

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 июня 2018 года № 11

О присуждении Паку Алексею Львовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методов обеспечения сохраняемости антикоррозионных полимерных покрытий труб в атмосферных условиях северного климата» в полной мере соответствует специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация газонефтепроводов, баз и хранилищ принята к защите 14 апреля 2018 года (протокол заседания №8) диссертационным советом Д 212.291.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, 13, приказ 446/нк от 12.08.2013 года.

Соискатель Пак Алексей Львович, 1975 года рождения, в 1999 году окончил Ухтинский государственный технический университет по специальности «Машины и оборудование лесного комплекса». В 2013 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и сдал экзамены кандидатского минимума по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация газонефтепроводов, баз и хранилищ на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет». В настоящее время работает в ООО «Ухтанефтегазмонтаж»

инженером ПТО.

Диссертация выполнена на кафедре «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Игорь Юрьевич Быков, заведующий кафедрой «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

Спиридович Евгений Апполинариевич, доктор технических наук, доцент, советник генерального директора АО «Гипрогазцентр» по промбезопасности;

Козлов Дмитрий Игоревич, кандидат технических наук, ведущий инженер отдела «Надежность и ресурс Северного коридора газотранспортной системы»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (ФГБОУ ВО «УГНТУ») в своем положительном заключении, подписанном Мастобаевым Борисом Николаевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа» ФГБОУ ВО «УГНТУ» и утвержденном ректором этого же университета доктором физико-математических наук, профессором Бахтизиным Рамилем Назифовичем (отзыв на диссертацию и автореферат одобрен на заседании кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» ФГБОУ ВО «УГНТУ», протокол от 01.06.2018 г. № 11) указала, что диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии РФ, характеризуется актуальностью темы, новизной полученных результатов, практической значимостью в области совершенствования методов обеспечения сохранности антикоррозионных полимерных покрытий труб в атмосферных условиях северного климата.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ, общим объемом 3 печатных листа с авторским вкладом не менее 1,8 печатных листа.

Наиболее значительные работы:

1. Пак А. Л. Проблемы резервирования труб с заводскими защитными покрытиями в аварийных запасах северных газопроводов / И. Ю. Быков, А. Л. Пак // Инженер - нефтяник. – 2014. – № 2. – с. 26–30.

2. Пак А. Л. О причинах возникновения трещин в полиэтиленовых заводских покрытиях труб при хранении в условиях низких температур / И.Ю. Быков, А. Л. Пак // Инженер - нефтяник. – 2014. – № 2. – с. 30–33.

3. Пак А. Л. Проблемы обеспечения сохранности заводских покрытий труб при перевозке автотранспортом / И.Ю. Быков, А.Л. Пак // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – М.: ВНИИОЭНГ. – 2014. – № 9. – с. 28–31.

4. Пак А. Л. Оценка внутренних напряжений при нанесении полимерных покрытий на стальные трубы с применением автоматизированного алгоритма / И.Ю. Быков, М.М. Бердник, А.Л. Пак // Инженер - нефтяник. – 2014. – № 4. – с. 38–44.

5. Пак А. Л. Распределение внутренних напряжений в полимерных покрытиях стальных труб при атмосферном хранении в условиях отрицательных температур / М.М. Бердник, И. Ю. Быков, А.Л. Пак // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2015. – №2. – с. 80-85.

6. Пак А. Л. Сохраняемость параметров полимерных покрытий труб при атмосферном хранении / И. Ю. Быков, А. Л. Пак, И.Ф. Чупров // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2016. – № 4. – с. 20–22.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов. Все отзывы положительные. В них отмечают актуальность диссертации, научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Все отзывы положительные, однако в них содержатся следующие замечания и предложения:

- Сызранцев Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор,

заведующий кафедрой «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» ФГБОУ ВПО Тюменский государственный нефтегазовый университет, Заслуженный деятель науки РФ (замечания по автореферату: 1. Не вполне ясно, при каких низких температурах выполнялись эксперименты. На стр. 10 указан температурный диапазон от $+20^{\circ}\text{C}$ до -45°C , а на графиках рис.1 экспериментальные точки и при -60°C .; 2. Какой вероятности соответствуют границы доверительных интервалов, показанные на рис.2 и на рис. 5?; 3. На основе результатов каких исследователей на стр. 14 автореферата (второй абзац сверху) приведено время сохраняемости адгезионной прочности покрытий?; 4. Прогнозные оценки сроков сохраняемости желательно дополнить вероятностными границами, особенно нижними);

