

INTERNATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC COOPERATION
«SCIENCE AND EDUCATION»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»



SCIENCE and EDUCATION
INTERNATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC COOPERATION

XXIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

EUROPEAN RESEARCH

**СБОРНИК СТАТЕЙ XXIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
СОСТОЯВШЕЙСЯ 7 ОКТЯБРЯ 2019 Г. В Г. ПЕНЗА**

ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2019

УДК 001.1
ББК 60
Е24

Ответственный редактор:
Гуляев Герман Юрьевич, кандидат экономических наук

Е24

EUROPEAN RESEARCH: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – 142 с.

ISBN 978-5-00159-094-1

Настоящий сборник составлен по материалам XXIII Международной научно-практической конференции «**EUROPEAN RESEARCH**», состоявшейся 7 октября 2019 г. в г. Пенза. В сборнике научных трудов рассматриваются современные проблемы науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке **Elibrary.ru** в соответствии с Договором №1096-04/2016К от 26.04.2016 г.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019
© Коллектив авторов, 2019

ISBN 978-5-00159-094-1

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	9
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАШЕННОЙ ГРАДИРНИ ХАБАБУТДИНОВ ДЕНИС АЛЬФРЕДОВИЧ	10
ПУЛЬСАЦИОННЫЙ РЕЖИМ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ТЕПЛООТДАЧИ МЕЛИКОВ РАУФ, ИСМАЙЛОВ НАЗИМ	14
КАУЗАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЛЕКСНОГО МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЖУКОВ АЛЕКСЕЙ ОЛЕГОВИЧ	17
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ ЦИКЛОНА ПРИ ПОМОЩИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В SOLIDWORKS FLOW SIMULATION ГАБДУЛОВ ИЛЬЯС НИЯЗОВИЧ	22
ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ НАДСТРОЙКИ ИСРАИЛОВ ТИМУР РУСТАМОВИЧ	27
ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ	31
ВОПРОС О ВАКЦИНАЦИИ ВО ВРЕМЯ ЭПИДЕМИИ СЫПНОГО ТИФА В РОССИИ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ МИРОНОВА НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА	32
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	35
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФОНДООСНАЩЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФОНДАМИ КАК ФУНКЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ СИДОРОВА ТАТЬЯНА ВИКТОРОВНА, ОДИНЦОВА НАТАЛИЯ ПЕТРОВНА.....	36
ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА АРУТЮНОВА НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА	39
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ПРИОРИТЕТОВ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА ТУРИЧЕНКО ЛЮБОВЬ ПЕТРОВНА, ИВАНОВА СВЕТЛАНА ОЛЕГОВНА	42
ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНЫХ РАЗРЫВОВ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ В МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ ГАЛАУТДИНОВА ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА	46

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.9

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ БАШЕННОЙ ГРАДИРНИ

ХАБАБУТДИНОВ ДЕНИС АЛЬФРЕДОВИЧ

Магистрант кафедры «Энергообеспечение предприятий
и энергоресурсосберегающих технологий»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Научный руководитель: Лаптева Елена Анатольевна

к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий
и энергоресурсосберегающих технологий»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

Аннотация: В данной статье приведены различные методы повышения эффективности охлаждения оборотной воды в башенных градирнях. Рассмотрены существующие методы усовершенствования градирни, а также модернизация с точки зрения конструкции. Данная тема является актуальной для промышленных предприятий, которые используют оборотную воду для охлаждения различных оборудования.

Ключевые слова: градирня, башенная градирня, охлаждающая способность градирни, регулярные насадки, ороситель, эффективность градирни.

METHODS FOR IMPROVING THE COOLING CAPABILITY OF A TOWER COOLER

Khababutdinov Denis Alfredovich*Scientific adviser: Lapteva Elena Anatolyevna*

Abstract: This article presents various methods for improving the efficiency of cooling circulating water in tower towers. Existing methods for improving the cooling tower, as well as modernization in terms of design are considered. This topic is relevant for industrial enterprises that use recycled water to cool various equipment.

Key words: cooling tower, cooling capacity of the cooling tower, regular nozzles, sprinkler, cooling tower efficiency.

В многих отраслях промышленности требуется постоянное охлаждение эксплуатируемых устройств для производства нормируемого количества продукции, поддержания всех элементов устройств в работоспособном состоянии и поддержания требуемого режима работы предприятия. Для этого применяют башенную градирня. Охлаждение в ней происходит за счёт естественной тяги, которая возникает в следствие разности масс наружного воздуха и нагретого. Башенные градирни устанавливают в местах с учетом беспрепятственного поступления свежего воздуха. Для поддержания охлаждающей способности башенной градирни на высоком уровне необходимо каждые полгода проводить обслуживание квалифицированными специалистами.

