

## **Отчет о научной работе кафедры**

### **«Металлические конструкции и сооружения» за 2019 год**

#### **1. Адрес**

Макеевка, ул. Державина, 2, ГОУ ВПО ДонНАСА, кафедра МКиС.

#### **2. Руководитель**

Заведующий кафедрой – профессор, доктор технических наук Горохов Евгений Васильевич.

#### **3. Состав кафедры**

Штатные сотрудники:

- профессора – 3;
- доценты – 5;
- старшие преподаватели – 1;
- ассистенты – 3;
- преподаватели стажеры – нет.

Совместители внешние:

- профессора – нет;
- доценты – нет;
- старшие преподаватели – 1;
- ассистенты – 1;
- преподаватели стажеры – нет.

Совместители внутренние:

- профессора – нет;
- доценты – 3;
- старшие преподаватели – нет;
- ассистенты – нет;
- преподаватели стажеры – 1.

Докторанты – нет.

Аспиранты – 1.

Соискатели – 1.

Штатные научные сотрудники – нет.

#### **4. Приоритетные направления научных исследований**

1. Совершенствование конструктивных решений зданий и сооружений на основе диагностики и мониторинга остаточного ресурса, численных и экспериментальных исследований действительной работы, математического моделирования режима эксплуатации.

2. Создание эффективных методов формообразования и обеспечения надежности строительных металлоконструкций на основе использования новых информационных технологий в процессе проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации.

3. Разработка новых подходов к проектированию и повышению надежности электросетевых конструкций на основе экспериментально-теоретических методов.

4. Совершенствование конструктивных форм, разработка методов расчета и обслуживания высотных зданий и сооружений с учетом особенностей их действительной работы.

5. Исследование конструктивных формы рамных трубобетонных узлов многоэтажных зданий, разработка инженерных методов их расчета на основе численных и экспериментальных исследований.

6. Формообразование и проектная надежность для новых конструктивных решений в виде пространственных стержневых и листовых металлических оболочек большепролетных конструкций зданий и сооружений.

## 5. Консультативные и инженерные услуги, предлагаемые кафедрой

При кафедре действуют следующие специализированные и научно-производственные центры:

1. ЛИСКиС – Лаборатория испытаний строительных конструкций и сооружений, научный руководитель к.т.н., проф. Васылев В.Н.

2. ДДЦ – Донбасский Диагностический центр, руководитель – Мишура С.Н.

3. СНПЦ КЭС – Специализированный научно-производственный центр конструкций электросетевого строительства, научный руководитель к.т.н., доц. Бакаев С.Н.

4. СНПЦ АПР – Специализированный научно-производственный центр «Академпромжилреконструкция», научный руководитель д.т.н., доц. Губанов В.В.

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

№ п/п	Наименование структурного подразделения	Участие в х/д тематике (тыс. руб.)		
		К-во тем	Объем вып. работ	Профинансировано
1	ДДЦ	Обследование опорных конструкций галерей № 10, №11, №12 филиала ОФ "Пролетарская"	5000	5000
2	ДДЦ	Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций производственного здания и производственного здания спиртохранилища	13 983,54	13 983,54
3	ДДЦ	Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений обогатительной фабрики ГП "Шахта имени А.Ф. Засядько" с разработкой отчета о техническом состоянии строительных конструкций и паспорта технического состояния	691 920	73480
4	ДДЦ	Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций	7032	7032

		здания магазина расположенного на пересечении пр. Мира - ул. Университетская в Ворошиловском районе г. Донецка		
5	ДДЦ	Обследование строительных конструкций административного здания ГП "РТК"	6000	
6	ДДЦ	Осмотр и оценка технического состояния строительных конструкций покрытия и кровли жилого дома по адресу: г.Макеевка, ул. Аксакова, д5	3000	
7	ДДЦ	Обследование технического состояния строительных конструкций здания канатно-испытательной станции ООО "КИС" с разработкой отчета о техническом состоянии строительных конструкций и паспорта технического состояния	20000	20000
8	ДДЦ	Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений ГП ХСПКЗ "Силур" с разработкой отчета о техническом состоянии строительных конструкций и паспорта технического состояния	333000	333000
9	ДДЦ	Обследование строительных конструкций металлической трубы высотой 31 метр, диаметр 500 мм и металлической трубы высотой 12 метров, диаметр 750 мм цеха производства гофрокартона.	5 000,00	5000,00
10	ДДЦ	Обследование строительных конструкций галереи № 13 пункта перегрузки технологической породы с разработкой проектной документации на ремонт строительных конструкций галереи № 13, принадлежащей Филиалу «ОФ «Пролетарская»	6 000,00	
11	ДДЦ	Обследование технического состояния строительных конструкций здания котельной лит. Ф-1	5 000,00	5000,00
12	ДДЦ	Обследование технического состояния строительных конструкций здания гаража (инв.№10330070) ЗАПАДНАЯ ИСПРАВИТЕЛЬНАЯ КОЛОНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ ДНР	-	24992,04
	<b>Всего</b>			<b>487487,54</b>

## **6. Описание основных , наиболее интересных научных и практических разработок, выполненных за отчетный период**

### **1. Разработка новых узкобазых конструкции опор ВЛ напряжением 35 кВ и 110 кВ.**

Разработка новых узкобазых унифицированных опор ВЛ вызвана, в первую очередь, необходимостью создания конструктивных форм стальных опор повышенной надежности взамен центрифугированных железобетонных, плохо работающих на аварийные нагрузки, что приводит к большему количеству аварий электрических сетей.

Исследованы одноствольные башенные решетчатые опоры постоянного поперечного сечения, квадратные в плане. Основным условием при разработке новых опор являлось выполнение основных технологических требований к надежной эксплуатации. В связи с этим для всех рассматриваемых опор приняты следующие условия: нормативные нагрузки от веса проводов и тросов приняты с учетом удвоенной массы ветровых пролетов; опоры рассчитаны на повышенные нагрузки от гололеда и ветра с повторяемостью не реже 1 раза в 50 лет.

По результатам выполненных исследований определены рациональные области применения новых узкобазых решетчатых опор башенного типа. Предлагаемые опоры рациональны при применении в качестве промежуточных одноцепных опор ВЛ 35-110 кВ, особенно при небольших нагрузках, а также как анкерно-угловые опоры напряжением 110 кВ при высоте до 27 м. В анкерно-угловых опорах ВЛ 35 кВ применение узкобазых опор дает положительный эффект для опор высотой до 22 м.

### **2. Определение фактической грузоподъемности и остаточного ресурса моста через р. Кальмиус по проспекту Ильича в г. Донецке**

Целью работы являлась оценка фактической грузоподъемности мостового сооружения на основании напряженно-деформированного состояния конструкций пролетного строения, а также оценка остаточного ресурса

мостового сооружения путем определения усталостной прочности элементов сечения пролетной сталежелезобетонной балки.

Научная новизна полученных результатов – с применением методики усталостного накопления повреждений, заложенной в ЕВРОКОД 3 «Расчет стальных конструкций», определен остаточный ресурс эксплуатируемого мостового сооружения через р. Кальмиус по проспекту Ильича в г. Донецк.

Практическое значение исследований и полученных результатов заключается в том, что определен период исчерпания эксплуатационного ресурса мостового сооружения. Определена фактическая интенсивность движения на 2019 год, которая показала численное преобладание легкового автомобильного транспорта над иными видами транспортных средств.

Полученные результаты исследований позволяют сделать выводы о дальнейшей эксплуатации с рекомендациями по восстановлению и реконструкции моста через р. Кальмиус по проспекту Ильича в г. Донецке.

## **7. Участие в международных научных проектах и программах**

В течении года велась подготовка для участия в грантовых научно-исследовательских программах совместно с организациями:

1. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Санкт-Петербургский государственный университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург.

2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград.

## **8. Научное сотрудничество с организациями, в том числе международными**

Научное сотрудничество с организациями кафедры МКиС проводила по следующим направлениям:

**1. Научное сотрудничество, совместное участие в конференциях, подготовка и публикация материалов по результатам исследований:**

– научно-практическая конференция «Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве» на базе ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», 3 октября 2019г., г. Липецк, Россия;

– X научно-практическая конференция «Обследование зданий и сооружений: проблемы и пути их решения» на базе ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», на тему «Уточнение остаточной несущей способности балочных пролетных строений моста через р. Кальмиус в г. Донецке», 11 октября 2019г, г. Санкт-Петербург, Россия;

– международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса» на базе «Института архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета» на тему «Напряженно-деформированное состояние лацменного узла дымовых труб с четырьмя оттяжками в условиях эксплуатации», 3-4 декабря 2019 г., г. Волгоград, Россия;

– IX международная научно-практическая конференция «Инвестиции, строительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения» на базе «Томского государственного архитектурно-строительного университета», на тему «Проблема выбора необходимого метода расчета на сейсмические воздействия в различных нормах проектирования», 12-15 марта 2019 г., г.Томск, Россия;

– 7th International Conference on Mechanical Engineering, Materials Science and Civil Engineering (ICMEMSCE2019), in Sanya, China;

– X Международный конкурс студентов и молодых ученых «Компьютерные технологии проектирования конструкций зданий и сооружений», июнь 2019 г., г. Москва, Россия;

– XXVIII Russian – Polish – Slovak seminar Theoretical foundation of civil engineering 09-13 September 2019;

– международная научно-практическая конференция, посвященная 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ (XXIII научные чтения) на тему: «Оптимальное проектирование структурных покрытий на нетиповых планах», 29 апреля 2019г., г. Белгород, Россия.