- Трифанов Геннадий Дмитриевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Горная электромеханика» ФГБОУ ВПО Пермский национальный исследовательский политехнический университет (замечания по автореферату: 1. Из рисунка 1 следует, что прочность покрытия со снижением температуры возрастает. В автореферате не приведено объяснения этого явления; 2. На рисунке 7 приведены графики температурных напряжений. Не раскрыто понятие и природа появления этих напряжений);

- Большаков Александр Михайлович, доктор технических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник отдела «Механика и безопасность конструкций», Федерального бюджетного учреждения науки Институт физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова Сибирского отделения РАН (замечание по автореферату: к замечаниям на автореферат можно отнести отсутствие наглядности в расчетной модели взаимодействия температурных деформаций, возникающих в теле полимерной оболочки с температурными деформациями тела стальной трубы через клеевое соединение, а также проверка сходимости модели деформаций с экспериментальными методами);

- Великоднев Валерий Яковлевич, доктор технических наук, технический директор ООО «Центр экспертизы трубопроводных систем и инжиниринга» (замечания по автореферату: 1. При оценке влияния температуры на работу деформации отслаиваемой полосы использованы только положительные температуры из деформационных кривых И.С. Филатова. При

неисследованных отрицательных температурах экспоненциальная линия тренда может дать значительное различие с реальным коэффициентом температурного влияния; 2. При анализе температурных напряжений не ясна схема нагружения на полимерную оболочку. Очевидно, что напряжения в полимерной оболочке при снижении температуры должны возникнуть из-за разницы коэффициентов температурного расширения оболочки и трубы; 3. В третьей главе не даны расшифровки и условные обозначения символов при анализе температурных напряжений);

- Ларцов Сергей Викторович, доктор технических наук, профессор главный инженер проектов Нижегородского филиала ООО «Газпром проектирование» (замечание по автореферату: можно ли учесть воздействие разных факторов по отдельности, а не только интегрально?);

- Близнюков Владимир Юрьевич, доктор технических наук, академик РАЕН, руководитель проекта Управления техно-логической экспертизы и прогнозирования Департамента научно-технического развития и инноваций ОАО «НК«Роснефть» (замечания по автореферату: 1. Пункт 1: «Найдено значение температурного поправочного коэффициента...» необходимо сформулировать так «Обосновано и установлено значение температурного поправочного коэффициента...»; 2. Пункт 4: «Найдены критерии бальной оценки...» необходимо сформулировать так «Обоснованы и установлены критерии бальной оценки...»);

- Кунина Полина Семеновна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Оборудование нефтяных и газовых промыслов» ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет (замечания по автореферату: 1. Утверждение: «...можно ориентировочно определить время сохраняемости адгезионной прочности покрытий, которые по результатам исследований составляют 16-27 лет...» не вполне корректна, так как за этот период происходит более существенное событие -старение самого металла труб (неизбежный процесс распада твердого коллоидного раствора, коим является сплав металла) поэтому сохранность покрытия за период до 27 лет вряд ли может являться предметом исследования; 2. Схема действующих напряжений, представленная на рисунке 6, является стандартной схемой из

справочника или учебника «Соппротивление материалов», и вряд ли стоило приводить ее в таком серьезном научном труде как автореферат диссертационной работы);

- Александров Юрий Викторович, доктор технических наук, директор по капитальному ремонту ООО «СТРОЙГАЗМОНТАЖ»: (замечания по автореферату отсутствуют);

