

**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 кафедры ТТГВ.

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

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

- (подготовка заключительного отчета планируется в 2025 году).

**5. Название высшего учебного заведения, научного учреждения:** ФБГОУ ВО «ДОННАСА».

**6. Начало, окончание работы:** начало – 11.01.2021 г., окончание – 21.12.2025 г.

**7. Предмет исследования:** тепломассообменные 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 опубликовано 1 тезисы научных конференций, 31 статья в сборниках трудов по результатам международных конференций, 1 монография, 3 статьи в журналах ВАК РФ.

**11. Работали над кандидатскими диссертациями:** Савич Д.В., Кляус Б.В., Романенко Б.Р., Плужник А.В., Полковников А.А., Рыбак Д.Э.

**12. В работе принимали участие:** 2 аспиранта, 52 студента.

**13. Цель и предмет работы.** Расчетно-аналитические исследования

**14. Перечень основных заданий.**

- проектирование современных систем теплоснабжения;
- моделирование различных режимов инсоляции на эффективность работы системы ГВС;
- анализ влияния состояния металла и изоляционного покрытия газопровода усредненный параметр потока отказов газопроводов;
- расчетно-аналитические исследования процессов утилизации теплоты для нужд теплоснабжения и очистки вентиляционных выбросов технологического оборудования строительной отрасли;
- математическая модель температурного поля многослойного наружного ограждения при нестационарном теплопереносе;
- математическое моделирование воздухораспределения в производственных помещениях

**Реализация заданий работы.**

- актуальность

Расчетно-аналитические исследования необходимы для внедрения результатов диссертационных работ, выполняемых на кафедре ТТГВ.

#### **- основные задания работы (этапы)**

исследование математического аппарата для выполнения поставленной задачи по повышению эффективности инженерных систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха при проектировании и эксплуатации зданий и сооружений.

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

В работе применяется комплексный подход к оценке методов повышения экономической и экологической эффективности инженерных систем теплогазоснабжения, вентиляции промышленных зданий, отопления общественных зданий.

#### **16. Практическая ценность.**

Практическая ценность заключается в повышении эффективности систем отопления общественных зданий, вентиляции промышленных зданий, эффективности систем ГВС с помощью использования солнечных коллекторов, а также в улучшении экологической обстановки.

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

Разработка новых методик расчета более эффективных систем теплоснабжения и вентиляции, а также внедрение их в учебный процесс будет способствовать распространению технологий, повышающих экономическую и экологическую эффективность систем ТТГВ.

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

№	Название	Вид работы	Выходные данные	Авторы
1	Методы оценки надёжности инженерных систем городского хозяйства	Монография	Методы оценки надёжности инженерных систем городского хозяйства: монография / А. Я. Найманов, А. В. Лукьянов, Ю. А. Головач, Ю. В. Гостева, А. О. Шацков, Г. С. Турчина ; под ред. А. Я. Найманова, А. В. Лукьянова. – Макеевка : ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 246 с.	А. Я. Найманов, А. В. Лукьянов, Ю. А. Головач, Ю. В. Гостева, А. О. Шацков, Г. С. Турчина.
2	Разработка молодёжной лаборатории для повышения эффективности биогазовой технологии с целью повышения эффективности и экологичности животноводства	Тезисы по материалам международной конференции	Шацков, А.О. Разработка молодёжной лаборатории для повышения эффективности биогазовой технологии с целью повышения эффективности и экологичности животноводства / А.О. Шацков, Б.В. Кляус, А.В. Плужник / Актуальные проблемы науки и техники. 2024 : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Ростов-на-Дону, 19–21 марта 2024 года) / ответственный редактор Н. А. Шевченко ; Донской государственный технический университет. — Текст : электронный. — Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2024. — 1040-1042 с. — URL: <a href="https://ntb.donstu.ru/conference2024">https://ntb.donstu.ru/conference2024</a> .	А.О. Шацков, Б.В. Кляус, А.В. Плужник

