

**Заключение диссертационного совета Д 01.006.02  
на базе ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры»**

**по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета Д 01.006.02 от 16/04-2021 № 96

**О ПРИСУЖДЕНИИ**

**Мущанову Александру Владимировичу, гражданину ДНР,  
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Действительная работа и формообразование стержневых структурных покрытий на нетиповом плане» по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения принята к защите «9» февраля 2021 г. диссертационным советом Д 01.006.02 (протокол № 87) на базе ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 286123, г. Макеевка, ул. Державина, 2 (приказ о создании диссертационного совета № 634 от 01.10.2015 г.).

Соискатель Мущанов Александр Владимирович, 1993 года рождения в 2016 году окончил Донбасскую национальную академию строительства и архитектуры по специальности «Промышленное и гражданское строительство». В 2019 году окончил аспирантуру при ДонНАСА по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения. Работает ассистентом кафедры металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Диссертация выполнена на кафедре металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Научный руководитель: Горохов Евгений Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Официальные оппоненты:

1. Зверев Виталий Валентинович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой металлических конструкций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Гаранжа Игорь Михайлович, к.т.н., доцент, доцент департамента строительства Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Академия строительства и архитектуры ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь в своем положительном заключении, подписанным проректором по научной работе, д.м.н., профессором Кубышкиным А. В., указала, что диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для строительной науки и практики как в области исследования действительной работы и формообразования структурных покрытий, так и в области их оптимального по критерию металлоемкости проектирования. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присвоении ученых степеней предъявляемым к кандидатским диссертациям», а заслуживает присуждения ученой степени кандидат технических наук по специальности 05.23.01. – строительные конструкции здания и сооружений. Соискатель опубликовал 13 научных работ, в том числе 11 – в рецензируемых научных изданиях: девять статей – в изданиях, входящих в перечень специализированных научных журналов, утвержденных МОН ДНР; две статьи – в зарубежных изданиях, индексируемых международной реферативной базой цитирования Web of Science; две публикации – в материалах и тезисах конференций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Мущанов А. В., Мущанов В. Ф., Роменский И. В. Влияние податливости опор на напряженно-деформированное состояние элементов структурного покрытия [Текст] / А. В. Мущанов, В. Ф. Мущанов, И. В. Роменский // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2016. – №1(40). – С. 7–19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2016/1\(40\)/1\\_muschanov\\_40.pdf](https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2016/1(40)/1_muschanov_40.pdf) (Дана оценка влияния податливости опорных конструкций на НДС покрытия).

2. Горохов Е. В., Мущанов А. В. Анализ влияния конструктивных особенностей узловых соединений на несущую способность центрально сжатых стержней структурных покрытий [Текст] / Е. В. Горохов, А. В. Мущанов // Металлические конструкции. 2017. – ТОМ 23, НОМЕР 3. – С. 139–151. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish\\_house/journals/mk/2017-3/04\\_gorokhov\\_mushchanov.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/mk/2017-3/04_gorokhov_mushchanov.pdf) (Численным исследованием уточнены значения критической силы для центрально-сжатых стержней в упругой стадии работы материала).

3. Горохов Е. В., Танасогло А. В., Мущанов А. В. Оценка устойчивости центрально-сжатых стержней структурных покрытий с учётом конструктивных особенностей узловых соединений и нелинейной работы материала [Текст] / Е. В. Горохов, А. В. Танасогло, А. В. Мущанов // Металлические конструкции. 2018. – ТОМ 24, НОМЕР 3. – С. 105–121. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://donnasa.ru/publish\\_house/journals/mk/2018-3/02\\_gorokhov\\_tanasoglo\\_mushchanov.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/mk/2018-3/02_gorokhov_tanasoglo_mushchanov.pdf) (Численным исследованием уточнены значения критической силы для центрально-сжатых стержней в упруго-пластической стадии работы материала).

4. Мущанов А. В. Оптимальные конструктивные решения структурных покрытий на прямоугольных нетиповых планах [Текст] / А. В. Мущанов // Металлические конструкции. 2020. – ТОМ 26, НОМЕР 1. – С. 37–48. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://donnasa.ru/publish\\_house/journals/mk/2020-1/04\\_mushchanov.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/mk/2020-1/04_mushchanov.pdf) (На основе варьирования относительных геометрических параметров получены значения оптимальной металлоемкости покрытия).

