



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 5. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

УДК 621.311.24

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА КАК УСТРОЙСТВО ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Д.Р. Абдрахманов¹, А.С. Марченко²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹ danis1108@mail.ru, ² kete-chan@mail.ru

В тезисе рассматривается ветроэнергетическая установка в качестве преобразователя возобновляемой энергии ветра в электричество. Исследуются разновидности ветроэнергетических установок и их особенности.

Ключевые слова: ветроэнергетическая установка, возобновляемая энергия, энергия ветра, автономное электроснабжение.

На сегодняшний день запасы органического топлива на нашей планете (нефти, газа, угля) быстро сокращаются. Опустошение земных недр и сжигание органического топлива вредят нашей планете и ухудшают экологию. По этой причине человечеству необходимо освоить возобновляемые источники энергии [1].

На данный момент целью моего исследования является обоснование целесообразности использования ветра в качестве альтернативного источника электроэнергии.

Проблемы нехватки топлива в скором времени может стать глобальным вопросом, если человечество не начнет задумываться об этом уже сейчас, это приведет к остановке большинства технологических процессов.

К основным видам возобновляемых источников энергии относятся: солнечное излучение, гидроэнергия, энергия ветра, геотермальная энергия.

В качестве решения проблемы предлагается внедрение ветроэнергетических установок (ВЭУ) и использования ветра в качестве источника энергии.

Самыми распространенными являются ВЭУ следующих типов: крыльчатые (ось вращения горизонтальная) и карусельные (ось вращения вертикальная). Широко применяются ветроустановки с горизонтальной осью вращения. КПД крыльчатых ветроустановок значительно выше, чем у ветроустановок с вертикальной осью и достигает 50 % [2].

Скорость вращения крыльчатых ветроустановок обратно пропорциональна количеству лопастей, поэтому широкое распространение получили агрегаты, имеющие 2–3 лопасти. Чем больше мощность, тем больше размер лопастей. Вращающий момент на ветроколесе появляется за счет подъемной силы, возникающей из-за разности давлений под и над крылом [3].

Современные ВЭУ имеют 3 режима управления: автоматический, автоматизированный и ручной. Каждый из этих режимов используется по необходимости. Например, ручной режим используется при демонтаже из-за какой-либо неисправности. Автоматический режим, хоть и не исключает оператора, но упрощает ему работу, так как система работает по заданным алгоритмам. В автоматизированном режиме оператор имеет возможность дистанционного управления.

К недостаткам ВЭУ данного типа можно отнести следующее:

1. Высокий уровень шума. Генерируется интенсивный инфразвук, вызывающий у людей чувство беспокойства и угнетенное состояние. Инфразвук также отрицательно действует на животных и птиц.

2. Нарушение теплового баланса земной поверхности при интенсивном применении ветроустановок. Это может изменить розу ветров в находящихся поблизости промышленных зонах.

3. Отражение радиоволн вращающимися лопастями. Тем самым затрудняется работа навигационной аппаратуры самолётов и полёт телесигнала.

4. Сложный процесс утилизации лопастей после эксплуатации в течение 20 лет.

К преимуществам относятся: возобновляемость и доступность природного ресурса; отсутствие вредных выбросов в атмосферу; в сравнении с ВЭУ вертикального типа, обладает большей быстроходностью и большей вырабатываемой мощностью [4]; окупаемость.

В заключение стоит отметить, что крыльчатые ветроустановки наиболее производительны при больших мощностях и в местности, где скорость ветра должна быть как минимум 12–15 м/с. А карусельные ветроустановки способны продуктивно работать при малой скорости ветра и небольшой мощности (до 10 кВт). С моей точки зрения, использование ветра в качестве альтернативного источника энергии является наилучшим решением проблемы, так как ветроустановки приносят минимальный вред окружающей среде и меньшие денежные затраты, чем другие агрегаты.

Источники

1. Гарипов М.Г. Ветроэнергетика // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16, №. 2. С. 64-66.
2. Валентей О.А., Артамонова Е.Ю., Шепелев А.О. Основные типы ветроустановок //Актуальные вопросы энергетики: материалы Межд. науч.-практ. конф. Омск, 2017. С. 111-114.
3. Михайленко Е.Ю. Обзор существующих конструкций ветроэнергетических установок // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2013. Т. 2. №. 13. С. 188-193.
4. Сиякин Р.С. Альтернативные источники энергии // Новые технологии в теплоснабжении и строительстве. 2018. С. 79.