ТЭС ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева и ВГПИ «Теплоэлектропроект» долгое время занималась изучением башенных градирен. Результатом работы за долгое время является разработанные Технические указания (ТУ) ВСН 14-67, которые продолжают использовать при проектировании современных градирен.

Изначально градирня задумывалась как сооружение для добычи соли методом выпаривания, поэтому с немецкого перевод звучит как «сгущать соляной раствор».

Большинство градирен оборотной системы введенные в эксплуатацию 30-50 лет назад имеют физически и морально изношенную конструкцию, т.к. при проектировании сэкономили на материале, который в свою очередь влияет на процесс охлаждения. В связи с этим вопрос об конструкционном состоянии градирен является актуальным на сегодняшний момент.

Современные градирни проектируются с учётом настоящих стандартов к эксплуатации оборудования и с использованием высокоэффективных материалов, благодаря этому градирни обладают высокой производительностью и эффективностью.

Повысить эффективность градирни, связанную с охлаждающей способностью, возможно с помощью оптимизации процесса охлаждения градирни. Это возможно благодаря регулированию расхода охлаждающей воды – секционное распределение воды. Суть метода заключается в том, что из-за аэродинамических воздействий, большая часть воды подается именно на те участки секции, где происходит наибольшее охлаждение оборотной воды [3].

Модернизация башенных градирен повышает её охлаждающую эффективность, уменьшает капельный унос и исключает обледенения вентиляторов. Модернизация проводится в следующих элементах градирни: ороситель, водоуловитель, вентилятор и форсунка [2].

При работе градирни не редки случаи засорения и загрязнения элементов, что приводит к снижению охлаждающей способности и повышению экономических показателей и энергетических ресурсов на эксплуатацию градирни. Для устранения данного недостатка необходимо применение различных фильтров для очистки оборотной воды от взвешенных частиц.

Одним из важных элементов градирни, определяющей охлаждающую способность, является оросительная насадка. Для достижения наибольшего эффекта охлаждения насадка должна соответствовать нескольким критериям: долговечность материала насадки в эксплуатируемой среде; прочность; простота в обслуживании и в вводе; обеспечивать достаточную площадь поверхности охлаждения при заданных условиях аэродинамического воздействия.

Известность получила регулярная структурированные насадки (рис. 1.). Они отвечают критериям высокой площадью массообмена и низким гидравлическим сопротивлением. Данная насадка обладает также недостатком: замкнутость в поперечном сечении каналов движения газа и жидкости, обусловленная геометрическими структурами насадок, исключаяющей сообщение между каналами, образованными соседними листами [1].

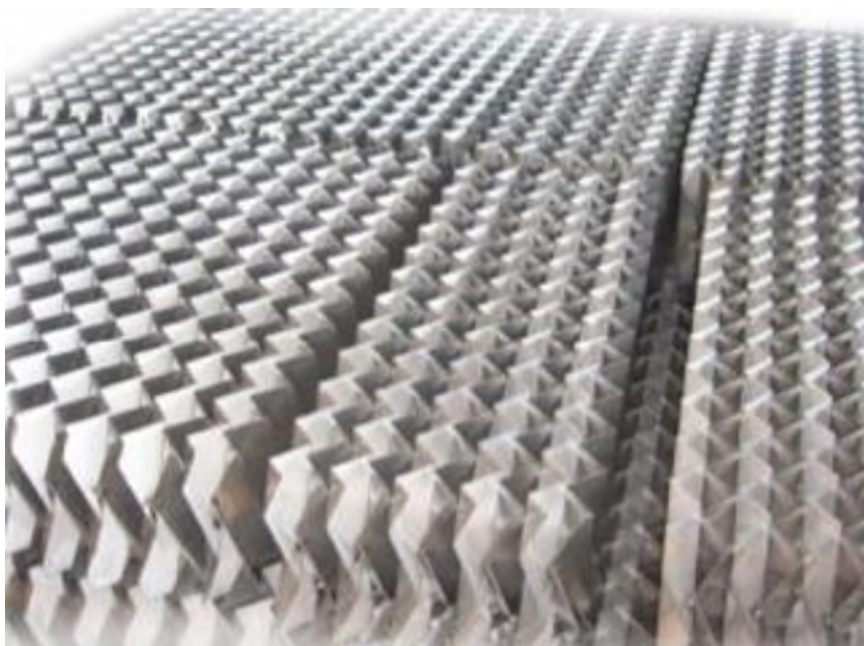


Рис.1. Регулярная насадка «Инжехим»