## **2. Повышение научной квалификации путем участия в международных программах и образовательной деятельности:**

– Губанов В.В. прочитал в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургском политехническом университете им. Петра Первого», 30 сентября - 04 октября 2019г. курс лекций по дисциплине «Проектирование многоэтажных зданий».

– курсы повышения квалификации «Stepik.org» курс «Инструменты БД Scopus» прошли к.т.н. доценты Танасогло А.В. и Роменский И.В., ассис. Муцанов А.В., декабрь 2019г., г. Москва, Россия;

– курсы повышения квалификации образовательного проекта «Новые возможности для каждого» в НИУ «Московском государственном строительном университете» прошли к.т.н., доцент Миронов А.Н., ассис. Оленич Е.Н., 02-17 декабря 2019г., г. Москва, Россия.

## **3. Оказание научно-технического сопровождения при решении вопросов безопасности и надежности зданий и сооружений.**

Сотрудничество с Государственным Комитетом Гортехнадзора ДНР при расследовании аварий производственных зданий в г. Донецк, г. Макеевка, г. Горловка, г. Дебальцево. В рамках сотрудничества было выполнено:

- анализ конструктивных решений зданий;
- анализ соответствия объекта требованиям проектной документации и действующих норм;
- определение фактического состояния строительных конструкций;



- выявление причин обрушения строительных конструкций покрытия зданий;
- разработаны мероприятия по устранению причин возникновения обрушения.

## **9. Госбюджетные НИР**

## **10. Кафедральные НИР**

### **1. Тема НИР:**

«Современные подходы к формообразованию и обеспечению надежности строительных металлоконструкций на основе использования новых информационных технологий в процессе проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации».

**2. Руководитель темы:** д.т.н., проф. Горохов Е.В.

**3. Номер государственной регистрации НИР:** К-2-08-16

4. Номер учетной карточки заключительного отчета

### **5. Название высшего учебного заведения**

Донбасская Национальная академия строительства и архитектуры,  
кафедра «Металлические конструкции и сооружения»

**6. Срок выполнения:** начало – 1.01.2016; окончание – 25.12.2020 г.

## **Задание 1**

### **Тема задания:**

«Разработка новых подходов к проектированию и повышению надежности электросетевых конструкций (опоры ВЛ, конструкции жесткой ошиновки ОРУ) на основе экспериментально-теоретических методов».

**Руководитель задания к.т.н., доц. Танасогло А.В.**

### **7. Предмет исследования:**

- техническое состояние воздушных линий электроснабжения (ВЛ),
- существующие и новые способы гашения изгибных колебаний балочных конструкций ( в т.ч. жесткой ошиновки), вызванных вихревым возбуждением ветра.

### **8. Объект исследования:**

- металлические конструкции опор воздушных линий электропередачи;
- балочные конструкции, находящиеся в ветровом потоке (в т.ч. жесткая ошиновка открытых распределительных устройств).

**9. Суть процесса исследования, разработки:** разработка и совершенствование методических основ определения технического состояния опор ВЛ, совершенствование методов расчета оптимальной конструктивной формы опор ВЛ.

Усовершенствование существующих и создание новых рациональных демпфирующих устройств и способов гашения изгибных колебаний балочных конструкций (в т.ч. жесткой ошиновки открытых распределительных устройств) в ветровом потоке.

В результате основные составные части разработки новых подходов к проектированию и повышению надежности электросетевых конструкций (опоры ВЛ, конструкции жесткой ошиновки ОРУ) на основе экспериментально-теоретических методов состоят из следующих разделов:

- численно-аналитическая методика решения задачи устойчивости раскосов решетки опор ВЛ с одноболтовыми соединениями;
- методика инженерных расчетов колебаний балочных конструкций (в т.ч. жесткой ошиновки открытых распределительных устройств) с использованием новых схем гашения колебаний.

### **10. Основные научные результаты:**

Главную научную новизну полученных результатов составляют:

- впервые разработана новая методика определения расчетных длин и коэффициентов продольного изгиба для элементов решетки опор ВЛ, на основании которой выполнено оптимальное проектирование опоры ВЛ 110 кВ с учетом уточнения целевой функции;
- созданы математические модели совместной работы системы «балочная конструкция-демпфирующее устройство» в ветровом потоке таких способов гашения как «гаситель на нити», гаситель в виде жесткой вставки, пружинный гаситель;
- разработаны новые рекомендации, позволяющие осуществить выбор рационального типа демпфирующего устройства и выполнить расчет основных параметров гасителя колебаний конструкций жесткой ошиновки, а также условия его настройки и эксплуатации.

Научная новизна дополнительно подтверждается тем, что для реализации мероприятий по контролю технического состояния разработана единая форма Паспорта воздушной линии с учетом требований, которые предъявляются контролирующими органами по вопросам паспортизации строительных конструкций. Применение данных положений на практике позволит не только оптимально применять меры относительно реконструкции, но и убрать

противоречия между энергоэксплуатирующими организациями и контролирующими органами Госгорпромнадзора, которые вызваны расхождением нормативной базы относительно классификации уровня технического состояния, сроков устранения выявленных дефектов и повреждений конструкций.

### **11. Работа над кандидатскими диссертациями**

– Смирнова Н.С. «Оптимизация реконструкции ВЛ с учетом надежности электроснабжения потребителей», руководитель Горохов Е.В.;

– Безушко А.В. «Исследования несущей способности одноболтовых соединений в опорах линий электропередачи с учетом современной технологии изготовления», руководитель Васылев В.Н.

Защищенные кандидатские диссертации

– Фоменко С.А. «Рациональные способы демпфирования изгибных колебаний балочных конструкций (на примере жесткой ошиновки открытых распределительных устройств)», руководитель д.т.н., проф. Мущанов В.Ф.

### **12. В работе принимали участие: студенты – 3**

### **13. Цель работы:**

– оптимизация конструктивной формы, определение напряженно-деформированного состояния основных конструктивных элементов, которые базируются на численных и экспериментальных исследованиях работы конструкций;

– усовершенствование существующих и создание новых рациональных демпфирующих устройств и способов гашения изгибных колебаний балочных конструкций (в т.ч. жесткой ошиновки открытых распределительных устройств) в ветровом потоке.

### **14. Перечень основных заданий:**

– разработка численно-аналитической методики решения задачи устойчивости раскосов решетки опор ВЛ с одноболтовыми соединениями;

- разработка новых оптимальных конструктивных решений башенных анкерно-угловых опор воздушных линий 110 кВ;
- создание математических моделей совместной работы системы «балочная конструкция-демпфирующее устройство»;
- создание инженерной методики расчета основных параметров гасителя при колебаниях системы «балочная конструкция жесткой ошиновки-демпфирующее устройство» в воздушном потоке.

## **15. Реализация заданий работы**

На первом этапе была разработана численно-аналитическая методика расчета устойчивости решетки стальных опор с одноболтовыми соединениями при сложном напряженном состоянии, позволяющая повысить несущую способность конструкций воздушных линий до 18%. На основе разработанной методики расчета устойчивости решетки опор ВЛ получены новые значения коэффициентов расчетных длин элементов решетки, которые до 20% ниже существующих, и новые значения коэффициентов продольного изгиба, которые до 39% превышают значения, принятые в отечественных нормах. Внедрение разработанных методик расчета устойчивости и оптимизации осуществлено при реконструкции эксплуатируемой ВЛ 110 кВ «ПС Севастополь – ПС СевТЭЦ – ПС17 – ПС11», что позволило продлить срок эксплуатации 29 существующих металлических опор и снизить металлоемкость при реконструкции воздушной линии на 78%.

Аспектом определения технического состояния является то, что в результате выполненной работы создана единая методика для оценивая технического состояния объектов воздушных линий электропередачи, которая основана на единых подходах к обследованию опор и других конструктивных элементов ВЛ, таких как токопроводящие элементы, громоотвод, изоляторы, линейная арматура, заземляющие устройства. Методика формулирует требования к организации контроля технического состояния ВЛ (осмотров, обследований), определение характеристик материала конструкций,

определение расчетных нагрузок на воздушные линии, перерасчет опор и конструктивных элементов воздушных линий по данным натурных обследований. При этом ликвидированы расхождения в предыдущих нормативных документах, которые регламентируют порядок выполнения работ по обследованию, оценки технического состояния воздушных линий электропередачи, а также согласованы общие подходы и категории технического состояния с перечнем действующей нормативной документации по паспортизации строительных конструкций.

Для проверки математических моделей совместной работы «жесткая ошиновка-демпфирующее устройство» проводились динамические вибрационные испытания полномасштабных моделей трубы-шины с новыми способами гашения колебаний.

Для экспериментального исследования эффективности применения «гасителя на нити» была собрана экспериментальная установка в виде стальной консольной балки длиной 3 м. Сечение балки – квадратная труба 100х3 мм. Гаситель представлен в виде струны из стальной проволоки диаметром 1 мм, натянутой на опоры и демпфирующей насадки с регулируемой массой. Частота собственных колебаний демпфера изменялась при помощи натяжения нити, масса при помощи внутреннего заполнения демпфирующей насадки. Величина натяжения нити определялась при помощи виброграммы колебаний массы на нити, полученной от пьезоэлектрического датчика, закрепленного на нити.

