

«Семей қаласының
Шәкәрім атындағы
университеті» КЕАҚ

НАО «Университет
имени Шакарима
города Семей»

«Техникалық физика және
жылуэнергетика» кафедрасы

Кафедра «Техническая физика и
теплоэнергетика»

ХАТТАМА

11.11.2024 ж./г.

Семей қаласы

ПРОТОКОЛ

№ 4-Д/2

город Семей

Расширенного заседания кафедры

Председатель – Ермоленко М.В.

Секретарь – Мясоедова Е.Н.

Присутствовали – явочный лист прилагается

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Рассмотрение диссертации Толеубекова Куанышбека Оразбековича тему: «Взаимодействие расплава материалов активной зоны легководного ядерного реактора с металлами-охлаждителями в условиях внекорпусной стадии развития тяжелой аварии» на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – «Техническая физика».

Отечественные научные консультанты:

Скаков М.К. – д.ф.-м.н., профессор, Главный научный сотрудник РГП НЯЦ РК;

Бакланов В.В. – PhD, Первый заместитель директора филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК.

Зарубежный научный консультант:

Градобоев А.В. – д.т.н., профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (г. Томск, РФ).

Рецензенты:

Сатбаева З.А. – PhD, Science – профессор кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика» НАО «Университет имени Шакарима города Семей»;

Гулькин А.В. – к.ф.-м.н., PhD, начальник отдела технико-экономических исследований РГП НЯЦ РК.

1. СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: второй вопрос повестки рассмотрение диссертации Толеубекова Куанышбека Оразбековича тему: «Взаимодействие расплава материалов активной зоны легководного ядерного реактора с металлами-охлаждителями в условиях внекорпусной стадии развития тяжелой аварии» на

соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – «Техническая физика».

Отечественные научные консультанты:

Скаков М.К. – д.ф.-м.н., профессор, Главный научный сотрудник РГП НЯЦ РК;

Бакланов В.В. – PhD, Первый заместитель директора филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК.

Зарубежный научный консультант:

Градобоев А.В. – д.т.н., профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (г. Томск, РФ).

Рецензенты:

Сатбаева З.А. – PhD, Science – профессор кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика» НАО «Университет имени Шакарима города Семей»;

Гулькин А.В. – к.ф.-м.н., PhD, начальник отдела технико-экономических исследований РГП НЯЦ РК.

Ермоленко М.В.: теперь слово предоставляется второму соискателю Толеубекову Куанышбеку Оразбековичу.

Толеубеков К.О.: Добрый день, уважаемые члены расширенного заседания кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика». Разрешите представить Вашему вниманию материалы диссертационной работы на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – «Техническая физика» на тему: «Взаимодействие расплава материалов активной зоны легководного ядерного реактора с металлами-охлаждителями в условиях внекорпусной стадии развития тяжелой аварии».

Далее представлен доклад на 19 слайдах. Указаны актуальность работы, цель и задачи, основные положения, выносимые на защиту, научная и практическая значимость, выводы и заключение. Представлены все основные публикации по теме диссертации.

ВЫСТУПИЛИ:

Степанова О.А.: Какая ловушка расплава использовалась в качестве основы для создания теплофизической модели.

Толеубеков К.О.: Схема ловушки расплава реактора ВВЭР-1000 для проекта Тяньваньской АЭС была использована в качестве основы для создания теплофизической модели.

Мухамедова Н.М.: Почему не были рассмотрены в качестве оптимальных кандидатных металлов-охлаждителей бериллий, магний и тд.?

Толеубеков К.О.: Дело в том, что эти металлы относятся к группе редкоземельных. Их отличительная особенность заключается в высокой химической активности, что не удовлетворяет третьему требованию для выбора кандидатного металла-охлаждителя.

Цхе В.К.: Какие температурные условия протекания тяжелой аварии на АЭС?

Толеубеков К.О.: В момент образования кориума и разрушения корпуса ректора его температура превышает 2000 градусов. Таким образом, при проведении экспериментов необходимо получить жидкий кориум с температурой свыше 2000 градусов.

Миниязов А.Ж.: В экспериментах вы использовали реальный кориум?

Толеубеков К.О.: Для проведения экспериментов был использован так называемый прототипный кориум. Отличие прототипного кориума от реального заключается в том, что он близок по своему составу к реальному, однако не создает дозовой нагрузки.

Мухамедов Н.Е.: Коротко опишите особенности взаимодействия цинка с кориумом.

