

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Ямалтдинова Артёма Альбертовича на тему «Разработка и исследование путей повышения эффективности выхлопных патрубков цилиндров низкого давления теплофикационных турбин», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности**

**05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки**

Диссертационная работа Ямалтдинова Артёма Альбертовича посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме повышения эффективности выхлопных патрубков цилиндров низкого давления теплофикационных турбин.

Целью работы является исследование, на основе численного моделирования, и разработка путей повышения эффективности выхлопных патрубков ЦНД теплофикационных турбин.

Исходя из поставленных задач, автором выполнен критический обзор литературы по теме исследования, проведён анализ и определены наиболее значимые направления и методы повышения эффективности работы выхлопных патрубков ЦНД паровых турбин, проведено численное моделирование течения влажного пара в выхлопном патрубке турбин серии Т-100 и верификация всех полученных в работе результатов, разработаны пути повышения эффективности выхлопных патрубков турбин серии Т-100 и Т-250, а также проекты модернизации рассматриваемых патрубков, разработана методика численного расчёта на прочность и жёсткость выхлопных патрубков паровых турбин, проведена оценка напряжённо-деформированного состояния выхлопного патрубка турбин серии Т-100, разработан и исследован новый выхлопной патрубок турбины Т-125/150-12,8, определено влияние предложенных технических решений на надёжность и эффективность работы выхлопного патрубка и влияния типа нагрузок паротурбинной установки на величину и распределение эквивалентных напряжений. Также проведён анализ режимов работы теплофикационных турбин УТЗ, технико-экономический расчёт повышения эффективности выхлопных патрубков УТЗ и обобщены результаты исследований.

В целом, результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями в области повышения эффективности выхлопных патрубков ЦНД теплофикационных турбин, а также практически значимыми.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Достоверность и обоснованность результатов работы обеспечивается корректным применением общепризнанных методик проектирования и моделирования, математических методов и алгоритмов. В работе использовано сертифицированное программное обеспечение ANSYS, используемое инженерами и учёными во всём мире, в том числе и для моделирования течения в выхлопных патрубках паровых турбин. Моделируемые узлы выполнены с учётом реальной геометрической формы по чертежам завода-изготовителя. Результаты, полученные в настоящей работе, соответствуют экспериментальным данным, а также данным, приведённым в работах других исследователей.

Автореферат содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, таблицы. Написан квалифицированно и аккуратно оформлен.

К работе имеются следующие замечания:

1. В качестве разработанной методики численного расчёта выхлопного патрубка ЦНД на прочность и жёсткость приведён общепринятый алгоритм расчёта твёрдотельной модели в программе Ansys Mechanical 14.5.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Автореферат достаточно полно отражает суть исследования и отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация написана на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России и специальности 05.04.12 «Турбомашины и комбинированные установки», а соискатель Ямалтдинов Артём Альбертович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки.

Заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

д.х.н. по специальности

02.00.04 – Физическая химия,

профессор

Чичирова Наталия Дмитриевна

Доцент кафедры «Тепловые электрические станции»

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

к.т.н. по специальности 05.14.14 – Тепловые

электрические станции, их

энергетические системы и

агрегаты

Евгеньев Игорь Владимирович

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51, тел.: +7(843)

519-42-12, +79033052268, e-mail: ndchichirova@mail.ru – Чичирова Наталия

Дмитриевна; +7(843)519-42-52, +79276764376, e-mail: evgenev\_i@mail.ru – Евгеньев

Игорь Владимирович.