УДК 681.516.32

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЫМОУДАЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АДМИНИСТРАТИВНО-СКЛАДСКОГО КОМПЛЕКСА

Д.Б. Абзалов

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

esports_707@mail.ru

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. Н.В. Богданова

При возникновении пожаров система дымоудаления является неотъемлемой частью системы для обеспечения безопасности персонала предприятий. Система дымоудаления должна быть грамотно спроектирована с учётом технического задания и всех особенностей производства.

Ключевые слова: автоматизация, дымоудаление, безопасность, пожар, огнезадерживающие клапаны.

Основная цель системы дымоудаления – обеспечение безопасных условий для эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара [1].

Объект представляет собой часть производства – здание, административно-складской комплекс, которое включает в себя три пожарных отсека: складская зона, административно-бытовой комплекс (АБК) и инженерно-бытовая зона. Структурная схема диспетчеризации противопожарной вентиляции этих отсеков представлена на рис. 1.

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ НА ПРИМЕРЕ АСУ ПЕЧИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА НЕФТИ В TRACE MODE

Р.Д. Садыков¹, А.С. Марченко²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹rsa00821@gmail.com, ²kete-chan@mail.ru

В тезисе рассматривается верхний уровень на примере АСУ печи предварительного подогрева нефти в SCADA-системе TRACE MODE 6, который включает в себя расстановку объектов и их анимированное взаимодействие на мнемосхеме.

Ключевые слова: верхний уровень, автоматизация, управление, SCADA-система, мнемосхема.

Создание АСУ ТП является современным решением для повышения надёжности и эффективности производства. Проблема оперативного получения информации, которая поступает от систем телемеханики, сбора и передачи информации АСУ ТП решается диспетчеризацией. Однако возникает необходимость оперативного отображения, структурирования и обработки информации для оператора, получаемой с датчиков, исполнительных механизмов и других объектов системы [1].

Для решения данной проблемы существуют SCADA-системы (Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных) – программный комплекс, используемый на верхних уровнях автоматизации, обеспечивающий удобный и понятный интерфейс для человека [1]. Это также необходимо для обеспечения комфортного управления оператором АСУ ТП. Понятие SCADA-система содержит следующее:

1. Комплекс программ для разработки программного обеспечения систем управления технологическим оборудованием.

2. Программно-технический комплекс систем управления технологическими процессами, реализующий функции сбора, обработки и анализа данных в режиме реального времени [1].

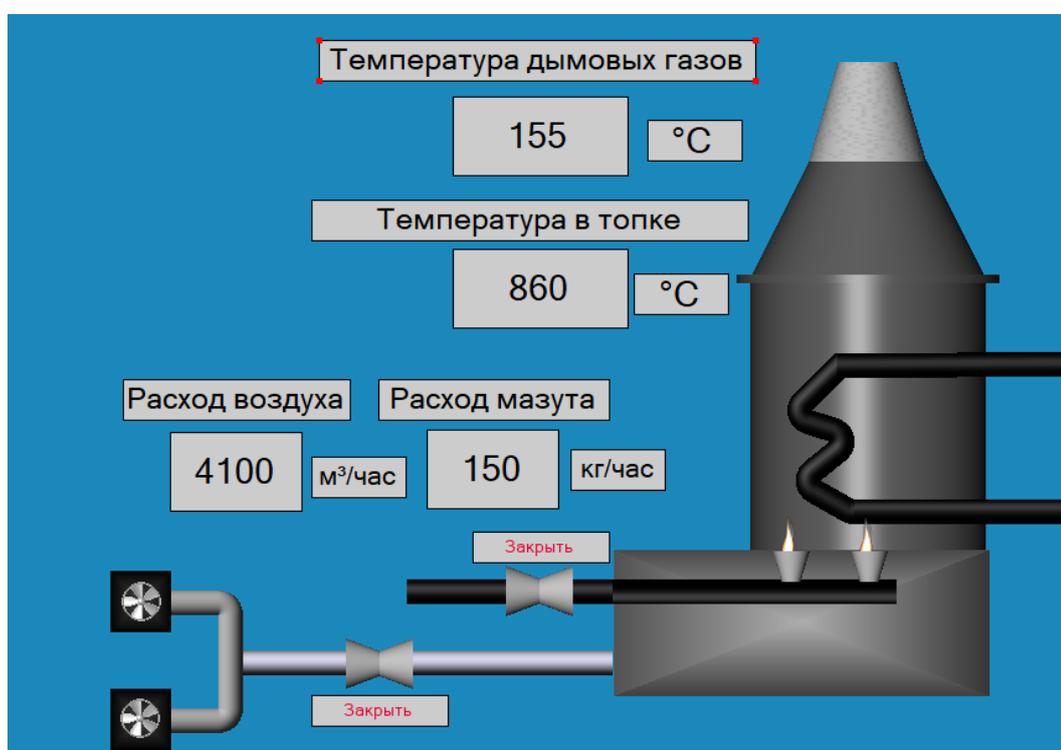
На данный момент существует множество зарубежных и отечественных SCADA-систем, однако остановимся на тех примерах, которые популярны в России. К наиболее популярным зарубежным SCADA относится:

