

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.291.02, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УХТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21 июня 2019 г. № 14

О присуждении Терентьевой Марине Владимировне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование технологии сооружения плитных фундаментов вертикальных стальных резервуаров» по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация газонефтепроводов, баз и хранилищ принята к защите 19.04.2019 (протокол заседания № 9) диссертационным советом Д 212.291.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13, приказ 446/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Терентьева Марина Владимировна, 1990 года рождения. В 2013 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет» по специальности 130501 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Соискатель Терентьева Марина Владимировна обучалась в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» с

30.08.2013 по 31.03.2016, а также была прикреплена для сдачи кандидатского экзамена к Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» (приказ от 16.04.2018 № 662-с). Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» в 2019 году.

В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора по науке Акционерного общества «Гипрогазцентр» Агинеи Руслан Викторович.

Официальные оппоненты:

Васильев Геннадий Германович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сооружение и ремонт газонефтепроводов и хранилищ» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»,

Чепур Петр Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

4

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в своем положительном заключении, подписанном Мастобаевым Борисом Николаевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; Аскарковым Робертом Марагимовичем, доктором технических наук, доцентом кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; Гумеровым Айдаром Кабировичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» и утвержденном Исмаковым Рустэмом Адиповичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной и инновационной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (отзыв на диссертацию и автореферат одобрен на заседании кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» 15.05.2019, протокол № 11) указала, что диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки РФ, характеризуется актуальностью темы, новизной полученных результатов, практической значимостью в области совершенствования проектных решений и методик проектирования, сооружения и эксплуатации объектов хранения нефти.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 13 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Общий объем опубликованных работ 3,4 печатных листа с авторским вкладом не менее 2,2 печатных листов.

В опубликованных работах проведен обзор конструктивных решений в

области усиления плитного фундамента вертикального стального резервуара, предложен вариант усиления плитного фундамента путем армирования материалами с эффектом памяти формы для нефтехранилищ, опубликованы основные результаты теоретических и экспериментальных исследований. Научные работы соискателя раскрывают основные положения, выносимую на защиту. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Андронов, И. Н. Разработка надежной преднапряженной конструкции фундамента резервуара для нефти и нефтепродуктов в сложных инженерно – геологических / И.Н. Андронов, Н.С. Беляев, А.В. Сальников, Н.С. Майорова, М.В. Терентьева // Нефтегазовое дело. – 2016. – №1. – С.123-129, (0,4 п.л. /0,2 п.л.).

2. Андронов, И. Н. Проектировочный расчет упрочнения резервуаров сжиженного природного газа путем армирования стержнями из материалов с памятью / И.Н. Андронов, М.В. Терентьева // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2017. – №6. – С.32-37, (0,3 п.л. / 0,2 п. л.).

3. Андронов, И. Н. Компьютерное моделирование конструкции плитного фундамента резервуара для нефти и нефтепродуктов с использованием арматуры из материалов с памятью / И.Н. Андронов, М.В. Терентьева // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2018. – № 3. – С.33-39, (0,4 п.л. / 0,2 п. л.).

4. Пат. 2619578 Российская Федерация, МПК E04G 21/12. Способ создания предварительного напряженного состояния в армированной бетонной конструкции / Андронов И. Н., Беляев С. Н., Майорова Н. С., Семиткина Е. В., Терентьева М. В; патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждений высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет» – № 2619578; заявл. 29.10.2015; опубл. 16.05.2017, Бюл. № 14. – 5 с.: ил. (0,3 п. л. /0,1 п. л.).

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. В них отмечается, что работа содержит новые знания в области проектирования и сооружения

фундаментных конструкций вертикальных стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Все отзывы положительные, однако в них содержатся следующие замечания и предложения:

– Попков Александр Сергеевич, главный специалист Отдела 623/1/1 Публичного акционерного общества «Газпром», кандидат технических наук (замечания по автореферату: 1. Недостаточно подробно рассмотрен вопрос в области создания сцепления предлагаемой арматуры в контакте с бетоном. 2. Недостаточно обоснованы условия, принятые для оценки коэффициента эффективности работы арматуры из материалов с ЭПФ).

