

## ПРОТОКОЛ № 1

Заседания диссертационного совета Д 212.125.14 от 9 марта 2021 г.

председатель диссертационного совета – д.ф.-м.н. Красильников П.С.,  
ученый секретарь совета – д.ф.-м.н. Гидаспов В.Ю.,

члены совета: члены совета: д.ф.-м.н. Холостова О.В., д.ф.-м.н. Бардин Б.С., д.ф.-м.н. Бишаев А.М., д.ф.-м.н. Колесник С.А., д.ф.-м.н. Косенко И.И., д.т.н. Котельников В.А., д.ф.-м.н. Котельников М.В., д.ф.-м.н. Никитченко Ю.А., д.ф.-м.н. Ревизников Д.Л., д.ф.-м.н. Формалев В.Ф., д.т.н. Ципенко А.В., д.т.н. Черепанов В.В.

Всего присутствовало 14 чел.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человек.

**Повестка дня:** о приеме к защите диссертационной работы Городнова А.О. на тему «Моделирование тепломассообмена при бездренажном хранении криогенных топлив», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы» (физико-математические науки).

**Слушали:** профессора Ревизникова Д.Л. по диссертационной работе Городнова А.О. на тему «Моделирование тепломассообмена при бездренажном хранении криогенных топлив», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы» (физико-математические науки).

Экспертная комиссия полагает:

Диссертационная работа Городнова А.О. «Моделирование тепломассообмена при бездренажном хранении криогенных топлив» является законченной научной работой, посвященной исследованию свободно-конвективного тепломассообмена в паровой и жидкой фазах криогенного компонента топлива с учетом теплообмена со стенкой бака и фазовых переходов на режиме бездренажного хранения при

помощи методов математического моделирования, основанных на численном решении уравнений Навье-Стокса в приближении Буссинеска для жидкости и приближении малых чисел Маха для паровой фазы.

- Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и отвечает всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ.
- Результаты диссертации являются оригинальными, научно обоснованными, их внедрение вносит вклад в ускорение научно-технического прогресса; теоретическое значение результатов заключается в разработке физико-математической модели сопряженного тепломассообмена между жидкостью, паром и стенкой бака, исследованию существенно дозвуковых течений и теплообмена при естественной конвекции в газах при наличии существенных перепадов температуры.
- Разработаны, реализованы и протестированы алгоритмы численного решения задач о конвекции в паре при наличии существенных перепадов температуры. Предложен метод численного решения уравнений сопряженной модели для задачи о бездренажном хранении криогенной жидкости и ее паров в баке с учетом теплообмена со стенкой, проведена валидация разработанного подхода путем сравнения с данными экспериментов.
- Материалы диссертации полностью изложены и опубликованы в 8 работах, в том числе в 3 статьях в рекомендованных Перечнем ВАК при Министерстве образования и науки РФ журналах.
- Содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

Автором получены следующие результаты:

1. Проведена оценка применимости различных моделей среды для

описания процессов переноса тепла в газах при больших перепадах температуры.

2. Рассмотрен вопрос о применимости модели Буссинеска для случая конвекции паров водорода при значительных неоднородностях температуры.
3. Продемонстрировано существенное влияние теплоемкости и теплопроводности стенки сосуда на эволюцию давления, температуры и скорости при конвекции газа в условиях, характерных для режима бездренажного хранения.
4. На основе асимптотических приближений уравнений Навь-Стокса и уравнения теплопроводности разработана математическая модель сопряженного свободно-конвективного тепломассопереноса в криогенных средах на режиме бездренажного хранения в баках. Предложен и валидирован метод численного решения уравнений разработанной модели.
5. Получены результаты численного моделирования бездренажного хранения, показана существенная зависимость эволюции основных параметров жидкости и газа от начальных условий для температуры пара.

Перечисленные результаты являются новыми.

Диссертация соответствует профилю специальности 01.02.05 «Механика жидкости газа и плазмы» и может быть принята к защите на заседании диссертационного совета Д 212.125.14.

**Выступили:** д.ф.-м.н., с.н.с. Гидаспов В.Ю., д.т.н., доц. Ципенко А.В.

**Постановили:** 1. Утвердить в качестве официальных оппонентов по кандидатской диссертации Городнова А.О. следующих специалистов:

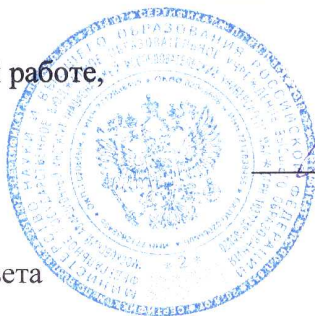
- Козелков Андрей Сергеевич, доктор физико-математических наук, начальник отдела федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», г.Саров.
  - Федюшкин Алексей Иванович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института Проблем Механики имени А.Ю. Ишлинского РАН, г. Москва.
2. Утвердить в качестве ведущей организации акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (ЦНИИМаш), 141070, Россия, Московская область, г. Королев, Пионерская улица, д.4, корп. 22.
  3. Назначить дату защиты «14 мая 2021 г.».
  4. Разрешить печать автореферата диссертации на правах рукописи.
  5. Утвердить список адресов рассылки автореферата диссертации.

**Результаты** За: 14,

**голосования:** Против: нет,

Воздержались: нет.

Проректор по научной работе,  
д.т.н., проф.



Ю.А. Равикович

Председатель

Диссертационного совета  
Д 212.125.14,

д.ф.-м.н., проф.

П.С. Красильников

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д 212.125.14,

д.ф.-м.н., с.н.с.

В.Ю. Гидаспов