

Проблематика НИР (перечень)

1. Совершенствование комплекса систем выработки, передачи и потребления тепла. Прикладная № НИОКТР: 116011510113; Дата регистрации: 15/01/2016

67.53.21, 67.53.23 Системы теплоснабжения, системы водяного отопления, термическое обезвреживание, теплоснабжение, котельное оборудование.

Исполнитель: Зайцев О.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой теплогазоснаб-жения и вентиляции

Срок проведения НИР: 01.01.2016-31.12.2021

Создание системного комплекса выработки, передачи и потребления тепла с использованием возобновляемых альтернативных источников энергии на основе отдельных теплоэнергетических кластеров.

Цели НИР :

1. Разработка и исследование комбинированной система низкотемпературного отопления, отличающаяся тем, что радиаторная часть системы отопления восполняет теплопотери помещения, а установка низкотемпературных излучающих панелей над оконным проемом исключает выпадение конденсата на поверхности оконных проемов, что достигается путем нагрева их выше температуры точки росы для данного помещения.

Экономия тепловой энергии в такой системе достигает 20% в течении отопительного периода (для г.Симферополя).

2. Разработка методологии экологического районирования населенных мест для использования твердых бытовых отходов для теплоснабжения населения.
Разработка и исследование установки для термоутилизации ТБО с установкой газовой горелки для поддержания температуры горения ТБО и тангенциальным подводом измельченных бытовых отходов, которая позволяет снизить выбросы вредных веществ до нормируемого значения для использования таких установок в населенных местах.

Использование твердых бытовых отходов (ТБО) от населения в качестве замены части традиционных топлив, применимых в отопительных котельных позволит: решить проблему утилизации твердых бытовых отходов; частично заместить и сэкономить дорогое и дефицитное органическое топливо; повысить эффективность продукции (увеличить полезное использование ресурсов на единицу продукции). Сравнение экономических показателей термоутилизации твердых бытовых отходов при централизованной утилизации и локальной утилизации показало: относительные эколого-экономические эффекты и доходы при локальной термоутилизации ТБО в 1,65 раз больше чем при централизованной. Срок окупаемости проекта локальной термоутилизации твердых бытовых отходов составил три года.

Разработка конструкции топки жаротрубного отопительного котла малой мощности, в которой подача газового топлива осуществляется тангенциально двумя горелками с одноименной круткой газового факела и отводом продуктов сгорания в торцах камеры, соответственно, осевым и коаксиальным, что позволяет повысить эффективность работы теплогенератора в режимах работы со сниженной (по сравнению с номинальной) тепловой нагрузкой. Разработать схему организации сжигания топлива, что позволит снизить инерционность теплогенерирующей установки за счет изменения положения максимума температур в топочном пространстве, что, в свою очередь, позволит эффективней осуществлять качественное регулирование теплоносителя. Предложенная организация сжигания газа в топках котлов малой мощности позволяет увеличить

среднегодовой КПД котла на 20% (в течение отопительного сезона) в сравнении со стандартным жаротрубным котлом.

2 грант РФФИ № 16-08-00074 от 26.02.2018)

Исполнитель: Зайцев Олег Николаевич

Тема: Путём вычислительного и натурного эксперимента исследовать процесс взаимодействия коаксиальной сильно закрученной струи с осевым всасывающим факелом и запылённой струёй источника загрязнения, ГРАНТУ РФФИ № 16-08-00074 от 26.02.2018.

Источник финансирования Заказчика: грант РФФИ № 16-08-00074 от 26.02.2018 г.

Место оказания услуг: кафедра теплогазоснабжения и вентиляции; БГТУ им. В.Г.Шухова.

В работе исполнителем получены следующие результаты:

- впервые исследовано явление прецессии вихревого ядра в закрученном потоке газа с течением времени и при наличии обратных токов, в результате чего получено аналитическое уравнение для определения возмущающей силы, индуцируемой ПВЯ;
- усовершенствована теория эволюции турбулентного закрученного потока в зависимости от степени крутки и времени, и впервые выявлено, что причиной подавления пульсаций ПВЯ является переход движения вихревого ядра от вращения как целого к свободному вихрю, с дальнейшим расщеплением его на несколько прецессирующих с меньшей интенсивностью вихревых ядер, частота колебаний которых близка к частоте турбулентных пульсаций скорости закрученного потока;
- получена аналитическая зависимость скорости в закрученном потоке от прецессии вихревого ядра, времени, коэффициента вязкости и частоты вращения потока;
- выявлено вращательное движение результирующего потока в вертикальной плоскости при взаимодействии встречных смещенных в горизонтальной плоскости закрученных струях газа, вызванное отклонением струй от центральных осей симметрии;
- аналитически получены условия устойчивости закрученного потока газа при воздействии прецессирующего вихревого ядра на основной поток, а также определен период его колебаний, равный 60 с.;
- экспериментально исследованы на опытных образцах и физических моделях поля скоростей при параллельном, встречном, под сходящимся углом (15 – 60 °), встречных смещенных в горизонтальной плоскости взаимодействующих потоков, получены данные по амплитуде колебаний результирующей скорости в этих типах взаимодействия.