- официальный оппонент Козлов Дмитрий Игоревич, кандидат технических наук, ведущий инженер отдела «Надёжность и ресурс Северного коридора газотранспортной системы» филиала ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта (замечания по диссертации и автореферату: 1. В п.1.4 текста диссертации на основании литературного обзора обозначено, что старение полимеров происходит по экспоненциальному закону. Тем не менее, в главе 4 при построении диаграмм прогнозирования сроков сохраняемости защитных покрытий по контролируемым параметрам автор выбирает линейный тренд; 2. В п.3.1.1 текста диссертации выполнено экспериментальное исследование влияния температур на механические свойства полимерных покрытий. Автор получил значения предела текучести при растяжении, предела прочности при разрыве и относительного удлинения образцов в виде функции от температуры испытания. Автор утверждает, что характер изменения данных параметров от температуры имеет вид параболы, хотя с достаточной точностью результаты эксперимента можно аппроксимировать линейной функцией; 3. В п.п. 3.2.2 текста диссертации при разработке расчетной модели адгезионной прочности с учетом работы адгезии и отрыва покрытия автор в выражении (3.9) учитывает энергетические потери адгезионной связи, обусловленные наличием внутренних напряжений в покрытии. На стр. 105 текста работы автор указывает «Энергетические потери адгезионной связи в условиях проведения исследований могут не учитываться, так как внутренние напряжения характеризуются малыми величинами и не оказывают существенного влияния на процесс отслаивания защитного покрытия при испытаниях». Однако ссылки на источники литературы, откуда заимствовано это предположение, или выполнение непосредственных расчетов, подтверждающих сей факт, отсутствуют; 4. Критерий балльной оценки состояния защитного покрытия,

предложенный в главе 5 текста диссертации, желательно было бы представить в виде корреляционных зависимостей в дополнение к табличному материалу; 5. Не везде в тексте диссертации выдержан единый стиль оформления текстового и графического материала. Автор не указывает единицы измерения физических величин (выражение 1.2). Один и тот же параметр в тексте диссертации обозначается по-разному: ширина полосы в выражении (3.10) обозначена символом « B », а в выражении (3.21) – « v »; работа деформирования отслоенного участка полосы покрытия в выражении (3.17) обозначена символом « d », а в выражении (3.22) – « W_{fln} ». Отсутствует подрисуночная подпись к рисунку (рисунок 3.12));

- официальный оппонент Спиридович Евгений Апполинарьевич, доктор технических наук, с. н. с., советник генерального директора по промбезопасности АО «Гипрогазцентр» (замечания по диссертации и автореферату: 1. Пункт 4 раздела «Научная новизна» не формирует новых знаний, ссылаясь на критерии балльной оценки, которые находятся, исходя их текста диссертации, экспертным путем; 2. Неясен термин «истинная адгезия»; 3. В тексте диссертации и реферате упоминается фраза «с использованием средств защитного укрытия», но отсутствует, хотя бы очень краткая, его характеристика и критерии, а это очень важно; 4. Считаю необходимым, рассмотреть алгоритм «организационно технических мероприятий...» на предмет патентования);

- ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (замечания по диссертации и автореферату: 1. Из работы не ясно, что подразумевается под гарантийным сроком завода изготовителя, принятых автором не более двух лет и чем он отличается от срока эксплуатации защитных покрытий заводского нанесения; 2. В главе 3 диссертации при анализе результатов экспериментов по оценке влияния низких температур на изменение механических свойств покрытий отсутствует описание статистической обработки опытных точек, что не позволяет оценить достоверность полученных зависимостей; 3. В главе 3 в приведённых расчётах для определения регрессионных зависимостей

коэффициента температурного влияния допущены неточности; 4. Указанное в автореферате количество 8 публикаций на странице 6 не соответствует перечню основных работ по тематике диссертационного исследования, приведённого в конце автореферата на странице 23).

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 обоснован тем, что оппоненты являются признанными высококвалифицированными специалистами в области защиты от коррозии, надежности и диагностики трубопроводных систем газа и нефти, а также в области оценки свойств сохраняемости защитных покрытий труб, представляют научные организации, ведущие исследования в этих направлениях и имеют публикации в рассматриваемых областях знаний. Ведущая организация является ведущим университетом РФ в области нефтегазопроводных технологий, включая исследования в области диагностирования и предупреждения разрушений защитных покрытий труб, что подтверждается представленным списком опубликованных научных трудов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана научная идея минимизации аварийных запасов труб магистральных газопроводов из-за необоснованных сроков сохраняемости трехслойных полиэтиленовых защитных покрытий при их хранении в атмосферных условиях северного климата;

- предложены методы оценки изменения механических свойств полимерных покрытий под воздействием северных климатических факторов, позволяющие получить закономерности для научного обоснования сроков хранения,кратно превышающих гарантийные обязательства завода-изготовителя;

- доказана перспективность новой идеи по прогнозированию предельно допустимых сроков сохраняемости защитных покрытий труб путем регулярного мониторинга контролируемых параметров и отслеживания

выработки ресурса сохраняемости в процессе длительного хранения;

