



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ"**

**Согласовано:**  
Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ В.Ф. Мущанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Утверждаю:**  
Ректор

\_\_\_\_\_ Н.М. Зайченко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Отчет о научной работе кафедры  
за 2021 год**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Лукьянов А.В.  
Подпись ФИО

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ ТТГВ  
название

02 декабря 2021 г., протокол № 6

**Секция:** кафедра «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция»

Название приоритетного направления развития науки и техники: совершенствование систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с использованием современных технологий.

**1. Тема НИР:** «Повышение эффективности инженерных систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений».

**2. Руководитель НИР:** Лукьянов А.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ТТГВ.

**3. Номер государственной регистрации НИР:** 0121D000094

**4. Номер учетной карточки заключительного отчета:**

- (подготовка заключительного отчета планируется в 2025 году).

**5. Название высшего учебного заведения, научного учреждения:** ГОУ ВПО «ДОННАСА».

**6. Срок выполнения:** начало – 11.01.2021 г., окончание – 31.12.2025 г.

**7. Предмет исследования:** теплообменные процессы в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

**8. Объект исследования:** системы теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха общественных и промышленных зданий.

**9. Суть процесса исследования.** В процессе работы исследуются факторы, влияющие на использование современных технологий по повышению эффективности и энергоресурсосбережению в системах теплоснабжения зданий.

**10. Основные научные результаты.** По результатам исследований защищено 1 диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата технических наук, опубликовано 3 научных статей и 18 тезисов научных конференций, разработан 12 докладов на конференции.

**11. Работали над кандидатскими диссертациями:** Головач Ю.А.

**12. В работе принимали участие:** Романенко Б.Р., Кляус Б.В., Плужник А.В. – аспиранты, Голубоярова А.А., Бискубская С.А., Говера Т.В., Козик Т.В., Масалкова Д.С., Рыбак Д.Э., Хегай В.В., Полохов Н.А., Полковников А.А., Терехов Д.О., Федюнина Т.О., Фильченко А.Ю. – студенты.

**13. Цель и предмет работы.** Совершенствование систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

**14. Перечень основных заданий.**

- Использование новых энергосберегающих технологий термомодернизации зданий и инженерных систем;

- Использование новых энергетических технологий производства тепла, с одновременным замещением природного газа местными источниками топлива и энергии;

- Внедрение современных систем теплоснабжения.

**15. Реализация заданий работы.**

- **актуальность**

Повышение эффективности инженерных систем является ключевым направлением в современных системах энергоснабжения, т.к. активное использование энергосберегающих мероприятий положительно сказывается как на экономическом, так и на экологическом аспекте хозяйствования.

- **основные задания работы (этапы)**

анализ существующих инженерных решений и схем по повышению эффективности инженерных систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений.

**16. Основные научные результаты:** По результатам исследований защищено 1 диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата технических наук,

написано 3 научных статей, опубликовано 18 тезисов, разработан 12 докладов на конференции.

#### **17. Преимущество этой работы над другими имеющимися аналогами**

В работе применяется комплексный подход к оценке методов повышения эффективности инженерных систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

#### **18. Практическая ценность.**

Практическая ценность заключается в экономии первичных энергоресурсов, а также в улучшении экологической обстановки.

#### **19. Ценность результатов для учебно-научной работы.**

Разработка новых методик расчета более эффективных систем теплоснабжения, а также внедрение их в учебный процесс будет способствовать распространению энергосберегающих технологий в среде компетентных специалистов систем ТГВ.

#### **20. Перечень разработанной документации и образцов.**

В течение первого этапа на кафедре реализован этап анализа существующих инженерных решений и схем повышения эффективности инженерных систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений.

При этом проведена оценка современного состояния систем теплоснабжения; выполнен анализ существующих схем комбинированного горячего водоснабжения, а также существующего отечественного и зарубежного опыта утилизации теплоты и очистки вентиляционных выбросов предприятий строительной отрасли; изучено современное состояние проблемы повышения эксплуатационной надежности подземных распределительных газопроводов; выполнено исследование теплового комфорта в помещении с лучистым отоплением.

Кроме того, проведено исследование процессов воспламенения и горения донецкого угля в кипящем слое, а также конструктивных особенностей воздухораспределительных устройств производственных зданий. В сфере альтернативной энергетики выполнен анализ биохимических процессов разложения сбраживаемой массы в метантенке; а также исследований в области современных теплоаккумуляционных систем электроотопления и современных методов утилизации теплоты вытяжного воздуха систем вентиляции и методов их расчета.

