



**МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2020
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

28–29 апреля 2020 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Казань



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Республики Татарстан
Благотворительный фонд «Надежная смена»
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»

**МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2020
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

28–29 апреля 2020 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Казань
2020

УДК 620.9:004
ББК 31.3
М43

Рецензенты:

канд. техн. наук, зав. кафедрой «Электрические станции»
ФГБОУ ВО «СамГТУ» доц. А.С. Ведерников;

д-р техн. наук, проректор по НР ФГБОУ ВО «КГЭУ» И.Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор), И.Г. Ахметова (зам. гл. редактора),
А.Г. Арзамасова

М43 **Международная молодежная научная конференция
«Тинчуринские чтения – 2020 «Энергетика и цифровая
трансформация».** В 3 т. Т. 2. Теплоэнергетика: матер. конф.
(Казань, 28–29 апреля 2020 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2020. – 442 с.

ISBN 978-5-89873-568-5 (т. 2)

ISBN 978-5-89873-566-1

Представлены материалы Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения – 2020 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области теплоэнергетики по следующим научным направлениям: инновационные технологии на ТЭС и ЖКХ; промышленная теплоэнергетика, эксплуатация и надежность энергоустановок и систем теплоснабжения; технология воды и топлива, котельные установки и парогенераторы; ресурсо- и энергосбережение, энергетическая эффективность; автоматизация технологических процессов и производств; теплофизика; экологические проблемы водных биоресурсов.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 620.9:004
ББК 31.3

ISBN 978-5-89873-568-5 (т. 2)
ISBN 978-5-89873-566-1

© Казанский государственный энергетический
университет, 2020

РАЗРАБОТКА СЕПАРАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Зинуров В.Э.¹, Салеева А.А.², Бикташев И.А.³

¹⁻³ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

²nastyasaleeva2016@yandex.ru

Науч. рук. Попкова О.С.

Рассмотрена проблема очистки сточных вод ТЭС от нефтепродуктов. Описаны аппараты, использующиеся для разделения водонефтяной эмульсии. Предложены сепарационные элементы с гофрированной поверхностью для интенсификации процессов разделения водонефтяной эмульсии. Результаты исследований показали, что эффективность разделения нефти от воды составляет не менее 70 % при скорости движения жидкости 0,059 м/с.

Ключевые слова: нефтепродукты, эмульсия, сточные воды, сепарационные элементы, очистка, эффективность.

Удаление нефтепродуктов из сточных вод ТЭС является важной задачей в настоящее время. С течением времени образуются устойчивые водонефтяные эмульсии, поэтому быстрое и эффективное отделение нефти от воды является актуальной задачей. В настоящее время наиболее распространенными аппаратами для решения данной проблемы являются отстойники. Перед многими исследователями стоит задача интенсификации разделения водонефтяных эмульсий в отстойниках.

Авторами данной работы были разработаны сепарационные элементы, для их вставки в отстойники, что позволит интенсифицировать процесс разделения водонефтяных эмульсий. Сепарационные элементы имеют гофрированную поверхность, которые расположены под углом 45° (рис. 1).



Рис. 1. 3D-модель трапециевидного сепарационного устройства

Экспериментальное исследование разделения водонефтяной эмульсии на составляющие компоненты проводилось следующим образом (рис. 2): смешение воды и нефти осуществлялось в емкости с мешалкой 5, полученная водонефтяная эмульсия насосом 6 подавалась в горизонтальный отстойник 7, после его заполнения до критического уровня открывались регулировочные клапаны 2, через которые легкая и тяжелая фазы проходили через пробоотборники 3 и расходомеры 4 и далее две фазы попадали снова в емкость с мешалкой 5. Определение концентраций легкой и тяжелой фаз на выходе из горизонтального отстойника производилось весовым методом – с периодичностью в 30 мин. Следует отметить, что после разделения водонефтяной эмульсии на составляющие, более легкая фаза – нефть, поступала в верхнюю часть линии пробоотборника 2, тяжелая фаза – вода, поступала в нижнюю часть пробоотборника 2.