- введены новые трактовки старого понятия «обновление аварийных запасов», включенного в стандарт ООО «Газпром Трансгаз Ухта» «Сроки хранения труб с защитными покрытиями в атмосферных условиях с использованием средств защитного укрытия» (СТО 74.30-00159025-21-009-2014).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказаны положения об обосновании сроков хранения газопроводных труб с трехслойным полиэтиленовым защитным покрытием, кратно превращающих гарантийные обязательства изготовителя и наличия линейной зависимости между измеренным значением твердости НВ и пределом текучести применительно к полимерному материалу защитного покрытия труб для оценки динамики деградации их пластичных свойств в процессе длительного хранения;

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

- изложены факты и причины отказов защитных покрытий труб на площадках хранения;

- раскрыты существенные проявления теории: выявление новых проблем оценки эксплуатационного состояния трехслойных защитных покрытий труб для принятия обоснованного решения о выводе их из состава аварийных запасов;

- изучены факторы, определяющие адгезионную прочность защитного покрытия с учётом разных температур при отборе образцов и при лабораторных испытаниях, а также значение температурного поправочного коэффициента в виде экспоненциальной функции от времени;

- проведена модернизация существующих математических моделей развития деградационных процессов старения полимерных покрытий труб.

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

- разработаны и внедрены в стандарт организации ООО «Газпром

Трансгаз Ухта» «Сроки хранения труб с защитными покрытиями в атмосферных условиях с использованием средств защитного укрытия»: алгоритм обеспечения сохраняемости полиэтиленовых защитных покрытий труб при длительном хранении в составе аварийных запасов; метод оценки сроков сохраняемости полиэтиленовых защитных покрытий труб аварийных запасов при хранении в условиях северного климата; расчетные модели для оценки адгезионной прочности и температурных напряжений в полиэтиленовых защитных покрытиях при их длительном хранении в условиях северного климата;

- определены пределы и перспективы практического использования теории на практике длительного хранения труб в составе аварийных запасов;

- создана система практических рекомендаций по обеспечению сохраняемости антикоррозионных полимерных покрытий труб в атмосферных условиях северного климата;

- представлены предложения по совершенствованию методов обеспечения сохраняемости полимерных покрытий труб в условиях атмосферных воздействий;

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, фактах, в том числе для предельных случаев, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

- идея базируется на анализе практики и обобщения опыта хранения резервных запасов труб с полимерным покрытием заводского нанесения в условиях открытого воздействия атмосферных факторов северного климата;

- использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

- установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в частности, при оценке изменений механических свойств

полимерных покрытий по результатам механических испытаний;

- использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, методики контроля геометрических характеристик внешней поверхности защитного покрытия, состояния клеевого слоя с выявлением отслоений, состояния повреждений кромок защитного покрытия с обоснованием подбора объектов наблюдения и методов измерения.

Личный вклад соискателя состоит в:

- включенном участии на всех этапах процесса исследований;
- непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах;
- личное участие в апробации результатов исследования;
- разработке методик для проведения экспериментальных исследований на натуральных объектах в местах сосредоточения резервных запасов труб с полимерными покрытиями, выполненных лично автором и при участии автора;
- обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором;
- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

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

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологией, 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, а именно: п.6 «Разработка и усовершенствование методов эксплуатации и технической диагностики линейной части трубопроводов и методов защиты их от коррозии»; п.7 «Исследования в области ресурса трубопроводных конструкций, в том числе прогнозируемого при

проектировании и остаточного при их эксплуатации».

Разработанные автором теоретические положения, а также методологические и практические рекомендации являются результатом самостоятельного исследования соискателя и представляют собой законченную научно-квалифицированную работу, которая содержит новый комплекс теоретических зависимостей и научно обоснованных рекомендаций по обеспечению сохраняемости антикоррозионных полимерных покрытий труб в атмосферных условиях северного климата.

На заседании 22 июня 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Паку Алексею Львовичу ученую степень кандидата технических наук.

При производстве тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по профилю защищаемой диссертации, участвовавших в заседании из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 18, «против» - нет, «недействительных бюллетеней» - нет.

Председатель диссертационного совета

Д.212.291.02,

доктор технических наук,

профессор

Ученый секретарь диссертационного

совета Д.212.291.02,

кандидат технических наук

«22» июня 2018 г.



Н.Д. Цхадая

Д.А. Борейко