InTouch (Wonderware, США); RSView32 (Rockwell Automation, США);

Genesis64 (Iconics, США); WinCC (Siemens, Германия); Vijeo Citect (Schneider Electric, Франция).

Наиболее популярные отечественные модели SCADA: MasterSCADA (ИнСАРТ, Москва); TRACE MODE (AdAstra, Москва); Круг2000 (Круг, Пенза) [2].

В разработке верхнего уровня будет использована SCADA TRACE MODE 6. Перед нами поставлена задача составить мнемосхему печи предварительного подогрева нефти.



Мнемосхема печи предварительного подогрева нефти

Для создания данной мнемосхемы (см. рисунок) нам потребуется создать компонент «Экран». В дальнейшем нужно будет разобрать схему оборудования печи, и с помощью инструмента «Объёмные фигуры» создаём модель печи, придаём этим фигурам материал «Хром» для отличия этих объектов от остальных. Создаём трубы нефти и мазута, придавая им материал любого чёрного цвета, создаём форсунки, с анимацией поджога. Также необходимо обозначить на схеме трубы для потока воздуха, добавляя анимированные вентиляторы к ним. Добавляем задвижки и необходимые им кнопки для управления с помощью элемента «Текст», которые в дальнейшем необходимо будет связать с аргументами программы.

Для индикации измеряемых параметров создаём несколько элементов «Текст», такие как «Расход воздуха», «Температура в топке» и т.д. (рис. 1). Связываем их с аргументами программы. Программу составляем, используя блочный язык программирования FBD с виртуализацией технического процесса.

Мы успешно смогли составить мнемосхему в TRACE MODE 6.

Источники

1. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения // Транспорт: наука, образование, производство («Транспорт-2019»). 2019. С. 10-14.

2. Константинов Ю.В. [и др.] Анализ современных SCADA-систем // Наука ЮУрГУ: матер. 67-й науч. конф. Секции технических наук. 2015. С. 1734.

УДК 628.1:621.65.03

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕКАЧКИ ВОДЫ НАСОСОМ

Д.Д. Скворцов

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

danil.skvortsov12@mail.ru

Науч. рук. ст. преп. А.С. Марченко

В статье рассмотрены аспекты современных систем автоматического управления технологическими процессами, отдельное внимание уделено вопросу автоматизации перекачки, откачки воды, ее актуальности и особенностей. Представлен состав и назначение элементов типовой системы перекачки, откачки воды. Описаны особенности работы таких систем и требования к ним, обоснованные технологией производства на объекте, санитарными нормами и требованиями пожарной безопасности.

Ключевые слова: система управления, перекачка воды, водоснабжение, автоматизация, безопасность.

Процесс перекачки воды является неотъемлемой частью жизнедеятельности человечества. Для этого строятся специализированные насосные станции.

НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

СЕКЦИЯ 1. Ядерная, тепловая и электрохимическая энергетика

Аверьянова А.А. Влияние конструктивных параметров профильных витых трубок на характеристики сетевого подогревателя.	3
Акберова Г.И. Анализ остаточного содержания ионов накипиобразования в теплоносителе для тепловой сети в ЖКХ.	5
Ахметзянова А.Т. Причины возникновения отклонений качества горячей воды от норматива по запаху.	8
Бобровский В.А., Шайхатдинов Ф.А., Агарков Д.А., Самойлов А.В., Бредихин С.И. Установка воздушного риформинга метана для транспортного средства на топливных элементах.	11
Варганова А.М. Определение коррозионной активности теплоносителя в структуре ЖКХ.	13
Гайнутдинов Ф.Р. Устройства измерения концентрации водорода в воздухе.	16
Дмитриева Е.В. Анализ отложений карбонатного типа в тепловых сетях.	19
Камалиева Р.Ф. Улавливание углекислого газа при работе высокотемпературных топливных элементов.	22
Киреев М.Р. Применение водорода в энергетическом промысле.	25
Киселёв И.И. Перспективы применения мазутных присадок на ТЭС в РФ.	28
Киселев Р.В. Исследование технологического процесса газификации угля с целью использования в парогазовых установках.	32
Кубасова А.М. К вопросу о консервации барабанных котлов.	34
Майоров Е.С. Возможность внедрения МГД-генератора в схему ГЭС для получения водорода.	37
Маркова М.Г. Состояние и перспективы водородной энергетики.	39
Медведева С.Н. Мониторинг качества питьевой воды московского района города Казани.	42
Минугалиева Д.И. Анализ существующих методик расчета радиуса эффективного теплоснабжения.	44
Низамаева А.В., Печенкин А.В. Исследование микробиологических отложений и анализ их взаимодействия с теплоэнергетическим оборудованием на ТЭС.	47
Печенкин А.В., Гаврилин В.В., Сорокин К.С. Сравнение эффективности паровой конверсии газа и его сжигания.	50

Разакова Р.И. Топливные элементы.	52
Савельева Д.А. Развитие технологий очистки дымовых газов ТЭС. .	55
Сагиров В.Р. Развитие технологической очистки дымовых газов ТЭС.	58
Садиков А.А., Хохонов А.А., Агарков Д.А., Самойлов А.В., Бредихин С.И. Исследование характеристик воздушного теплообменника для твердооксидных топливных элементов.	61
Селиванов В.Л. Повышение эффективности работы компрессора ГТУ.	63
Соколов А.М. Особенности развития распределённой генерации в России.	65
Сатова Р.К., Нурмуратова Л.С., Гадылбек А. Анализ использования водородных технологий в экономике Казахстана. . .	68
Сатова Р.К., Салыкова М.С., Нурмуратова Л.С. Мировая практика производства и использования зеленого водорода.	73
Тухбатуллин А.М. Математическая модель системы измерения и оценки параметров технологического процесса деаэрации.	79
Филимонов С.С. Единая энергетическая система Российской Федерации, перспективы развития.	81
Черкасов А.С. Компрессорное оборудование газотурбинных и парогазовых установок.	84
Шайхатдинов Ф.А., Трапезников А.Н., Хохонов А.А. Особенности разработки системы отопления салона с использованием тепла работы топливных элементов.	87
Шафиев Д.Р., Трапезников А.Н., Агарков Д.А., Самойлов А.В., Бредихин С.И. Влияние стабильности подачи топлива на работу топливных элементов.	90

СЕКЦИЯ 2. Промышленная теплоэнергетика. Эксплуатация и надежность энергоустановок и систем теплоснабжения

Абдуллин Т.Р. Особенности диагностики технического состояния трубопроводов.	92
Азнабаева А.А. Перспективы развития геотермальной энергетики. .	94
Акбуляков А.Т. Аккумуляторы тепла на материалах с фазовым переходом.	97
Анпилогов Л.Д. Особенности развития солнечной энергетики.	99
Ахметгалиев И.Ф. Удаленная диспетчеризация как современный метод модернизации индивидуальных тепловых пунктов.	101