Участие исполнителя в научных мероприятиях по тематике Проекта за период, на который предоставлен грант (каждое мероприятие с новой строки, указать названия мероприятий и тип доклада)

1. Доклад на международной научно-практической конференции «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2018» (секционный)- Севастополь 2018

2. Доклад “Нутация вихревого ядра в свободной закрученной изотермической газовой струе” в качестве устного в 19-ой международной конференции "Потоки и структуры в жидкостях", 8-10 августа 2018 г. в ТОИ ДВО РАН. (Владивосток, 2018)
3. Доклад секционный “Stability of interacting counter-swirling gas jets in the furnaces of fire-tube hot-water» на Международной научно-технической конференции «Far East Con». Наименование конференции на английском языке: International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies («Far East Con-2018») (ДФУ, Владивосток -2018).
4. Доклад секционный “Processes of precession and nutation in swirling interacting gas jets» на Международной научно-технической конференции «Far East Con». Наименование конференции на английском языке: International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies («Far East Con-2018») (ДФУ, Владивосток -2018).
5. Пленарный доклад на I международная научно-техническая конференция “Инженерные системы и энергоэффективность в строительстве, природообустройстве”- КФУ, Республика Крым (Симферополь), 2018.

Результаты НИР (внедрения результатов, патенты) за 5 лет

Проблематика НИР, выполняемых на кафедре Теплогасоснабжения и вентиляции

На кафедре теплогасоснабжения и вентиляции выполняются следующие НИР:

- Совершенствование комплекса систем выработки, передачи и потребления тепла.
Прикладная № НИОКТР: 116011510113; Дата регистрации: 15.01.2016
67.53.21, 67.53.23 Системы теплоснабжения, системы водяного отопления, термическое обезвреживание, теплоснабжение, котельное оборудование.
Руководитель: Зайцев О.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой теплогасоснабжения и вентиляции. Срок проведения НИР: 01.01.2016-31.12.2021
- Путём вычислительного и натурного эксперимента исследовать процесс взаимодействия коаксиальной сильно закрученной струи с осевым всасывающим факелом и запылённой струей источника загрязнения. ГРАНТ РФФИ № 16-08-00074 от 26.02.2018.
Руководитель: Зайцев Олег Николаевич

Результаты НИР за 5 лет (патенты)

№ п/п	Название охранного документа	Номер интеллектуальной собственности, дата публикации, бюллетень	Авторы
1	Программа для ЭВМ «Расчет стоимости тепловой энергии, потребляемой жилым зданием»	Авторское свидетельство Российской Федерации № 2020613344 от 13.03.2020 г.	Пашенцев А.И., Шахова Н.В., Пашенцева Л.В., Гармидер А.А.
2	Блок берегозащитного сооружения	Патент на полезную модель №178884. Дата государственной регистрации в государственном реестре полезных моделей РФ 10 августа 2017 г.	Зайцев О. Н., Федоркин С. С., Макарова Е. С., Менаннов Э. Э.
3	Подводный волнолом	Патент на полезную модель	Зайцев О. Н.,

		№178886. Дата государственной регистрации в государственном реестре полезных моделей РФ 10 августа 2017 г.	Федоркин С. С., Макарова Е. С., Менаннов Э. Э.
4	Пневмомеханический питатель сыпучего материала	Патент на полезную модель №173474 Дата государственной регистрации в государственном реестре полезных моделей РФ 29 августа 2017 г.	Ковалев А. А., Зайцев О. Н., Морозов А. Д., Анисов Д. С., Бородачев В. А.
5	Программа для ЭВМ «Оценка потенциала кластеризации туристической сферы региона»	Авторское свидетельство Российской Федерации №2016615845 от 01.06.2016 г.	Пашенцев А.И. Гармидер А.А.. Шахова Н.В.
6	Конусный теплоутилизатор дымовых газов бытовых котлов	Патент на полезную модель №158256 Дата государственной регистрации 02 декабря 2015 г.	Ангелюк И. П.

1. Программа для ЭВМ «Расчет стоимости тепловой энергии, потребляемой жилым зданием» авторское свидетельство Российской Федерации № 2020613344 от 13.03.2020 г. Пашенцев А.И., Шахова Н.В., Пашенцева Л.В., Гармидер А.А.



2. Патент на полезную модель: №178884 «Блок берегозащитного сооружения» авторы Зайцев О. Н., Федоркин С. С., Макарова Е. С., Менаннов Э. Э. Дата государственной регистрации в государственном реестре полезных моделей РФ 10 августа 2017 г.

3. Патент на полезную модель: №178886 «Подводный волнолом» авторы Зайцев О. Н., Федоркин С. С., Макарова Е. С., Менаннов Э. Э. Дата государственной регистрации в государственном реестре полезных моделей РФ 2017 г.

10



реестре
августа



- 4 Патент на полезную модель №173474 «Пневмомеханический питатель сыпучего материала» Патентообладатели Ковалев Андрей Анатольевич к.т.н., доцент; Зайцев Олег Николаевич профессор, д.т.н. зав. каф. ТГВ; Морозов Александр Дмитриевич к.т.н., профессор; Анисов Дмитрий Сергеевич студент гр. ТГВ-241о; Бородачев Вадим Александрович студент гр. ТГВ-241о Дата государственной регистрации в государственном реестре полезных моделей РФ 29 августа 2017 г.



5.Программа для ЭВМ «Оценка потенциала кластеризации туристической сферы региона» авторское свидетельство Российской Федерации №2016615845 от 01.06.2016 г. Пашенцев А.И. Гармидер А.А.. Шахова Н.В.

6.Патент на полезную модель №158256 «Конусный теплоутилизатор дымовых газов бытовых котлов». Патентообладатель Старший преподаватель кафедры Ангелюк И. П. Дата государственной регистрации 02 декабря 2015 г.

реализуемые инновационные проекты (с кратким описанием)