5. Горохов Е. В., Васылев В. Н., Мущанов А. В., Волчков А. Н. Экспериментальное исследование влияния узловых соединений структурных конструкций на устойчивость центрально-сжатых стержней [Текст] / Е. В. Горохов, В. Н. Васылев, А. В. Мущанов, А. Н. Волчков // Металлические конструкции. 2020. – ТОМ 26, НОМЕР 2. – С. 87–101. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish\\_house/journals/mk/2020-2/04\\_horokhov\\_vasylev\\_mushchanov\\_volchkov.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/mk/2020-2/04_horokhov_vasylev_mushchanov_volchkov.pdf) (*Создание физической модели ячейки структурного покрытия и экспериментальное исследование устойчивости центрально-сжатых стержней одиночных и в составе ячейки структурного покрытия. Сравнение экспериментальных и численных данных критических сил и напряжений*).

На автореферат поступило 13 отзывов от специалистов ведущих вузов и организаций строительного профиля из Российской Федерации (г. Санкт-Петербург, г. Москва, г. Волгоград, г. Нижний Новгород, г. Самара, г. Красноярск,), ЛНР (г. Алчевск, г. Луганск).

Все отзывы положительные, отмечаются актуальность, новизна и достоверность полученных результатов, их значение для науки и практики. В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Белый Григорий Иванович**, д.т.н., профессор, кафедры металлических и деревянных конструкций ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– исследование НДС объемных конечных элементов при создании модели ячейки для экспериментальных исследований следовало бы отразить также в программном комплексе ANSYS/SOLIDWORKS для проведения сравнительного анализа и уточнения результатов с ЛИРА-САПР;

– при подборе сечений центрально-сжатых элементов в алгоритме оптимизации также следовало бы внести подбор сечений по СП 16.13330.2017, так как в этом документе вопросы устойчивости центрально-сжатых стержней проработаны с учетом ряда значимых факторов, не исследуемых в данной работе.

2. **Еремеев Павел Георгиевич** доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории металлических конструкций АО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО», Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций им. В.А. Кучеренко. Отзыв положительный, с замечаниями:

– экспериментальные исследования, выполненные для оценки устойчивости сжатых стержней, безусловно, подтверждают численные исследования процесса потери устойчивости центрально-сжатых стержней, проведенных соискателем. Однако следует отметить, что экспериментальное подтверждение выполнено лишь для стержней с высокой гибкостью  $\lambda=120$ . При этом, для результатов численных исследований в области малых и средних гибкостей, выполненных автором с использованием идеализированной диаграммы Прандтля, должная экспериментальная верификация отсутствует;

– при выполнении автором критического обзора недостаточно полно раскрыт набор инструментов для нелинейного программирования, реализованный далее при создании алгоритма оптимизации. Как правило, метод Нелдера-Мида применяется для большого количества варьируемых параметров, в то время как у автора количество варьируемых параметров всего 2.

3. **Морозов Валерий Иванович** Член-корреспондент РААСН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой железобетонных и каменных конструкций ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– написанные формулы (1), а также формулы для критического напряжения в п.3 выводов требует дополнительного пояснения в части физического смысла входящих в указанные формулы коэффициентов. Из текста автореферата не ясны границы применимости указанных формул в зависимости от значений гибкости элементов структурных покрытий;

– в последнем абзаце на странице 15 автореферата для подбора сечений центрально сжатых элементов в качестве одной из расчетных методик принималась нормативная методика «ДБН». Следовало бы конкретизировать, что

это за нормы и как методика этих норм соотносится с методикой СП 16.13330.2017.

4. **Пшеничкина Валерия Александровна** доктор технических наук, профессор, заведующая кафедры строительных конструкций, оснований и надежности сооружений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственных технический университет (ФГБОУ ВПО ВолгГТУ)».