Ахметгалиев И.Ф. Современные методы модернизации тепловых узлов жилых многоквартирных домов	104
Беленкова А.Д. Перспективы применения солнечной энергии.	107
Бубнов К.Н. Разработка математической модели энергетической характеристики конденсационной турбины с учетом схемы включения регенеративных подогревателей	109
Валиев Р.Ш. Решение задачи о течении жидкости через затвор трубопроводной арматуры в ANSYS CFX	112
Валиуллин К.И. Автоматизация систем оперативного дистанционного контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов	115
Гапоненко С.О. Программно-аппаратный комплекс для контроля технического состояния трубопроводов на основе методов энтропийной параметризации вибродиагностических сигналов	117
Гарнышова Е.В., Измайлова Е.В. Контроль состояния трубопроводов определением зависимостей собственных частот колебаний от плотности и толщины отложений	120
Глухова П.Е. Особенности использования геотермальной энергии	124
Гуломалиев Ш.Н. Применения z-образных компенсаторов.	126
Даутов Р.Р. Комбинированная система отопления индивидуальных жилых зданий с помощью теплового насоса и солнечных коллекторов	130
Жарков Ю.В. Усовершенствование системы сбора и возврата конденсата ПАО «Нижекамскнефтехим».	133
Жарков Ю.В. Оптимизация системы теплоснабжения 1-ой промышленной зоны ПАО «Нижекамскнефтехим»	136
Зайцева А.А. Особенности применения геотермальной энергии в Российской Федерации.	138
Зарипов Р.Р. Перевод многоквартирного жилого дома на индивидуальную систему теплоснабжения (крышная котельная).	141
Захаров А.С. Оптимизация потребления энергоресурсов на нефтеперерабатывающем предприятии с использованием пинч-анализа	143
Зубарев Н.А. Методы повышения эффективности энергетического оборудования	145
Кряжева А.А., Садертинова В.А. Оценка эффективности работы реверсивного парокомпрессионного теплового насоса «воздух-вода» НРІ-S.	148

Лапин К.В. Использование средств измерений температуры теплоносителя для поиска мест затопления трубопроводов теплосети	151
Мадыхова А.О. Роботизированная внутритрубная диагностика	155
Малахов А.О. Термоакустические колебания газа в камере сгорания с закрученным пламенем	158
Миниханова А.Р. Водородная энергетика будущего.	161
Мулюкин И.А. Оптимизация систем теплоснабжения.	164
Мулюкин И.А. Эффективность систем теплоснабжения.	167
Мустафина Г.Р. Методы санитарной обработки органических отходов в биогазовой установке.	170
Мустафина Г.Р. Особенности применения биогазовых технологий в сельскохозяйственных производствах	172
Пономарев Р.А. Использование программной среды LabVIEW в создании виртуальных экспериментов	175
Ротач Р.Р. Повышение эффективности работы котельной при внедрении винтовых расширительных машин.	177
Сагадеева Л.А. Использование монолитного пенобетона для теплоизоляции трубопроводов	180
Ульябаева Г.Ш., Гапоненко С.О. Обзор методов неразрушающего контроля технического состояния трубопроводов.	183
Фаздалова А.Р. Методика исследования теплопроводности изоляции при отрицательных температурах	185
Федотова А.О. Оценка передачи теплоты трубопровода, покрытого краской с микросферами	188
Хайруллина Н.Т. Водородный котел как источник автономного теплоснабжения	191
Хакимов Д.Р. Аккумулирование тепловой энергии солнца на основе веществ с фазовым переходом	193
Хасанов Н.А. Фрактальный метод анализа виброакустических сигналов	196
Хисамутдинов А.Н. Повышение энергоэффективности химических предприятий путем внедрения энергосберегающих мероприятий . . .	197
Хусаинова К.Л. Перспективы применения ветроэнергетики в России	199
Черный А.А. Эффективность использования тепла уходящих дымовых газов в путевых подогревателях	202
Шакурова Р.З., Гапоненко С.О. Виброакустический способ оценки технического состояния трубопроводов	205

Шаповалов С.К., Запольская И.Н. Оценка экономического эффекта при переносе функций горячего водоснабжения в ИТП	208
Ястребов А.В. Применение теплового насоса в системе воздушного отопления металлообрабатывающего цеха	212
Ястребов А.В. Особенности применения теплообменных аппаратов для системы воздушного отопления	214