Также высокую эффективность имеет башенная градирня в основании которой располагается ветровое колесо (патент РФ №2314474, МПК F28С 1/00). В данной градирне воздух попадает через входные окна, который, взаимодействуя с воздухонаправляющими щитами, приобретает тангенциальную составляющую скорости за счет их углового расположения и частично турбулизируется, взаимодействуя с шероховатой поверхностью щитов. Холодный воздушный поток, заходя внутрь башни через окна, попадает на лопасти ветроколеса, приводя его во вращение. За счет расположения внутри башни и подвижности, лопасти ветроколеса придают воздушному потоку дополнительную закрученность и турбулентность. Вращение ветрового колеса приводит к вращению генератора, с помощью которого вырабатывается электроэнергия.

Недостатками данных башенных градирен является низкая тепловая эффективность, обусловленная малым временем взаимодействия развитой поверхности оборотной воды с потоком наружного воздуха, а также тем, что различные области развитой поверхности оборотной воды находятся в неравных условиях по отношению к входящему потоку наружного воздуха.

Данные недостатки можно устранить, установив выше вентиляторов слой регулярных насадок «Инжехим» и водораспределительную систему (рис.2).

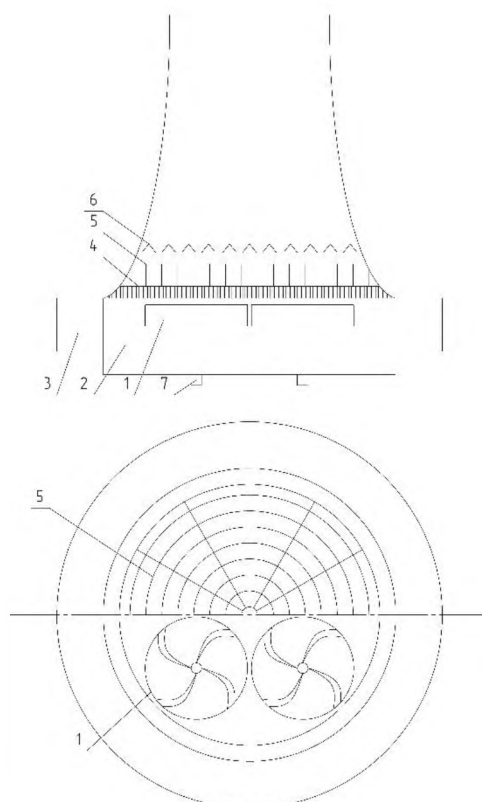


Рис. 2. Схема башенной градирни с ветровыми колёсами, подключенными к генераторам

Конструкция работает следующим образом. Через водораспределительную систему 6 оборотная вода разбрызгивается в виде мелких капель. Капли падают на расположенное внизу слой регулярных насадок «Инжехим» 5. Затем капли самотёком проходят по регулярным насадкам «Инжехим» 5 и охлаждаются благодаря теплообмену между насадкой и потоком холодного воздуха, который поступает через воздухоподводящие окна 3. После охлажденная вода попадет на лопасти ветрового колеса 1, состоящего из полимерного материала. Ветровые колёса 1 начинают вращаться за счёт горизонтально направленного потока наружного воздуха, который ударяется о лопасти ветровых колёс 1. Направленный поток воздуха взаимодействует с оборотной водой, увеличивая эффективность охлаждения. Одновременно с этим движение ветровых колёс 1 создают воздушный поток внутри башни для утилизации низкопотенциального тепла оборотной воды.

Ветровые колеса 1 вращаются не только за счёт потока наружного воздуха, поступающего из воздухоходных окон 3, но и когда требуется дополнительное охлаждение или из-за недостаточной скорости поступления воздуха через воздухоходные окна 3 для вращения ветровых колес 1, за счёт электрогенератора 7.

Список литературы

1. Эффективность явлений переноса в газожидкостных средах при десорбции и охлаждении жидкостей/ Лаптева Е.А. – Казань: Отечество, 2019. -224 с.
2. Лаптев А.Г., Ведьгаева И.А. Устройство и расчет промышленных градирен: Монография. Казань: КГЭУ, 2004. 180 с.
3. Вахромеев Иван Евгеньевич, Евчина Юлия Богдановна, Шнайдер Дмитрий Александрович Автоматизированное управление процессами в охладительных установках электрических станций // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2008. №17 (117).