



КАЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ  
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,  
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

**Казань, 7–8 декабря 2021 г.**

**Материалы докладов**

**В трех томах**

**Том 3**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ  
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,  
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

Казань, 7–8 декабря 2021 г.

Материалы конференции

В трех томах

ТОМ 3

Под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э. Ю. Абдуллазянова

Казань 2022

УДК 004+005+33+81+65+378+316

ББК 32+65+60+80

Д22

Рецензенты:

заведующий кафедрой ИЭ ФГБОУ ВО «КНИТУ-КХТИ»,

доктор технических наук, профессор И. Г. Шайхиев;

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

Д22      XXV Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика : материалы конференции : [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2022. – Т. 3. – 603 с.

ISBN 978-5-89873-588-3 (т. 3)

ISBN 978-5-89873-589-0

В сборнике представлены материалы XXV Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика, 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.

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

УДК 004+005+33+81+65+378+316

ББК 32+65+60+80

ISBN 978-5-89873-588-3 (т. 3)

© КГЭУ, 2022

ISBN 978-5-89873-589-0

4. Проточные ЯМР-анализаторы для контроля скважинной жидкости, сырой нефти и нефтяных дисперсных систем [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ukonf.com/doc/mon.2016.11.01.pdf> (дата обращения: 11.11.2021).

5. Способы и мехатронные комплексы нефтедобычи [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36697> (дата обращения: 02.11.2021).

УДК 697.941

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЖИЛЫХ И НЕЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Эльмира Рамилевна Галиуллина

Науч. рук. доцент, канд. техн. наук, зав. каф. О.В. Козелков

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

akuma.gammy@mail.ru

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены возможности автоматизированных систем вентиляции жилых и нежилых помещений. Описана роль автоматизированных систем вентиляции в концепции «Индустрия 4.0».

**Ключевые слова:** вентиляция, ГОСТ, автоматизация, интернет вещей.

## AUTOMATED VENTILATION SYSTEMS IN RESIDENTIAL AND NON-RESIDENTIAL PREMISES

Elmira R. Galiullina

KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

<sup>1</sup>akuma.gammy@mail.ru

**Abstract.** In this paper, the possibilities of automated ventilation systems for residential and non-residential premises are considered. The role of automated ventilation systems in the concept of "Industry 4.0" is described.

**Keywords:** ventilation, GOST, automation, internet of things.

С началом четвертой промышленной революцией появилась возможность оснащения различных автоматизированных систем элементами искусственного интеллекта, более сложными контрольно-измерительными приборами и автоматикой. Это позволяет объединить системы и приборы в одну экосистему, что поможет снизить количество возможных сбоев в работе и сократить влияние человеческого фактора. Рассмотрим эту возможность с точки зрения систем вентиляции.

Вентиляция – это циркуляция воздуха в помещениях для удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ.

Модули систем вентиляции состоят из трех групп узлов [1]:

1. Датчики – приборы, передающие информацию о состоянии воздуха в помещении (температура, влажность, давление, поток и др.).

2. Центр управления собирает и анализирует информацию и на основании полученного анализа направляет команды механизмам управления на изменения режима работы.

3. Исполнительные механизмы – узлы, осуществляющие команды центра управления, например, это автоматический клапан приточной вентиляции, регулятор частоты вращения ротора электродвигателя и т.д.

Пример работы подобной системы, можно описать следующим случаем: при возгорании датчики собирают и передают информацию центр управления, который определяет наличие возгорания и отправляет команду исполнительным механизмам, которые блокируют приток свежего воздуха, препятствуя распространению пожара [2].

Особое значение автоматизированные системы вентиляции имеют при строительстве крупных зданий. В них конструкции вентиляции распределены по большей площади и это усложняет осуществление контроля работы всего оборудования в ручном режиме. По этой причине гарантией качественной работы вентиляции является правильная настройка автоматики [3].

В системах автоматизированной вентиляции сегодня применяются технологии «умных датчиков». «Умные датчики» являются частью «Интернета вещей», «Умного дома» и концепции «Индустрия 4.0». В промышленности каждая единица «умного» оборудования способна к самостоятельной настройке параметров ее работы, которые она меняет в ходе взаимодействия с другим оборудованием, подключенным к общей сети здания. Также, эта технология позволяет визуализировать производственные процессы, позволяющие устанавливать четкие причинно-следственные связи при мониторинге каждой стадии производства, быстро обнаруживать проблемы и устранять их. В жилых же помещениях «умные датчики» позволят сделать дом безопасным благодаря автоматизации контроля «умных устройств», которые будут работать сообща [4].

При использовании предлагаемых автоматизированных систем для обслуживания и контроля работы вентиляции с установленной автоматикой необходимо меньше технических специалистов. Также в заданиях с большой площадью, например, в торгово-развлекательных центрах или на крупных производствах, это позволит снизить вероятность сбоев в работе и влияние человеческого фактора [5].

