

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Макарова Сергея Сергеевича «Численное моделирование сопряженного теплообмена при охлаждении металлических заготовок потоком газожидкостной среды»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Вопросы, связанные с проблемами теоретического и экспериментального описания процессов взаимодействия высокотемпературных металлических тел и потока газожидкостной среды в настоящее время приобретают особую актуальность. Отчасти это связано с особенностями построения математических моделей, численного моделирования переноса массы, импульса и энергии в сплошных гомогенных и гетерогенных средах при фазовых превращениях в жидкости при нерегулярных режимах охлаждения высокотемпературных металлических тел.

Задачей первоочередной важности становится получение научно обоснованных закономерностей нерегулярного режима охлаждения высокотемпературной металлической заготовки потоком газожидкостной среды на основе математической модели сопряженного теплообмена.

Автор работы провел подробный обзор научно-технической информации по теме исследования. Отмечено, что доля отечественных разработок в рассматриваемом вопросе крайне мала. В ряде случаев отсутствуют даже русские аналоги англоязычных терминов, описывающих те или иные решения.

Теоретические положения, математические модели и численные алгоритмы, позволяющие производить расчеты сопряженного теплообмена при нерегулярном режиме охлаждения высокотемпературной металлической заготовки и находить распределение гидродинамических и тепловых параметров веществ с учетом парообразования в жидкости, явились основанием формулирования постулатов научной новизны исследований и определили практическую значимость работы.

Адекватность разработанных математических моделей подтверждается отдельными экспериментальными данными.

Кроме того, по результатам работы автором предложены и внедрены новая конструкция охлаждающего устройства и способ охлаждения, позволившие создать потоком воды скорости охлаждения, требуемые при термомеханическом упрочнении высокотемпературной металлической заготовки.

Основные положения диссертационной работы в достаточном объеме отображены в научных публикациях автора и обсуждены на международных и всероссийских конференциях. Получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и патенты РФ на изобретения.

Поставленные автором в работе задачи исследований и цели были достигнуты – определены закономерности нерегулярного режима охлаждения высокотемпературной металлической заготовки потоком газожидкостной среды на основе математической модели сопряженного теплообмена.

В качестве небольшого замечания можно отметить, что в автореферате в недостаточном объеме освещен раздел, посвященный вопросам параметрических исследований нерегулярных режимов охлаждения в зависимости от скорости течения газожидкостной среды, геометрии заготовки, теплофизических параметров

образовательного учреждения высшего образования  
«Кавказский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ) 312  
Вх. № \_\_\_\_\_ от 24.01.2015.



жидкости и металлической заготовки, времени процесса охлаждения. В частности, недостаточно подробно расписаны безразмерные параметры и комплексы, позволяющие расширить диапазоны использования параметрических исследований.

Второе замечание: количество основных результатов и выводов не соответствует количеству поставленных задач, кроме того в выводах не нашли достаточного отражения результаты исследований по седьмой задаче и, соответственно, шестой главе диссертации.

Выявленные замечания в целом не влияют на общий положительный характер рассматриваемой работы и не снижают той оценки, которую можно было бы выставить за проведенные исследования.

Согласно представленному автореферату диссертация Макарова Сергея Сергеевича «Численное моделирование сопряженного теплообмена при охлаждении металлических заготовок потоком газожидкостной среды» представляет собой законченный научный труд, соответствующий требованиям ВАК РФ и п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Отзыв составлен:

Зав. кафедрой «Прикладная гидромеханика», д.т.н., профессор, докторская диссертация защищена по специальности 05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, д.12,

телефон 8(347) 273-09-44, e-mail: [pgl.ugatu@mail.ru](mailto:pgl.ugatu@mail.ru)

Целищев  
Владимир  
Александрович  
14.01.19



Подпись *Велищев В.А.*  
Удостоверяю « *14* » *01* 20 *19* г.  
Начальник отдела документационного обеспечения  
архива *Анна Николаевна И.И.*