

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Кочнева Кирилла Владиславовича**
«**Математическая модель плавления лунного реголита**», представленной
на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
1.3.14. – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Диссертационная работа Кочнева К. В. «Математическая модель плавления лунного реголита» посвящена разработке методики определения необходимых характеристик технической системы, предназначенной для сплавления геометрических объектов заданной формы из сыпучих материалов. Целью данной работы является разработка комплекса алгоритмических и методических средств для идентификации математических моделей плавления лунного реголита, базирующихся на методологии обратных задач теплообмена. Идея заключается в использовании местных лунных ресурсов, а именно реголита и солнечного излучения для строительства лунных баз и других объектов инфраструктуры. Это является актуальной и перспективной задачей. Использование местных ресурсов позволит значительно сократить траты на программу освоения Луны. Солнечные концентраторы же являются высокоэнергетическими источниками энергии и, в перспективе, могут решать не только задачи строительства из реголита, но и использоваться в лунной металлургии, энергетике, добыче воды и пр.

Поскольку реголит представляет собой мелкораздробленные базальтовые и анортозитовые породы, в математической модели объектом исследования является обобщенный «сыпучий материал». Для экспериментальной части исследований в качестве симулятора лунного реголита был применен кварцевый песок.

Решение задач определения теплофизических характеристик симулятора реголита и нахождения параметров математической модели плавления (коэффициента поглощения и удельной теплоты плавления) производилось методами обратных задач теплообмена. В этом, в числе прочего, заключается новизна работы, поскольку ранее методы ОЗТ для определения характеристик сыпучих материалов не применялись. В ходе выполнения работы были разработаны методики проведения экспериментов, созданы вспомогательные модули и разработано специальное программное обеспечение для обработки результатов и решения обратных задач. Проведенный анализ свойств лунного реголита и различных технологий его использования для строительства объектов лунной инфраструктуры показал целесообразность использования технологии послойного спекания лунного грунта с использованием концентраторов солнечной энергии.

К работе есть замечания, которые, впрочем, не отменяют ее высокие качества:

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«15» декабря 2025 г.

1. В качестве симулятора использован кварцевый песок, который обладает определенной прозрачностью, в отличие от пород, из которых состоит реголит. В тексте нет пояснения, учитывался ли этот эффект в расчетах;
2. В тексте автореферата указано, что в математической модели плавления не учтена конвекция, поскольку определение параметров модели предстоит делать в условиях вакуума. В то же время, эксперимент с лазерной установкой проводился в атмосферных условиях. Необходимо было бы дать пояснения на этот счет.

Считаю, несмотря на указанные замечания, что работа выполнена на высоком научном уровне. **Материалы автореферата подтверждают, что данная диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам по специальности 1.3.14. – «Теплофизика и теоретическая теплотехника», а её автор Кочнев К.В. вполне заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.**

Необходимые сведения предоставляю и даю свое согласие на размещение этих сведений и отзыва на официальном сайте МАИ в сети «Интернет» в соответствии с Порядком размещения в сети «Интернет» информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 16.04.2014 г. № 326.

Зав. лабораторией низкотемпературной теплофизики
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт теплофизики
им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения
Российской академии наук (ИТ СО РАН)
член-корреспондент РАН, доктор
физико-математических наук


Павленко Александр Николаевич.

Телефон: 8-913-920-1248.

Электронная почта: pavl@itp.nsc.ru

Адрес: 630090, Россия,

г. Новосибирск, просп. акад. Лаврентьева, 1.
ИТ СО РАН.

“28” ноября 2025 г.

Подпись Павленко Александра Николаевича завершено.
Ученый секретарь ИТ СО РАН,
к. ф. -м. н.