#### **21. Перечень научных публикаций, докладов на конференциях, семинарах.**

<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Выходные данные</b>	<b>Авторы</b>
1	Интенсификация процессов теплообмена аппаратов пленочного типа	научная публикация	Савич Д.В. Интенсификация процессов теплообмена аппаратов пленочного типа / Д.В. Савич, Н.В. Долгов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры «Инженерные системы и техногенная безопасность». – Макеевка: ДонНАСА, 2020. – Вып. 2021-5 (151). – С. 45-53.	Д.В. Савич, Н.В. Долгов
2	Исследование баланса сил в выхлопной трубе циклона	научная публикация	Орлов С.М. Исследование баланса сил в выхлопной трубе циклона / С.М. Орлов, Б.Р. Романенко // Научно-практический журнал "Строитель Донбасса" № 3(16). - Макеевка: ООО	С.М. Орлов, Б.Р. Романенко

			«Издательско-полиграфическое предприятие «Проминь» ГОУ ВПО "ДОННАСА", 2021. - С. 21-25.	
3	Анализ факторов влияющих на надежность тепловых сетей	научная публикация	Выборнов Д.В. Анализ факторов влияющих на надежность тепловых сетей / Д.В. Выборнов, М.С. Марченко // Научно-практический журнал "Строитель Донбасса" №1 (14). - Макеевка: ООО «Издательско-полиграфическое предприятие «Проминь» ГОУ ВПО "ДОННАСА", 2021. - С. 33-39.	Д.В. Выборнов, М.С. Марченко
4	Определение температуры адиабатных поверхностей в помещениях с лучистым отоплением	научная публикация	Шацков А.О. Определение температуры адиабатных поверхностей в помещениях с лучистым отоплением // Теплоэнергетика, № 9. – М: ООО "Тематическая редакция", 2021.- С 64-70.	А.О. Шацков
5	Анализ тепловых потоков солнечной системы теплоснабжения с применением гелиокровли	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Терехов Д. О. ТГВМ-51 Науч. рук.: к.т.н., доц. Максимова Н.А.
6	Показатели оценки эффективности работы тепловых насосов	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Полковников А.А., Потапенко О.В. ТГВМ-51 Харченко А.В. ЗТГВМ-506 Науч. рук.: к.т.н., доц. Удовиченко З.В.
7	Исследование путей глубокой утилизации тепла теплогенерирующих установок	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Симонов Н.А. ТГВМ-50 Науч. рук.: к.т.н., доц. Выборнов Д.В.
8	Снижение затрат на отопление жилых и общественных зданий	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов,	Студ.: Клименко А.С. ЗТГВМ-50а Науч. рук.: к.т.н.,

	путем внедрения лучистого отопления		студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	доц. Шацков А.О.
9	Меры по снижению выбросов диоксида	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Кривошеев М.И. ТГВм-50 Науч. рук.: к.т.н., доц. Шацков А.О.
10	Особенности вентиляции жилых и общественных зданий в условиях пандемии	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Чайкин В.В. ТГВм-50 Науч. рук.: к.т.н., доц. Шацков А.О.
11	Математическое моделирование и оптимизация конструкции многоконтурного теплообменника змеевикового типа	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Павленко И.В., Спичка Д.И. ТГВм-50 Науч. рук.: д.т.н., проф. Олексюк А.А.
12	Повышение эффективности систем вентиляции	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Говера Т.В. ТГВ-52 Науч. рук.: ст. преп. Орлова А.Я.
13	Математическая модель определения удельного теплопотребления общественных зданий	доклад на конференции	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли»	Студ.: Добрыдень А.С. ТГВм-50 Науч. рук.: к.т.н., доц. Монах С.И.

