

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сайтова Станислава Радиковича «Повышение эффективности технологии баромембранного обессоливания воды на тепловых электрических станциях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 - «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» в диссертационный совет Д 212.082.02 при ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Одной из важных задач на ТЭС является подготовка воды, которая решается химическими и термическими методами обессоливания. Наиболее популярным в последние годы считают современные баромембранные (БМ) технологии подготовки воды. В настоящее время функционируют десятки БМ технологий водоподготовительных установок (ВПУ). Известно, что за последний год БМ технологии функционируют на семи электростанциях. Автоматизация установок обратного осмоса, микро- и ультрафильтрации в составе современных блоков ПГУ и модульных котельных позволяют снизить трудозатраты в процессе водоподготовки, сократить численность персонала в химцехе и повысить культуру производства. Необходимо отметить, что исследования с применением математических моделей, а также научно-технические решения по повышению эффективности технологии обессоливания воды на баромембранных установках являются актуальными для современных ПГУ-ТЭС и котельных.

Работа Сайтова Станислава Радиковича представляет интерес своей научной новизной, которая состоит в том, что обоснована методика определения состава, структуры и характера распределения отложений на мембранах, включая методы физико-химического анализа – сканирующую электронную и атомно-силовую микроскопию, энергодисперсионную рентгенофлуоресцентную и инфракрасную спектроскопию. Необходимо отметить, что на основе методики определена закономерность распределения отложений и их физико-химическая структура в объемно-пористой матрице рулонного фильтрующего элемента (РФЭ). Автором разработаны математические модели физико-химических процессов, протекающих на стадии предочистки и в БМ аппаратах при фильтрации воды из тангенциального потока, отличающиеся структурой базиса. Автор разработал математическую модель функционирования технологических схем ВПУ с БМ, алгоритм и метод оптимизации режимов работы БМ модулей при номинальных и частичных нагрузках.

Главная цель работы, поставленной автором, состоит в повышении эффективности работы баромембранных установок подготовки котловой воды за счет оптимизации водно-химических и технологических режимов путем математиче-

ского моделирования и физико-химических исследований процессов, протекающих на аппаратах предочистки и внутри мембранных модулей.

Большинство полученных результатов работы обобщены в качестве практических рекомендаций. Результаты работы можно реализовать на этапе введения универсального способа водно-химического режима баромембранных установок и унифицированная коррекционно-отмывочная композиция, которые используют на ряде котельных. Компьютерная программа данного труда рекомендована для внедрения в составе АСУ Уфимской ТЭЦ-1.

Результаты работы изложены и изданы в 32 публикациях, из них 3 статьи в журналах ВАК РФ, 3 статьи в журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus и Web of Science, 1 патент на изобретение, 1 патент на полезную модель, 2 свидетельства о регистрации программы ЭВМ, 23 работы на различных конференциях. Научный труд Сайтова Станислава Радиковича признан научным сообществом.

Большинство полученных результатов обобщено, и может использоваться в качестве практических рекомендаций на энергетических производствах РФ.

Существенных замечаний по работе не имеется.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа Сайтова Станислава Радиковича соответствует научной специальности 05.14.14 - «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» в диссертационный совет Д 212.082.02 при ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Кроме того, диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а именно п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», соискатель Сайтов Станислав Радикович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 - «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»

Зав. кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные машины»  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»,  
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, АГТУ,  
[kaften.astu@mail.ru](mailto:kaften.astu@mail.ru), (8512) 614-282,  
к.т.н., доцент, профессор кафедры

 Ильин  
Роман Альбертович

18.06.2021 г.

