

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа
(НИУ) имени И.М. Губкина
д.т.н., профессор

А.В. Мурадов
«15» ноября 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» на диссертационную работу Александра Олега Юрьевича «Совершенствование проектных решений и методике эксплуатации магистральных газонефтепроводов, подверженных влиянию теллурических блуждающих токов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

1. Актуальность выбранной темы исследования

Обеспечение надежной и безаварийной эксплуатации магистральных трубопроводов является актуальной задачей нефтегазовой промышленности. Согласно данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) основной угрозой безопасности подземных магистральных нефтегазопроводов, транспортирующих подготовленный продукт, является коррозия наружной поверхности труб.

Почвенная коррозия имеет электрохимическую природу, обусловлена работой гальванопар и может существенным образом усиливаться под воздействием несанкционированных, т.н. блуждающих токов. Известно, что коррозионные потери прямо пропорциональны силе стекающего анодного тока и при относительно малых участках стекания могут приводить к сквозной коррозии труб за непродолжительное время.

Возможное наличие блуждающих токов выявляют на предпроектной

Вход. № 5782
«22» Н 2018 г.

стадии, и в последующем результаты изысканий учитывают при принятии проектных решений. Однако такая работа выполняется для классических источников блуждающих токов, представляющих собой источник постоянного или квазипостоянного тока, имеющего возможность стекать в окружающий грунт. Типичным примером является электрифицированная железная дорога, у которой со временем может увеличиться продольное сопротивление рельс из-за ослабления электрического контакта перемычек на тепловых зазорах. Разрушения трубопроводов по указанной причине систематически отмечаются в промышленно развитых регионах России, например, Свердловской или Ленинградской области.

В последнее время вследствие улучшения качества изоляционного покрытия выявляются теллурические блуждающие токи, способные существенно смещать потенциал трубопровода в зону ненормативных значений. Такие эффекты отмечены за рубежом, а также в России на трубопроводах «Бованенково-Ухта», «Пунга-Ухта-Грязовец», «Nord Stream», белорусском участке газопровода «Ямал-Европа».

Методики выполнения изыскательских работ, поддержки принятия проектных решений, предупреждения возникновения теллурических токов на стадии эксплуатации нефтегазопроводов, методики оценки опасности теллурических блуждающих токов, способы их идентификации, локализации участков подверженных действию токов, в настоящее время не разработаны, поэтому тема диссертационного исследования, является, безусловно, актуальной, а ее результаты представляют большой научный и практический интерес.

2. Оценка научной новизны диссертационной работы

Научная новизна диссертационной работы заключается в нижеследующем.

1) В результате теоретического исследования автором предложены математические выражения, позволяющие проводить расчет силы тока и разности потенциалов между трубопроводом и грунтом при известных

зависящих от линейной координаты параметрах (продольное сопротивление трубопровода, проводимость изоляционного покрытия, напряженность внешнего электрического поля). Предложенные формулы не вызывают возражения, однако стоит отметить, что ключевая величина, определяющая интенсивность тока – напряженность электрического поля в грунте и ее связь с сопротивлением грунта не определена и принята условно 20 мВ/м.

2) Автором установлены критерии определения границ участка трубопровода, подверженного геомагнитному влиянию, а также уточнены критерии идентификации источника блуждающего тока на исследуемом участке трубопровода при его эксплуатации. На способ локализации участка трубопровода, получен патент на изобретение РФ, что свидетельствует об изобретательском уровне полученных критериев и об их новизне.

3) Для решения задачи предупреждения негативного действия теллурических токов на трубопроводы автором представлен в работе алгоритм прогнозирования проявления геомагнитных токов на проектируемом участке трубопровода и выбора превентивных мероприятий для обеспечения эффективной защиты от коррозии.

4) Четвертый пункт научной новизны, заявленный автором, так же как и п.3, имеет прикладное значение и не вызывает возражений. Автором предложен достаточно простой и обоснованный алгоритм оценки опасности геомагнитного источника блуждающего тока на действующие магистральные газонефтепроводы, позволяющий определить потенциальную скорость коррозии от действия геомагнитных токов на основании результатов трассовых электроизмерений.

3. Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Обоснованность положений и выводов доказывается существенным объемом проанализированных литературных источников (142 позиции, включая 46 источников зарубежных авторов), результатами экспериментальных исследований на действующем участке магистрального

газопровода «Бованенково-Ухта», подверженном влиянию геомагнитно индуцированных блуждающих токов, а также согласованностью результатов, полученных Александровым О.Ю., с результатами, полученными другими авторами.

Стоит отметить, согласованность результатов, полученных автором теоретически и в результате натурного эксперимента. Кроме этого, алгоритм принятия проектных решений при противодействии вредному влиянию геомагнитных токов успешно использован при разработке проектной и рабочей документации на капитальный ремонт магистрального газопровода «Ухта-Торжок-3», о чем имеется соответствующий акт о внедрении.