В качестве полномасштабной модели была собрана экспериментальная установка в виде стальной двухопорной балки пролетом 13,5 м. Сечение балки – круглая труба 159х5,5 мм. Крепление на концах шарнирное. Гаситель представлен в виде струны из стальной проволоки диаметром 1,35 мм и 3 мм, натянутой на опоры и демпфирующей насадки с регулируемой массой (массами). Частота собственных колебаний демпфера изменялась при помощи силы натяжения нити, тарированных масс 0,41 кг, 1 кг, 1,5 кг.

Основным фактором эффективности гасителя являлась амплитуда колебаний трубы-шины, а также по полученным виброграммам определялись логарифмические декременты колебаний.

## **16. Основные научные результаты**

– уточнена математическая модель упругой шарнирно-стержневой системы за счет применения метода Cholesky и усовершенствован программный блок «USL» для расчета опор ВЛ башенного типа на основе метода конечных элементов. В результате усилия в раскосах решетки снижены на 5%.

– на основе разработанной методики расчета устойчивости решетки опор ВЛ получены новые значения коэффициентов расчетных длин элементов решетки, которые до 20% ниже существующих, и новые значения коэффициентов продольного изгиба, которые до 39% превышают значения, принятые в отечественных нормах.

– теоретические результаты подтверждены экспериментальными исследованиями фрагментов опоры ВЛ 110 кВ в лабораторных условиях центра испытаний строительных конструкций и изделий и испытаниями двухцепной анкерно-угловой опоры ВЛ башенного типа У220-2+9 в натуральную величину на Полигоне ДонНАСА.

– усовершенствованы методика и алгоритмы оптимизации опор ВЛ с учетом полученных зависимостей для расчетных длин и коэффициентов продольного изгиба, которые реализованы в программном комплексе оптимального проектирования «MISI1», разработанном в ДонНАСА.

– впервые разработана математическая модель совместной работы системы «балочная конструкция-гаситель на нити», учитывающая как одну, так и две установленные массы на нити;

– впервые для системы «жесткая ошиновка-гаситель на нити» установлены основные зависимости напряженно-деформированного состояния,

позволившие обосновать рациональные параметры «гасителя на нити» для гашения изгибных колебаний конструкций жесткой ошиновки;

– для системы «жесткая ошиновка-«пружинный гаситель»» установлены основные динамические характеристики, позволившие обосновать рациональные параметры «пружинного гасителя» для существенного (практически до нуля) снижения амплитуды изгибных колебаний конструкций жесткой ошиновки;

– данные экспериментальных натурных и лабораторных динамических испытаний совместной работы новых демпфирующих устройств и балочной конструкции (в т.ч. жесткой ошиновки), позволившие усовершенствовать методику их расчета и проектирования.

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

1. Впервые разработана численно-аналитическая методика расчета устойчивости решетки стальных опор с одноболтовыми соединениями при сложном напряженном состоянии, позволяющая повысить несущую способность конструкций воздушных линий до 18%. На основе разработанной методики расчета устойчивости решетки опор ВЛ получены новые значения коэффициентов расчетных длин элементов решетки, которые до 20% ниже существующих, и новые значения коэффициентов продольного изгиба, которые до 39% превышают значения, принятые в отечественных нормах. Отличие полученных результатов таково, что в рамках соответствия требованиям эксплуатации, надежности и долговечности есть возможность учитывать все требования конструктивного и технологического характера. Разработанный метод является универсальным, пригодным для исследуемого класса объектов конструкций опор высоковольтных линий электропередачи.

2. Предложена, теоретически и экспериментально обоснована новая конструктивная форма динамического гасителя («пружинный гаситель»), позволяющего эффективно гасить (снижение амплитуды колебаний практически до нуля) изгибные колебания балочной конструкции при



установке одного или нескольких демпфирующих элементов в пролете как внутри, так и снаружи конструкции жесткой ошиновки. Разработан новый способ гашения изгибных колебаний конструкций жесткой ошиновки – «гаситель на нити». Такой гаситель минимизирует затраты труда и средств, так как его настройка осуществляется без демонтажа трубы-шины как при первичной установке, так и при последующей эксплуатации.

## **18. Практическая ценность**

### **Конкурентоспособность**

– разработанные методики, которые применены в отраслевых нормативных документах, отвечают известным наилучшим мировым аналогам и позволяют на протяжении всего срока эксплуатации ВЛ обеспечивать необходимый уровень эксплуатационной надежности конструкций;

– разработаны новые рекомендации, позволяющие осуществить выбор рационального типа демпфирующего устройства и выполнить расчет основных параметров гасителя колебаний конструкций жесткой ошиновки, а также условия его настройки и эксплуатации, что обеспечивает необходимый уровень эксплуатационной надежности конструкций.

### **Инвестиционная привлекательность**

– методов оценки технического состояния – для проектных институтов Министерства топлива и энергетики; энергетических предприятий, которые эксплуатируют электросетевые магистральные объекты напряжением 220–750 кВ; организаций, которые эксплуатируют распределительные сети напряжением до 150 кВ;

– конструкций ВЛ – для электроснабжающих корпораций при строительстве экономичных и оптимальных опор и участии в международных тендерах.

Практическая ценность:

- численно-аналитическая методика расчета устойчивости решетки стальных опор с одноболтовыми соединениями позволяет повысить несущую способность конструкций воздушных линий.
- выполнение методик определения гололедно-ветровых нагрузок позволяет выполнять расчеты начальной и окончательной несущей способности конструкций ВЛ с учетом процесса обслуживания; выполнять ремонтные мероприятия; повышать надежность и долговечность конструкций электросетевого строительства.
- разработаны новые рекомендации, позволяющие осуществить выбор рационального типа демпфирующего устройства и выполнить расчет основных параметров гасителя колебаний конструкций жесткой ошиновки, а также условия его настройки и эксплуатации.

1. Внедрение результатов работы в нормативные документы, которые используются проектными и специализированными научно-исследовательскими организациями, а также эксплуатационными предприятиями:

- результаты работы по гашению колебаний конструкций жесткой ошиновки ОРУ могут быть внедрены в отраслевые стандарты России и Украины (СТО 56947007-29.060.10.005-2008. Руководящий документ по проектированию жёсткой ошиновки ОРУ 110-500 кВ; СТО 56947007-29.060.10.006-2008. Методические указания по расчёту и испытаниям жёсткой ошиновки ОРУ 110-500 кВ; СОУ 40.1-32385941-38:2011 «Загальні технічні вимоги до проектування та експлуатації конструкцій жорсткої ошиновки у відкритих розподільчих установках напругою від 110 до 750кВ»; СОУ 40.1-32385941-39:2011 «Проектування жорсткої ошиновки у відкритих розподільчих установках напругою від 110 до 750кВ»).

2. Патенты, полученные в рамках научно-исследовательской работы.

## 19. Ценность результатов для учебно-научной работы

Введение в учебный процесс в виде:

- при подготовке дипломных работ студентов, магистрантов по направлению «Строительство»,
- при подготовке диссертационных работ на получение научных степеней кандидата и доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.
- при подготовке специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» в дисциплине «Теоретическая механика: спецкурс» и в дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений».

## 20. Перечень разработанной документации и образцов

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

№	Авторы	Название работы	Название издания, где опубликована работа (название журнала, название научно-метрической базы)	Том, номер (выпуск, первая - последняя страницы работы)
1	Serafim Fomenko, Igor Garanzha, Anton Tanasoglo, Vladimir Vershinin	Theoretical and Experimental Researches of Spring Damping Flexural Oscillations for Beam Structures	<b>Scopus</b>	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 661, Number 1
2	Танасогло А.В., Фоменко С.А., Волчков А.Н., Козлова Л.В., Танасогло И.В.	Программный комплекс по расчёту проводов и тросов линий электропередачи	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной	Выпуск 2019-4(138). – С. 127-132.

			отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	
3	Миронов А.Н., Рыб Ю.Р., Марченкова Ю.А., Танасогло А.В.	Определение остаточного ресурса мостового сооружения на автодороге Донбасса	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
4	Миронов А.Н., Джапава Э.Т., Танасогло А.В.	Исследование напряженно- деформированного состояния трубчатых пространственных сталежелезобетонных покрытий	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №4
5	Демидов А.И., Оржеховский А.Н., Танасогло А.В.	Упругопластическое состояние цилиндрической оболочки по методу упругих решений при действии распределенной нагрузки по ее линиям симметрии	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №4

## 22. Основные выводы

1. Созданы математические модели совместной работы системы «балочная конструкция-демпфирующее устройство» в ветровом потоке таких способов гашения как «гаситель на нити», гаситель в виде жесткой вставки, пружинный гаситель.

2. Впервые определены рациональные параметры новых способов гашения изгибных колебаний балочных конструкций. При этом, установлены рациональные параметры различных типов гасителей колебаний:

– для «гасителя на нити» рациональные параметры собственной частоты лежат в пределах (1,75-2,2) от частоты собственных колебаний шины, а рациональные параметры массы - в пределах (1-3)% от массы шины;

– для гасителя в виде жесткой вставки при плотности материала гасителя до 500 кг/м<sup>3</sup> – рациональной является длина участка-вставки равной (0,4...0,6)•L (где L - длина трубы-шины).

3. Разработаны общие рекомендации с уточнением методики расчета основных параметров рациональных способов гашения колебаний конструкций жесткой ошиновки.