Толеубеков К.О.: При сбросе цинка в тигель с жидким кориумом происходили его фазовые переходы плавления и кипения, где впоследствии цинк, испаряясь через графитовые втулки, осаждался на внутренней поверхности рабочей камеры.

СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: Слово предоставляется рецензенту Гулькину А.В., к.ф.-м.н., PhD.

Гулькин А.В. Диссертация Толеубекова К.О. представляет собой исследование, имеющее особую актуальность, связанной с вопросами безопасности эксплуатации атомных станций, в частности локализации расплава в случае расплавления активной зоны реактора. К числу наиболее значимых результатов, определяющих новизну диссертационного исследования следует отнести предложенный способ охлаждения поверхности кориума в ловушке расплава, основанным на использовании эффекта кипения металлов. В результате расчетного-теоретического обоснования проведен анализ физико-химических свойств известных металлов и была разработана расчетная модель ловушки расплава. Проведенные расчеты показали теоретическую возможность реализации предложенного способа охлаждения на практике. Разработанный соискателем способ представляет собой метод высокотемпературных испытаний с использованием специальной экспериментальной сборки. Основная новизна и практическая значимость данной экспериментальной сборки заключается в разработке устройства сброса металла, которое позволяет организовать исследуемое взаимодействие после получения расплава прототипа кориума с температурой ~ 2250 °С.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы: в диссертации отсутствует подробное описание технологических параметров стенда ВЧГ-135. Рекомендуются включение в рукопись диссертации этой информации для подробного отражения условий проведения экспериментов.

Отмеченные недостатки и замечания не являются принципиальными и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы соискателя, в связи с вышеизложенным, рекомендую к защите.

ВЫСТУПИЛИ:

Толеубеков К.О.: Указанные замечания по корректуре раздела описания метода проведения исследований будут исправлены. В новую редакцию диссертационной работы будет описание только программы ANSYS.

СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: Слово предоставляется рецензенту Сатбаевой З.А., PhD.

Сатбаева З.А.: Тема докторской диссертации Толеубекова К.О. посвящена исследованию взаимодействия металлов-охладителей с кориумом в ловушке расплава легководного реактора во время тяжелой аварии. Актуальность проведения таких исследований обусловлена тем, что концепция локализации кориума в ловушке расплава предполагает теплоотвод от кориума через водоохлаждаемый корпус и залив водой его поверхности. Однако, залив воды в ловушку расплава осуществляется с задержкой по времени ввиду особенностей состава кориума. В связи с этим, соискателем было предложено использовать металлы для охлаждения поверхности расплава кориума в начальный период локализации кориума в ловушке расплава для организации непрерывного теплоотвода. Идея основывается на использовании эффекта кипения металлов на поверхности кориума аналогично водному охлаждению.

К числу наиболее значимых результатов, определяющих новизну исследования, личный вклад соискателя в постановке цели и задач работы. В рамках достижения поставленной цели и задач диссертации соискателем были проведены расчетные и экспериментальные работы с использованием апробированных методов исследования. Полученные результаты позволили соискателю сформулировать важные выводы относительно возможности использования металлов-охладителей для охлаждения кориума. Диссертация представляет собой квалифицированную завершенную работу и характеризуется четкостью и обоснованностью выводов. Диссертация может вызвать большой интерес у специалистов в области атомной промышленности. Работа выполнена с соблюдением принципа академической честности. В целом по диссертационной работе нет замечаний, за исключением необходимости переноса более подробного описания стенда ВЧГ-135 во вторую главу диссертации поскольку при ознакомлении с рукописью прослеживается явное дублирование материала. В связи с вышесказанным, диссертационная работа рекомендуется для представления к защите.

ВЫСТУПИЛИ:

Толеубеков К.О.: Ваше замечание будет устранено и в новой редакции диссертации описание стенда ВЧГ-135 будет содержаться во второй главе.

СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: Слово предоставляется научному консультанту д.ф.-м.н., профессору Скакову М.К.

Скакков М.К.: Актуальность диссертационной работы Толеубекова К.О. связана с совершенствованием и повышением эффективности локализации кориума легководного ядерного реактора в устройстве локализации расплава во время тяжелой аварии с расплавлением его активной зоны.

Необходимость проведения таких исследований была обоснована соискателем в полном объеме по результатам проведенного обзора текущей концепции локализации кориума. Соискателем было показано, что охлаждением поверхности кориума в устройстве локализации расплава происходит с задержкой по времени в связи с особенностями элементного и фазового состава кориума. В связи с этим, для повышения эффективности локализации кориума в настоящей диссертационной работе предлагается использовать эффект кипения металлов.

