

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.291.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО 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 30 октября 2015 г. № 10

О присуждении Никулину Сергею Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности предотвращения коррозии нефтегазопроводов на основе оптимального регулирования режимов работы станций катодной защиты» в полной мере соответствует специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, к защите по которой представлена работа принята к защите 10.07.2015 г. (протокол № 8) диссертационным советом Д 212.291.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13, приказ № 446/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Никулин Сергей Александрович, 1988 года рождения, в 2011 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева» по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии». В 2014 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева». В 2015 году соискатель экстерном прошел подготовку и сдал экзамены кандидатского минимума по специальности 25.00.19 – Строительство и

эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет». В настоящее время работает инженером отдела проектирования систем электрохимической защиты и коррозионного мониторинга АО «Гипрогазцентр» г. Нижний Новгород.

Диссертация выполнена в АО «Гипрогазцентр» и на кафедре «Проектирование и эксплуатации магистральных газонефтепроводов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ухтинский государственный технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный сотрудник Спиридович Евгений Апполинарьевич, АО «Гипрогазцентр», советник генерального директора по экспертизе промышленной безопасности.

Официальные оппоненты:

Земенков Юрий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет», кафедра «Углеводородные ресурсы», заведующий кафедрой;

Юшманов Валерий Николаевич, кандидат технических наук, Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Ухта», начальник производственно-диспетчерской службы

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта в своем положительном заключении, подписанном Кузьбожевым Александром Сергеевичем, доктором технических наук, профессором, начальником отдела надежности и ресурса Северного коридора газотранспортной системы Филиала Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта, Бирилло Игорем Николаевичем, кандидатом

технических наук, начальником лаборатории надежности объектов газотранспортной системы Филиала Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта и утвержденном Юнусовым Ринатом Юрисовичем, кандидатом технических наук, директором Филиала Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта (отзыв на диссертацию и автореферат одобрен на заседании отдела надежности и ресурса Северного коридора газотранспортной системы, являющегося структурным подразделением Филиала Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта, 28.07.2015 г., протокол № 5) указала, что диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии РФ, характеризуется актуальностью темы, новизной полученных результатов, практической значимостью в области защиты объектов транспорта нефти и газа от коррозии.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 5 научных статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях ВАК Минобрнауки РФ, общим объемом 5,5 печатных листов с авторским вкладом не менее 3,8.

Наиболее значительные работы:

Никулин, С. А. Оптимизация режимов установок электрохимической защиты / С. А. Никулин, Е. Л. Карнавский // Системы управления и информационные технологии.– 2014. – № 2. – С. 24-30 (0,75 п. л. / 0,65 п. л.).

Никулин, С. А. Интеллектуализация процедур управления системой защиты от коррозии / С. А. Никулин, Е. Л. Карнавский, В. Р. Милов, В. Г. Баранов // Нейрокомпьютеры.– 2014. – № 11. – С. 73-79 (0,75 п. л. / 0,45 п. л.).

Никулин, С. А. Структурно-параметрическая идентификация системы «труба–земля» в задаче электрохимической защиты магистральных газопроводов / С. А. Никулин, Е. Л. Карнавский, В. Р. Милов, Р. Л. Шиберт // Нейрокомпьютеры. – 2014. – № 11. – С. 79-85 (0,65 п. л. / 0,33 п. л.).

Никулин, С. А. Процедуры управления режимами работы станций катодной защиты / С. А. Никулин, Е. Л. Карнавский, В. Р. Милов, Р. Л. Шиберт, М. Г. Модина // Информационно-измерительные и управляющие системы – 2015. - № 3. – С. 20-27 (0,87 п. л. / 0,45 п. л.).

Никулин, С. А. Экспериментальное исследование точности определения силы тока в трубопроводе трехкомпонентным датчиком магнитного поля / С. А. Никулин, В. В. Мусонов, С. С. Гуськов, Е. Л. Карнавский, М. В. Третьякова // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2013. – № 6. – С. 30-33 (0,5 п. л. / 0,42 п. л.).