Таким образом, внедрение автоматизированной системы вентиляции в жилые и нежилые помещения является выгодным с финансовой точки зрения, так как она позволит в автоматизированном режиме запускать и отключать вентиляцию, обрабатывать показания датчиков и устанавливать нужный режим работы в зависимости от показателей нормы, что позволит сократить использование электроэнергии благодаря исключению работы вентиляции впустую. Также это увеличивает оперативность реагирования центра на аварийные ситуации и повышает безопасность людей.

### Источники

1. СП 336.1325800.2017. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации. Разработан АО «ЦНИИПромзданий». М. Стандартинформ, 2018. 45 с.

2. ГОСТ Р ЕН 13779-2007. Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования. Введ. 01.10.2008. М: Стандартинформ, 2008. 49 с.

3. Тепляков А.А. Автоматизация и диспетчеризация систем вентиляции // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. 2018. №5(33). С. 55-59.

4. Крюкова А.А., Шматок К.О. Особенности развития концепции «Умный дом»: Российский и зарубежный опыт // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2019. Т.8. №3(28). С. 397-399.

5. Бесчастная С.Д. Особенности систем вентиляции и кондиционирования общественных зданий // *Инновационная наука*. 2019. №7-8. С. 7-9.

УДК 004.414.2

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОСВЕЩЕНИЯ

Инара Рафилевна Мингалиева<sup>1</sup>, Алан Алекович Валеев<sup>2</sup>

Науч. рук. канд. техн. наук, доцент М.П. Горячев

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

<sup>1</sup>[mingalieva.inara@mail.ru](mailto:mingalieva.inara@mail.ru), <sup>2</sup>[valeevalan44@gmail.com](mailto:valeevalan44@gmail.com)

**Аннотация.** В данной работе проведено исследование возможности разработки и проектирования системы дистанционного управления и контроля параметров освещения. Основа математической модели, выполненной в среде *Matlab/Simulink*, представляет собой электронное устройство запуска ламп, которое обеспечивает возможность управлять формируемым лампой потоком света.

**Ключевые слова:** модель, система управления, мониторинг, освещение, энергоэффективность.

<b>Усанова Е.А., Горбов В.Ю.</b> Лексико-фразеологическое поле «нравственность» в произведении Ф. Бёрнетт «Маленький лорд Фаунтлерой» и его переводе Н.М. Демуровой: сопоставительный аспект. . . . .	532
<b>Федотова Д.С.</b> Modern problems of innovation activity in the development and competitiveness of enterprises. . . . .	535
<b>Хайрутдинова А.И.</b> Экологическое развитие Китая путем внедрения современных эко-городов. . . . .	537
<b>Хасанова А.И.</b> Рост числа разводов в России и США. . . . .	540
<b>Храмова И.В.</b> Узловые цены на электроэнергию в распределительных сетях (на опыте зарубежных стран) . . . . .	543
<b>Чилиева М.Р.</b> Свежие технологии утилизации отходов. . . . .	545
<b>Шакурова М.Ф.</b> Роль лингвострановедения в развитии иноязычной профессионально коммуникативной компетенции студентов неязыковых специальностей. . . . .	548

#### **Секция 5. Электропривод и автоматика. Приборостроение**

<b>Аюпов И.А.</b> Исследование методов повышения энергоэффективности машин и механизмов с асинхронными электроприводами. . . . .	551
<b>Бариев Р.Х.</b> Компьютерное моделирование процессов идентификация параметров и скорости ротора асинхронного двигателя . . . . .	553
<b>Булатов М.М., Малев Н.А.</b> Исследование пирометра спектрального отношения с цифровым алгоритмом уравнивания измерительного моста. . . . .	556
<b>Васильев Н.С.</b> Создание термометра на основе микроконтроллера	558
<b>Васинкин К.А.</b> Перспективный метод экспресс-контроля характеристик нефти. Внедрение его на предприятие г. Казань. . . .	560
<b>Галиуллина Э.Р.</b> Автоматизированные системы вентиляции в жилых и нежилых помещениях. . . . .	562
<b>Мингалиева И.Р., Валеев А.А.</b> Разработка математической модели дистанционного контроля и мониторинга освещения . . . . .	564
<b>Новоселова Е.А.</b> Управление работой штанговых глубинных насосных установок по ваттметрограммам. . . . .	567
<b>Овсенко Г.А.</b> Возможность применения нейронных сетей в мехатронном устройстве для анализа проб в нефтегазовой отрасли.	569
<b>Рыбалкин Е.С.</b> Обновление системы управления робота РБ-242. . . .	573

Научное издание

XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ  
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,  
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА

(Казань, 7–8 декабря 2021 г.)

Материалы конференции

В трех томах

Том 3

Под общей редакцией ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова

Авторская редакция

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

Подписано в печать 28.02.2022

Формат 60x84/16. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ

Усл. печ. л. 35,11      Уч.-изд. л. 30,78      Тираж 200 экз.      Заказ №5243

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



ISBN 978-5-89873-588-3



9 785898 735883