

ОТЗЫВ

на автореферат **Федорова Алексея Ивановича** «Научно – техническое обеспечение эффективности сепарационных устройств, выносных солевых отсеков и циркуляционных контуров барабанных котлов ТЭС», представленный на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности: 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке и внедрении ряда решений, среди которых наиболее важными являются:

1. Разработка СУ для двух барабанов ВД без БПУ для КУ ПК-85 с одноступенчатой схемой испарения ПГУ Новогорьковской ТЭЦ.
2. Реконструкция СУ котла БКЗ-75-39 Сакской ТЭЦ для обеспечения надежной работы с солесодержанием питательной воды $S_{\text{ПВ}} \leq 500 \text{ мг/дм}^3$ и $p \leq 5,0 \%$.
3. Реконструкция внутрикотловых устройств чистых и выносных солевых отсеков на котлах ТПЕ-208 Череповецкой, Псковской ГРЭС и ТГ-104 Сургутской ГРЭС-1 для повышения их надежности и эффективности.
4. Разработка технических решений по проектированию ЛСК.
5. Разработка «Рекомендаций по наладке внутрикотловых сепарационных устройств барабанных котлов». СО 34.26.729 – реестр действующих в электроэнергетике НТД на 01.07.2003

Актуальность. На барабанных котлах ТЭС отмечаются ежегодные повреждения поверхностей нагрева, отказы и различные неполадки, что связано с недостаточной изученностью процессов во внутрикотловых устройствах с их гидравлическим и теплохимическим режимом. В частности, методика расчета схем ступенчатого испарения недостаточно точно отражает распределение концентрации солей в ступенях испарения при двухсторонних солевых отсеках (СО). В циркуляционных контурах котлов устанавливается ряд наружных трубопроводов, которые работают крайне неэффективно, например линии солевой кратности (ЛСК), линии солевого выравнивания (ЛСВ). Недостаточно изучены рабочие процессы в СО, в особенности при наличии двух пар выносных циклонов (ВЦ) с каждой стороны котла и замкнутых, каждый, на одну экранную поверхность нагрева.

Полученные диссертантом результаты обладают несомненной **научной новизной** к наиболее важным следует отнести:

- Уточненную методику расчета линий солевого выравнивания (ЛСВ) в СО.
- Методику расчета схем ступенчатого испарения с двухсторонними СО при перебросах из СО в чистый.
- Модель распределения концентрации солей в СО с двумя выносными циклонами на сторону котла, замкнутых, каждый на одну экранную поверхность нагрева.
- Доказательство того, что скорость турбулентной диффузии примесей меньше продольных скоростей воды в барабанах, вследствие чего снижение (возрастание) концентрации примесей «против потока» не происходит. С учетом этого оптимизирована внутрикотловая схема барабанных котлов в том числе и КУ ПГУ, с одноступенчатым испарением.
- На основе исследований гидравлического и солевого режимов, а так же численного моделирования физических процессов в водяном объеме барабанов котлов ТЭС разработана новая эффективная внутрикотловая схема для барабанных КУ ВД ПГУ без барботажно-промывочных устройств (БПУ), работающая с $K < 5,0$.

Показано, что основное влияние на равномерность распределения концентрации солей в барабанах оказывают потоки из циркуляционных контуров, замкнутых на барабан при незначительном влиянии турбулентной диффузии примесей.

Результаты полученные в диссертационном исследовании А.И. Федорова могут быть успешно применены при разработке, модернизации и реконструкции барабанных котлов ТЭС в масштабах отрасли.

Апробация. Результаты диссертационной работы А.И. Федорова представлены в 76 публикациях, в том числе в 35 статьях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК и в их числе в 12 публикациях, рецензированных в международных базах данных Scopus, в четырех патентах на изобретение, одном учебно-методическом пособии, одном отраслевом нормативном документе. Результаты неоднократно докладывались на международных и российских конференциях.

Ознакомление с содержанием автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация Федорова А.И. является завершенным научно-исследовательским трудом, выполнена на высоком профессиональном уровне, и представляет комплекс знаний, описывающих взаимно связанные процессы гидравлического, солевого и температурного режимов в барабанах, выносных солевых отсеках и циркуляционных контурах котлов ТЭС. В работе приведены научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие энергетики страны. Результаты обладают достоверностью и получены автором лично.

Диссертационная работа Федорова А.И. «Научно – техническое обеспечение эффективности сепарационных устройств, выносных солевых отсеков и циркуляционных контуров барабанных котлов ТЭС» отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»

Бадин Андрей Николаевич,
Технический директор – главный инженер
Филиал ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС

адрес: 162510 ул. Промышленная, д. 2, рп Кадуй, Вологодская область
тел. +7 (81742) 5-18-67
E-mail: office_chg@chr.ogk2.ru

Подпись Бадина А.Н. удостоверяю