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов:

В них отмечается, что работа содержит новые знания в области оптимального регулирования режимов работы станций катодной защиты от коррозии. Все отзывы положительные, однако, в отзывах имеются следующие замечания и предложения:

– Александров Юрий Викторович, доктор технических наук, профессор, директор по капитальному ремонту ООО «Стройгазмонтаж» (В качестве замечания следует отметить следующее: практическая реализация, разработанных методик оптимального управления была реализована на линейной части магистрального газопровода, при этом автором не показано, возможно ли применение разработанных методик для сложноразветвленных объектов, таких как подземные трубопроводы промышленной площадки.);

– Аскарлов Роберт Марагимович, доктор технических наук, профессор, ведущий инженер ИТЦ ООО «Газпром трансгаз Уфа» (Вместе с тем к работе имеется не столько замечание, сколько предложение: по рисунку 2 приводятся уравнения регрессии, логично было бы представить уравнение регрессии также по рисунку 3.);

– Глотов Иван Владимирович кандидат технических наук, заместитель генерального директора ОАО «Транснефть - Центральная Сибирь» (В качестве замечания следует отметить, что в автореферате автором не приводятся критерии и обоснование выбора участка магистрального газопровода для проведения натурных испытаний, в частности, не указывается, является ли выбранный

газопровод однониточным. В качестве пожелания стоит порекомендовать автору подготовить заявку в Роспатент для получения патента на разработанные в диссертации технические решения.);

– Запевалов Дмитрий Николаевич, кандидат технических наук, заместитель директора центра «Надежность и ресурс объектов ЕСГ» ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (Вместе с тем, к автореферату имеется ряд замечаний: введение понятия «сторонняя разность потенциалов» является объяснимым и применимым для решения конкретной рассматриваемой задачи, но не корректным методически. Оценка относительной погрешности вычисления суммарной разности потенциалов 0,6% (стр. 11) представляется технически и методически недостижимой, с учетом погрешностей измерительных приборов, электродов сравнения и внешних воздействующих факторов. Требуется дополнительное разъяснение методика определения потенциала, определяющего начало процесса выделения водорода (стр.13). Допущен ряд неточностей при оформлении автореферата: поменяны местами величины и размерности по осям (рис.2, стр.10), ошибочные ссылки на математические формулы (стр.13, ссылка на формулу (6)).);

– Митрохин Михаил Юрьевич, доктор технических наук, заместитель начальника Управления и мониторинга восстановления основных фондов объектов транспорта и ПХГ Департамента капитального ремонта ПАО «Газпром» (Было бы целесообразным включить в работу предложения по совершенствованию системы коррозионного мониторинга.);

– Попов Виктор Александрович, кандидат технических наук, начальник производственного отдела защиты от коррозии ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» (Замечание к работе: в автореферате отмечено использование системы коррозионного мониторинга для решения задачи оптимального управления, при этом, не отмечено будут ли внедряться разработанные процедуры в данное оборудование.);

– Мансуров Дмитрий Евгеньевич, кандидат технических наук, начальник производственного отдела защиты от коррозии ООО «Газпром трансгаз Казань» (отзыв не содержит замечаний);

– Скалаухов Александр Петрович, кандидат технических наук, начальник

ПСБ ООО «Транснефть Балтика» и Усольцев Михаил Евгеньевич, кандидат технических наук, инженер 1 категории ПСБ ООО «Транснефть Балтика» (отзыв не содержит замечаний);

– официальный оппонент Земенков Юрий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор Заведующий кафедрой «Транспорт углеводородных ресурсов» ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» (В главе 2 вычисление критерия сторонняя разность потенциалов проведено только для одной контрольной точки магистрального газопровода. В главе 3 при анализе Тафелевской кривой не проведена первичная выборка обрабатываемых значений. Практические исследования проведены только для линейного участка магистрального газопровода, газопроводы промышленных площадок и коридоры магистральных газопроводов не рассмотрены.);