			— ЭБС ДГТУ - ISBN 978-5-7890-2203-0	
3	Анализ средств достижения требуемых параметров микроклимата в спортивных залах	Научная публикация	Максимова, Н.А. Анализ средств достижения требуемых параметров микроклимата в спортивных залах / Н. А. Максимова, Б. В. Кляус, А. А. Олексюк // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – Макеевка: ДонНАСА 2024. – Выпуск 2024-5(169) Инженерные системы и техногенная безопасность. – С. 23-30. – URL: <a href="https://vestnik-donnasa.ru/?p=7969">https://vestnik-donnasa.ru/?p=7969</a>	Н. А. Максимова, Б. В. Кляус, А. А. Олексюк.
4	Процессы теплообмена в аппарате зернистого типа в случае свободного порового пространства	Научная публикация	Савич, Д.В. Процессы теплообмена в аппарате зернистого типа в случае свободного порового пространства / Д. В. Савич, Н. В. Колосова, З. В. Удовиченко // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – Макеевка: ДонНАСА. – 2024. – Выпуск 2024-5(169) Инженерные системы и техногенная безопасность. – С. 13-40. – URL: <a href="https://vestnik-donnasa.ru/?p=7964">https://vestnik-donnasa.ru/?p=7964</a>	Д. В. Савич, Н. В. Колосова, З. В. Удовиченко
5	Комбинированные системы теплоснабжения на базе солнечных коллекторов	Научная публикация	Долгов, Д.В. Комбинированные системы теплоснабжения на базе солнечных коллекторов / Н. В. Долгов, А. А. Полковников, С. А. Губарь // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – Макеевка: ДонНАСА. - 2024. – Выпуск 2024-5(169) Инженерные системы и техногенная безопасность. – С. 80-87. – URL: <a href="https://vestnik-donnasa.ru/?p=7923">https://vestnik-donnasa.ru/?p=7923</a>	Н. В. Долгов, А. А. Полковников, С. А. Губарь
6	Повышение эффективности системы отопления	Статья в сборнике трудов по материалам международной научной конференции	Кибало, А.А. Повышение эффективности системы отопления / А.А. Кибало, М.Р. Позняков, А.О. Шацков / Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мушанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 133-137 с.	А.А. Кибало, М.Р. Позняков, А.О. Шацков
7	Системы лучистого охлаждения	Статья в сборнике трудов по	Шацков, Р.О. Системы лучистого охлаждения / Р.О. Шацков, Ю.А. Шаврова, А.О. Шацков /	Р.О. Шацков, Ю.А.

		материалам международной научной конференции	Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мущанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 139-142 с.	Шаврова, А.О. Шацков
8	Повышение надежности систем газоснабжения	Статья в сборнике трудов по материалам международной научной конференции	Головач, Ю.А. повышение надежности систем газоснабжения / Ю.А. Головач, А.С. Колотыгин, Е.В. Ермакова / Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мущанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 231-235 с.	Ю.А. Головач, А.С. Колотыгин, Е.В. Ермакова
9	Обеспечение безопасности эксплуатации надземных газопроводов	Статья в сборнике трудов по материалам международной научной конференции	Головач, Ю.А. Обеспечение безопасности эксплуатации надземных газопроводов / Ю.А. Головач, В.В. Урванцев, В.А. Поповиченко / Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мущанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 236-239 с.	Ю.А. Головач, В.В. Урванцев, В.А. Поповиченко
10	Численное моделирование совместной работы тепловой сети и устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы	Доклад на конференции	Монах, С.И. Численное моделирование совместной работы тепловой сети и устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы / С.И. Монах, Г.С. Семенов, С.В. Лихтин / Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной	С.И. Монах, Г.С. Семенов, С.В. Лихтин

			очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мушанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 261-267 с.	
11	Анализ эффективности использования вут в качестве альтернативы каменному углю	Статья в сборнике трудов по материалам международной научной конференции	Лукьянов, А.В. Анализ эффективности использования вут в качестве альтернативы каменному углю / А.В. Лукьянов, Т.Ю. Бесараб / Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мушанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024. – 83-87 с.	А.В. Лукьянов, Т.Ю. Бесараб

## 19. 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 один из наиболее перспективных источников «нетрадиционной энергетики» являются геотермальные источники;
- разработанные математические модели потоков теплоты и вещества при рассмотрении тепломассообменных процессов позволяют усовершенствовать теплообменные аппараты, позволяющие утилизировать теплоту отходящих газов в строительной промышленности;
- разработаны мероприятия по повышению эффективности отопления общественных зданий, работающих в одну смену за счёт внедрения прерывистого отопления;
- изучены возможности использования биогаза в ДНР для повышения эффективности животноводства;
- рассмотрена возможность повышения эффективности систем вентиляции промышленных зданий за счет новых воздухораспределительных устройств.

## 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,	Место внедрения (название организации, ведомственная принадлежность, адрес)	Дата акта внедрения	Практические результаты, которые получены учреждением от внедрения (оборудование, объем полученных средств, сотрудничество
-------	------------------------------	--	---	---------------------	--

		экономический, социальный эффект			для дальнейшей работы, др.)