Результаты работы прошли тщательную апробацию на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Основные положения исследования изложены в 9 научных работах, в том числе опубликовано 5 статей в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ, получено три патента РФ на изобретения, включая один патент на изобретение №2668352 «Способ локализации участков трубопроводов, подверженных влиянию геомагнитно-индуцированных блуждающих токов», полученный после опубликования автореферата.

4. Практическая ценность диссертационной работы

Новизна и практическая значимость исследования подтверждается созданием объектов интеллектуальной собственности с непосредственным участием автора в виде трех патентов РФ на изобретение: разработаны и запатентованы новые способ и устройство для защиты трубопроводов от геомагнитных токов, разработан способ определения свойств изоляции на основе синхронного измерения потенциала трубопровода и параметров изменения магнитного поля Земли, а также способ определения границ участка трубопровода, подверженного влиянию геомагнитных токов. Запатентованные решения имеют прикладную направленность и рекомендуются к использованию в практике проектирования и эксплуатации

трубопроводов.

В результате проведенной работы определены необходимые диагностические методы исследования участка трубопровода, подверженного воздействию геомагнитных токов, для оценки коррозионной опасности, создано программное обеспечение, предназначенное для исследования закономерностей образования геомагнитно-индуцированного тока, а также для оценки величины силы тока и разности потенциалов между трубопроводом и грунтом при разных значениях электрических и геометрических параметров, разработан алгоритм, позволяющий на стадии проектирования спрогнозировать появление блуждающих токов геомагнитной природы и обосновать выбор превентивных проектных решений, минимизирующих риск развития коррозии, вызванной источником геомагнитных токов.

Представленные результаты диссертационного исследования внедрены при разработке проектной и рабочей документации на капитальный ремонт магистрального газопровода «Ухта-Торжок-3» (км 0-40 Синдорского ЛПУ МГ и км 40-1179 Приводинского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Ухта»).

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов

Результаты диссертации рекомендуется включить в планы по техническому регулированию компаний ПАО «Транснефть», ПАО «Газпром», итогам выполнения которых должны стать нормативные документы соответствующих компаний (стандарты организации) в области противодействия геомагнитным блуждающим токам. Рекомендуется также провести опытно-конструкторские работы, изготовить и испытать устройство по патенту на изобретение РФ №2642141.

6. Замечания по диссертационной работе

В отношении представленного диссертационного исследования могут быть высказаны следующие замечания.

1. Название диссертации заявлено достаточно широко. Автором использован термин «теллурические токи», по факту в диссертации

рассматривается лишь частный случай теллурических токов – геомагнитные токи.

2. В главе 2, посвященной математическому моделированию, автором не показан пример расчета величины электрического поля в грунте, возникающего вследствие геомагнитных вариаций. В дальнейшем при расчетах принимается значение 20 мВ/м. Каким образом получен данный результат?

3. В п. 3 и 4 научной новизны работы автором предложены важные для практики проектирования и эксплуатации трубопроводов алгоритмы. Однако в тексте диссертации отсутствует информация о внедрении этих методик и какие получены результаты.

Однако данные замечания носит рекомендательный характер и не снижает качества и ценности проведенного автором исследования.

7. Соответствие содержания диссертации специальности, по которой проходит защита

Диссертационная работа автора по своему содержанию соответствует области исследования пунктов 2 и 6 паспорта специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» ввиду того, что посвящена совершенствованию методов проектирования и эксплуатации нефтегазопроводов, а именно, методам их защиты от коррозии.

8. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата диссертации в полной мере отражает содержание диссертации, соответствует сущности самой работы, раскрывает этапы, логику и ход исследований автора. Главы диссертационной работы в автореферате изложены в реферативной форме с выкладкой основных положений, выводов и результатов исследований.

9. Заключение о соответствии диссертационной работы критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Анализ работы позволяет сделать вывод, что диссертационное исследование О.Ю. Александрова, представленное к защите, имеет должный научный уровень, отличается актуальностью темы, научной новизной и практической ценностью, несомненной значимостью в области проектирования и эксплуатации нефтегазопроводов.

Работа полностью удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Минобрнауки Российской Федерации, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 номер 842, а О. Ю. Александров заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Диссертационная работа была обсуждена и одобрена на заседании кафедры нефтепродуктообеспечения и газоснабжения Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (протокол № 4/18 от 8 ноября 2018 г.)

Декан факультета проектирования,
сооружения и эксплуатации систем
трубопроводного транспорта,
заведующий кафедрой нефтепродуктообеспечения
и газоснабжения ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина, д.т.н. (25.00.19), профессор

А.М. Короленок

Подпись А.М. Короленка удостоверяю:

Начальник
отдела кадров  Ю.Е. Ширяев

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1. тел. (499) 507-88-88, факс (499) 507-88-77. E-mail: com@gubkin.ru).