– официальный оппонент Юшманов Валерий Николаевич, кандидат технических наук, начальник производственно-диспетчерской службы ООО «Газпром трансгаз Ухта» (В работе повсеместно использован критерий оценки защищенности газопроводов - разность потенциалов «труба-земля». Между тем, данный критерий не в полной мере применим к газопроводам с современными изоляционными покрытиями, интегральное переходное сопротивление которых составляет $10^5 - 10^8 \text{ Ом} \cdot \text{м}^2$. Для повышения практической ценности применения методик, предлагаемых в работе, считаю целесообразным в дальнейшем ввести дополнительные критерии оценки: поляризационный потенциал, величину и плотность стекающего и натекающего на трубопровод токов. Кроме того, ГОСТом Р 51164-98 (п. 5.1) определено требование контроля защищенности трубопроводов от коррозии на вновь построенных (после ввода в действие ГОСТ) только по критерию поляризационного потенциала. Данное замечание также применимо к введенному в работе понятию «сторонняя разность потенциалов «труба-земля».).

– ведущая организация, Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта (В главе 2 диссертации автор вводит понятие «сторонняя разность потенциалов», предполагая, что на потенциал «труба-земля» в точке измерения будут оказывать работающие установки катодной защиты,

удаленные «на сотни километров» от данной точки (с. 47 текста). Данное утверждение сомнительно, и теоретически возможно, только на газопроводе с идеальным покрытием, обладающим минимальным поляризационным сопротивлением. Для реальных газопроводов, имеющих дефекты покрытия, можно рассматривать лишь случай влияния соседних установок, который и рассмотрен автором в примере (рис. 2, с 10, автореферата). На рис. 11 автореферата (с. 19) автор представил графики распределения потенциалов до и после оптимального регулирования режимов установок катодной защиты. Данный пример не является показательным в отношении оптимизации, так как и без нее в исходном распределении очевидно наличие только одного проблемного участка 110-120 км, который и требует оптимизации защиты. Желательно было бы иллюстрировать данный пример условиями протекания защитного тока (состояние изоляции, грунты). Рисунки 3.1-3.3 текста диссертации не имеют расшифровки множества нанесенных линий и поверхностей и поэтому являются сложными для понимания и иллюстрации решения задачи условной параметрической оптимизации.).

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 порядке присуждения ученых степеней. Официальные оппоненты являются учеными, компетентными в сфере нефтепромыслового оборудования, имеют ученую степень по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, а также публикации по теме исследований. Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта является профильной организацией, диссертационная работа заслушивалась на заседании отдела надежности и ресурса Северного коридора газотранспортной при участии ученых, компетентных в вопросах электрохимической защиты газонефтепроводов от коррозии и оптимального регулирования режимов работы станций катодной защиты.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана научная идея формирования вольт-амперных характеристик работы комплекса станций катодной защиты, обеспечивающих создание защитного потенциала, поддерживаемого вблизи точек перелома кривой Тафеля, на участке магистрального трубопровода;

– предложены оригинальные суждения и нетрадиционный подход при нахождении коэффициентов влияния в уравнениях оценки величин защитной разности потенциалов магистрального трубопровода в функции выходных режимов работы станций катодной защиты, при ограниченном детерминированном их изменении и фиксации отклика в точках мониторинга, с соблюдением ограничений величины защитной разности потенциалов рекомендуемом ГОСТ Р 51164-98;

– доказана перспективность использования новых идей формирования вольт-амперных характеристик станций катодной защиты в практике электрохимической защиты от коррозии магистральных нефтегазопроводов;

– введено новое понятие – «сторонняя разность потенциалов «труба-земля», использование которого в совокупности с данными систем дистанционного коррозионного мониторинга позволяет сократить время на идентификацию модели распределения разности потенциалов «труба-земля» вдоль участка магистрального нефтегазопровода.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– доказаны новая методика определения интегрального показателя степени влияния коррозионных факторов на участке магистрального нефтегазопровода, позволяющая ранжировать участки между станциями катодной защиты для принятия решений о возможности изменения режимов работы станций и положение о погрешности вычисляемого значения защитной суммарной разности потенциалов «труба-земля» в конкретной точке с помощью предложенной модели;

