

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Долгих Виктора Дмитриевича
«ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ НИКЕЛЕВЫХ
КАТАЛИЗАТОРОВ ПИРОЛИЗА МЕТАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ И ВОДОРОДА»**

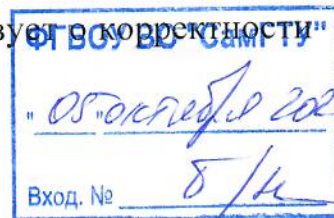
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

В автореферате диссертации В.Д. Долгих значительное место занимает разработка газофазных реакторов пиролиза метана и теоретическое исследование их тепловых характеристик, что делает целесообразным рассмотрение работы с позиций теплофизики и теплотехники технологических установок, тем более что энергетическая эффективность процесса напрямую определяет перспективы его промышленного применения.

Прежде всего отмечу, что автор обоснованно выбрал в качестве способа нагрева реактора сжигание части производимой метано-водородной смеси, что позволяет отказаться от использования электроэнергии и одновременно предусмотреть утилизацию теплоты уходящих дымовых газов, в том числе для получения дистиллированной воды. Такое системное решение, объединяющее технологическую и теплотехническую части процесса, характеризует автора как исследователя, способного рассматривать разрабатываемую технологию комплексно, а не только с позиций физики конденсированного состояния.

Автором выполнен последовательный тепловой расчёт установки пиролиза метана с газовым нагревом, включающий определение расхода сжигаемой метано-водородной смеси, потерь теплоты через изоляцию и с уходящими газами, коэффициента полезного действия установки (43,9 %), а также параметров теплообмена конвекцией и излучением между топочным пространством и реактором. Важно, что расчётная температура продуктов сгорания на выходе из топки (1173 °C) отличается от предварительно принятой всего на 0,7 %, а расчётное количество полезно используемой теплоты – на 4 % от заданного значения, что свидетельствует о корректности

С отзывом ознакомлен 05.10.2026 Д.А.И.



принятой расчётной схемы и достаточной для инженерных целей точности итерационной процедуры расчёта.

Практически ценными являются технические решения, направленные на комплексное использование побочных продуктов и теплоты, что соответствует современным принципам ресурсо- и энергоэффективности промышленных технологий.

По результатам ознакомления с авторефератом имеются следующие замечания: 1) Коэффициенты теплоотдачи на внутренней и внешней поверхностях ($\alpha_1 = 30$, $\alpha_2 = 10$ ккал/(м²·ч·°С)) приняты как исходные данные без указания критериальных зависимостей, на основании которых они определены; желательно было привести обоснование их выбора; 2) Тепловой расчёт выполнен для стационарного режима работы установки; не оценено влияние пусковых и переходных режимов (в том числе периодического открытия задвижек для удаления углерода) на суммарные тепловые потери и устойчивость температурного поля в реакторе; 3) Отсутствует оценка распределения температуры по длине и радиусу реактора при переходе от лабораторной установки к многореакторной промышленной схеме (шесть реакторов в одной печи), что могло бы быть выполнено на основе уже развитой автором математической модели; 4) Не приведён анализ чувствительности теплового баланса установки к изменению состава исходного газа (доли примесей, влажности), что актуально при переходе от лабораторного метана к промышленному природному газу.

Приведённые замечания носят рекомендательный характер и не умаляют значения полученных автором результатов. Тепловой расчёт выполнен методически грамотно, с использованием апробированных инженерных методик, и в совокупности с экспериментальными данными позволяет обоснованно судить о работоспособности предложенной технической схемы. Диссертационная работа Долгих В.Д. отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор

заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

кандидат технических наук,

начальник конструкторского бюро «Водород СМ», доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей, старший научный сотрудник НИЛ-101 «Физика и химия горения»,

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва» (Самарский университет),

г. Самара

Матвеев С.С.  / «07» сентября 2026 г.