б) научно-консультационные услуги, принятые заказчиком и 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.)

**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)
<b>Публикации в Scopus, Web of science</b>				
<b>В международной наукометрической базе данных РИНЦ, ICONDA, Index Copernicus и др.</b>				
1	Н. А. Максимова, Б. В. Кляус, А. А. Олексюк	Анализ средств достижения требуемых параметров микроклимата в спортивных залах	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры	Выпуск 2024- 5(169) Инженерные системы и техногенная безопасность. – С. 23-30
2	Д. В. Савич, Н. В. Колосова, З. В. Удовиченко	Процессы теплообмена в аппарате зернистого типа в случае свободного порового пространства	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры	Выпуск 2024- 5(169) Инженерные системы и техногенная безопасность. – С. 31-40
3	Н. В. Долгов, А. А. Полковников, С. А. Губарь	Комбинированные системы теплоснабжения на базе солнечных коллекторов	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры	Выпуск 2024- 5(169) Инженерные системы и техногенная

				безопасность. – С. 80-87.
4	Н. В. Долгов, Н. Б. Яковенко, А. А. Полковников	Потенциал использования солнечного излучения в системах теплоснабжения на территории Донбасса	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры	Выпуск 2024-4(168) Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной отрасли. – С. 5-8

- 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 научных исследованиях	Количество молодых ученых, работающих в учреждении	Количество молодых ученых, остающихся работать в учреждении после окончания аспирантуры
52	5	3

##### *Участие студентов в НИР*

Всего	в т.ч. с опл.	х/т	г/т	каф/т
52	-	-	-	52

##### *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	Е.С. Бельский, Е.В. Бесараб, Н.А. Максимова	Сезонная аккумуляция холода в системах кондиционирования воздуха с использованием возобновляемого естественного источника холода (снега или льда)	Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мушанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. -	С.3-6
2	В.С. Дельик, А.З. Емельянов, Н.А. Максимова	Особенности применения косвенно-испарительного охлаждения в системах кондиционирования воздуха		С. 7-9.
3	С.А. Закусило, В.В. Сааков, Н.А. Максимова	Особенности работы системы механической		С. 10-13

		вентиляции с переменным расходом воздуха	Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024.	
4	Л.Д. Письменный, Т.Р. Сергеев, Н.А. Максимова	Теплонасосная система теплоснабжения с вертикальным грунтовым теплообменником	Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: электронный сборник научных трудов V открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Редколлегия: В. Ф. Мушанов, А. В. Лукьянов, В. И. Нездойминов и др. - Макеевка, ФГБОУ ВО «ДОННАСА», 2024.	С. 14-16.
5	Я.Р. Слободянюк, Н.А. Максимова	Исследование работы реверсивной вентиляции для административного здания		С.17-21.
6	С.И. Монах, О.О. Комиссаренко, П.Е. Мережко	Учет влияния климатических показателей на количественную оценку энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха		С. 33-39.
7	А.В. Луьянов, Д.Э. Рыбак	Перспективы изучения видов и доз комплексонов для водоподготовки котельных установок		С. 22-25.
8	С.И. Монах, Н.А. Москалюк, Т.Н. Тимошенко	Математическая модель температурного поля в утеплителе вентилируемых фасадов с учетом продольной фильтрации воздуха		С. 43-52.
9	С.И. Монах, Н.Н. Сойников, С.С. Епищева	Эксергетический метод анализа энергетической эффективности и его приложение к тепловому оборудованию		С. 53-57.
10	С.И. Монах, Е.Ю. Растопчина	Математическая модель теплового режима аккумуляторов теплоты на фазовом переходе		С. 58-63.
11	С.И. Монах, А.В. Чеботаренко, Е.А. Пищенко	Проблемы использования низкокалорийного топлива в коммунальной энергетике		С. 64-70.
12	С.И. Монах, Д.И. Швайдюк, С.С. Сень	Анализ возможных схем автономных систем теплоснабжения на базе теплонасосных технологий, использующих теплоту грунтов терриконов		С. 71-82.
13	А.В. Лукьянов, Т.Ю. Бесараб	Анализ эффективности использования вут в качестве альтернативы каменному углю		С. 83-87.
14	А.Г. Иваненко, А.А. Березнев, Д.В. Савич	Инновационные технологии как средство энергоресурсосбережения в системах газоснабжения		С.102-107.