## **Задание 2**

### **Тема задания:**

«Совершенствование конструктивных форм, разработка методов расчета и обслуживания высотных зданий и сооружений с учетом особенностей их действительной работы»

**Руководитель задания:** д.т.н., доц. Губанов В.В.

### **7. Предмет исследования**

Напряженно-деформированное состояние стальных конструкций и его изменение в процессе эксплуатации.

### **8. Объект исследования**

Стальные дымовые трубы и решетчатые башни

### **9. Суть процесса исследования**

Построение численных и аналитических моделей сооружения в целом и его отдельных узлов. Исследование влияния нагрузочных режимов, видов конструктивных решений, количественных параметров, описывающих конструктивное решение, на несущую способность и долговечность сооружений. Разработка методик расчета конструктивных элементов сооружений, рекомендаций по выбору конструктивных решений конфигурации сооружения в целом и отдельных узлов, исследование влияния методов и способов технической эксплуатации.

### **11. Работали над кандидатскими диссертациями: –**

**12. В работе принимали участие:** аспиранты – 1; студенты – 3.

**13. Цель и предмет работы:**

Целью работы является совершенствование методов расчета и проектирования высотных сооружений со стальным каркасом на основе численного моделирования действительной работы на стадиях монтажа и эксплуатации

**14. Перечень основных заданий:**

- исследование влияния конструктивных параметров на напряженно-деформированное состояние стальных дымовых труб с двумя уровнями оттяжек;
- исследование напряженно-деформированного состояния лацменных узлов высотных сооружений;
- исследования влияния изменения конструктивной формы в процессе монтажа на несущую способность.

**15. Реализация заданий работы:**

Актуальность: исследование действительной работы и напряженно-деформированного состояния высотных сооружений необходимо

- в силу большой распространенности данных сооружений;
- высокого уровня их ответственности;
- необходимости продления срока службы или замены существующих сооружений.

**16. Основные научные результаты**

Исследована работа стальных дымовых труб с четырьмя оттяжками в плане в двух уровнях. Получены зависимости изгибающих моментов, продольных сил и напряжений от угла наклона оттяжек, толщины стенки

трубы, размещения оттяжек по высоте, значения предварительного натяжения и других конструктивных параметров. Полученные результаты позволили сформулировать рекомендации по проектированию дымовых труб высотой 60...80 м на оттяжках пониженной материалоемкости.

Выполнено численное исследование лацменных узлов дымовых труб для крепления четырех оттяжек в плане. Разработанные конечно-элементные модели позволили получить распределение мембранных и изгибных напряжений в элементах узла, получить значения концентраторов напряжений в местах сопряжения элементов. Данные исследования являются частью работы по разработке методики конструирования и расчета лацменных узлов высотных сооружений.

Выполнено исследование влияния конструктивной нелинейности на напряженно-деформированное состояние многоэтажных зданий со сложной пространственной геометрией. Разработана методика поэтапного изменения конструктивной системы с последующим выведением результирующих усилий из усилий, действующих на каждом этапе. Полученные результаты показали, что для промежуточных этапов монтажа подобные здание требуют системы временных опор и оттяжек.

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

Вопросы, связанные с проектированием конструктивной формы и расчетом высотных сооружений, решаются в настоящее время на основе устаревшего и во многом ограниченного опыта проектирования и эксплуатации данных сооружений. Многие рекомендуемые в нормах параметры не имеют достаточного обоснования. Поэтому применение современных расчетных комплексов для численного и аналитического моделирования сооружений позволяют значительно глубже и точнее исследовать действительную работу данных сооружений и их узлов.

### **18. Практическая ценность**

Выполненные в 2019 году и планируемые в рамках данной научной темы исследования позволяют:

- разработать требования к конструктивной форме стальных дымовых труб при наличии оттяжек в одном и двух уровнях;
- разработать методику проектирования и расчета лацменных узлов стальных дымовых труб;
- уточнить методы расчета для изыскания резервов несущей способности и продления срока службы высотных сооружений.

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

Разработанные в рамках данной работы методики моделирования действительной работы сооружений со стальным каркасом позволяют:

- внедрить в научно-исследовательскую работу студентов и дипломное проектирование магистров новые методы моделирования и расширить круг исследуемых вопросов, связанных с действительной работой конструкций;
- использовать полученные результаты для изучения и выполнения практических заданий студентами в рамках научно-производственной практики.

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

### **21. Перечень научных публикаций**

№	Название	Вид работы	Выходные данные	Авторы
1	Изменение НДС конструкций высотного здания в процессе монтажа	статья	Вестник ДонНАСА. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА. Выпуск 2019-3(137). – С. 38-41.	Губанов В.В., Халявка Л.Н
2	Влияние конструктивных параметров на напряженно-деформированное состояние дымовой	статья	Вестник ДонНАСА. Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА. Выпуск 2019-	Губанов В.В., Оленич Е.Н., Оленич А.В.



	трубы с двумя уровнями оттяжек		4(138). – С. 57-63.	
3	Исследование высотных сооружений в научной школе ДонНАСА	статья	Строитель Донбасса. Выпуск 2019. №2 (7) июнь 2019 . – С. 26-32.	Губанов В.В.
4	Напряженно-деформированное состояние лацменного узла дымовых труб с четырьмя оттяжками в условиях эксплуатации	статья	Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: сборник статей международной научно-практической конференции, 3-4 декабря 2019 г., Волгоград / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т., Ин-т архитектуры и строительства. - Волгоград: ВолгГТУ, 2019. – С.51-57.	В.В. Губанов, Е.Н. Оленич, А.В. Оленич

## 22. Основные выводы

1). Полученные зависимости изгибающих моментов, продольных сил и напряжений от конструктивных параметров стальных дымовых труб позволили сформулировать рекомендации по проектированию дымовых труб высотой 60...80 м на оттяжках пониженной материалоемкости.

2). Выполненные численные исследования лацменных узлов дымовых труб для крепления четырех оттяжек в плане позволили получить распределение мембранных и изгибных напряжений в элементах узла, получить значения концентраторов напряжений в местах сопряжения элементов.

3). Исследование влияния конструктивной нелинейности на напряженно-деформированное состояние многоэтажных зданий со сложной пространственной геометрией показало, что для промежуточных этапов монтажа подобные здания требуют системы временных опор и оттяжек.

## Задание 3

### Тема задания

«Конструктивные формы рамных трубобетонных узлов многоэтажных зданий, разработка инженерных методов их расчета»

**Руководитель задания:** к.т.н., доц. Миронов А.Н.

**7. Предмет исследования:**

– напряженно-деформированное состояние рамных узлов со стойками из трубобетона и ригелями двутаврового сечения.

**8. Объект исследования:**

– рамные узлы многоэтажных зданий с применением стоек из трубобетона и ригелей двутаврового сечения.

**9. Суть процесса исследования, разработки:**

Исследования выполнялись с использованием основных разделов механики деформируемого твердого тела :

- строительной механики;
- сопротивления материалов;
- теории упругости;
- метода конечных элементов (МКЭ).

Достаточно точную оценку напряженно-деформированного состояния (НДС), а также общей и местной устойчивости конструкции можно получить с помощью МКЭ, применяя его для каждой модели с изменяющимися параметрами. Данный метод применим на стадии предварительного расчета или при первоначальных теоретических исследованиях работы конструкции под нагрузкой, но требует дальнейшего экспериментального подтверждения. МКЭ заложен в ряд программных комплексов (ПК), которые в настоящее время доступны для Донбасса:

- Лира 9.6, Лира САПР 2013, Лира САПР 2017;
- SCAD Office 7.31, SCAD Office 11.5.

Статические расчеты моделей рамных трубобетонных узлов выполнялись с использованием вышеупомянутых ПК:

- при упругой работе материала;
- с рассмотрением задач нелинейной упругости (с учетом упруго-пластического деформирования материалов по реальным диаграммам  $\sigma - \epsilon$ ).

Расчетными моделями рамных трубобетонных узлов, реализованных в ПК, являются пространственные системы, моделированные конечными элементами (КЭ) в виде:

- оболочек прямоугольной и треугольной конфигурации для плоского напряженного состояния (ригели двутаврового сечения, узловые детали в виде фасонки, поясных накладок и т.д);
- объемных КЭ (прямоугольный параллелепипед, призма) для описания объемного НДС оболочки-трубы и бетонного ядра трубобетонной стойки с моделированием объединения перемещений узлов КЭ по контакту внутренняя поверхность трубы – бетонное ядро.

Сетка конечных элементов накладывается таким образом, чтобы погрешность полученных численных результатов расчета по МКЭ не превосходила инженерной точности расчета, обычно не превосходящей 5-10% (в пределах коэффициентов надежности по материалам, нагрузкам и условий работы конструкций, заложенных в действующие нормы проектирования).

Граничные условия накладывались на расчетные модели с учетом их реальной работы под нагрузкой и реальной передачи силовых факторов (изгибающих моментов, поперечных и продольных сил) на элементы моделируемых узлов.

