



МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Электронный сборник статей
по материалам конференции

2



**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

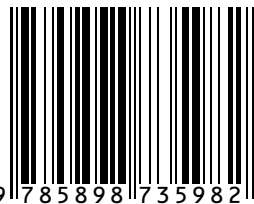
Международная молодежная научная конференция
(Казань, 27-29 апреля 2022 г.)

Электронный сборник статей
по материалам конференции

В трех томах

ТОМ 2

ISBN 978-5-89873-598-2



9 785898 735982

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022 «ЭНЕРГЕТИКА И
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 27-29 апреля 2022 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

В трех томах

ТОМ 2

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

Казань 2022

УДК 621.1+621.3+621.04+681.5+574

ББК 31+32.96+28.08

М43

Рецензенты:

заведующий кафедрой ЭиЭ ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»,

доктор технических наук, доцент К. В. Суслов;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,

доктор технических наук, доцент И. Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

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

Е. С. Дремичева

М43 Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения – 2022 «Энергетика и цифровая трансформация»: электронный сборник статей по материалам конференции: [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2022. – Т. 2. – 555 с.

ISBN 978-5-89873-598-2 (т. 2)

ISBN 978-5-89873-600-2

В электронном сборнике представлены статьи по материалам Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения – 2022 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло-и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

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

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание статей возлагается на авторов.

УДК 621.1+621.3+621.04+681.5+574

ББК 31+32.96+28.08

ISBN 978-5-89873-598-2 (т. 2)

© КГЭУ, 2022

ISBN 978-5-89873-600-2

Секция 6. ТЕПЛОФИЗИКА

УДК 66.045.53

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАДИРНИ С НАКЛОННЫМИ ГОФРИРОВАННЫМИ ВСТАВКАМИ

И.А. Бикташев¹, К.С. Моисеева²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹biktashev@mail.ru

Науч. рук. асс. В.Э. Зинуров

В работе рассмотрен принцип действия вентиляторной градирни. В данной градирне по сравнению с классической моделью создается более равномерное распределение контактирующих фаз по сечению аппарата за счет установки гофрированных пластин с отверстиями на выступах гофр. Численные исследования двухфазного взаимодействия фаз показывают практически полное перемешивание в поперечном сечении аппарата при относительно небольших скоростях движения воздуха.

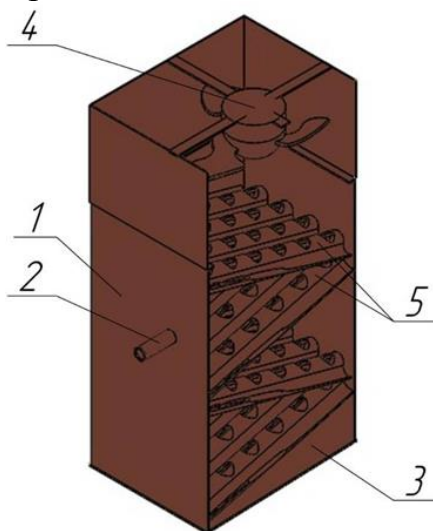
Ключевые слова: градирня, вентиляторная градирня, обратная вода, теплоноситель, охлаждение теплоносителя.

Важной задачей на объектах тепловой энергетики является охлаждение оборотной воды [1]. Данная задача решается с помощью градирен [2]. В работе проводится исследование вентиляторной градирни с гофрированными вставками.

В различных других работах предлагаются иные различные сепарационные элементы, которые способствуют интенсификации охлаждения воды [3].

Вентиляторная градирня содержит корпус 1 с установленным в нем оросителем, представляющим собой наклонные гофрированные пластины 5 со сливными отверстиями круглой формы, расположенными на выступах гофр, коллектор подвода жидкости 2, вентилятор 4 и бак для сбора жидкости 3, расположенный под нижней гофрированной пластиной 5. Ввод горячей воды происходит через круглое отверстие в верхней части боковой стенки корпуса 1 по центру между первой и второй гофрированными пластинами 5 (см. рисунок).

Вода через коллектор подвода жидкости 2, выполненный в стенке корпуса 1, распределяется по гофрированной пластине 5. Таким образом, поток жидкости прямо направляется во впадины гофрированных пластин 5 в направлении сверху вниз, из одной части аппарата плавно переходит в другую часть. В это же время одна часть жидкости проваливается по направлению вниз, двигаясь постепенно вдоль поверхности стенки корпуса, другая часть жидкости течет на ниже находящуюся гофрированную пластину 5. Стекающая пленка воды соприкасается с потоком восходящего воздуха, который создается вентилятором 4. На выступах данных гофрированных пластин 5 сделаны отверстия для прохода охлаждающего воздуха. Излишки воды, плавно проваливаясь в эти отверстия и, контактируя с воздухом, равномерно распределяются в объеме оросителя. Воздух проходит через круглые отверстия пластины, разбрызгивая в разные стороны капли воды, таким образом, происходит быстрое распыление жидкости по всему объему оросителя. Следует отметить, что пленка жидкости, которая стекает по гофрированным вставкам 5, постепенно разрушается, так как вступает в непосредственный контакт с другими каплями жидкости и струями. При этом создается хорошая поверхность контакта фаз, периодически обновляющаяся. Охлажденная вода с поверхности гофрированных пластин 5 стекает в бак, предназначенный для сбора жидкости 3.



Трехмерное изображение вентиляторной градирни:

1 – прямоугольный корпус устройства; 2 – входной патрубок для жидкости; 3 – дно градирни; 4 – вентиляторный блок; 5 – гофрированные вставки

В предлагаемой вентиляторной испарительной градирне по сравнению с классической моделью создается более равномерное распределение контактирующих фаз по сечению аппарата за счет установки гофрированных пластин с отверстиями на выступах гофр.

Численные исследования двухфазного взаимодействия фаз показывают практически полное перемешивание в поперечном сечении аппарата при относительно небольших скоростях движения воздуха. Это говорит о создании высокой удельной поверхности контакта фаз, влияющей на эффективность процесса охлаждения воды.

Достоинствами вентиляторной градирни являются легкость в использовании на промышленных предприятиях, низкие эксплуатационные затраты.

Источники

1. Зинуров В.Э., Дмитриев А.В., Гайнатуллин Р.Р., Латыпов Д.Н., Хафизова А.И. Снижение энергетических затрат при отводе низкопотенциального тепла от оборотной воды путем использования блока оросителя с гофрированными перфорированными пластинами // Вестник технологического университета. 2019. Т. 22. № 10. С. 57-61.

2. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С., Харьков В.В. Исследование коэффициента массоотдачи в контактных устройствах с прямыми углами // Вестник технологического университета. 2020. Т. 23. № 3. С. 89-92.

3. Дмитриев А.В., Зинуров В.Э., Дмитриева О.С. Осаждение капель жидкости при интенсификации охлаждения трубных пучков // Вестник технологического университета. 2017. Т. 20. № 9. С. 33-35.

УДК 621.928.93

СЕПАРАЦИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ ГАЗОВОГО ПОТОКА В СЕПАРАЦИОННОМ УСТРОЙСТВЕ

А.Ю. Васина

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

AnzhYan@yandex.ru

Науч. рук. д-р техн. наук, зав. каф. А.В. Дмитриев

В работе рассмотрена проблема повышения эффективности улавливания твердых частиц диоксида кремния после плазмотрона и уменьшения энергетических затрат в результате протекания технологического процесса. Представлена упрощенная трехмерная модель сепаратора с наклонными двутавровыми элементами, обусловлена эффективность ее применения.

Ключевые слова: сепарация, центробежные силы, эффективность, наклонные двутавровые элементы.