– Демина Маргарита Юрьевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Агроинженерия, электро- и теплоэнергетика» Сыктывкарского лесного института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова» (замечание по автореферату: При определении деформационно-силовых характеристик сплава с эффектом памяти формы показано, что жесткость соединения имеет диапазон от 1,89 ГПа до 26,8 ГПа. Предполагается, что в реальных условиях работы арматуры из сплава с эффектом памяти формы жесткость соединения будет иметь такой же интервал значений?).

– Ларцов Сергей Викторович, доктор технических наук, профессор, главный инженер проектов Общества с ограниченной ответственностью «Газпром проектирование» (замечание по автореферату: Автором представлены многие количественные оценки технического преимущества от применения новых технических решений предлагаемой технологии созданию напряженного плитного фундамента для вертикальных стальных резервуаров, однако не сделаны попытки оценить стоимостной выигрыш).

– Малинин Владислав Георгиевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры «Инженерная графика и механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина»

(замечание по автореферату: В процессе математического моделирования в компьютерной программе Ansys конкретно не изложен этап формирования эффекта памяти формы предлагаемого варианта усиления плитного фундамента резервуара арматурными стержнями из материала с эффектом памяти формы).

– Щипачев Андрей Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (замечания по автореферату: 1. Сравнение величины осадки и прогиба фундаментной плиты резервуара производится только с одним нормативным документом (таблица 3, стр. 18 автореферата), рекомендуется рассмотреть сравнение с другими нормативными источниками, в том числе и зарубежными. 2. Недостаточно описана технология проведения сварочных работ арматурных стержней из сплава с эффектом памяти на строительной площадке в процессе возведения фундамента).

– Александров Юрий Викторович, доктор технических наук, доцент, заместитель генерального директора по капитальному ремонту, реконструкции и строительству объектов социального назначения Общества с ограниченной ответственностью «СТРОЙГАЗМОНТАЖ» (замечание по автореферату: Автореферат не свободен от оформительских недостатков, в частности отсутствует единый термин понятия «деформация, обусловленная эффектом памяти» и по тексту работы трактуется разнородно: «деформация памяти», «параметр памяти» и т.п.).

– официальный оппонент Васильев Геннадий Германович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сооружение и ремонт газонефтепроводов и хранилищ» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (замечания по автореферату и диссертации: 1. В главе 1 не представлены конкретные примеры недостатков технологических мероприятий по усилению грунтов, не обозначено, что используется комплексная защита

4

основания и фундамента резервуара от негативного влияния неравномерных осадок, а также не указана возможность использования современных термостабилизирующих устройств в условиях слабых неоднородных грунтов. 2. Во второй главе при экспериментальных исследованиях сплава ТН-1К рассмотрены пять вариантов материалов с различной концентрацией элементов и установлен диапазон деформации, обусловленной ЭПФ, для экспериментируемых образцов, однако, отсутствует обоснование по выбору рассматриваемых вариантов. 3. В четвертой главе представлена технология сооружения плитного фундамента, армированного каркасом из сплава с эффектом памяти для вертикального стального резервуара, в которой отсутствуют мероприятия по обеспечению безопасности персонала в процессе создания предварительного напряжения арматуры на стадии эксплуатации оборудования. 4. В четвертой главе рассмотрена технология создания предварительного напряжения арматурного каркаса из материала с ЭПФ для плитного фундамента резервуара по схеме, где трансформаторы прогревают постепенно по 3 плети и передвигаются к следующей партии для дальнейшего нагрева. Учитывая габариты фундаментной плиты, чтобы ускорить процесс предварительного напряжения фундаментной конструкции, предлагается рассмотреть варианты электротермического нагрева арматуры, используя большее количество трансформаторов и схему их подключения. 5. В работе не проведена оценка экономической эффективности применения варианта армирования фундаментной плиты резервуара стержневой арматурой из материалов с эффектом памяти формы. Не показано на каких участках фундаментной плиты необходимо устанавливать стержни из материалов с памятью. С точки зрения экономической целесообразности было правильным, в первую очередь, устанавливать арматуру из сплава с ЭПФ в центральную часть плиты, в зону, где происходят максимальные прогибы фундамента при его эксплуатации).