## **10. Основные научные результаты:**

Научная новизна полученных результатов:

- выполнен сравнительный анализ результатов расчета сжато-изгибаемых трубобетонных стоек по отечественным методикам расчета и Еврокод 4 «Композитные конструкции»;

– на основании обобщенного анализа конструктивных решений рамных узлов, применяемых в мировой практике строительства, определено конструктивное решение рамного узла с применением узловых горизонтальных накладок по верхним и нижним полкам ригелей;

– разработаны численные модели рамных трубобетонных узлов с изменяющейся толщиной стенки трубы стойки, реализованные в ПК Лира САПР 2017;

– определено НДС рамных узлов с узловыми горизонтальными накладками, определены зоны с наибольшими нормальными, касательными и приведенными напряжениями;

– разработана методика экспериментальных исследований рамных трубобетонных узлов.

#### **11. Работа над кандидатскими диссертациями:**

Анищенков В.М. «Прочность и деформативность рамных узлов со стойками из трубобетона и ригелями двутаврового сечения», руководитель к.т.н., доц. Миронов А.Н.

#### **12. В работе принимали участие:** студенты – 2, аспиранты – 1.

#### **13. Цель работы:**

– исследование работы жёстких рамных узлов трубобетонных конструкций;

– разработка рекомендаций по расчёту и проектированию рамных узлов трубобетонных конструкций на основании теоретических и экспериментальных исследований.

#### **14. Перечень основных заданий:**

– анализ НДС рамных трубобетонных узлов с примыканием ригелей с одной и двух сторон к стойке;

- теоретические исследования изменения НДС узлов при различных изменяющихся параметрах геометрии сечения круглой трубы стойки;
- экспериментальные исследования работы узлов при статических нагрузках;
- разработка методики расчёта трубобетонных жёстких узлов;
- разработка практических рекомендаций по конструированию трубобетонных узлов.

### **15. Реализация заданий работы**

Выполнен анализ литературных источников по теме исследований, обобщен отечественный и мировой опыт применения трубобетонных конструкций в строительстве, рассмотрены конструктивные решения рамных узлов многоэтажных зданий, применяемых в мировой практике строительства. Проанализированы преимущества и недостатки существующих конструктивных решений рамных узлов.

На основании анализа опыта применения трубобетонных узлов определен объект исследований в виде узлов с применением трубобетона из круглой трубы, ригелей двутаврового сечения, поясных и вертикальных накладок из листовой стали. Определена предельная максимальная нагрузка на элементы узлов при экспериментальных и численных исследованиях.

В ПК Лира САПР 2017 разработаны численные модели применяемых в исследованиях узлов. Выполнен расчет моделей без проскальзывания и с проскальзыванием бетона по внутренней поверхности стенки трубы. Определено НДС узлов, определены зоны для наклейки тензорезисторов при экспериментальных исследованиях узлов.

Разработана методика экспериментальных исследований рамных узлов.

### **16. Основные научные результаты:**

- по результатам численных исследований жестких рамных узлов (по МКЭ в ПК Лира) с применением трубобетонных стоек и ригелей двутаврового

сечения определено НДС узла в стальной трубе-оболочке и бетонном ядре. Определены зоны с максимальными нормальными, касательными и приведенными напряжениями в элементах узлов при проскальзывании бетона и с учетом трения бетона о стенки трубы;

– численными методами с применением МКЭ определены зоны с интенсивным развитием пластических деформаций в оболочке трубобетонной стойки, зоны растяжения в бетоне трубобетонного ядра, зоны с интенсивным развитием пластических деформаций в сжатой зоне бетона;

– численными методами с применением МКЭ определены уровни нагрузок на трубобетонные узлы, при которых происходит нарушение сцепления бетона с внутренней поверхностью оболочки трубы стойки;

– разработана методика экспериментальных исследований рамных узлов с изменяющимися параметрами круглой трубы трубобетонной стойки.

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

В настоящее время в отечественную практику строительства активно внедряются трубобетонные конструкции, зачастую в виде колонн и стоек, испытывающих центральное или внецентренное сжатие от вертикальных и горизонтальных нагрузок. Существующие инженерные методики рассматривают расчет линейных элементов без узловых соединений, однако, надежность несущих конструкций зданий и сооружений чаще всего определяется прочностью и устойчивостью элементов узлов, а также их соединений (сварных, болтовых, фрикционных и т.д.). Таким образом, выполняемые исследования являются актуальными и востребованными для практических целей строительства.

## **18. Практическая ценность**

Современное строительство характеризуется увеличением пролетов и высот сооружений, ростом крановых нагрузок, увеличением веса технологического оборудования. Все это требует применения стержней в виде

стоек, обладающих высокой несущей способностью при малых поперечных сечениях. Всем эти требованиям успешно отвечают трубобетонные конструкции. Использование трубобетона приводит к уменьшению поперечного сечения, экономии стали и бетона, и, следовательно, уменьшению собственного веса конструкций.

Конечным выходом работы является инженерная методика расчета рамных трубобетонных узлов на прочность в зависимости от применяемых материалов, параметров поперечного сечения круглой трубы стойки и действующих усилий в узлах.

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

Введение в учебный процесс:

– при подготовке дипломных работ студентов, магистрантов по направлению «Строительство»,

– при подготовке диссертационных работ на получение научных степеней кандидата и доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

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

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

№	Название	Вид работы	Выходные данные	Авторы
1	Сравнительный анализ расчёта сжато-изгибаемых трубобетонных элементов по отечественным методикам расчёта и Eurocode 4	печ.	Журнал МК, том 24, №1, 2018 г.	В. М. Анищенко, А. Н. Миронов, С. О. Титков, А. Н. Волчков, Е. А. Миргородова
2	апряжённо-деформированное состояние в		МК, том 25, №3, 2019 г	В.М. Анищенко, А.Н. Миронов, А.Н.

<p>трубобетонном элементе рамного узла с применением ригелей двутаврового сечения</p>			<p>Волчков</p>
---	--	--	----------------

## **22. Основные выводы:**

1. Выполнен сравнительный анализ несущей способности гибкой трубобетонной стойки на сжатие с изгибом по отечественным методикам расчета и Еврокод 4 «Композитные конструкции». Методика расчета по Еврокод 4 завышает несущую способность сжато-изгибаемых трубобетонных стоек на 4,3% по сравнению с отечественными методиками.

2. Созданы численные модели рамных трубобетонных узлов в ПК Лира САПР 2013 с изменяющимися параметрами круглой трубы (толщина стенки) трубобетонной стойки.

3. По результатам численных расчетов моделей рамных узлов определены их НДС, определены зоны с наибольшими нормальными, касательными и приведенными напряжениями в трубе и бетонном ядре трубобетонной стойки.

4. Разработана методика экспериментальных исследований рамных узлов с изменяющимися параметрами сечения круглой трубы трубобетонной стойки.

## **Задание 4**

### **Тема задания:**

«Формообразование и проектная надежность для новых конструктивных решений в виде пространственных стержневых и листовых металлических оболочек покрытий большепролетных конструкций зданий и сооружений»

**Руководитель задания:** д.т.н., профессор Мущанов В.Ф.

**7. Предмет исследования:** формообразование и особенности напряженно-деформированного состояния пространственных стержневых и



листовых металлических оболочек покрытий большепролетных конструкций зданий и сооружений.

**8. Объект исследования:** пространственные стержневые и листовые металлические оболочки покрытий большепролетных конструкций зданий и сооружений.

**9. Суть процесса исследования:**

– установление оптимальных геометрических форм большепролетных структурных покрытий на нетиповых планах, применение которых позволит использовать типовой сортамент стержневых и соединительных элементов для перекрытия нетиповых пролетов;

– установление эффективности использования кольцевых ребер жесткости для обеспечения устойчивости стенок вертикальных цилиндрических резервуаров с геометрическими несовершенствами стенки в виде угловатости монтажных вертикальных сварных соединений;

– установление редуцированного коэффициента для мембранной тонколистовой пластины (оболочки) при ее совместной работе на поперечный изгиб с подкрепляющим элементом «постели» большепролетного мембранного покрытия в зависимости от соотношения их жесткостей, геометрии нагрузки уровня напряжений и вида напряженного состояния.

**10. Основные научные результаты:**

– разработан эффективный алгоритм оптимального формообразования большепролетных структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах с учетом конструктивного решения узла при оценке устойчивости центрально-сжатых элементов и использовании типовых трубчатых элементов и соединительных коннекторов;

– установлены границы параметров характерного дефекта в виде угловатости вертикального монтажного сварного шва, позволяющие выполнить

оценку их влияния на общую устойчивость стенки резервуара. При этом для стенки с дефектом установлены уточненные зависимости между гибкостью стенки и коэффициентом запаса ее устойчивости, учитывающие параметр угловатости;

– при назначении расчетных геометрических характеристик сечений (EI, EF) подкрепляющих элементов постели мембранных покрытий существующие методы вычисления редуцированных коэффициентов, учитывающих включение мембранной оболочки в совместную работу с подкрепляющими элементами, не позволяют выполнить эту операцию с требуемой точностью.

#### **11. Работали над кандидатскими диссертациями:**

- асс. Муцанов А.В. (каф. МКиС);
- асс. Зубенко А.В., Цепляев М.Н., Шпиньков В.А. (каф. ТПМ)

**12. В работе принимали участие:** 0 - аспиранты, 1 - студенты.

#### **13. Цель и предмет работы.**

Совершенствование конструктивных форм пространственных стержневых и листовых металлических оболочек покрытий большепролетных конструкций зданий и сооружений и установление для них особенностей напряженно-деформированного состояния

#### **14. Перечень основных заданий**

- проведение исследований по оптимизации структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах;
- проведение исследований по влиянию угловатости сварных соединений на величину критических кольцевых напряжений в стенках вертикальных цилиндрических резервуаров;
- создание новых конструктивных форм и методов расчета и проектирования для них в виде большепролетных покрытий мембранного типа.