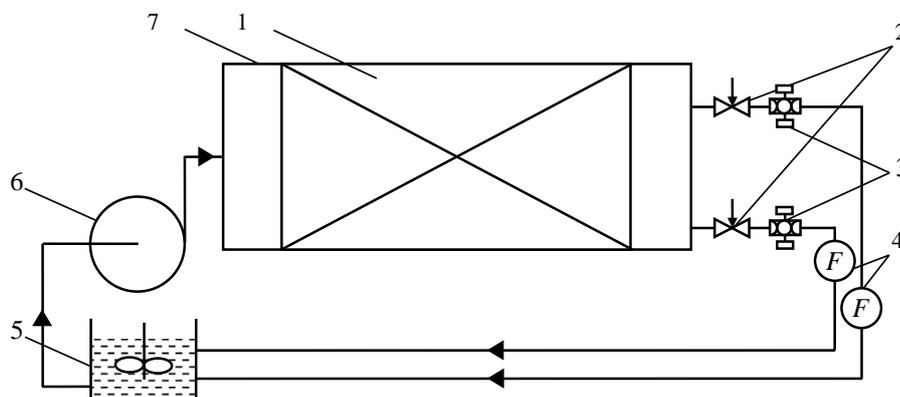


Рис. 2. Экспериментальная установка: 1 – экспериментальная вставка; 2 – регулировочные клапаны; 3 – пробоотборники; 4 – расходомеры LOUCHENZMFS300AG3/4; 5 – емкость с мешалкой; 6 – насос OASISCRP 15/9; 7 – экспериментальная установка

В докладе показано, что эффективность разделения нефти от воды составляет не менее 70 % при скорости движения жидкости 0,059 м/с.

Работы выполнены при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-616.2020.8.

Литература

1. Удаление влаги из загрязненного трансформаторного масла в прямоугольных сепараторах / В.Э. Зинуров [и др.] // Вестник технологического университета. 2018. Т. 21, № 11. С. 75–79.

2. Эффективность прямоугольного сепаратора в зависимости от оформления элементов внутри аппарата / А.В. Дмитриев [и др.] // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2018. Т. 10, № 1 (37). С. 74–81.

3. Моделирование процесса разделения водонефтяной эмульсии в прямоугольном сепараторе / А.В. Дмитриев [и др.] // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2018. № 3 (39). С. 65–71.

УДК 66.074.2

УЛАВЛИВАНИЕ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЖИДКИХ ЧАСТИЦ В ГАЗОВЫХ ПОТОКАХ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ В ОЭЗ АЛАБУГА «KASTAMONU»

Зотов Р.П.¹, Кулай И.Г.², Гареева К.А.³

¹⁻³ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

vadd_93@mail.ru

Науч. рук. Шарипов И.И.

Рассмотрена проблема улавливания мелкодисперсных капель из газовых потоков. Данная проблема особенно актуальна для компании «KASTAMONU». Для решения поставленной проблемы предлагается использовать прямоугольный сепаратор, который позволит улавливать мелкодисперсные частицы жидкости за счет центробежных сил.

Ключевые слова: жидкие частицы, улавливание частиц, скруббер, мокрые аппараты, электростатический фильтр, циклон.

На многих производственных объектах помимо технологической линии возможна выработка энергии. Количество вырабатываемой энергии может покрывать, как собственные нужды, так и направлена в энергетическую систему городов и регионов. Например, компания «KASTAMONU», производящая изделия из дерева и являющаяся одним из пяти наиболее крупных инвесторов республики Татарстан, организовала на своей территории в ОЭЗ «Алабуга» энергоэффективное производство. Оно обеспечивает себя полностью электрической и тепловой энергией, а избытки продает системному оператору, который занимается покупкой и реализацией электрической энергии потребителям на территории региона. Однако при подаче паровоздушной смеси от пресса в котел происходит конденсация горючих компонентов (углеводородов), которые