– официальный оппонент Чепур Петр Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский

индустриальный университет» (замечания по автореферату и диссертации: 1. В третьей главе разработана математическая модель резервуара, расположенного на плитном фундаменте, нагруженного эксплуатационными нагрузками, однако, как видно из эпюр распределения деформаций по радиусу плиты, не учтена периферийная нагрузка стенки резервуара на опорную конструкцию. 2. В работе не рассмотрены конкретные примеры того, как влияют сверхнормативные прогибы фундаментной плиты резервуара на его напряженно-деформированное состояние, на дальнейшую работу емкости, в случае деформации фундамента, и ресурс конструкции. 3. В работе не представлены значения напряжений, возникающих в бетонной конструкции и стержневой арматуре из материалов с ЭПФ, при которых плитный фундамент резервуара будет иметь минимальное значение прогиба. 4. В работе не представлены недостатки предлагаемой технологии армирования фундамента стержнями из материалов с эффектом памяти формы, к тому же не дана сравнительная характеристика альтернативных вариантов армирования современными материалами).

– ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (замечания по автореферату и диссертации: 1. Из работы не ясно, что подразумевается под термином «надежные грунты», принятом автором при разработке алгоритма по выбору типа основания и фундамента для резервуара, а также «слабонесущие грунты», рекомендуется конкретно указывать значение несущей способности в $\text{кг}/\text{см}^2$ для каждого вида грунта. 2. Известна широко применяемая технология армирования бетонных конструкций композитными материалами, например, базальтопластиковой или углепластиковой арматурой, однако в диссертационной работе не проанализированы преимущества и недостатки данной технологии. 3. Не указаны ограничения предложенной методики расчета усиления плитного фундамента резервуара, армированного стержнями с эффектом памяти формы. В качестве элементов усиления выбран только один сплав, отсутствуют данные по возможности использования разработанной методики для аналогичных сплавов.

4. В диссертации не рассматривается экономическое сравнение предлагаемой технологии армирования по отношению с другими методами обеспечения устойчивости основания резервуаров. 5. В главе 4 представлены рекомендации по технологии монтажа плитного фундамента, армированного каркасом с эффектом памяти, для нефтяного резервуара объемом 20000 м³, однако в разработанной технологии отсутствуют ограничения по ее применению для емкостей других объемов).

Тем не менее, отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости, а также общей положительной оценки представленной к защите диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием утвержденных кандидатур требованиям пп. 22-24 «Положения о присуждении ученых степеней». Официальные оппоненты являются учеными, компетентными в сфере проектирования, сооружения и эксплуатации объектов хранения нефти и нефтепродуктов, а также имеют публикации по теме исследований. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» является профильной организацией, диссертационная работа заслушивалась на расширенном заседании кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» при участии ученых, компетентных в вопросах проектирования, сооружения и эксплуатации нефтехранилищ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана новая научная идея снижения деформации фундаментных плит вертикальных стальных резервуаров созданием в них реактивных напряжений термоактивными армирующими элементами с памятью формы;

– предложены оригинальные суждения по заявленной тематике о напряжении в бетонной конструкции и армирующих элементах от величины деформации арматуры с эффектом памяти формы и коэффициента армирования;

– доказана перспективность использования новой идеи снижения деформации

фундаментных плит созданием в них реактивных напряжений термоактивными армирующими элементами с памятью формы в практике сооружения конструкций вертикальных стальных резервуаров в условиях риска возникновения осадки сооружения;