## **15. Реализация заданий работы.**

Необходимость совершенствования конструктивных форм большепролетных покрытий зданий и сооружений обусловлена все более широким их внедрением в практику проектирования (уникальные покрытия зданий и сооружений спортивного, общественного, промышленного назначения, выполненные в виде стержневых и или листовых пространственных пластин и оболочек; конструкции оболочек вертикальных цилиндрических резервуаров и др.). Высокая стоимость и уникальный характер таких сооружений делает актуальной задачу их совершенствования их конструктивной формы, снижения материалоемкости при одновременном повышении уровня надежности систем, характеризующихся повышенным уровнем ответственности.

Этапы работы:

- проведение исследований по оптимизации структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах с несмещаемыми опорами;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований по рациональному применению ребер жесткости для обеспечения устойчивости стенок вертикальных цилиндрических резервуаров больших объемов;
- разработка предложений по созданию новых типов конструктивно преднапряженных большепролетных мембранных покрытий и методов учета совместной работы подкрепляющих элементов «постели» и несущей конструкции тонколистовой мембранной оболочки.

## **16. Основные научные результаты:**

- разработан эффективный алгоритм оптимального формообразования большепролетных структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах с учетом конструктивного решения узла при оценке устойчивости центрально-сжатых элементов и использовании типовых трубчатых элементов и соединительных коннекторов;

– установлены резервы несущей способности оболочки стенки ВЦР, обусловленные использованием разработанной методики рациональной расстановки колец жесткости, что позволяет уточнить значения величин критических значений кольцевых напряжений в стенке по отношению к действующим в нормативных документах;

– предложена новая конструктивная форма большепролетного мембранного покрытия, в которой консольные элементы «арка-колонна» создают конструктивное предварительное напряжение в замкнутом опорном контуре мембранной оболочки покрытия, испытывающим от основной нагрузки сжимающие усилия. Анализ результатов изменения изгибной составляющей напряжений  $\sigma_M$  в конечных элементах тонколистовой мембранной обшивки позволяет более корректно выделить размеры участков мембраны, вовлекаемые в совместную работу с подкрепляющим элементом. Для рассматриваемого случая эти характеристики составили  $b_{ef}=20\text{см}$  ( $\varphi = \frac{\sigma_{пл}}{\sigma_{расп}} = 0.42 \dots 0.43$ ), а именно – до  $50t_{мем.}$

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

– проведенные работы по оптимизации геометрической формы структурных покрытий находятся в русле научных исследований в данной области, что подтверждается работами исследователей в ведущих странах мира (США, Китай, Германия, РФ и др.). Вместе с тем, преимуществом данной работы является учет в разработанном алгоритме оптимизации уточненной несущей способности центрально-сжатых стержней, обусловленной установленным влиянием формы узловых соединений структурного покрытия на величину критической силы;

– результаты исследований, полученные в ходе выполнения в части рациональной расстановки колец жесткости при обеспечении устойчивости стенок вертикальных цилиндрических резервуаров от действия сжимающих кольцевых напряжений, не имеют аналогов в существующих нормативных документах (СНиП, СП, ДБН, Еврокоды, API).

## **18. Практическая ценность:**

- разработанная методика оптимального проектирования структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах с учетом уточненной несущей способности центрально-сжатых элементов проектируемой конструкции;
- на основании результатов проведенных исследований по рационализации расстановки колец жесткости и полученных зависимостей предложен повышающий коэффициент для вычисления аналитических значений кольцевых критических напряжений по нормам СТО СА 03-002-2009 и СП16.13330.2017, при использовании методики размещения колец приведенной в данной работе;
- с учетом установленного взаимодействия подкрепляющих элементов «постели» с тонколистовой мембранной оболочкой реализуется возможность на стадии расчета и проектирования выполнять расчеты объекта с корректным учетом их совместной работы, что, в конечном итоге, позволяет снизить материалоемкость и уточнить жесткостные характеристики системы в целом.

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

Результаты исследований внедрены в учебный процесс ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» в лекционном курсе «Расчет и проектирование зданий и сооружений» для магистров направления 08.04.01 «Строительство» со специализацией «Теория и проектирование зданий и сооружений», а также в учебный процесс Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого при подготовке специалистов по направлению «Строительство уникальных зданий и сооружений».

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

- рекомендации по обеспечению устойчивости стенок вертикальных цилиндрических резервуаров от действия кольцевых сжимающих нагрузок на



	работы тонколистовой мембранной обшивки с подкрепляющим элементом			В.А.
6.	Уникальные здания и сооружения в приоритетах научной школы Е.В.Горохова	Научная статья	Строитель Донбасса / №2 (7) / 2019, с. 6 – 14	Мущанов В.Ф.
7.	Основы расчета и проектирования конструкций большепролетных покрытий спортивных сооружений [Электронный ресурс]	Уч. пособие	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 15,1 Мб). — Санкт-Петербург, 2019. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Adobe Acrobat Reader 7.0. - URL: <a href="http://elib.spbstu.ru/dl/2/s19-76.pdf">http://elib.spbstu.ru/dl/2/s19-76.pdf</a> . - URL: <a href="http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s19-76">http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s19-76</a> . Дата создания записи: 14.05.2019	В. Ф. Мущанов, В. И. Корсун, Н. И. Ватин

## 22. Основные выводы.

1. Разработан эффективный алгоритм оптимального формообразования большепролетных структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах с учетом конструктивного решения узла при оценке устойчивости центрально-сжатых элементов и использовании типовых трубчатых элементов и соединительных коннекторов.

2. Установлены граничные параметры дефекта угловатости вертикального сварного шва, при которых наблюдается максимальное снижение устойчивости стенки, на которую воздействует поперечная нагрузка (ветер и вакуум). Для зависимостей, полученных для оболочки с идеальной геометрией, разработана система корректирующих параметров ( $\lambda_{1(ДЕФ)}$ ,  $K_{ДЕФ}$ ), позволяющих учесть влияние параметров дефекта на величину критических напряжений устойчивости.

3. Установлены зависимости, характеризующие совместную работу мембранной пластины и изгибно-жесткого элемента «постели» на поперечный

изгиб. Для дальнейшего обоснованного назначения величины редуцированного коэффициента, связанного со включением в работу мембранной оболочки при заданных характеристиках расчетной схемы необходимо проведение численных исследований по использованной методике и как результат - установление функциональных зависимостей, позволяющих назначать искомое значение коэффициента как функции значимых аргументов-факторов:

- гауссова кривизна оболочки;
- соотношение  $D/EI$  (цилиндрической жесткости оболочки к изгибной жесткости подкрепляющего элемента);
- соотношение уровней напряжений в подкрепляющем элементе и оболочке обусловленных величиной действующей нагрузки ( $\sigma_1 / \sigma_3, \sigma_2 / \sigma_3$ ).

### **11. Наличие специального оборудования, предназначенного для научных исследований, которое может заинтересовать сторонних специалистов**

#### **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.	Испытательный стенд статических испытаний балочных конструкций	Выполнение статических и динамических испытаний металлических конструкций	
2.	Универсальный стенд для статических испытаний строительных конструкций	то же	
3.	Металлический стенд	то же	
4.	Тензометрическая система СИИТ-2	то же	
5.	Тензометрическая система СИИТ-3	то же	
6.	Цифровой измеритель ИДЦ-1	то же	
7.	Ультразвуковой прибор ГСП УК-10	то же	
8.	Пресс гидравлический П-25	то же	
9.	Пресс гидравлический П-10	то же	



10.	Разрывная машина Р-20	то же	
11.	Разрывная машина Р-50	то же	
12.	Разрывная машина для изделий из пластмасса	то же	
13.	Пресс-автомат ПГ-10	то же	
14.	Гидравлический пресс ПГП	то же	
15.	Прогибомеры Максимова; тензометры Гугенбергера; индикаторы часового типа; динамометры ДОСМ-3, ДОСМ-1	то же	
16.	Пресс дыропробивной,	Изготовление конструкций и моделей для испытаний	
17.	Радиально-сверлильный станок,	то же	
18.	Трансформатор ТДФ 1001-У3	то же	
19.	Трансформатор ТДФЖ1002	то же	
20.	Генератор постоянного тока;	то же	
21.	Трансформатор ВДУ504-1 У3	то же	

## 12. Публикации

№	Авторы	Название работы	Название издания, где опубликована работа (название журнала, название науко-метрической базы)	Том, номер (выпуск, первая - последняя страницы работы)
<b>1. Публикации в Scopus, Web of Science</b>				
1	Serafim Fomenko, Igor Garanzha, Anton Tanasoglo, Vladimir Vershinin	Theoretical and Experimental Researches of Spring Damping Flexural Oscillations for Beam Structures	<b>Scopus</b>	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 661, Number 1
2	Andrey Mironov, Igor Garanzha, Vladimir Vershinin	Determination of stress concentration coefficient in anchors` area of composite span structures of road bridges	<b>Scopus</b>	Materials science and engineering 661 (2019) 012067 doi: 10.1088/1757-899X/661/1/012067. XXVIII Russian – Polish – Slovak seminar Theoretical foundation of civil engineering 09-13 September 2019.
<b>2. В международных науко–метрической базе данных РИНЦ, ICONDA, Index Copernicus и др.</b>				
1	Губанов В.В.,	Изменение НДС	Вестник Донбасской	Выпуск 2019-

	Халявка Л.Н.	конструкций высотного здания в процессе монтажа	национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	3(137). – С. 38-41.
2	Горохов Е.В., Роменский И.В., Мущанов А.В., Осипов Н.С.	Регулирование усилий в структурных конструкциях методом обратного выгиба	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019-3(137). – С. 46-50.
3	Танасогло А.В., Фоменко С.А., Волчков А.Н., Козлова Л.В., Танасогло И.В.	Программный комплекс по расчёту проводов и тросов линий электропередачи	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научно-технические достижения студентов строительной архитектурной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019-4(138). – С. 127-132.
4	Губанов В.В., Оленич Е.Н., Оленич А.В.	Влияние конструктивных параметров на напряженно-деформированное состояние дымовой трубы с двумя уровнями отяжек	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научно-технические достижения студентов строительной архитектурной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019-4(138). – С. 57-63.
5	Сердюк Е.А., Назим Я.В.	Особенности расчета зданий на сейсмические воздействия по различным нормам проектирования (на	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры.	Выпуск 2019-4(138). – С. 117-120.