СЕКЦИЯ 3. Энергетическое машиностроение

Абдреев К.А. Геотермальные источники энергии России.	217
Абдуллин А.А. Малые автономные электростанции.	219
Абрамов Р.А., Зозуля И.В., Сафиуллин Р.Р. Использование тепловых насосов на ТЭС.	222
Абрамова Ю.Г. Биоэнергетика, получение энергии из биологических отходов.	225
Алексеев Ф.В. Накопители энергии как средство повышения эффективности работы электрической сети.	228
Афанасьева В.В. Водородная энергетика автомобильного транспорта.	231
Богданова А.Н. Энергообеспечение изолированных районов России с использованием возобновляемых источников энергии.	233
Быков А.Е. Распределенная водородная энергетика.	236
Валиева Э.Р. Использование газопоршневых установок для энергоснабжения жилых комплексов с точки зрения экономичности.	239
Валиева Э.Р. Какое топливо для ТЭС выгоднее с экономической и экологической точки зрения.	242
Валиуллин Б.Р. Оценка энергетических затрат на подготовку углей различных марок к поточной газификации.	245
Гайфиева Л.Ф. Перспективы развития геотермальной России.	247
Галяутдинов Р.М. Перспективы комплексной переработки твердых топлив с получением водорода и химических продуктов.	249
Ганюшкина Ю.Д. Влияние оптового рынка на ценообразование в электроэнергетике.	252
Глоткина Л.А. Способ получения безопасной энергии с наибольшим коэффициентом полезного действия.	254
Гурьева П.Ю. Перспективы развития систем накопления электроэнергии.	255
Демократиа Д.И. Повышение производительности ГТУ с использованием абсорбционно-холодильной машины для эксплуатации в Индонезии.	257

Донецкий Д.С., Ишалин А.В. Перспективы ГТУ малой мощности на российском рынке.	260
Елфутин М.Д. Перспективы развития виртуальных электростанций.	262
Ефимов Д.В. Перспективы развития камер сгорания газотурбинных установок.	265
Зиганшина Д.Е. Гибридная дизель-солнечная электростанция.	268
Зозуля И.В., Абрамов Р.А., Сафиуллин Р.Р. Мини-ТЭЦ.	271
Ибрагимова З.Р. Экологические аспекты деятельности ТЭС.	274
Иванов Д.В., Бадертдинова Д.Р. Эффективность мини-ТЭЦ.	276
Иванов Т.Д. Геотермальные электрические станции и их популярность в РФ.	278
Ишалин А.В., Сопина Ю.В. Работа энергоблока НК-16-18СТ в пиковые часы с добавлением водорода.	281
Казбакова И.Р. Утилизация CO ₂ при работе газовой турбины.	284
Кашапов Р.А. Методы математического моделирования в прикладной механике.	287
Клейн Е.В. Модернизация газовой турбины 9НА.01. Влияние использования теплоты уходящих газов на КПД газовой турбины.	290
Мавляутдинов Л.Р. Пути эффективного использования вторичных энергетических ресурсов.	293
Марьин Г.Е., Сопина Ю.В. Работа газовой турбины на водородном топливе.	296
Микусов Е.О., Викторов Е.Н. Оценка адекватности математической модели ГТУ V94.2.	299
Минмуллин И.И. Система очистки маслоохлаждения ГТУ.	302
Муругов Д.А. Конструктивный расчет ГТУ мощностью 160 МВт.	304
Набиуллина М.Ф. Разработка устройства очистки отработанного масла.	306
Напойкина А.В. Энергоаудит и системы ПГУ.	309
Новоселова М.С., Мингазов Н.Р. Исследование диапазона работоспособности газотурбинной установки типа W501G (1,10).	312
Орлов А.С., Клейдман М.Д. 3D моделирование напряженно-деформируемого состояния элементов подогревателя высокого давления.	315
Ситдиков А.Р., Ишалин А.В. Использование попутных газов в камере сгорания ГТУ.	318
Сулейманов Э.В. Получение топливного газа при термической переработке биомассы.	320
Султанова Р.Р., Токмачёва И.С. Методы повышения эффективности работы газотурбинных установок.	323

Теплов В.М. Разработка узла технологической схемы регенерации отработанного масла.	325
Халиева А.М. Сверхэкономная двигательная установка.	328
Халикова В.Ф. Современные теплообменные аппараты.	331
Хасанов А.А., Сорокин К.С. Применение АБХМ для повышения КПД в ГТУ.	334
Хизбуллин А.Р. Исследование возможности применения технологического газа на компрессорных станциях.	336
Чичи И.Ф. Математическая модель ТГ-16М.	339
Чу В.Ч., Басати Панах М., Лаптев М.А. Повышение эффективности малогабаритных газотурбинных установок мощностью до 100 кВт использованием биметаллических рекуператоров.	342

