Қазақстан Республикасы
Энергетика министрлігінің
«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҰЛТТЫҚ ЯДРОЛЫҚ ОРТАЛЫҒЫ»
шаруашылық жүргізу құқығындағы
республикалық мемлекеттік кәсіпорны

180010, Қазақстан Республикасы,
Абай облысы, Курчатов қ., Бейбіт атом к-сі, 2Б
тел.: (722-51) 3-33-33, тел./факс: (722-51) 3-38-58
e-mail: nnc@nnc.kz

Республиканское государственное предприятие
на праве хозяйственного ведения
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
Министерства энергетики
Республики Казахстан

180010, Республика Казахстан,
область Абай, г. Курчатов, ул. Бейбіт атом, 2Б
тел.: (722-51) 3-33-33, тел./факс: (722-51) 3-38-58
e-mail: nnc@nnc.kz

08.11.2024г № 13-240-03/1907

№

ОТЗЫВ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу Бекмулдина Максата Куатбековича на тему «Экспериментальное моделирование взаимодействия модельного кориума легководного реактора с Al_2O_3 – жертвенным материалом с кипящим свинцовым слоем ловушки расплава», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – «Техническая физика»

Диссертационная работа Бекмулдина М.К. посвящена исследованию структурно – фазового состояния модельного кориума, полученного в результате высокотемпературного взаимодействия на установке «Лава-Б» с кандидатным жертвенным материалом – Al_2O_3 и свинцовым слоем ловушки расплава, в условиях моделирования тяжелой аварии на АЭС.

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью выбора и совершенствования жертвенных материалов для ловушек расплава атомных станций, определяющих развитие их пассивных систем безопасности. В связи с чем, соискателем был предложен жертвенный материал на основе керамики (Al_2O_3) и свинцового слоя.

В рамках решения поставленных задач диссертационной работы, Бекмулдиным М.К. было проведено обоснование способа имитации остаточного энерговыделения в кориуме на установке «Лава-Б» методом компьютерного моделирования, разработана методика и проведена калибровка параметров индукционного нагревателя для повышения эффективности нагрева. Проведен крупномасштабный эксперимент взаимодействия модельного кориума с жертвенным материалом, обеспечивающий высокое приближение условий реальной аварийной ситуации с расплавлением активной зоны легководного ядерного реактора. Проведенное исследование и анализ результатов позволили получить важные выводы относительно влияния предложенного жертвенного материала на структурно – фазовое состояние модельного кориума легководного реактора в результате высокотемпературного взаимодействия. Полученные данные о микроструктуре затвердевшего кориума в различных областях показывают, что кориум представлен фазой $(U,Zr,\ldots)O_{2\pm x}$ с различными типами кристаллической решетки. Также обнаружено, что взаимодействие предложенного жертвенного материала с кориумом приводит к окислению металлического циркония в составе кориума. Результаты,

представленные в диссертационной работе, получены в рамках выполнения темы научно – исследовательской работы по разделу «Исследования по повышению безопасности и эффективности ядерной и термоядерной энергетики» отраслевой научно – технической программы «Развитие атомной энергетики в Республике Казахстан» на 2021-2023 гг. (BR09158470).

Достоверность результатов, представленных в диссертационной работе, основывается на применении апробированных методов компьютерного и экспериментального моделирования, прямых методов исследования структуры и фазового состава материалов. Достоверность научных положений, выносимых на защиту, выводов и заключения соискателя не вызывает сомнения.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участие в формировании методических подходов к обеспечению качественного проведения исследований, проведении экспериментов на установке «Лава-Б» и последующих материаловедческих исследованиях. Соискатель внес значительный вклад в анализ полученных результатов и в формировании основных положений диссертационной работы.

Все исследования проводились в тесном сотрудничестве с ведущими учеными и специалистами филиала «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК.

Бекмулдин М.К. докладывал об основных результатах, изложенных в диссертационной работе, на 10-ти международных и отечественных научных конференциях. Соискатель является соавтором 6 научных статей по теме диссертационного исследования, опубликованных в журналах, индексируемых в международных базах Web of Science и/или Scopus, а также, имеет 1 патент на полезную модель Республики Казахстан.

Бекмулдин М.К. регулярно представлял основные результаты диссертационной работы на научно – технических советах филиала «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК, семинарах кафедры технической физики Университета имени Шакарима г. Семей и онлайн – семинарах с другими докторантами (PhD). Все предложения и замечания, высказанные на семинарах, соискателем учтены в работе.

Диссертация Бекмулдина М.К. представляет собой завершенную квалификационную научно – исследовательскую работу. Главы диссертации структурированы, логически взаимосвязаны и имеют внутреннее единство. 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, в соответствии с приказом Министра науки и высшего образования РК № 352 от 18.07.2024 года.

С учетом вышеизложенного, считаю, что соискатель Бекмулдин Максат Куатбекович, несомненно, заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05302 – «Техническая физика».

Отечественный научный консультант,
главный научный сотрудник РГП НЯЦ РК,
Лауреат государственной премии РК
в области науки и техники имени аль-Фараби,
доктор физико – математических наук,
профессор **М.К. Скаков**