В рамках достижения поставленной цели и задач диссертации соискателем были проведены расчетные и экспериментальные работы с использованием апробированных методов исследования. Полученные результаты позволили соискателю сформулировать важные выводы относительно возможности использования металлов-охлаждателей для охлаждения кориума.

Предложенные соискателем Толеубековым К.О. подходы позволили разработать новую методику испытаний материалов в условиях моделирования тяжелой аварии с расплавлением активной зоны. Разработанная методика может быть использована при испытаниях новых конструкционных материалов для атомной энергетики в рамках реализации научно-технических программ Национального ядерного центра Республики Казахстан.

Диссертация Толеубекова К.О. представляет собой законченную научно – исследовательскую работу. Главы диссертации структурированы, логически взаимосвязаны и имеют внутреннее единство. Научные положения, полученные результаты и рекомендации соответствуют цели и задачам, поставленным в диссертации. В связи с вышеизложенным, диссертацию Толеубекова К.О. рекомендую к защите.

СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: Слово предоставляется научному консультанту PhD Бакланову В.В.

Бакланов В.В.: Диссертационная работа Толеубекова К.О. посвящена исследованию возможности использования эффекта кипения металлов для охлаждения кориума в ловушке расплава легководного реактора в случае аварийной ситуации с расплавлением активной зоны на атомной станции.

Актуальность выбранной темы диссертационной работы связана с необходимостью дальнейшего повышения эффективности применения внекорпусных систем локализации расплава кориума для предотвращения его дальнейшего распространения и сведению к минимуму возможных негативных последствий тяжелой аварии на атомной станции.

В результате выполнения диссертационной работы Толеубековым К.О. был предложен способ охлаждения поверхности кориума в ловушке расплава, основанным на использовании эффекта кипения легкоплавких металлов. Были проведены расчетно-теоретическое обоснования предложенного способа охлаждения, по результатам которых определен перечень кандидатных металлов, а также концептуально подтверждена возможность реализации предлагаемого способа охлаждения.

Диссертационная работа выполнена с соблюдением академической честности и характеризуется четкостью и обоснованностью выводов, по уровню исполнения, практической значимости и достоверности представленных результатов соответствует всем требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК к PhD-диссертационным работам.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, считаю, что диссертация соискателя Толеубекова Куанышбека Оразбековича рекомендуется к публичной защите.

СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: Слово предоставляется научному консультанту д.т.н., профессору Градобоеву А.В.

Градобоев А.В.: Тема диссертационной работы Толеубекова К.О. непосредственно связана с важным направлением развития атомной энергетики – безопасной эксплуатацией атомных станций с легководными реакторами. Работа посвящена проблеме совершенствования устройств локализации расплава кориума, которые являются одной из пассивных систем защиты атомных станций.

В диссертационной работе предложен метод охлаждения поверхности кориума в устройстве локализации расплава, основанном на использовании эффекта кипения металлов. Необходимость проведения таких исследований обусловлена тем, что существующая концепция предполагает теплоотвод от кориума через водоохлаждаемый корпус и залив водой его поверхности. Однако, залив воды в устройство локализации осуществляется с задержкой по времени ввиду особенностей состава кориума. В связи с этим, соискателем было предложено использовать металлы для охлаждения поверхности кориума в начальный период локализации кориума для организации непрерывного теплоотвода.

Цель и поставленные задачи диссертационного исследования, как теоретические, так и практические выполнены соискателем самостоятельно при консультативной поддержке научных консультантов.

По моему мнению, весь объем диссертационной работы, практическая значимость, новизна и достоверность представленных результатов, достигнутых Толеубековым К.О., соответствует всем требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования

Республики Казахстан к докторским(PhD) диссертациям. С учетом всего вышесказанного, рекомендую к защите.

СЛУШАЛИ:

Ермоленко М.В.: Предложения по диссертационной работе рекомендовать или нет, ставим на голосование:

ИТОГИ ГОЛОСОВАНИЯ:

«за» - единогласно,

«против» - нет,

«воздержались» - нет.

ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать к публичной защите диссертационную работу Толеубекова Куанышбека Оразбековича на тему «Взаимодействие расплава материалов активной зоны легководного ядерного реактора с металлами-охлаждителями в условиях внекорпусной стадии развития тяжелой аварии», на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – «Техническая физика».

Председатель

Секретарь



М.В. Ермоленко

Е.Н. Мясоедова