15	Ю.А. Головач, Т.В. Говера, О.А. Дьяченко	Предотвращение гидратообразования на газораспределительных станциях	Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: Электронный сборник статей по материалам открытой III открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов – Макеевка, ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2022.	С. 108-113.
16	Ю.А. Головач, О.В. Михайская, Д.В. Тарасов	Повышение эффективности системы газоснабжения за счет применения турбодетандерных установок на ГРС		С. 114-117.
17	А.В. Костенко, А.А. Марченко, З.В. Удовиченко	Использование газа дегазации шахт для выработки тепловой энергии		С. 118-123.
18	М.С. Добросельский, В.С. Звягина, З.В. Удовиченко	Исследование методов предупреждения кристаллизации влаги в дросселирующих органах регуляторов давления		С. 124-129.
19	А.А. Кибало, М.Р. Позняков, А.О. Шацков	Повышение эффективности системы отопления		С. 133-137.
20	Р.О. Шацков, Ю.А. Шаврова, А.О. Шацков	Системы лучистого охлаждения		С. 139-142.
21	Д.А. Кислов, Н.В. Долгов	Влияние переменного теплового режима здания на микроклимат		С. 143-146.
22	А.Г. Брыков, А.Ф. Корнышев, Н.В. Колосова	Способы альтернативного газоснабжения населенных пунктов		С. 172-175.
23	В.В. Козлов, А.В. Казбмина, З.В. Удовиченко	Особенности проектирования систем газоснабжения в сложных инженерно-геологических условиях		С. 201-205.
24	С.Р. Коваленко, А.В. Казьмина, З.В. Удовиченко	Обоснование располагаемого перепада давления в распределительных газопроводах со шкафными газорегуляторными пунктами		С. 206-209.
25	С.Е. Кекиш, Ю.А. Проничева, Н.В. Долгов	Автоматизация тепловых пунктов		С. 210-213.
26	О.О. Захарова, С.В. Соколов, Н.В. Долгов	Анализ перспективы автоматизации систем отопления		С. 214-216.
27	Ю.А. Головач, А.С. Колотыгин, Е.В. Ермакова	Повышение надежности систем газоснабжения		С. 231-235.
28	Ю.А. Головач, В.В. Урванцев,	Обеспечение безопасности		С. 236-239.

	В.А. Поповиченко	эксплуатации надземных газопроводов	Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений: Электронный сборник статей по материалам открытой III открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов – Макеевка, ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2022.	
29	А.В. Сапрунова, 3.В. Удовиченко	Обоснование уровня надежности определения расчетных расходов газа		С. 240-245.
30	С.И. Монах, С.В. Лихтин, Г.С. Семенов	Математическое моделирование теплообмена в регенеративных теплоутилизаторах систем вентиляции		С. 250-256.
31	С.И. Монах, Г.С. Семенов, С.В. Лихтин	Численное моделирование совместной работы тепловой сети и устройства по утилизации тепловых потерь в канале теплотрассы		С. 261-267.

*Участие в конференциях других вузов (организаций)*

№ п/п	Авторы	Название доклада	Данные о конференции (название, дата и место проведения)	Статус конференции
1	А.О. Шацков, Б.В. Кляус, А.В. Плужник	Разработка молодежной лаборатории для повышения эффективности биогазовой технологии с целью повышения эффективности и экологичности животноводства	Актуальные проблемы науки и техники. 2024 – Всероссийская научно-практическая конференции (Ростов-на-Дону, 19–21 марта 2024 года)	Международная

*Результаты участия студентов в Республиканских студенческих олимпиадах*

№ п/п	Мероприятие	Организатор	Призёры-студенты ДонНАСА		
			1	2	3
1	Всероссийской студенческой олимпиады по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» (уровень магистратура)	ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»	Шацков Р.О.	Макаренко А.В.	Худайберганов И.С.

*Результаты участия в конкурсах студенческих работ и дипломных проектов*

№ п/п	Мероприятие	Организатор	Призёры-студенты ДонНАСА		
			1	2	3
-	-	-	-	-	-

*Изобретательская деятельность студентов*

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

**Основные сведения о результатах деятельности научных лабораторий и инженерных центров кафедр**

№ 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.
-	-	-	-	-	-	-

**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
-	-	-	-	-

**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
1	Воздухораспределитель КВВ 500-6 с линейными ячейками для воздуховодов	Используется в экспериментальных исследованиях в рамках диссертационной работы	3422 руб.

		«Совершенствование метода расчет воздухораспределения производственных зданий с арочной кровлей»	
--	--	---	--