## 22. Основные выводы.

Выполненный анализ проблем и возможностей энергоресурсосбережения как в системах теплогазоснабжения и вентиляции в целом, так и в системах теплоснабжения и термомодернизации зданий в частности позволяет сделать следующие выводы:

- на сегодняшний день для решения проблем энергосбережения наиболее перспективными среди источников «нетрадиционной энергетики» являются тепловые насосы;
- разработанные математические модели потоков теплоты и вещества при рассмотрении тепломассообменных процессов позволяют проводить параметрический и структурный анализ различных тепловых и энергетических схем, анализировать целесообразность принятых инженерных решений в каждом отдельно взятом случае;
- результаты моделирования, натурных и экспериментальных исследований показали целесообразность укладки воздухо непроницаемого слоя при реконструкции чердачных перекрытий с засыпным утеплителем и использования тепла подвальных помещений для дополнительного обогрева здания;
- в процессе рассмотрения и разработки схем включения АТФП в системы теплоснабжения основная задача работы тепловых аккумуляторов рассматривалась в расширении возможностей использования возобновляемых и экологически чистых источников (энергии Солнца, электроэнергии), а также в повышении КПД теплогенераторов на органических видах топлива за счет рационализации периодов их работы.

**Разработки кафедры, которые внедрены за отчетный период за пределами академии**  
**а) прикладные исследования и разработки, внедренные за пределами академии**

№ п/п	Название и авторы разработки	Важнейшие показатели, которые характеризуют уровень полученного научного результата; преимущества над аналогами, экономический, социальный эффект	Место внедрения (название организации, ведомственная принадлежность, адрес)	Дата акта внедрения	Практические результаты, которые получены учреждением от внедрения (оборудование, объем полученных средств, сотрудничество для дальнейшей работы, др.)

**б) научно-консультационные услуги, принятые заказчиком и внедренные за пределами академии**

№ п/п	Название и авторы разработки	Характер оказанной услуги, экономический, социальный эффект	Место внедрения (название организации, ведомственная принадлежность, адрес)	Дата акта внедрения	Практические результаты, которые получены учреждением от внедрения (оборудование, объем полученных средств, сотрудничество для дальнейшей работы, др.)

**Список научных работ, опубликованных и принятых редакциями в печать в 2021 году в зарубежных изданиях, которые имеют импакт-фактор**

№ п/п	Авторы	Название работы	Название издания, в котором опубликована работа	Том, номер (выпуск, первая последняя страницы работы)
1	А.О. Шацков	Определение температуры адиабатных поверхностей в помещениях с лучистым отоплением	ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА  <b>Web of science</b>	2021, № 9. С 64-70
2	А.О. Шацков	Determining Temperature of Adiabatic Surfaces in Rooms with Radiant Heating	Thermal Engineering <b>Scopus, Web of science</b>	2021, Vol. 68, No. 9, pp. 717-722.
3	Д.В. Выборнов, М.С. Марченко	Анализ факторов влияющих на надежность тепловых сетей	Научно-практический журнал "Строитель Донбасса"  <b>РИНЦ</b>	№1 (14). - Макеевка: ООО «Издательско-полиграфическое предприятие «Проминь» ГОУ ВПО "ДОННАСА", 2021. - С. 33-39.
4	С.М. Орлов, Б.Р. Романенко	Исследование баланса сил в выхлопной трубе циклона	Научно-практический журнал "Строитель Донбасса"  <b>РИНЦ</b>	№3 (16). - Макеевка: ООО «Издательско-полиграфическое предприятие «Проминь» ГОУ ВПО "ДОННАСА", 2021. - С. 21-25.
5	Д.В. Савич, Н.В. Долгов	Интенсификация процессов теплообмена аппаратов пленочного типа	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры «Инженерные системы и техногенная безопасность»  <b>РИНЦ</b>	Вып. 2021-5 (151). С. 45-53.

- статьи в международных наукометрических базах данных Scopus, Web of Science,
- в международной науко-метрической базе данных РИНЦ, ICONDA, Index Copernicus, Google Scholar и др;
- статьи, принятые редакцией к печати в журналах, входящих в международные наукометрические базы данных

**Сведения о научно-исследовательской работе и инновационной деятельности студентов, молодых ученых**

*Основные данные*

Количество студентов, принимающих участие в	Количество молодых ученых, работающих в учреждении	Количество молодых ученых, остающихся работать в
---	--	--

научных исследованиях		учреждении после окончания аспирантуры
12	7	2

*Участие студентов в НИР*

всего	в т.ч. с опла.	х/т	г/т	каф./т
12	-	-	-	12



*Публикации студентов / студентов с преподавателями / студентов под руководством преподавателей*