СЕКЦИЯ 4. Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений

Асылжанова А.Б. Современные энергосберегающие технологии, внедряемые на промышленных предприятиях Восточно-Казахстанской области	346
Климовских М.В. Анализ отработавшего трансформаторного масла методом тонкослойной хроматографии.	350
Маслов К.М. Интенсификация теплообмена с нерегулярными насадками «ИНЖЕХИМ».	352
Муртазин Р.Ш. Особенности пространственной работы диска сборно-монолитного перекрытия, обусловленные внутренними усилиями в элементах.	355
Окружнов В.А. Экспериментальное исследование эффективности охлаждения воды с различными насадками.	358
Парфенов Г.И., Смирнов Н.Н., Трухин И.С. Оценка эффективности применения разработанных энергосберегающих мероприятий при создании динамического микроклимата в помещении полномасштабного тренажера БЩУ АЭС.	361
Рахманов А.А. Компьютерное моделирование метода лазерного зондирования при инженерных изысканиях в энергетике и строительстве.	364
Сабирова Ю.Ф. Определение оптимальных параметров для интенсификации теплообменного аппарата.	367
Смышляева Д.И. Анализ эффективности использования рекуперации в России и Европе.	370

Талипова А.Р. Исследование конвективного теплообмена в элементах теплообменника в форме пружин.	372
Талипова А.Р., Сабирова Ю.Ф. Исследование теплообмена в теплообменнике с пористыми гранулами.	375
Токарева Л.А. Оптимальные конструктивные решения при строительстве башен ветроэнергетических установок.	377
Холмогоров И.В., Фаизов Н.Н. Использование тепловой энергии сточных вод предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.	380
Шарафутдинов Л.А. К расчёту нормального сечения усиленного железобетонного элемента сталефибробетонной «рубашкой».	383

СЕКЦИЯ 5. Автоматизация технологических процессов и производств

Абдрахманов Д.Р., Марченко А.С. Ветроэнергетическая установка как устройство получения электроэнергии.	386
Абзалов Д.Б. Автоматизация системы управления дымоудаления на территории административно-складского комплекса.	388
Баймурзин А.Х. Интеллектуальная система автоматизации «Умный дом».	391
Баймурзин А.Х. Преимущества внедрения технологии блокчейн на производстве.	394
Баторшин Т.Р. Разработка мнемосхемы для дистанционного управления роботизированной мобильной платформы.	397
Блинова Ю.А. Разработка прототипа АСУ логистическим пунктом станочного цеха с использованием роботизированной платформы.	400
Горбов В.Ю. Усовершенствование вентиляционных установок производственного назначения.	403
Давлетхузина Э.М. Разработка АСУ печи предварительного подогрева нефти.	405
Зайнетдинов М.Р., Сахибгареев Н.Ф. Численное моделирование сеточной модели центробежного классификатора.	408
Зеленов Д.А. Автоматическое управление технологическим процессом кондиционирования воздуха.	411
Зубрилов М.К. Автоматизация и управление внешними устройствами.	414
Иванов А.Ю. Применение блочно-модульной котельной в пунктах временного размещения.	417
Казиханов А.Р., Мавлеев Р.Р. Автоматизированная информационная система промышленного предприятия.	419

Квасова И.С. Сравнительный анализ систем автоматизации управления творческими проектами.	422
Колесникова А.И. Разработка системы управления компрессорной установкой.	425
Куликов Р.В. Создание проекта для обучения студентов основам робототехники на базе ARDUINO.	428
Молокова О.А. Оптимизация системы управления технологическим процессом нагрева сушильного барабана при производстве монокальцийфосфата.	430
Мугинов А.М., Зиангиров А.Ф., Уткин М.О. Создание опытного образовательного стенда по автоматизированным системам пожаротушения.	434
Муратова А.М. Области применения отечественных ПТК.	437
Пирогова А.М., Хамидуллин З.Ф. Разработка пользовательского интерфейса АСУ для прототипов на ARDUINO.	439
Платонова А.В. Задачи элементов автоматической системы пожарной сигнализации.	442
Поплавский И.А. Разработка цифровой системы безопасности территории ПГУ-250 города Казань.	445
Русин Д.М. Разработка прототипа роботизированной платформы для АСУ клининга станочного цеха.	448
Сабанцев Д.Г. Автоматизация технологического процесса птицефабрики на базе устройства STZ6.	451
Садыков Р.Д., Марченко А.С. Верхний уровень на примере АСУ печи предварительного подогрева нефти в TRACE MODE.	454
Скворцов Д.Д. Автоматическое управление технологическим процессом перекачки воды насосом.	456
Уткин М.О., Россамахина Н.С. Автоматическая система управления микроклиматом в контейнере для майнинга с мониторингом безопасности.	459
Уткина М.А. Разработка автоматической интеллектуальной логистической системы для склада.	462
Фатхутдинов А.А., Кинёв Д.В. Алгоритм управления технологическими процессами в условиях мелкосерийного производства.	464
Халимов А.А., Крехов Д.С. Сравнение инструментов для отображения графиков параметров автоматических систем управления на клиентской стороне.	466
Шаронов Н.С., Шайхезадин Д.И. Разработка прототипа автоматизированной системы управления мобильного видеонаблюдения.	468

