



**НПО  
ЛАВОЧКИНА**

Акционерное общество  
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»  
(АО «НПО Лавочкина»)

Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, 141402, ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566  
тел.: +7 (495) 573-56-75, факс: +7 (495) 573-35-95, e-mail: npol@laspace.ru, www.laspace.ru

« 24 АВГ 2021 » 20\_\_ г.

№

595/29707

На №

от

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 212.125.08  
Московского авиационного института  
(национального исследовательского университета)  
д.т.н., профессору Ю.В. Зусву  
125993, Москва, А-80, ГСП-3,  
Волоколамское шоссе, д.4

«УТВЕРЖДАЮ»  
И.о. заместителя генерального директора  
по научной работе, к.т.н.  
С.В.Кудрявцев  
« 18 » 2021 г.



### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дудкина Константина Кирилловича  
«Контактное измерение плотности внутреннего теплового потока Луны и  
теплофизических характеристик лунного грунта», представленной на  
соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая  
теплотехника

В настоящее время в связи с большим интересом к исследованию  
Луны готовится целый ряд научных миссий, включающих проведение  
экспериментов на ее поверхности. Важной задачей таких экспериментов  
является изучение термических процессов в недрах лунного грунта, в

является изучение термических процессов в недрах лунного грунта, в частности определение теплофизических характеристик грунта и плотности теплового потока из недр Луны. Подобные исследования проводились около 50 лет назад в миссиях «Аполлон» и их точность была недостаточно высока, из-за искажений, вызванных конструкцией термозонда.

Диссертационная работа Дудкина К.К. посвящена решению задачи контактного измерения теплофизических характеристик лунного грунта и внутреннего теплового потока Луны. При этом исследовалось влияние конструктивного исполнения термозонда на точность получаемых результатов.

**Цель** поставленная автором диссертации заключалась в разработке термозондов для исследования лунного грунта, превосходящих по точности измерений известные аналоги. Автор достиг поставленной цели, решив научную задачу по разработке новой конструктивной схемы термозонда высокого теплового сопротивления и математической модели, позволяющей выбрать оптимальные параметры термозонда, обеспечивающие минимальное влияние конструкции на естественное распределение температуры в грунте.

**Научная новизна** проведенных исследований заключается в проведении комплексного анализа различных схем термозондов для измерения плотности теплового потока Луны и теплофизических характеристик лунного грунта, который может служить руководством при проектировании и выборе схем данного типа приборов. Автором предложены новые схемы термозондов с улучшенными характеристиками. Разработано программно-алгоритмическое обеспечение для исследования погрешностей, возникающих от воздействия конструкции термозонда на результаты измерений.

**Практическая значимость** диссертационной работы Дудкина К.К. состоит в том, что ее результаты позволяют разрабатывать и изготавливать

термозонды на основе разработанных автором технических решений, обеспечивающих высокую точность контактных измерений теплофизических свойств лунного грунта и плотности внутреннего теплового потока. Данная разработка может быть использована на космических аппаратах, разрабатываемых в настоящее время для исследования Луны.

Основные результаты диссертационной работы докладывались на ряде российских и международных конференций в 2015 -2018 годах. По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ в рецензируемых научных изданиях, получен патент РФ на изобретение «Устройство для измерения теплофизических характеристик грунта».

**В качестве недостатков**, которые относятся к материалам, представленным в автореферате, следует отметить:

Для более точного анализа предложенных автором схем термозондов целесообразно в продолжение выполненных исследований провести экспериментальные работы, в процессе которых необходимо:

- подтвердить работоспособность предложенных конструктивных решений;
- оценить воздействие конструкции термозонда на естественное распределение температуры в грунте и подтвердить полученные в результате численных экспериментов погрешности при определении теплофизических характеристик лунного грунта и плотности теплового потока из недр Луны.

В целом диссертационная работа Дудкина К.К. представляет собой законченное исследование, посвященное актуальной теме. Научная новизна результатов, уровень практической и теоретической значимости соответствуют критериям, изложенным в пунктах 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней. Диссертация соответствует заявленной специальности, а ее автор,

Дудкин Константин Кирилович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Ведущий конструктор  
кандидат технических наук



А.Ф. Шабарчин

Сведения о составителе отзыва

Шабарчин Александр Федорович  
Домашний адрес: 125466 Москва,  
ул. Соколово-Мещерская, дом. 2, корп.1, кв.22  
тел. 8(495) 575-55-16, shaf@laspaces.ru

Персональные данные к.т.н. А.Ф. Шабарчина подтверждаю

Заместитель генерального директора  
по персоналу и общим вопросам



И.В. Шолохова

« 24 » 08 2021 г.