– изложены факторы, влияющие на распределение защитной разности потенциалов «труба-земля» вдоль участка магистрального нефтегазопровода с их градацией по степени изменения влияния во времени;

– раскрыто несоответствие закладываемой при проектировании установленной мощности станций катодной защиты и остаточной фактической мощности в период жизненного цикла защищаемого магистрального трубопровода;

– изучены причинно-следственные связи комплексного воздействия станций катодной защиты на величину защитной разности потенциалов «труба-земля» участка магистрального нефтегазопровода;

– проведена модернизация существующей математической модели распределения защитной разности потенциалов в зависимости от управляющего воздействия - силы тока станций катодной защиты, а также алгоритмов определения оптимизированных режимов работы и возможности вывода станций катодной защиты в резерв, направленные на снижение коррозии труб, повышение срока службы системы электрохимической защиты и снижение энергопотребления.

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

– результаты внедрены при проведении экспериментальных работ по оптимальному регулированию режимов работы станций катодной защиты на участке действующего магистрального газопровода «Саратов-Горький» с 92 по 147 километр и на компрессорной станции КС03 «Вязниковская», а также включены в учебный процесс по дисциплинам «Защита объектов транспорта и хранения нефти и газа от коррозии» и «Электрохимические методы защиты нефтегазопроводов», входящие в программы подготовки магистров и бакалавров по направлениям 21.03.01 и 21.04.01 - «Нефтегазовое дело» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева;

– определены перспективы практического использования теории в работе систем дистанционного коррозионного мониторинга и управления системами защиты от коррозии нефтегазопроводов;

– создана система практических рекомендаций по выбору режимов работы станций катодной защиты, включающая в себя определение работающих и выводимых в резерв станций, а также определение режимов работы станций

катодной защиты обеспечивающих защиту от коррозии магистрального нефтегазопровода, реализованная в прототипе программного обеспечения;

– представлены предложения по дальнейшему совершенствованию принципов оптимального регулирования режимов работы станций катодной защиты от коррозии, направленные на определение защищенности по поляризационному потенциалу, а также решающие задачи прогнозирования изменения технического состояния и режимов работы оборудования противокоррозионной защиты.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ отмечается, что опытные работы на участке действующего магистрального газопровода проводились на современном сертифицированном и поверенном метрологической экспертизой измерительном оборудовании;

– теория построена на представительной базе исследований в области электрохимической защиты нефтегазопроводов от коррозии и согласуется с опубликованными данными в области оптимального регулирования режимов работы станций катодной защиты;

– идея базируется на анализе практики управления современным оборудованием электрохимической защиты подземных магистральных нефтегазопроводов от коррозии, а также обобщении передового опыта в данной области;

– использовано сравнение авторских данных в области нахождения коэффициентов влияния в модели распределения защитной разности потенциалов «труба-земля» и данных, полученных ранее исследователями по рассматриваемой тематике;

– установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по тематике оптимального регулирования режимов работы станций, направленных на повышение защиты от коррозии нефтегазопроводов;

– использованы современные методики сбора и обработки математическими и статистическими расчетными методами полученного от оборудования дистанционного коррозионного мониторинга массива данных.

Личный вклад соискателя состоит в:

- постановке цели задач исследования, непосредственном участии при составлении методик проведения экспериментов, получении опытных данных;
- развитии методов оптимального регулирования режимов работы станций катодной защиты от коррозии;
- апробации разработанных методик оптимального регулирования станциями катодной защиты на реальных объектах газотранспортной системы;
- обработке и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 30 октября 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Никулину С.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 15 докторов наук, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 15, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель диссертационного

совета Д 212.291.02

д-р техн. наук, профессор

Вр.и.о ученого секретаря

диссертационного совета

Д 212.291.02

д-р физ.-мат. наук, профессор



Н. Д. Цхадая

В. О. Некучаев

«30» октября 2015 г.