– введены измененные трактовки старых понятий «эффективность армирования» и «функционирование» плитного фундамента вертикального стального резервуара.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– доказаны положения об обратимой пластической деформации в предлагаемых арматурных стержнях из материала с эффектом памяти формы под действием реактивных напряжений, вносящие вклад в расширение представлений об изучаемом явлении;

– применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе численных методов и экспериментальных методик;

– изложены факты, которые доказывают возможность определения оптимальных параметров армирования плитного фундамента резервуара стержнями из материала с эффектом памяти формы на основе подбора компонентного состава сплава и расчетов реактивных напряжений в арматуре и фундаменте, а также проведения численных расчетов генерируемых напряжений при эксплуатационных условиях;

– раскрыты существенные проявления теории: несоответствие традиционных технологий по усилению и защите фундаментных конструкций нефтехранилищ от воздействия неравномерных осадок в процессе эксплуатации объектов хранения;

– изучены факторы деформационно-силового поведения материалов с эффектом памяти при термоциклировании цилиндрических образцов из сплавов с памятью для условий работы арматуры плитного фундамента резервуара;

– проведена модернизация существующей математической модели процесса изменения деформаций, возникающих в арматуре и фундаменте вертикального стального резервуара при создании предварительного напряжения, что

обеспечивает получение новых результатов по теме диссертации.

Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и внедрены результаты диссертационной работы в образовательный процесс, реализуемый в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» при подготовке по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в рамках дисциплин «Соппротивление материалов» и «Основания и фундаменты»;

- определены перспективы использования теории на практике при проектировании и сооружении фундаментных конструкций вертикальных стальных резервуаров;

- создана система практических рекомендаций по формированию предварительного напряжения плитного фундамента вертикального стального резервуара арматурными стержнями с эффектом памяти формы с определением оптимальной скорости монтажа и схемы устройства арматуры;

- представлены предложения по дальнейшему совершенствованию технологического процесса сооружения плитных фундаментов, армированных материалами с эффектом памяти формы для нефтяных резервуаров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, обоснованы калибровки, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

- теория построена на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

- идея базируется на анализе практики, а также обобщении передового опыта в области сооружения фундаментных конструкций вертикальных стальных резервуаров, подверженных осадкам в процессе эксплуатации;

- использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее исследователями по рассматриваемой тематике;

– установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

– использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке цели и задач исследования; разработке методики экспериментальных работ; непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах; личном участии в апробации результатов исследования; проведении теоретических и экспериментальных исследований, а также разработке на их основе методики определения основных параметров предлагаемой технологии армирования фундамента резервуара; обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных; разработке практических рекомендаций по использованию полученных в работе результатов в практике сооружения плитных фундаментов нефтехранилищ; подготовке публикаций по выполненной работе.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Заимствованного материала без ссылки на автора или источник заимствования не обнаружено.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Тема и содержание работы соответствуют паспорту научной специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ в области исследований, а именно пункту 1 «Напряженное состояние и взаимодействие с окружающей средой трубопроводов, резервуаров и оборудования при различных условиях эксплуатации с целью разработки научных основ и методов прочностного, гидравлического и теплового расчетов

нефтегазопроводов и газонефтехранилищ», а также пункту 2 «Разработка и оптимизация методов проектирования, сооружения и эксплуатации сухопутных и морских нефтегазопроводов, нефтебаз и газонефтехранилищ с целью усовершенствования технологических процессов с учетом требований промышленной экологии».

Разработанные автором теоретические положения, а также методические и практические рекомендации являются результатом самостоятельного исследования соискателя и представляют собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложено новое научно обоснованное техническое решение по созданию предварительного напряженного состояния в армированной бетонной конструкции, имеющее существенное значение для нефтегазовой отрасли страны.

На заседании 21 июня 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Терентьевой Марине Владимировне ученую степень кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук по профилю защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «За» – 15, «Против» – нет, «недействительных бюллетеней» – нет.

Председатель

диссертационного совета Д 212.291.02

Цхадая Николай Денисович



Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.291.02

Борейко Дмитрий Андреевич

«21» июня 2019 г.