



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО НПВП «Турбокон»

Карпунин А.С./

« 25 » 01 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Закрытого акционерного общества Научно-производственное внедренческое предприятие «Турбокон» по диссертационной работе Кондратьева А.В.

Диссертация «Расчётно-экспериментальное исследование теплогидравлических характеристик воздушных конденсаторов паровых турбин» выполнена на базе ЗАО НПВП «Турбокон» в Межведомственной научно-исследовательской лаборатории им. д.т.н., проф. Фёдорова В.А.

В период подготовки диссертации соискатель Кондратьев Антон Викторович являлся сотрудником ЗАО НПВП «Турбокон» и работал в Межведомственной научно-исследовательской лаборатории им. д.т.н., проф. Фёдорова В.А. в должности инженера-испытателя. С 2017 года работает в конструкторском бюро термодинамических и газодинамических расчётов в должности инженера-испытателя I категории. В 2013 году окончил Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана по специальности «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели», с 2013 по 2017 год учился аспирантуре при кафедре К1-КФ «Тепловые двигатели и теплофизика» (с 2018 года вошедшей в состав кафедры М3-КФ «Тепловые двигатели и гидромашины») Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Диплом об окончании аспирантуры с вкладышем с информацией о сданных кандидатских экзаменах выдан в 2017 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – Мильман Олег Ошеревич, д.т.н., проф., директор по науке ЗАО НПВП «Турбокон».

Научный консультант – Жинов Андрей Александрович, к.т.н., доцент, зав. кафедрой МЗ-КФ «Тепловые двигатели и гидромашин» Калужского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)». В период подготовки диссертации Кондратьев А.В. обучался в аспирантуре Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

По итогам обсуждения диссертационной работы принято следующее заключение:

Диссертационная работа А.В. Кондратьева «Расчётно-экспериментальное исследование теплогидравлических характеристик воздушных конденсаторов паровых турбин» посвящена расчётному и экспериментальному исследованию работы теплообменных аппаратов с конденсацией насыщенного и перегретого водяного пара внутри охлаждаемых труб при различных схемах движения теплоносителей.

В работе представлена расчётная методика определения величины перегрева пара на выходе из теплообменной трубы с учётом переменности коэффициента теплоотдачи от него, вызванной снижением скорости движения пара по мере его конденсации внутри трубы. Разработана методика оценки соотношения потерь давления конденсирующегося пара при различных схемах движения теплоносителей: прямотоке, противотоке и перекрёстном токе. Представлены результаты экспериментального исследования режимов работы теплообменников с конденсацией водяного пара внутри труб при различных схемах движения теплоносителей. Впервые показано, что потери давления конденсирующегося в трубе пара при противотоке больше, чем при прямотоке и перекрёстном токе.

Автор принимал непосредственное личное участие в получении основных результатов диссертационной работы. Автор лично участвовал в постановке задач и планировании эксперимента, был задействован на всех этапах создания экспериментального стенда, самостоятельно проводил эксперименты, осуществлял

измерения и обработку результатов измерений, принимал участие в разработке методики расчёта температуры перегретого пара на выходе из теплообменной трубы с учётом переменности коэффициента теплоотдачи пара и методики оценки соотношения потерь давления при различных схемах движения теплоносителей. Лично проводил анализ и обобщение результатов численного расчёта и экспериментальных исследований. С 2014 по 2018 годы выступал с докладами на международных и всероссийских конференциях. Личное участие автора в получении изложенных в диссертации результатов подтверждено соавторами и отражено в совместных публикациях. Результаты работы были отмечены дипломом II степени на Всероссийской конференции с элементами научной школы для молодых учёных «XXXIV Сибирский теплофизический семинар, посвященный 85-летию академика А.К. Реброва» (Новосибирск, 2018).

Степень достоверности результатов проведенных исследований обеспечена корректной постановкой задачи и планированием эксперимента, использованием измерительных приборов, обеспечивающих необходимую точность в диапазоне измеряемых величин. Обработка результатов выполнена с использованием стандартных методик. Выносимые на защиту положения диссертации опубликованы в рецензируемых журналах, относящихся к списку ВАК (и Scopus), доложены на семинарах и конференциях.

Научная новизна исследований. Проведены экспериментальные исследования работы теплообменного аппарата с конденсацией пара внутри охлаждаемой трубы и впервые получены соотношения потерь давления пара при прямоточной и противоточной схемах движения теплоносителей. Выявлено, что потери давления конденсирующегося внутри трубы пара при противотоке всегда больше, чем при прямотоке и перекрёстном токе. Предложена методика оценки соотношения потерь давления при прямотоке, противотоке и перекрёстном токе. Впервые разработана методика расчёта температуры перегретого пара на выходе из трубы, учитывающая характер движения теплоносителей и позволяющая оценить величину перегрева.

Научная и практическая значимость работы заключается в том, что её результаты вносят важный вклад в понимание процессов, протекающих при

движении двухфазных потоков внутри теплообменных труб при наличии фазового перехода. Они могут применяться для:

- оценки величины потерь давления в теплообменных аппаратах с конденсацией пара внутри труб с учётом схемы движения теплоносителей, в том числе в воздушных конденсаторах паротурбинных установок;
- расчёта величины перегрева пара на выходе из теплообменного аппарата в зависимости от параметров теплообмена и величины перегрева на входе;
- оптимизации режима работы воздушных конденсаторов паротурбинных установок и других аппаратов с конденсацией пара внутри труб.

Материалы диссертации соответствуют специальности 05.04.12 – Турбомашин и комбинированные турбоустановки.

Пометка «Для служебного пользования» не требуется, так как выполненная работа и публикации по ней носят открытый характер.

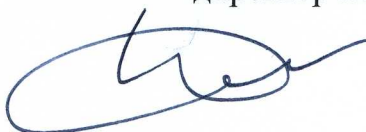
Работа имеет целостный и законченный характер.

Диссертация «Расчётно-экспериментальное исследование теплогидравлических характеристик воздушных конденсаторов паровых турбин» Кондратьева Антона Викторовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – «Турбомашин и комбинированные турбоустановки».

Заключение принято на научно-техническом совете ЗАО НПВП «Турбокон».

Присутствовало на заседании 9 чел. Результаты голосования: «за» - 9 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол №86 от 25 января 2019 г.

д.т.н., профессор



Сопредседатель НТС,
директор по науке ЗАО НПВП «Турбокон»,

/Мильман О.О./