



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

КГЭУ



ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

XIV Международная
молодежная научная
конференция

ТОМ II 23-26 апреля 2019 г.
Казань

Часть 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Республики Татарстан
Академия наук Республики Татарстан
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»

**XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

23–26 апреля 2019 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Часть 2

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

Казань
2019

УДК 620.9+621.1+621.3
ББК 31.3
Ч54

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «КНИТУ» А.Н. Николаев;
канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «КГЭУ» Э.В. Шамсутдинов

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор),
Э.В. Шамсутдинов (зам. гл. редактора), А.Г. Арзамасова

Ч54 **XIV Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения».** В 3 т. Т. 2. Теплоэнергетика: матер. конф. (Казань, 23–26 апреля 2019 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2019. – Ч. 2. – 390 с.

ISBN 978-5-89873-550-0 (т. 2, ч. 2)
ISBN 978-5-89873-546-3

Опубликованы материалы конференции, 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 конференции публикуются в авторской редакции. Ответственность за их содержание возлагается на авторов.

УДК 620.9+621.1+621.3
ББК 31.3

ISBN 978-5-89873-550-0 (т. 2, ч. 2)
ISBN 978-5-89873-546-3

© Казанский государственный
энергетический университет, 2019

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ В СЕПАРАТОРЕ

З.Р. Имамиева¹, Г.Р. Бадретдинова², А.А. Галиев³, М.О. Григорьева⁴
^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук А.В. Дмитриев

Аннотация. Главными недостатками аппаратов по переработке водонефтяных эмульсий являются низкая скорость разделения водонефтяных эмульсий и большие габариты аппаратов. Поэтому разработка новых аппаратов для переработки водонефтяных эмульсий является актуальной задачей для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Авторами данной статьи предлагается использовать для решения данной проблемы разработанное устройство, которое состоит из нескольких сепараторов. Количество сепараторов определяется необходимой производительностью переработки водонефтяных эмульсий. В данной работе представлены схема действия устройства и преимущества над аналогами.

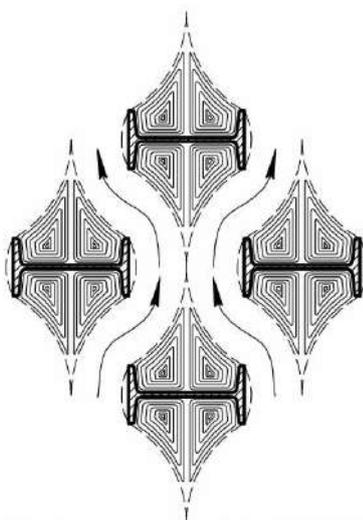
Ключевые слова: водонефтяная эмульсия, сепаратор, отстойник, нефть, нефтепереработка, нефтеперерабатывающая промышленность, двутавровые элементы, разделение эмульсии.

Развитие нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности требует соответственные улучшения в существующих процессах, которые обеспечивают улучшение технико-экономических показателей и качества нефтепродуктов. К одному из наиболее важных технологических процессов относят подготовку нефти. В данном процессе необходимо произвести обезвоживание водонефтяной эмульсии. Сами по себе водонефтяные эмульсии являются неустойчивыми системами, которые склонны к образованию минимальной поверхности фаз. Следует добавить, что при этом они должны обладать хорошей способностью к расслоению. Для переработки водонефтяных эмульсий используется большое количество различных аппаратов: сепараторы, отстойники и др. Главными недостатками данных аппаратов являются низкая скорость переработки водонефтяных эмульсий и большие габариты аппаратов. Поэтому разработка новых аппаратов для переработки водонефтяных эмульсий является актуальной задачей для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности [1–5].

Авторами данной статьи предлагается использовать для решения данной проблемы разработанное устройство, которое состоит из нескольких сепараторов. Количество сепараторов определяется необходимой производительностью переработки водонефтяных эмульсий. Сепаратор представляет собой устройство прямоугольной формы, внутри

которого расположены несколько рядов двутавровых элементов. Высокая эффективность разделения водонефтяной эмульсии достигается высокими значениями центробежных сил, которые возникают при движении жидкости между двутавровыми элементами при относительно небольших скоростях движения водонефтяной эмульсии. Процесс движения водонефтяной эмульсии представлен на рисунке.

Принцип действия сепаратора заключается в том, что за счет действия центробежных сил между двутавровыми элементами водонефтяная эмульсия начинает расслаиваться, нефтяное кольцо отделяется от основного потока эмульсии. Далее эмульсия поступает на следующую ступень. Под действием силы тяжести отделившаяся нефть отводится из устройства через выполненные в дне отверстия.



Движение водонефтяной эмульсии

Проведенные исследования показали, что для достижения минимального гидравлического сопротивления сепаратора необходимо скомпоновать сепаратор таким образом, чтобы расстояние между соседними рядами двутавровых элементов было равным 0,5–0,6 от длины элемента. Исследования проводились в программном комплексе ANSYS Fluent. В ходе расчета использовалась многофазная эйлерова–эйлерова модель Volume of Fluid (VoF).

Достоинствами прямоугольного сепаратора перед аналогами (другие модификации сепараторов, отстойники и др.) являются простота изготовления, компактность, низкое гидравлическое сопротивление, высокая эффективность разделения водонефтяной эмульсии, малая металлоемкость и дешевизна.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-4522.2018.8.

