

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА НА ДИССЕРТАЦИЮ ШАГИЕВОЙ Г.К.

” ЭНЕРГОМАССООБМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МОДЕРНИЗАЦИЯ АППАРАТОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ РАСТВОРЕННЫХ ГАЗОВ НА ТЭС”, представленную на соискание ученой степени кандидата техниче- ских наук по специальности 05.14.14 –Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

На отзыв представлена диссертация Шагиевой Г.К., изложенная на 174 страницах, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 203 наименований и 2 приложений.

Актуальность работы несомненна и обоснована автором во введении. Деаэрационные и декарбонизационные установки, в которых реализуются процессы дегазации теплоносителей, являются важнейшими элементами тепловых электростанций. Их работа в значительной мере определяет как надежность, качество работы электростанций, так и их энергетическую эффективность.

Диссертационная работа Шагиевой Г.К., посвященная математическому моделированию процессов дегазации и совершенствованию применяемых для нее аппаратов, особенно актуальна в связи с появлением на рынке новых, широко рекламируемых образцов деаэраторов и декарбонизаторов, созданных без какого-либо научно-технического обоснования (КВАРК, АВАКС и др.).

Анализ степени новизны и обоснованности основных положений диссертации. Оценим новизну и обоснованность каждого из сформулированных автором основных выводов (с. 143-145).

1. На основе применения моделей пограничного слоя и моделей структуры потоков получены уравнения и методы расчета эффективности термических деаэраторов и декарбонизаторов следующих конструкций:

- пленочных при слабом и сильном взаимодействии пленки жидкости с газовым (паровым) потоком при движении в гладких, шероховатых каналах и с закруткой фаз;

- насадочных с регулярными и хаотичными насадками новых конструкций при пленочном режиме;

- барботажного деаэраторного бака с перегородками.

Вывод теоретически обоснован, имеет определенную практическую ценность и научную новизну.

Однако при описании полученных результатов автором основное внимание уделяется эффективности конструкции насадок и практически не оцениваются технологические режимы их работы. Так, на рис. 2.8 и 2.9 (с. 56 и 57) не указано, при каких температурных режимах получены представляемые данные (при какой температуре воды и воздуха, подаваемых в декарбонизатор). Между тем практика показывает, что режимы работы теплообменных аппаратов, используемых для дегазации воды на ТЭС, оказывают более существенное

венное влияние на массообменную и энергетическую эффективность, чем типы насадок и конструкции аппаратов. Декарбонизатор с широко распространенной насадкой из керамических колец Рашига при температуре воды более 40°C будет работать многократно эффективнее, чем десорбер с самыми совершенными насадками при температуре обрабатываемой воды 15-20°C. Более того, подогрев воды перед декарбонизаторами до 40°C отработавшим паром турбин и подогрев воздуха в калорифере обратной сетевой водой даст повышение энергетической эффективности ТЭЦ, не сопоставимое с применением каких-либо усовершенствованных насадок.

На рис. 1 и 2 в автореферате (с. 8) вообще не указано, что представляемые данные относятся только к декарбонизаторам.

2. Сравнение полученных результатов расчета эффективности очистки воды от CO_2 и O_2 с известными экспериментальными данными дало удовлетворительное согласование. Полученные методики расчета могут быть рекомендованы для расчета эффективности термических деаэраторов и декарбонизаторов рассмотренных конструкций на ТЭС.

3. На основе использования трехслойной модели турбулентного пограничного слоя получено уравнение для расчета среднего коэффициента теплоотдачи при пленочном течении в аппаратах при сильном и слабом взаимодействии фаз. Сравнение результатов расчета по полученному выражению с экспериментальными данными показало удовлетворительное согласование и может быть рекомендовано для расчета теплообменных процессов.

С выводами можно согласиться при обязательном учете замечаний, высказанных при анализе вывода 1.

4. Получено модифицированное выражение для показателя энергомассообменной эффективности декарбонизаторов и термических деаэраторов, который позволяет выполнить сравнительную оценку аппаратов. Представлены результаты расчетов энергомассообменных характеристик декарбонизаторов различных конструкций. В условиях ограниченности пространства помещений, в которых устанавливаются аппараты водоочистки на ТЭС, рекомендуется использовать пленочные аппараты с вихревыми трубчатыми устройствами с сильным взаимодействием фаз, а также пленочные противоточные аппараты с нерегулярными насадками (при использовании насадки «Инжехим-2002» для обеспечения требуемой эффективности очистки необходимая высота насадки в 2,4 раза меньше, чем при использовании металлических колец Рашига). В других случаях, пленочные аппараты с регулярными современными насадками с шероховатой поверхностью, например сегментно-регулярной насадкой «Инжехим» и рулонной гофрированной насадкой «Инжехим» с шероховатой поверхностью, как наиболее эффективной и исследованной в широком интервале нагрузок по воде и газу.