**Голиков Александр Владимирович** кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций, оснований и надежности ФГБОУ ВПО ВолгГТУ. Отзыв положительный, с замечаниями:

– в описательной части автореферата следовало бы дать определение понятию «нетиповой план»;

– в работе следовало бы указать, что исследованные автором вопросы закономерностей распределения явлений напряжений и деформаций в несущих конструкциях покрытия являются силовыми формообразующими факторами; в широком смысле к формообразующим факторам относятся также параметры внутренней среды (определяемые в части удовлетворения требованиям осуществления технологического процесса внутри сооружения, комфортности пребывания людей), габаритные геометрические размеры сооружения, характер действия и явления распределения нагрузок по поверхности покрытия;

– на податливость опор отдельного стержня покрытия оказывает влияние не только конструктивный тип узлового соединения, но и жесткость примыкающих элементов; из текста автореферата не ясно выполнялась ли моделирование и варьирование жесткостью примыкающих стержней к исследованной ячейке структурного покрытия при проведении физического эксперимента, если выполнялось, то как моделировалась жесткость упругоподатливой опоры.

5. **Ватин Николай Иванович** доктор технических наук, профессор высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Санкт-Петербургский государственный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– два последних пункта из четырех пунктов научной новизны, изложенных в автореферате, сформулированы скорее как элементы практической значимости, а не научной новизны. В научной новизне хотелось бы видеть краткую формулировку выявленных соискателем новых взаимосвязей между параметрами объекта исследования;

– рассматривая параметры сечения стержней, соискатель не анализирует их как потенциально тонкостенные. Не анализируется возможность депланации, местной потери устойчивости, не определена с этой точки зрения граница применимости полученных научных результатов.

6. **Давиденко Александр Иванович** доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой архитектуры и строительства автомобильных дорог, ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля». Отзыв положительный, с замечаниями:

– при проведении дальнейших исследований, соискателю рекомендуется расширить область изучения несущей способности стержней из условия устойчивости на другие конструктивные решения узловых соединений структурных покрытий с использованием деформированного критерия устойчивости, определяющего критическую деформацию в зависимости от геометрических параметров стержня при упругопластических деформациях и различии между касательными и секущими модулями;

– поскольку предложенные в работе зависимости (1) получены лишь при изучении влияния одной конструкции узлового соединения – шаровых вставок-коннекторов, для дальнейшего внедрения в нормативные документы эти рекомендации должны быть доработаны и дополнены исследованием других распространенных конструкций узловых соединений с дополнением соответствующих зависимостей, приведенных в табл. 1, учитывающих гибкость и степень защемления стержня в соединениях структурных конструкций.

7. **Дрозд Геннадий Яковлевич** доктор технических наук, профессор кафедры городского, промышленного строительства и архитектуры Института строительства, архитектуры и ЖКХ ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

**Хвортова Марина Юрьевна** кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедры городского, промышленного строительства и архитектуры Института строительства, архитектуры и ЖКХ ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля». Отзыв положительный, с замечаниями:

– при проведении численных исследований, связанных с уточнением несущей способности центрально-сжатых стержней из условия устойчивости, автору следовало бы увеличить массив исходных данных для проведения последующего статистического анализа.

– в представленных в автореферате результатах экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния модели ячейки структурного покрытия и одиночного стержня, не выполнена оценка влияния возможных погрешностей измерений на конечный результат, связанный с уточненным значением несущей способности стержня из условия устойчивости.

8. **Скалаухов Александр Петрович** кандидат технических наук, доцент, начальник проектно-сметного бюро ООО «Транснефть-Балтика». Отзыв положительный, с замечаниями:

– из данных, представленных в таблице 9 автореферата, видно, что минимальная масса покрытия достигается при соотношении сторон 1:1.6, что не согласовывается с традиционной оценкой (при соотношении 1:1). Это, видимо, обусловлено тем, что в алгоритме оптимизации, предложенным соискателем, размеры ячейки структурного покрытия не варьируются, а имеют значение, близкое к указанному соотношению. Поэтому, в дальнейших исследованиях по вопросам оптимизации таких объектов соискателю рекомендуется внести этот параметр, как варьируемый.



– исходя из блок-схемы, представленной на рисунке 9 рецензируемого автореферата, следует отметить, что соискатель продемонстрировал блок-схему для реализации оптимизации покрытия одним из методов нелинейного программирования (метод Нелдер-Мида). При этом другие отличительные возможности разработанного алгоритма на рисунке не представлены.

9. **Колесов Александр Иванович**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительных конструкций ФГБОУ ВО «Нижегородский архитектурно-строительный университет».

**Касимов Вадим Равильевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций ФГБОУ ВО «Нижегородский архитектурно-строительный университет».