№ п/п	Авторы	Название работы	Название издания, в котором опубликована работа	Том, номер (выпуск, первая последняя страницы работы)	
1	В.В. Полегенький, Я.С. Грицкевич, Н.В. Колосова	Анализ способов нагрева биомассы в метантенке для получения биогаза	Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: Электронный сборник статей по материалам открытой II открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов – Макеевка, ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2021.	С. 4-7	
2	А.Ю. Фильченко, Н.В. Колосова	Эффективность использования парокомпрессионного теплового насоса типа "воздух-воздух" в приточно-вытяжной установке		С. 8-11	
3	А.А. Полковников, Ю.В. Розель, З.В. Удовиченко	Анализ теплового потенциала грунта для использования в ТНУ на территории Донбасса		С. 12-16	
4	Д.А. Майоров, В.А. Миронов, Д.В. Савич	Моделирование процессов в конвективных теплообменных аппаратах		С. 17-20	
5	А.И. Васильев, Н.А. Максимова	Особенности проектирования систем вентиляции ресторанных комплексов		С. 60-63	
6	И.О. Лотаева, Е.А. Егорова, Н.А. Максимова	Термодинамический анализ теплоутилизаторов систем вентиляции и кондиционирования воздуха		С. 64-67	
7	Е.В. Петров, Р.С. Закутний, Н.А. Максимова	Фильтры с высокой степенью эффективности очистки воздуха для медицинских учреждений		С. 68-71	
8	И.А. Мурадов, Н.А. Максимова	Сравнение основных методов осушения воздуха при эксплуатации ледяных покрытий крытых катков		С. 72-75	
9	Т.А. Федюнина, В. С. Запорожский, Н.А. Максимова	Выбор оптимальной конструкции теплообменной поверхности рекуператоров систем вентиляции		С. 76-79	
10	А.С. Клименко, А.О. Шацков	Снижение затрат на отопление жилых и общественных зданий путем внедрения низкотемпературных инфракрасных отопительных приборов		Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: Электронный	С. 80-87
11	В.В. Чайкин, М.И. Кривошеев,	Вентиляция жилых и общественных зданий в условиях пандемии		Электронный	С. 148-158

	А.О. Шацков		сборник статей по материалам открытой II открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов – Макеевка, ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2021.	
12	Н.А. Симонов, Д.В. Выборнов	Анализ существующих технологий глубокой утилизации продуктов сгорания теплогенерирующих установок		С. 99-102
13	В.С. Нестеров, К.М. Тимошенко, Д.В. Выборнов	Утилизация теплоты дымовых газов в теплогенерирующих установках		С. 103-106
14	Л.Н. Казачек-Бевз, А.П. Боцманов, Д.В. Выборнов	Энергоресурсосбережение при теплоснабжении промышленных предприятий		С. 107-110
15	С.И. Монах, А.О. Вериновская, И.А. Новикова	Математическая модель температурного поля многослойного наружного ограждения при нестационарном теплопереносе		С. 111-117
16	С.И. Монах, А.С. Добрыдень	Математическая модель определения удельного теплопотребления общественных зданий		С. 118-129
17	С.И. Монах, А.О. Вериновская, И.А. Новикова	Автономное комплексное производство теплоты, холода и электроэнергии		С. 130-137
18	Д.И. Спичка, А.А. Олексюк	Оптимизация систем теплоснабжения от АТЭС		С. 148-152
19	М.И. Кривошеев, В.В. Чайкин, А.О. Шацков	Меры по снижению выбросов диоксинов предприятиями черной металлургии		С. 159-165

*Участие в конференциях других вузов (организаций)*

№ п/п	Авторы	Название доклада	Данные о конференции (название, дата и место проведения)	Статус конференции
-	-	-	-	-

*Результаты участия студентов в Республиканских студенческих олимпиадах*

№ п/п	Мероприятие	Организатор	Призеры – студенты ДонНАСА		
			1	2	3
-	-	-	-	-	-

*Результаты участия в конкурсах студенческих работ и дипломных проектов*

№ п/п	Мероприятие	Организатор	Призеры – студенты ДонНАСА		
			1	2	3
-	-	-	-	-	-

#### Изобретательская деятельность студентов

№ п/п	Авторы	Название и статус охранного документа	№ документа (патент, а.с., др.)	Сведения об опубликовании документа
-	-	-	-	-

#### Основные сведения о результатах деятельности научных лабораторий и инженерных центров кафедры

№ п/п	Наименование структурного подразделения	Участие в г/б тематике (тыс. руб.)		Участие в х/д тематике (тыс. руб.)			Основные научные результаты			
		К-во сотр	Объем фин-я	К-во тем	Объем вып. Работ	Профинансировано	Защ. Дисс	Публикации		
								МОН	НМ БД	РИНЦ
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Научное и научно-техническое сотрудничество с зарубежными организациями

№ п/п	Мероприятие	Название, основное содержание	Страна	Сроки (дата)	Состояние	Прим.

