

## Отзыв

на автореферат диссертации Аль-Джаноби Акрам Хамзах Абед «Интенсификация теплообмена энергетического оборудования АЭС с использованием водовоздушного аэрозоля», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

В настоящее время актуальной задачей является совершенствование существующих и разработка новых высокоэффективных систем безопасности атомных электростанций (АЭС). Одной из таких систем является система пассивного аварийного отвода тепла (СПОТ) от оборудования. Исследования показывают, что системы СПОТ с воздушным охлаждением оказываются менее эффективными по сравнению с другими. Это становится заметно в регионах с жарким засушливым, либо субтропическим климатом, особенно в жаркие дни.

В связи с этим диссертационная работа Аль-Джаноби Акрам Хамзах Абед, раскрывающая вопросы повышения эффективности и отводимой мощности системы СПОТ за счет применения гибридного подхода к охлаждению теплообменных поверхностей с использованием принципа увлажнения воздуха микрокапельным орошением (водяным туманом), является актуальной.

Научная новизна работы заключается в том, что автором экспериментально исследован процесс теплоотдачи шаровых и цилиндрических элементов к водовоздушному аэрозольному потоку для различных значений интенсивности орошения, при которых достигается максимальный эффект интенсификации теплообмена; разработана и научно обоснована физическая модель течения и осаждения капель воды на шаровую и цилиндрическую поверхность; предложены новые эмпирические корреляции, обобщающие зависимости между режимными параметрами, определяющими процесс теплообмена в энергетических установках охлаждения с водовоздушным аэрозольным потоком.

В качестве теоретической и практической значимости диссертационной работы следует отметить, что впервые разработаны новая физическая модель теплообмена элементов системы охлаждения установок к водовоздушному аэрозольному потоку, позволяющая оценить отдельные стадии процессов испарения капель и образования пленки воды на нагретой поверхности.

При проведении экспериментальных исследований привлекались методы стационарного и нестационарного теплообмена. Численное

моделирование процессов теплообмена выполнено с помощью коммерческого программного обеспечения ANSYS FLUENT v.17. Результаты экспериментальных и расчетных исследований сравнивались с результатами, полученными другими авторами. Экспериментальные данные обрабатывались методом наименьших квадратов и представлялись в виде критериальных уравнений.

Результаты диссертационной работы достаточно апробированы на международных конференциях и научно-технических семинарах.

### Вопросы и замечания по автореферату.

1. Автор использует неоднозначную терминологию - интенсивности орошения, длины пробега капли. Не приведя определений указанным понятиям.
2. Не совсем понятно, что за результаты представлены на рисунке 16 (стр. 19): смоделированные на компьютере?

Высказанные замечания не снижают общей высокой оценки работы. Диссертационная работа Аль-Джанаби Акрам Хамзах Абед «Интенсификация теплообмена энергетического оборудования АЭС с использованием водовоздушного аэрозоля» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ.

Автор диссертации, Аль-Джанаби Акрам Хамзах Абед, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Генеральный директор ОАО «ВНИИМТ»  
доктор технических наук, профессор  
Заслуженный металлург России

Лик Анварович Зайнуллин

03 ноября 2020 г.

ОАО "Научно-исследовательский институт  
металлургической теплотехники" (ОАО "ВНИИМТ")

Адрес: 620137, г. Екатеринбург,

улица Студенческая, 16

Телефон: +7 (343) 374-03-80

Email: aup@vniimt.ru

Подпись Зайнуллин Л.А. заверяю:



Лик А.А. Зайнуллин  
03.11.2020