СЕКЦИЯ 6. Теплофизика

Бикташев И.А., Моисеева К.С. Исследование градирни с наклонными гофрированными вставками.	472
Васина А.Ю. Сепарация мелкодисперсных частиц диоксида кремния из газового потока в сепарационном устройстве.	474
Войткова К.А. Математическое моделирование процесса испарения капель воды с поверхности металла.	477
Зинуров В.Э., Галимова А.Р., Бикташев И.А. Разделение сыпучего материала в мультивихревом классификаторе.	480
Зинуров В.Э., Галимова А.Р., Хабибуллин Б.Р. Разработка и создание центробежного классификатора-сепаратора.	483
Исаева А.Е., Моисеева К.С. Расчет коэффициента теплопередачи при различных объемных расходах холодного теплоносителя.	486
Казаков Р.И., Калимуллин И.Р. Вихревое устройство контактного охлаждения газа.	489
Коньжов К.В. Дезмульсация водонефтяной эмульсии в экспериментальном сепараторе.	492
Моисеева К.С., Шарипов Ш.М. Исследование сепарационного устройства для фракционирования сыпучего материала.	494
Насырова И.И., Вьюгова К.Д. Экспериментальное исследование сужающего устройства на основе трубы Вентури.	497
Полтев И.Е. О влиянии межмолекулярных взаимодействий на некоторые спектральные характеристики соединений мышьяка.	499
Сахибгареев Н.Ф. Исследование теплоотдачи в мультивихревом теплообменном аппарате по типу трубы Фильда.	502
Сергеева Е.А. Гидравлический подъемный механизм с ручным управлением.	505
Федосеева Е.В., Кулай И.Г. Исследование сепарационной способности двутавровых балок в прямоугольном корпусе.	507

СЕКЦИЯ 7. Экологические проблемы водных биоресурсов

Бабикова В.В. Установки замкнутого цикла как природоохранная биотехнология.	510
Гречка Е.А. Оценка качества поверхностных вод в г. Шахты.	513
Ибрагимова Г.Д. Аквакультура как перспективная космическая биотехнология.	516

Ильина В.В. Исследование характеристик икры форели разных производителей для выращивания в условиях рыбоводного комплекса ООО «Биосфера Фиш»	519
Исмагилов Ф.А. Мировые объемы производства аквакультурной продукции костных рыб и ракообразных.	522
Калайда А.А., Пиганов Е.С. Методы хранения и криоконсервации спермы при искусственном воспроизводстве африканских клариевых сомов.	525
Пенкин Д.В., Хамитова М.Ф. Кислородный режим садкового рыбоводного хозяйства на пруду села Абди (р. Нысе) в Тюлячинском районе Республики Татарстан.	528
Пенкина И.В., Хамитова М.Ф. Гидрохимические показатели качества вод при выращивании карпов кои в водоеме комплексного назначения.	531
Пиганов Е.С. Регуляция уровня режима как экологический фактор при получении половых продуктов у клариевых сомов.	534
Платонова А.В., Хамитова М.Ф. Зоопланктон водоема парковой зоны «Озеро Харовое».	537
Платонова А.В., Хамитова М.Ф. Выращивание молоди карпа кои в установке замкнутого цикла водообеспечения.	540

Научное издание

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

Авторская редакция

Корректор *Е. С. Дремичева*
Компьютерная верстка *Е. С. Дремичевой*
Дизайн обложки *Ю. Ф. Мухаметшиной*

Центр публикационной активности КГЭУ
420066, Казань, Красносельская, д. 51