

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Губарева Антона Юрьевича

“Совершенствование конструкций вращающихся регенеративных

воздухоподогревателей энергетических котлов ТЭС”, представленной на

соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14

– Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Проблема энергосбережения является настолько важной для России, что термин «энергосбережение» используется в определении одного из восьми приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика». Высокая значимость этой проблемы для России обусловлена тем, что многие десятилетия задачи энергосбережения и энергоэффективности при проектировании различных технических систем в теплоэнергетике не являлись приоритетными. В последние годы наметились серьезные изменения в государственной политике энергосбережения, но реальные преобразования проходят медленно. Во многом это обусловлено недостаточным научным заделом для проведения опытно-конструкторских работ по повышению энергоэффективности конкретных систем и агрегатов тепловых электрических станций. В связи с этим тема диссертации А.Ю. Губарева, целью которой является повышение эффективности работы энергетических котлов тепловых электростанций путем совершенствования конструкций вращающихся регенеративных воздухоподогревателей и их поверхности нагрева на основе разработанных методик теплового и аэродинамического расчетов и математических моделей новых конструкций воздухоподогревателей, является актуальной.

По своему содержанию, цели, задачам и методам их решения, защищаемым положениям и основным полученным результатам диссертация А.Ю. Губарева соответствует критической технологии РФ «Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе» (утверждена указом Президента РФ 07 июля 2011 года).

Методики исследований, применяемые в диссертации, включают математические модели на базе систем дифференциальных уравнений, методы решения соответствующих задач теплопереноса, алгоритмы и программы расчета на ЭВМ.

А.Ю. Губаревым получена группа научных результатов, соответствующих критерию новизны. По мнению автора отзыва наиболее значимыми из них являются следующие.

1. Выполнено обоснование (по результатам численных и экспериментальных исследований) применения перспективных конструкций вращающихся регенеративных воздухоподогревателей с целью повышения эффективности работы энергетических котлов.
2. Проведено моделирование физических режимов работы воздухоподогревателей, установленных на двух котлах Самарской ТЭЦ, и показано, что для воздухоподогревателей РВП-54 коэффициенты теплоотдачи от продуктов сгорания к теплообменным поверхностям по мере их охлаждения снижаются на 13%, а по воздуху на 15% вследствие снижения скорости движения теплоносителей.
3. Разработаны методики теплового и аэродинамического расчета для конструкций вращающегося воздухоподогревателя в форме усеченного конуса. Установлено, что при равном количестве теплоты, воспринимаемой воздухом для воздухоподогревателей в форме усеченного конуса, интенсивность теплообмена по сравнению со стандартным РВП возрастает в 1,47 раза в холодной части набивки и в 1,11 раза в ее горячей части.
4. Для конструкции двухпоточного двухходового вращающегося РВП разработаны математическая модель, методика и программа расчета на ЭВМ параметров теплообмена и аэродинамики.
5. По результатам математического моделирования и экспериментальных исследований сформулированы критериальные уравнения, связывающие числа Нуссельта, Рейнольдса и Прандтля при турбулентном течении в каналах с двумя типами набивок.

По результатам анализа и обобщения установленных при выполнении диссертационного исследования основных закономерностей исследуемых процессов теплообмена автор сформулировал выводы, совокупность которых вместе с основными результатами исследований можно квалифицировать как решение новой научно-технической задачи, имеющей существенное значение для теории процессов теплообмена в воздухоподогревателях тепловых электростанций.

Научная и практическая значимость, а также новизна результатов исследований А.Ю. Губарева убедительно подтверждается публикациями в журналах «Промышленная энергетика», «Энергетик», «Энергосбережение и водоподготовка», «Электрические станции». Практическая значимость

диссертационного исследования А.Ю. Губарева также подтверждается свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат диссертации А.Ю. Губарева написан правильным русским языком и достаточно хорошо иллюстрирован. Стиль изложения доказательный.

В качестве замечания следует отметить, что приведенное на стр. 17 автореферата критериальное выражение для набивки интенсифицированного профиля отличается от хорошо известной эмпирической зависимости Крауссольда для турбулентного течения газов в гладких трубах только двумя поправочными коэффициентами  $C_1$  и  $C_2$ , учитывающими влияние температурного фактора и относительной длины канала. В автореферате не приведен анализ численных значений этих поправочных коэффициентов, поэтому трудно оценить степень их значимости.

По своим целям и задачам, методам исследования, полученным результатам диссертация А.Ю. Губарева соответствует специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

На основании анализа содержания автореферата диссертации А.Ю. Губарева «Совершенствование конструкций вращающихся регенеративных воздухоподогревателей энергетических котлов ТЭС» можно сделать обоснованное заключение, что диссертация А.Ю. Губарев соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Заведующий кафедрой теоретической  
и промышленной теплотехники  
Национального исследовательского  
Томского политехнического университета,  
доктор физико-математических наук,  
профессор  
Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина,  
д. 30, ФГАОУ ВО НИ ТПУ  
e-mail: [marisha@tpu.ru](mailto:marisha@tpu.ru)  
тел. 8(3822) 606-248

Кузнецов Гений Владимирович

Подпись Г.В. Кузнецова  
удостоверяю  
Ученый секретарь Национального  
Исследовательского Томского  
политехнического университета

Ананьева Ольга Афанасьевна