		примере стального каркаса промздания)	Научно-технические достижения студентов строительно-архитектурной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	
6	Горохов Е.В., Югов А.М.	Оценка технического состояния и техническая диагностика металлических конструкций промышленных зданий и сооружений	Строитель Донбасса, РИНЦ	Выпуск 2019. №2 (7) июнь 2019 . – С. 15-25.
7	Губанов В.В.	Исследование высотных сооружений в научной школе ДонНАСА	Строитель Донбасса, РИНЦ	Выпуск 2019. №2 (7) июнь 2019 . – С. 26-32.
8	Горохов Е.В., Назим Я.В., Васылев В.Н., Бакаев С.Н.	Повышение надежности и долговечности конструкций электросетевого строительства	Строитель Донбасса, РИНЦ	Выпуск 2019. №2 (7) июнь 2019 . – С. 33-44.
9	Мущанов В.Ф., Оржеховский А.Н., Демидов А.И., Фоменко С.А., Стифеев Ф.Ф.	Особенности реализации метода конечных элементов в пространственной постановке при создании авторских программ	Металлические конструкции Макеевка, РИНЦ	2019 – Т.25, №2 – С. 65-75
10	Миронов А.Н., Марченкова Ю.А., Рыб Ю.Р. Ягмур А.А.	Уточнение коэффициента поперечной установки транспорта для сталежелезобетонных пролетных строений мостовых сооружений	Металлические конструкции Макеевка, РИНЦ	2019 – Т.25, №2 – С. 77-88
11	Мущанов В.Ф., Миронов А.Н.	Уточнение остаточной несущей способности балочных пролетных строений моста через р. Кальмиус в г. Донецке	Сборник материалов X научно-практической конференции «Обследование зданий и сооружений: проблемы и пути их решения». ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», РИНЦ	2019
<b>3. Статьи, принятые редакцией к печати в журналах, входящих в</b>				

<b>международные науко-метрические базы данных (РИНЦ)</b>				
1	Миронов А.Н., Рыб Ю.Р., Марченкова Ю.А., Танасогло А.В.	Определение остаточного ресурса мостового сооружения на автодороге Донбасса	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
2	Гаранжа И.М., Сахибгареева Д.Р., Танасогло И.В.	Деформированное состояние плоских стальных и сталежелезобетонных рам при совместной работе с грунтовым основанием	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
3	Миронов А.Н., Анищенков В.М., Волчков А.Н.	Определение напряженно- деформированного состояния узлов сопряжения ригелей двутаврового сечения с трубобетонными колоннами с применением программного комплекса «Ли́ра-САПР»	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
4	Мущанов В.Ф., Оржеховский А.Н., Демидов А.И..	Напряженно- деформированное состояние неупругой составной незамкнутой оболочки	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
5	Миронов А.Н., Джапава Э.Т., Танасогло А.В.	Исследование напряженно- деформированного состояния трубчатых пространственных сталежелезобетонных покрытий	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №4
6	Демидов А.И., Оржеховский А.Н., Танасогло А.В.	Упругопластическое состояние цилиндрической оболочки по методу упругих решений при действии распределенной нагрузки по ее линиям симметрии	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №4
7	Губанов В.В., Миронов А. Н., Пчеленко А. В. [и др.]	Моделирование деформаций жилого кирпичного здания в условиях неравномерных осадок	СПГС	2019. – Том 15, №3 .

### 13. Инновационная деятельность

Организация выставок кафедральных экспонатов:

1. 21 марта 2019 года в рамках мероприятий празднования 80-ти летия доктора технических наук, профессора Горохова Евгения Васильевича в «Зимнем саду» ГОУ ВПО ДонНАСА проведена выставка прошлых и новых строительных достижений под руководством Е.В. Горохова кафедра «Металлические конструкции и сооружения» приняла в нем непосредственное участие, представив свои достижения в виде 8-ми плакатов и 4-х макетов.

2. В рамках проведения III Международного строительного форума «Строительство и архитектура - 2019», в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры проводилась выставка научно-технических разработок в строительстве и архитектуре. Кафедра «Металлические конструкции и сооружения» приняла непосредственное участие в выставке, выставив на ней 4 кафедральных плаката и 2 макета.

### 14. Научное и научно-техническое сотрудничество с зарубежными организациями кафедры «МКиС»

№ п/п	Мероприятие	Название, основное содержание	Страна	Сроки (дата)	Прим.
1	Заключение договоров о сотрудничестве	ФГБОУ ВПО ВолгГТУ, сотрудничество в выполнении научно-исследовательских и научно-практических работ, договор №17/1 -12 от 23.01.2017 г.	Россия	с 2017 г.	
2	Участие в научных конференциях, в т. ч. в вебинарах	1. Вебинар: Эффективные решения группы компаний IPR MEDIA для цифровизации образования. Итоги 2018 и планы по развитию на 2019	Россия, Москва	22 февраля 2019	1 чел
		2. Вебинар: Ежемесячный обучающий вебинар «Возможности ЭБС IPR BOORS» для работников библиотеки под специальным профилем администратора	Россия, Москва	14 марта 2019	1 чел
		3. IX Международная научно-	Россия,	12-15	1 чел

	<p>практическая конференция «Проблема выбора необходимого метода расчета на сейсмические воздействия в различных нормах проектирования» на базе «Томского государственного архитектурно-строительного университета», на тему: «Инвестиции, строительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения».</p>	Томск	марта 2019	
	<p>4. Вебинар: Как преподавателю монетизировать свой труд с помощью работы в ЭБС IPR BOOKS. Эффективная издательская деятельность и другие преимущества работы с нашей системой»</p>	Россия, Москва	12 марта 2019	1 чел.
	<p>5. Вебинар: Маркетинг библиотечной сферы: эффективные инструменты привлечения читательской аудитории</p>	Россия, Москва	4 апреля 2019	1 чел
	<p>6. Вебинар: Комплексная подписка на электронно-библиотечную систему – не только тренд, но и важное требование цифровизации. Экономические и технологические преимущества. Университетская практика.</p>	Россия, Москва	9 апреля 2019	1 чел
	<p>7. Вебинар: Ежемесячный обучающий вебинар «Возможности ЭБС IPR BOOKS» для преподавателей и обучающихся.</p>	Россия, Москва	11 апреля 2019	1 чел
	<p>8. Международная научно-практическая конференция, посвященная 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ (XXIII научные чтения) на тему «Оптимальное проектирование структурных покрытий на нетиповых планах»</p>	Россия, Белгород	29 апреля 2019	1 чел. Муцанов А.В
	<p>9. Вебинар по AutoCAD «10 главных ошибок новичков и их решения»</p>	Россия, Москва	15 мая 2019	3 чел
	<p>10. Вебинар по ЭБС IPR BOOKS «Эксклюзивное образование и</p>	Россия, Москва	21 мая 2019	3 чел

	соответствии с ФГОС 3++: решения и технологии на базе сервисов ЭБС IPR BOOKS»	а		
	11. Theoretical and Experimental Researches of Spring Damping Flexural Oscillations for Beam Structures / Serafim Fomenko, Igor Garanzha, Anton Tanasoglo, Vladimir Vershinin – Scopus. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 661, Number 1	Словакия, Жилина	09-13 September 2019.	2 чел.
	12. Determination of stress concentration coefficient in anchors` area of composite span structures of road bridges / Andrey Mironov, Igor Garanzha, Vladimir Vershinin – Materials science and engineering 661 (2019) 012067 doi: 10.1088/1757-899X/661/1/012067. XXVIII Russian – Polish – Slovak seminar Theoretical foundation of civil engineering 09-13 September 2019.	Словакия, Жилина	09-13 September 2019.	1 чел.
	13. Эффективные конструкции, материалы и технологии в строительстве» на базе ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»	Россия, Липецк	3 октября 2019	5 чел
	14. X научно-практическая конференция «Обследование зданий и сооружений: проблемы и пути их решения» на базе ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», на тему «Уточнение остаточной несущей способности балочных пролетных строений моста через р. Кальмиус в г. Донецке»	Россия, Санкт-Петербург	11 октября 2019	1 чел Миронов А.Н.
	15. Вебинар: «Ограждающие конструкции и перекрытия из ЛСТК для 5-ти этажного жилого здания с применением стального каркаса», АРСС	Россия, Москва	11 ноября 2019	5 чел
	16. Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса» на базе ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», институт	Россия, Волгоград	3-4 декабря 2019	2 чел. Губанов В.В. Оленич Е.Н.