**Сивоконь Юлия Владимировна**, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций ФГБОУ ВО «Нижегородский архитектурно-строительный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– на стр. 15 автореферата (второй абзац сверху) не указан номер ГОСТа; из таблицы №9 не ясно как проводилась оптимизация по двум параметрам, т.к. судя по данным в таблице №9 целевая функция массы конструкции не чувствительна к высоте структуры (столбец №5).

10. **Соловьев Алексей Витальевич** кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Металлические и деревянные конструкции» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– результаты, полученные в ходе оптимизации структурных конструкций, по критерию металлоемкости имеют, несомненно, значимую ценность для проектировщика. Вместе с тем следовало бы внести ещё возможность варьирования размеров ячейки в плане, что способствовало бы логической закономерности изменения размеров покрытия и ячейки соответственно;

– оценка влияния податливости опорных конструкций, выполненная в рамках оптимизации, выполнена лишь для одного соотношения сторон ( $a/b=1/2$ ).

Для полноты раскрытия вопроса соискателю рекомендуется выполнить исследования для всего соотношения сторон, предлагаемого автором ранее ( $a/b=1/6\dots 2/8$ ).

11. **Псюк Виктор Васильевич** кандидат технических наук, доцент, зав. кафедры строительства и архитектуры ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля»

**Карапетян Смбат Хачатурович** кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и архитектуры ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет им. Владимира Даля» Отзыв положительный с замечаниями:

– автором разработан алгоритм оптимизации структурных конструкций по критерию удельной металлоемкости, хотя более полным критерием оптимальности считается стоимость конструкции «в деле» включающая в себя стоимость материалов, изготовления и монтажа.

12. **Деордиев Сергей Владимирович** кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Строительные конструкции и управляемые системы» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

**Палагушкин Владимир Иванович** кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции и управляемые системы» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– в автореферате не отражены работы Красноярской школы механики и строительных конструкций в частности нет ссылки на монографию Н.П. Абовского, Л.В. Енджиевского, И.С. Инжутова, С.В. Деордиева, В.И. Палагушкина «Формообразование строительных конструкций» изданной в 2013 году и посвященной междисциплинарному инновационному подходу к проблеме создания строительных конструкций, философской основой которого служит системный подход, позволивший сформировать общие принципы создания строительных конструкций и основы нового научного направления – формообразования строительных конструкций.

13. **Киселёв Федор Борисович** кандидат физико-математических наук, доцент, кафедры «Строительной и теоретической механики» НИУ МГСУ. Отзыв положительный, с замечаниями:

– экспериментальная модель одиночного стержня не полностью отражает фактическую податливость узлового соединения, моделируемого в программном комплексе ЛИРА-САПР. Обеспечение в двух плоскостях свободы углов поворота узлового соединения в экспериментальной модели позволило бы еще больше приблизиться к результатам (прежде всего формы потери устойчивости), полученным в ходе численного исследования.

– перед началом проведения экспериментальных исследований, как модели одиночного стержня, так и самой ячейки структурного покрытия, соискателю следовало бы уделить большее внимание результатам контрольной сборки конструкции, и все зафиксированные отклонения по отношению к идеализированной расчетной схеме отклонения, отразить в расчетной схеме модели.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований, в частности устойчивости центрально-сжатых стержней, пространственной работы большепролетных покрытий и вопросов оптимизации, а также наличием публикаций в соответствующих сферах исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

– предложены аналитические зависимости для проектирования структурных конструкций с оптимальными конструктивными формами на нетиповых прямоугольных планах с учетом значимых параметров проектирования и уточненной несущей способности центрально-сжатых стержней, обеспечивающих возможность использования типовых конструктивных элементов;

– уточнена несущая способность центрально-сжатых стержней структурных покрытий, соединенных в узлах типовыми шаровыми вставками-коннекторами, из условия устойчивости с достаточной для практических расчетов

точностью может быть описана зависимостью  $\sigma_{кр}^P = 0,0004\lambda^2 - 0,1536\lambda + 28.681$ , полученной на основе аппроксимации множественной линейной регрессии.