Вывод имеет определенную научную и практическую ценность и может быть применен при выборе типа насадок.

Отмечу, однако, что энергомассообменная эффективность дегазаторов на ТЭС никак не исчерпывается высотой слоя насадки (см. замечания к выводу 1). Нельзя согласиться и с тем, что на ТЭС имеются ограничения по размещению декарбонизаторов и деаэраторов. Все хорошо представляют себе огромные размеры деаэрационной этажерки в главном корпусе ТЭС, а декарбонизаторы, как правило, вообще устанавливаются вне здания химического цеха ТЭС.

5. Разработаны научно-технические решения модернизации аппаратов для повышения эффективности работы термических деаэраторов и декарбонизаторов (подтверждается патентами на полезные модели).

Защита разработок патентами на полезные модели свидетельствует о новизне запатентованных решений и о культуре научной работы автора.

Первые два решения с предвключенным десорбером термического деаэрата и с двухзонным декарбонизатором едва ли найдут применение на практике. Гораздо интереснее третье решение о секционировании деаэрационного бака. Оно хорошо теоретически обосновано, не требует больших затрат на его реализацию и имеет хорошие шансы на массовое применение.

6. Результаты работы используются ЗАО «Ивэнергосервис» при проектировании систем очистки воды от растворенных газов на ТЭС, в частности при обосновании технических решений по реконструкции деаэрационных установок ПАО «Северсталь», а также Омской ТЭЦ-5 Омского филиала АО «ТГК-11».

7. Полученный показатель энергоэффективности используется в ООО «Волга НИПИТЭК» (г. Самара) для научно-обоснованного выбора контактных устройств массообменных промышленных аппаратов на предприятиях ТЭК.

8. Результаты расчета термического деаэрата низкого давления приняты филиалом АО «Татэнерго»-«Казанская ТЭЦ-2» в качестве возможного варианта для замены пришедшего в негодность деаэрата ДА-200 ст. №7 согласно проведенного технического диагностирования.

Приведенные в выводах 6-8 данные свидетельствуют о практической ценности полученных в диссертации результатов.

9. Представленные математические модели и методы расчета массопереноса в газожидкостных средах могут быть обобщены на широкий класс массообменных аппаратов очистки воды от растворенных газов на ТЭС и десорберов на промышленных предприятиях.

С выводом можно согласиться при обязательном учете замечаний, высказанных при анализе вывода 1.

Дополнительно к замечаниям, сделанным при анализе выводов диссертации, отмечу, что, несмотря на то, что в целом диссертация написана техни-

чески грамотным и ясным языком, в тексте встречается большое количество опечаток, грамматических и синтаксических ошибок.

Высказанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации. Большую их часть можно рассматривать как рекомендации соискателю по его будущей научной работе.

Общая оценка работы.

Достоверность и обоснованность полученных данных обусловлена использованием апробированных методов математического моделирования. Ценность и обоснованность практических результатов диссертации подтверждается актами их внедрения на предприятиях теплоэнергетики.

Сказанное позволяет утверждать, что основные результаты диссертационной работы удовлетворяют критериям обоснованности, достоверности и новизны. Материал диссертации изложен последовательно и подробно. В публикациях автора в полной мере освещены результаты исследований. Автореферат отражает содержание диссертации.

Диссертация полностью соответствует специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Проведенный выше анализ основных положений диссертации позволяет заключить, что тема диссертации актуальна, а полученные соискателем и выносимые на защиту результаты обладают научной новизной и практической ценностью.

Диссертация полностью соответствует требованиям п. 9-14, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (в соответствии с постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. с актуальными на настоящий момент времени изменениями).

Считаю, что автор работы Шагиева Гузель Камилевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция»

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный

технический университет»,

доктор технических наук, профессор

Шарапов Владимир Иванович

«23» октября 2018 г.

Адрес: 432027, ул. Северный Венец, 32, г. Ульяновск,

Ульяновский государственный технический университет

Телефон: 8-964-859-19-01, E-mail: vlad-sharapov2008@yandex.ru

Подпись доктора технических наук, профессора Шарапова В.И. заверяю:

Директор Департамента экономики, финансов и кадрового обеспечения УлГТУ



Тимофеева Оксана Геннадьевна