Источники

1. Разделение устойчивых эмульсий в струйном аппарате / М.П. Тюрин [и др.] // Технология текстильной промышленности. 2008. № 3 (308). С. 120–123.
2. Разделение водонефтяной эмульсии на наноуровне управляемыми электронными потоками / Ю.А. Савиных [и др.] // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2010. № 5. С. 74–78.
3. Закирьянова Г.Т., Ковалева Л.А., Насыров Н.М. Моделирование процессов тепломассопереноса и разделения эмульсии под воздействием электрических полей // Вестник НГУ. 2009. № 4. С. 15–22. (Физика).
4. Валеев С.И., Булкин В.А. Гидродинамика цилиндрического гидроциклона с удлиненным верхним сливным патрубком // Вестник технологического университета. 2015. Т. 18, № 20. С. 231–232.
5. Улавливание частиц из дымовых газов прямоугольными сепараторами / А.В. Дмитриев // Вестник технологического университета. 2017. Т. 20, № 15. С. 78–80.

УДК 662.611

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕРМИЧЕСКИ ВОЗБУЖДАЕМЫХ ПУЛЬСАЦИОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ГАЗА В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРУБЕ

П.В. Медведева¹, М.А. Хайрутдинов²
^{1,2}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук О.С. Попкова

Аннотация. Рассмотрены вопросы возбуждения акустических колебаний газа в длинной цилиндрической трубе при наличии внутренних источников теплоты. Подвод теплоты моделируется заданием распределенной объемной теплоты по длине трубы.

Ключевые слова: горение, колебания, газ, цилиндрическая труба, источники теплоты, модель горения.

Создание высокофорсированных топок сопряжено с рядом трудностей. Проблемой является борьба с высокочастотными колебаниями, которые возникают в камере сгорания. Колебания могут нарушить процесс горения и привести к разрушению конструктивных элементов топки. Осуществление таких режимов обещает большие выгоды в части увеличения теплонапряженности топок [2].

Для решения данной задачи в работе принимаются следующие допущения: распространение акустических возмущений при одномерном

Дмитриев В.А., Юсупов А.Б. Отвод низкопотенциального тепла от оборотной воды в струйно-барботажных контактных элементах.	277
Зинуров В.Э., Семенова Ю.О., Файзрахманов И.Д. Повышение эффективности процесса газоочистки в технологических процессах города Казани.	280
Зинуров В.Э., Хайрутдинова А.И. Интенсификация отвода низкопотенциального тепла от оборотной воды в вентиляторных градирнях.	283
Имамиева З.Р., Бадретдинова Г.Р., Галиев А.А., Григорьева М.О. Повышение эффективности разделения водонефтяной эмульсии в сепараторе.	287
Медведева П.В., Хайрутдинов М.А. Математическая модель термически возбуждаемых пульсационных колебаний газа в цилиндрической трубе.	289
Медведева П.В., Хайрутдинова А.И. Модели горения.	292
Мирсалихов Р.С., Зинуров В.Э., Григорьева М.О. Рассмотрение нестационарной задачи при полимеризации и прогреве материала.	296
Нагуманов А.Р. Двигатель для перспективного сверхзвукового пассажирского авиалайнера.	299
Нгуен Ву Л., Григорьева М.О. Исследование процесса очистки газового потока прямоугольным сепаратором при различных толщинах двутавровых элементов.	307
Тишаков А.А. Численно-аналитический тепловой расчёт химического реактора.	310
Хафизова А.И. Теплообмен в струйно-пленочных контактных устройствах.	318
Хусаинов Р.Р., Яфизов Р.Р. Исследование гидродинамики в пористых средах различной геометрии.	321
Чугунов А.А., Хайрутдинова А.И. Разработка камеры сгорания с газогорелочным устройством фирмы POLIDORO PREMIX.	324

Секция 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Арефьев И.И., Калайда М.Л., Абдрахманов И.К. Особенности выращивания молоди стерляди в условиях бассейнового содержания.	327
Ашрафзянова А. А., Калайда М. Л. Оценка качества сточных вод на АО «ЗВКС».	331
Бабикова В.В., Хамитова М.Ф. Особенности фитопланктонного сообщества водоема парковой зоны «Озеро Харовое».	338

Научное издание

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»

23–26 апреля 2019 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Часть 2

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

Корректор О.В. Соловьева
Компьютерная верстка и дизайн обложки Ю.Ф. Мухаметшина

Подписано в печать 18.10.2019
Формат 60×84/16. Бумага ВХИ. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ.
Усл. печ. л. 22,72. Уч.-изд. л. 17,48. Тираж 500 экз. Заказ № 5171

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «КГЭУ»
420066, Казань, Красносельская, 51



Тинчурин Форель Закирович (12.12.1926–30.09.2002), с 1976 года – проректор Московского энергетического института по Казанскому филиалу, с 1985 по 1994 года – директор Казанского филиала Московского энергетического института (технического университета). В память талантливого ученого, педагога, видного деятеля науки и образования Республики Татарстан Фореля Закировича Тинчурина в Казанском государственном энергетическом университете с 2006 года проводится Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения».

ISBN 978-5-89873-547-0



9 785898 735470