– с целью возможности выполнения расчетов центрально-сжатых стержней из условия устойчивости в традиционной для отечественных норм проектирования форме на основе установленных значений  $\sigma_{кр}^P$  получены значения коэффициентов приведения геометрической длины к расчетной и продольного изгиба, учитывающих гибкость и степень защемления стержня в соединениях структурных конструкций с шаровыми вставками-коннекторами;

– выполнены экспериментальные исследования на двух физических моделях, подтверждающие корректность результатов полученных численных исследований при увеличении несущей способности центрально-сжатых элементов структурного покрытия, обусловленного их защемлением в шаровых вставках коннекторах (расхождение результатов в пределах 8-11%).

– предложен алгоритм оптимального проектирования структурных покрытий на нетиповых прямоугольных планах, отличающийся от ранее разработанных возможностью:

- уточненной оценки несущей способности центрально-сжатых стержней из условия устойчивости;
- учета возможностей при изготовлении и монтаже разработки оптимального проектного решения в традиционной плоской форме, либо в виде двухпоясной стержневой оболочки положительной гауссовой кривизны;
- учета податливости опор при назначении оптимальных геометрических параметров проектируемой конструкции.

– выполнена оценка влияния податливости опор на оптимальные параметры проектируемой конструкции. На примере анализа изменения параметров проектирования для оболочки на прямоугольном плане установлено, что:

- при использовании двухуправляющих параметров ( $h/b$  и  $f/b$ ) увеличение податливости опорных конструкций вызывает необходимость увеличения стрелы подъема  $f/b=1/4,5\approx 0,222$  при необходимости увеличения высоты покрытия до  $h/b=1/16\dots 1/20$ , обусловленного необходимостью повышения жесткости пролетной части покрытия;

- среднее увеличение металлоемкости системы за счет увеличения податливости опор достигает 8...12%; в отдельных случаях при высокой податливости опор и малых расчетных нагрузках отмечается незначительное снижение металлоемкости покрытия (до 3%).

**Теоретическое значение результатов исследования** обосновано тем, что:

- уточнена оценка несущей способности центрально-сжатых элементов структурного покрытия, выполненная с учетом конструктивного оформления их узлового соединения;

- реализована возможность учета влияния податливости опорных конструкций на форму проектируемого покрытия;

- учтены возможности изготовителя к реализации разработанного проектного решения либо в виде двухпоясной стержневой оболочки положительной гауссовой кривизны, либо традиционной плоской пространственной системы

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

- результаты исследования внедрены ООО «Донецкий ПромстройНИИпроект» при оценке напряженно-деформированного состояния элементов структурных конструкций покрытия СК «ДОНБАСС АРЕНА» в рамках договора №8136 от 27.04.2020 г. «Капитальный ремонт строительных конструкций СК «ДОНБАСС АРЕНА» по адресу ДНР, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 189 Е. Рабочий проект». Разработаны «Рекомендации по проектированию структурных покрытий с шаровыми узловыми вставками-коннекторами на высокопрочных болтах»;

– результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство», в дисциплине «Металлические конструкции», и по направлению подготовки магистров 08.04.01 «Строительство», программа подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений (МК)» в дисциплине «Особенности расчета, проектирования и эксплуатации уникальных зданий и сооружений».

**Оценка достоверности результатов исследования** обеспечивается:

– выполнением экспериментальных исследований на современном оборудовании с достаточной воспроизводимостью результатов; применением общепринятых методик испытаний натуральных образцов, обеспечивающих достаточную точность полученных результатов; статистической обработкой полученных данных;

– результатами экспериментальных исследований, которые подтверждают корректность результатов выполненных численных исследований и имеют расхождение результатов в пределах 8-11%.

**Личный вклад соискателя** состоит в:

– постановке цели и задач исследования;

– разработке физической модели и выполнении экспериментальных исследований, теоретической обработке и интерпретации полученных опытных данных с численными исследованиями, оценке НДС элементов структурных покрытий;

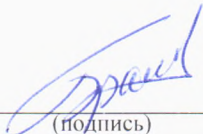
– разработке алгоритма оптимизации и анализе результатов, полученных на основе его использования, внедрение результатов работы;

– обобщении полученных результатов исследования.

На заседании от «16» апреля 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Мущанову Александру Владимировичу. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 18, против нет, недействительных бюллетеней нет.


Председательствующий  
диссертационного совета Д 01.006.02  
д.т.н., профессор



(подпись)

В. И. Братчун

Учёный секретарь  
диссертационного совета Д 01.006.02  
к.т.н., доцент



(подпись)

С. В. Лахтарина