- заключенные договора о сотрудничестве,
- участие в научных конференциях, в т. ч. в **вебинарах**,
- проведение совместных научных форумов, фестивалей, конференций,
- проведение совместных научных разработок,
- участие в грантовых программах,
- обмен студентами и аспирантами,
- обмен преподавателями,
- научная **стажировка** преподавателей,
- публикации материалов исследований в зарубежных научных сборниках, периодических изданиях,
- создание совместных научно-образовательных центров,
- другие мероприятия (в т.ч., членство в зарубежных организациях)

#### Информация об участии в вебинарах

1	Участие в вебинаре «Применение вентиляторов ebm-papst в центрах обработки данных»	РФ	20.01	получено 2 сертификата об участии
2	Участие в вебинаре «Техногенная вибрация, если ты не с нами, то ты против нас»	РФ	21.01	получено 2 сертификата об участии
3	Участие в вебинаре «Центральные кондиционеры TROX X-CUBE»	РФ	26.01	получено 2 сертификата об участии
4	Участие в вебинаре «Система водоснабжения высокой надежности с насосными установками Lowara GHV российского производства»	РФ	27.01	получено 2 сертификата об участии
5	Участие в вебинаре «Инновационные очистители воздуха с функциями фильтрации и активного обеззараживания вредных вирусов и бактерий, переносимых по воздуху. Борьба с коронавирусом»	РФ	28.01	получено 2 сертификата об участии
6	Участие в вебинаре «Системы циркуляции ГВС. Особенности подбора и применения насосного оборудования.»	РФ	16.02	получен 1 сертификат об участии

7	Участие в вебинаре «Индивидуальные тепловые пункты. Особенности подбора и применения насосного оборудования»	РФ	09.02	получен 1 сертификат об участии
8	Участие в вебинаре «BIM платформа Uronor: сервисы, инструменты, библиотека»	РФ	09.03	получен 1 сертификат об участии
9	Участие в вебинаре «Profi-air система приточно-вытяжной вентиляции от компании FRAENKISCHE для создания комфортного климата в помещении»	РФ	11.03	получен 1 сертификат об участии
10	Участие в вебинаре «Решения компании GEZE по организации проветривания, естественного дымоудаления и компенсации»	РФ	17.03	получен 1 сертификат об участии
11	Участие в вебинаре «Применение клапанов с тепловым пуском HRV (Marioff) для защиты потолков типа «Грильято»	РФ	23.03	получен 1 сертификат об участии
12	Участие в вебинаре «PURMO GROUP – комплексное решение для энергоэффективных систем отопления»	РФ	24.03	получен 1 сертификат об участии
13	Участие в вебинаре «Холодильные машины от LG Electronics 2021. Технологии, инновации, диспетчеризация систем»	РФ	25.03	получен 1 сертификат об участии
14	Участие в вебинаре «B.E.G. – энергоэффективные решения в области освещения»	РФ	08.04	получен 1 сертификат об участии
15	Участие в вебинаре «ТЕРПЕНДИС. Гипергибкие теплоизолированные трубы (теплотрассы) для тепло- и водоснабжения»	РФ	07.04	получен 1 сертификат об участии
16	Участие в вебинаре «Прецизионные системы кондиционирования на фреоне в условиях крайнего Севера. СмартСТАРТ – устройство для запуска прецизионного оборудования при низких температурах»	РФ	22.04	получен 1 сертификат об участии
17	Участие в вебинаре «Обзор программы подбора LATS CAD для мультизональных VRF систем в среде AutoCAD от LG Electronics. Проектирование, отличительные особенности, инновации. Вводная информация по новому продукту 3D моделирования – LATS REVIT от LG Electronics»	РФ	27.04	получен 1 сертификат об участии
18	Участие в вебинаре «Мы изменили рынок естественной вентиляции»	РФ	18.05	получен 1 сертификат об участии
19	Участие в вебинаре «Система пожаротушения тонкораспыленной водой в высотных зданиях»	РФ	01.06	получен 1 сертификат об участии
20	Участие в вебинаре «Автоматическая установка поддержания давления «Гранлевел» с функцией заполнения - современное и эффективное оборудование для систем отопления и охлаждения»	РФ	03.06	получен 1 сертификат об участии
21	Участие в вебинаре «Энергоэффективные решения для холодильной отрасли от ebm-papst»	РФ	09.06	получено 2 сертификата об участии
22	Участие в вебинаре «Внедрение блочных тепловых пунктов «ГРАНБТП» для повышения энергоэффективности систем теплоснабжения»	РФ	15.06	получено 2 сертификата об участии
23	Участие в вебинаре «Варианты отопления помещений со сложными архитектурными планировками Дата и время проведения»	РФ	15.09	получен 1 сертификат об участии
24	Участие в вебинаре «Технология переменной температуры хладагента (VRT) в деталях»	РФ	21.09	получен 1 сертификат об участии
25	Участие в вебинаре «Абсорбционные холодильные машины LG Electronics. Технологии, инновации, применение»	РФ	28.09	получен 1 сертификат об