		архитектуры и строительств			
		17. 2019 7th International Conference on Mechanical Engineering, Materials Science and Civil Engineering (ICMEMSCE2019)	China, in Sanya	17-18 декабря 2019	1 чел. Танасогло А.В
3	Проведение совместных форумов				
4	Проведение совместных научных разработок				
5	Участие в грантовых программах				
7	Обмен студентами и аспирантами				
8	Обмен преподавателям и	1. Д.т.н. Губанов В.В прочитал в «Санкт-Петербургском политехническом университете им. Петра Первого»: 1). Открытую лекцию об истории и направлении научных исследований кафедры «Металлические конструкции» ДонНАСА. 2). Курс лекций по дисциплине «Проектирование многоэтажных зданий». По результатам обсуждений намечены пути дальнейшего научного и педагогического сотрудничества.	Россия, Санкт-Петербург	30 сентября - 04 октября 2019	1 чел
9	Публикации материалов исследований в зарубежных научных сборниках	1. Проблема выбора необходимого метода расчета на сейсмические воздействия в различных нормах проектирования / Сердюк Е.А., Назим Я.В. // Инвестиции, строительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения: материалы IX Международной научно-	Россия, Томск	12-15 марта 2019	1 чел



		практической конференции, 12-15 марта 2019 г. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2019. – Ч. 1. – С. 516-519			
		2. Уточнение остаточной несущей способности балочных пролетных строений моста через р. Кальмиус в г. Донецке / Мущанов В.Ф., Миронов А.Н. // Сборник материалов X научно-практической конференции «Обследование зданий и сооружений: проблемы и пути их решения». Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», РИИЦ	Россия, Санкт-Петербург	2019	1 чел
		3. Theoretical and Experimental Researches of Spring Damping Flexural Oscillations for Beam Structures / Serafim Fomenko, Igor Garanzha, Anton Tanasoglo, Vladimir Vershinin – Scopus. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 661, Number 1		2019	2 чел.
		4. Determination of stress concentration coefficient in anchors` area of composite span structures of road bridges / Andrey Mironov, Igor Garanzha, Vladimir Vershinin – Materials science and engineering 661 (2019) 012067 doi: 10.1088/1757-899X/661/1/012067. XXVIII Russian – Polish – Slovak seminar Theoretical foundation of civil engineering 09-13 September 2019.		09-13 september 2019	1 чел
		5. Напряженно-деформированное состояние лацменного узла дымовых труб с четырьмя оттяжками в условиях эксплуатации / В.В. Губанов, Е.Н. Оленич, А.В. Оленич // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: сборник статей международной научно-практической конференции, 3-4	Россия, Волгоград	3-4 декабря 2019	2 чел.

		декабря 2019 г., Волгоград / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т., Ин-т архитектуры и строительства. - Волгоград: ВолгГТУ, 2019. – С.51-57			
10	Создание совместных научно-образовательных центров				
11	Другие мероприятия	1. X Международный конкурс студентов и молодых ученых «Компьютерные технологии проектирования конструкций зданий и сооружений»	Россия, Москва	июнь 2019	1 чел
		2. Завершили курсы повышения квалификации «Stepik.org» курс «Инструменты БД Scopus»	Россия, Москва	декабрь 2019	3 чел. Танасогло А.В. Роменский И.В Мущанов А.В
		3. Завершили курсы повышения квалификации образовательного проекта «Новые возможности для каждого» в НИУ МГСУ	Россия, Москва	02-17 декабря 2019	2 чел. Миронов А.Н. Оленич Е.Н.
		4. Тестовый доступ к электронно-библиотечной системе Polpred.com издательства ООО «ПОЛПРЕД Справочники», отв. Роменский И.В.	Россия, Москва	январь-декабрь 2019	
		5. Доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks, » отв. Роменский И.В	Россия, Москва	январь-декабрь 2019	

## 15. Защищенные диссертации

## 16. Сведения о научно-исследовательской работе и инновационной деятельности студентов, молодых ученых

### Основные данные

Процент студентов кафедры, принимающих участие в научных исследованиях, (%)	Количество молодых ученых, работающих на кафедре	Процент молодых ученых, остающихся работать в учреждении после окончания аспирантуры, (%)
100	8	100

*Участие студентов в НИР*

<b>Общее</b> количество студентов, участвующих в НИР (чел.)	Количество студентов, участвующих в НИР <b>с оплатой</b> (чел.)	Количество студентов, участвующих в <b>хоздоговорных</b> тематиках	Количество студентов, участвующих в <b>госбюджетных</b> тематиках	Количество студентов, участвующих в <b>кафедральных</b> тематиках
33	7	7	0	26

*Публикации со студентами*

<b>№</b>	<b>Авторы</b>	<b>Название работы</b>	<b>Название издания, где опубликована работа</b> (название журнала, название научно-метрической базы)	<b>Том, номер</b> (выпуск, первая - последняя страницы работы)
1	Губанов В.В., Халявка Л.Н.	Изменение НДС конструкций высотного здания в процессе монтажа	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019- 3(137). – С. 38- 41.
2	Горохов Е.В., Роменский И.В., Мущанов А.В., Осипов Н.С.	Регулирование усилий в структурных конструкциях методом обратного выгиба	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019- 3(137). – С. 46- 50.
3	Танасогло А.В., Фоменко С.А., Волчков А.Н., Козлова Л.В., Танасогло И.В.	Программный комплекс по расчёту проводов и тросов линий электропередачи	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научно-технические достижения студентов строительно- архитектурной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019- 4(138). – С. 127- 132.

4	Губанов В.В., Оленич Е.Н., Оленич А.В.	Влияние конструктивных параметров на напряженно-деформированное состояние дымовой трубы с двумя уровнями отяжек	Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научно-технические достижения студентов строительной архитектурной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, РИНЦ	Выпуск 2019-4(138). – С. 57-63.
5	Миронов А.Н., Марченкова Ю.А., Рыб Ю.Р. Ягмур А.А.	Уточнение коэффициента поперечной установки транспорта для сталежелезобетонных пролетных строений мостовых сооружений	Металлические конструкции Макеевка, РИНЦ	2019 – Т.25, №2 – С. 77-88
6	Миронов А.Н., Рыб Ю.Р., Марченкова Ю.А., Танасогло А.В.	Определение остаточного ресурса мостового сооружения на автодороге Донбасса	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
7	Гаранжа И.М., Сахибгареева Д.Р., Танасогло И.В.	Деформированное состояние плоских стальных и сталежелезобетонных рам при совместной работе с грунтовым основанием	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №3
8	Миронов А.Н., Джапава Э.Т., Танасогло А.В.	Исследование напряженно-деформированного состояния трубчатых пространственных сталежелезобетонных покрытий	Металлические конструкции Макеевка	2019 – Т.25, №4
9	Губанов В.В., Миронов А. Н., Пчеленко А. В. [и др.]	Моделирование деформаций жилого кирпичного здания в условиях неравномерных осадок	СПГС	2019. – Том 15, №3 .

*Участие в конкурсах (в т.ч. фестивалях) студенческих работ и дипломных проектов*

№ п/п	Мероприятие и дата проведения	Организатор	ФИО и группа		
			I место	II место	III место

1.	X Международный конкурс научных работ студентов и молодых ученых «Компьютерные технологии проектирования конструкций зданий и сооружений», 18 июня 2019 г.	Компания «Ли́ра сервис» (г. Москва).	-	-	Е. Сердюк, ПГСМ-67а
----	---	--------------------------------------	---	---	------------------------

**17. Информация о научной и научно-технической деятельности, которая осуществлялась совместно научными учреждениями ДНР**

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

**1. Повышение надежности аварийных жилых зданий.**

По запросу главы администрации г. Ясиноватая сотрудниками кафедры МКИС был выполнен осмотр 2-х этажного жилого дома, расположенного по адресу г. Ясиноватая, ул. Орджоникидзе, 140. При осмотре были обнаружены вертикальные трещины в наружных кирпичных стенах шириной раскрытия до 10 мм. Характер трещин и их расположение позволяет сделать вывод, что причиной трещин являются неравномерные осадки фундаментов. Вокруг дома имеется обвязка усиления наружных стен в виде уголков 140x10 по углам здания и натянутых по периметру здания тяжей  $\square$ 40 мм в уровне перекрытий первого и второго этажа. Тяжи ослаблены, частично отсутствуют анкера для вертикального опирания тяжей. Коррозионный износ тяжей не превышает 5 %.

Анализ результатов обследования и конструктивных решений здания позволил разработать рекомендации по обеспечению дальнейшей эксплуатации здания, которые включают усиление стен и технический надзор. Для усиления стен здания необходимо выполнить установку недостающих анкеров для вертикального опирания тяжей с шагом не более 3,0 м, после этого натянуть тяжи усилием 5,0 т. После выполнения усиления следует заделать трещины в кирпичной кладке и установить маяки для наблюдения за состоянием стен здания. Для предотвращения возможных неравномерных осадок фундаментов

следует предотвратить попадание воды под здание, т.е. выполнить ревизию канализационных и водопроводных систем, отмостки и водоотвода дождевых вод.