				участии
26	Участие в вебинаре «Теплозащита и теплоустойчивость. Актуализация методики расчета и требований к тепловой защите заглубленных конструкций отапливаемых зданий»	РФ	14.10	получено 2 сертификата об участии
27	Участие в вебинаре «Современные системы холодоснабжения. Преимущества. Особенности проектирования и эксплуатации»	РФ	07.10	получено 2 сертификата об участии
28	Участие в вебинаре «Энергоэффективность систем ОВиК – принципы расчета, подходы к измерению»	РФ	06.10	получено 2 сертификата об участии
29	Участие в вебинаре «Расчет отопительной нагрузки на основе анализа архитектурной модели здания. Проектирование и расчет систем отопления с помощью liNear Solution V22 в Revit.»	РФ	05.10	получен 1 сертификат об участии
30	Участие в вебинаре «VRV как комплексное решение – организация системы ГВС, расчет, подбор»	РФ	03.11	получен 1 сертификат об участии
31	Участие в вебинаре «Новый модельный ряд систем мультizonального кондиционирования Samsung DVM S2»	РФ	11.11	получен 1 сертификат об участии
32	Участие в вебинаре «Оборудование Kelvion для когенерационных установок на базе газопоршневых установок»	РФ	23.11	получен 1 сертификат об участии
33	Участие в вебинаре «DvaOblaka.ru - плагин для Revit. Отопление, общеобменная и противодымная вентиляция в условиях реального проекта»	РФ	25.11	получен 1 сертификат об участии

#### Информация о стажировках

--	--	--	--	--

#### Информация о научной и научно-технической деятельности, которая осуществлялась совместно с научными учреждениями ДНР

Название организации	Номер договора о сотрудничестве	Сроки выполнения	Ответственный	Информация о выполнении
-	-	-	-	-

#### Мероприятия, осуществленные совместно с городскими (районными) администрациями и направленные на повышение уровня эффективности работы научных работников для решения актуальных проблем и нужд

*Сведения о работах, выполненных по заказам Министерств, ведомств, организаций на бесплатной основе в порядке оказания технической помощи*

№ п/п	Название работы и № договора	Заказчик	Исполнитель	Срок исполнения
-	-	-	-	-

Дополнительно предоставляются сведения:

- консультативная помощь, выполняемая без оформления договорных отношений,
- хоздоговорные работы, в которых заказчиками выступали городские (районные) администрации

#### Развитие материально-технической базы для проведения научных исследований

№ п/п	Название прибора и его марка, фирма-производитель, страна происхождения	Использование прибора в разрезе научной тематики, которая выполняется кафедрой	Стоимость (руб.)
1	Пирометр ADA TemPro 900,	Пирометр применяется для	4990,00

	<p>официальный дистрибьютор в РФ, Москва</p>	<p>проведения промышленных температурных измерений обеспечивает бесконтактное измерение температур в диапазоне от <math>-50^{\circ}\text{C}</math> до <math>+900^{\circ}\text{C}</math> с точностью <math>\pm 1.5^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>Использование данного прибора позволит производить быструю диагностику перегрева теплоснабжающего оборудования, фиксировать максимальное и минимальное значения, усреднять измеренные значения, определять разницу между заданным значением температуры и измеренным, производить запись измеренных значений.</p>	
--	--	--	--