

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель
генерального директора – главный инженер
ООО «ЭКСИКОМ», д.т.н.

 **И.И. Велиюлин**

 «*18*» *март* 2018г.


ОТЗЫВ

ведущей организации

Общество с ограниченной ответственностью «Экспертно-Инжиниринговая
Компания» (ООО «ЭКСИКОМ»)

на диссертационную работу **Ашарина Сергея Николаевича**
«Разработка критериев и методов защиты от коррозии морских газопроводов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 25.00.19 – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов,
баз и хранилищ

Актуальность темы диссертационной работы

Морские газопроводы являются более эффективным видом транспортировки газа по сравнению с сухопутными газопроводами, для которых при начале строительства необходимо подготавливать трассу, валить лесные насаждения, пересекать населенные пункты и сельскохозяйственные объекты. Поэтому один километр укладки газопроводов на морское дно стоит на порядок дешевле. Но после укладки труба находится в агрессивной морской среде, в которой в зависимости от таких факторов как соленость, температура и течения воды ускоряются коррозионные процессы, повышающие опасность разрушения газопровода.

Обеспечить безопасную эксплуатацию морских газопроводов способна противокоррозионная защита протекторами или наложенным током в морской воде. Эти виды защиты осуществляются путем поддержания и контроля критериев защиты по потенциалу или плотности тока сооружения в определенных пределах. Для этого необходимо получить информацию о наличии течений, солености воды, годовых диапазонах температуры воды и других агрессивных факторах.

Для обеспечения проектного пространственного положения подводных трубопроводов зачастую используются обетонированные трубопроводы. Для этих сооружений также требуется использовать противокоррозионную защиту, эффективность работы которой можно проконтролировать по информации о состоянии объекта, передаваемой системой непрерывного коррозионного мониторинга с датчиков, установленных на газопровод.

Так как основная доля аварий на подобных трубопроводах происходит по причине коррозии, то исследования С.Н. Ашарина в области противокоррозионной защиты морских газопроводов являются актуальными, что подтверждается реализацией результатов исследований в нормативной документации.

Научная новизна

Автором на высоком научно-техническом уровне решен ряд важных задач, которые в результате проведенных исследовательских работ позволили сформулировать следующие положения, обладающие научной новизной.

1. В результате проведенных стендовых исследований в модельной морской воде на обетонированной трубе с внешней металлополимерной оболочкой установлено, что для обеспечения противокоррозионной защиты наложенным током внешняя стальная оболочка является препятствующим экраном, хотя защита может быть осуществлена через торцевые поверхности сооружения.

2. Установлена возможность обеспечения коррозионного мониторинга обетонированной трубы с металлополимерной оболочкой, путем установки в под оболочку ряда датчиков.

3. Определены наиболее значимые коррозионные факторы морской среды: соленость, скорость потока воды, температура и физическое напряжение стальной поверхности. На основе проведенных исследований получена модель, дающая возможность определять необходимые значения критериев защиты по потенциалу и плотности тока для различных морских условий, при совместном влиянии значимых коррозионных факторов на стальную поверхность трубопровода, в том числе с учетом изоляционного покрытия.

Личный вклад автора

Личный вклад автора в получение результатов диссертации заключается в том, что диссертант лично разрабатывал программы исследований, проводил их и получал результаты по всем пяти экспериментальным методикам, включая исследования на созданной непосредственно им установке для

исследования электрохимических свойств стали в движущихся средах, о чем свидетельствует его статья «Установка для исследования электрохимических свойств стали в движущихся средах», опубликованная в сборнике научных статей аспирантов и соискателей ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Отсюда следует вывод, что работа С.Н. Ашарина является самостоятельным исследованием.

Достоверность полученных результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается применением стандартизированных методов лабораторных испытаний и исследований сталей в коррозионной морской среде, коррелируемостью полученных данных с имеющимися экспериментальными данными и результатами других исследований в области защиты от коррозии, использованием современных методов статистической обработки данных и общепризнанной методики планирования эксперимента.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы и ее практическая ценность

Полученные результаты представляют научно-практический интерес при проектировании систем электрохимической защиты с применением протекторной или катодной защиты наложенным током при помощи станций катодной защиты. Данные позволяют определить необходимую массу протекторного материала и определить необходимые для конкретных морских условий номинальные мощности систем катодной защиты.

Результаты позволяют с уверенностью говорить о возможности защиты наложенным током обетонированных труб типа «труба в трубе» с внешней экранирующей металлополимерной оболочкой с прохождением тока через торцевые поверхности сооружения. Проверена возможность контроля коррозионного состояния газопровода, путем установки внутрь обетонированного покрытия разнообразных коррозионных датчиков.

Полученные в ходе диссертационной работы результаты были использованы при разработке рекомендаций по применению электрохимической защиты морских нефтегазопроводных систем:

- Р Газпром 9.2-026-2014 Защита от коррозии. Руководство по организации электрохимической защиты морских трубопроводов ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.2-032-2014 Защита от коррозии. Руководство по организации электрохимической защиты портовых сооружений ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.2-034-2014 Защита от коррозии. Руководство по организации электрохимической защиты подводных добычных комплексов ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.2-033-2014 Защита от коррозии. Руководство по организации электрохимической защиты морских платформ ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.4-037-2014 Защита от коррозии. Технические требования к системам коррозионного мониторинга морских трубопроводов ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.4-037-2014 Защита от коррозии. Технические требования к системам коррозионного мониторинга портовых сооружений ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.4-040-2014 Защита от коррозии. Технические требования к системам коррозионного мониторинга подводных добычных комплексов ОАО «Газпром»;

- Р Газпром 9.5-053-2016 Оборудование и технические средства для комплексного дистанционного мониторинга морских участков трубопроводов большого диаметра. Основные технические требования.

Апробация работы

По материалам диссертации опубликовано 16 работ, включая 6 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, а также 2 патента на полезные модели и 1 патент на изобретение. Основные научные положения диссертации докладывались на 4-х международных и всероссийских конференциях.

Замечания по работе

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В третьей главе при изучении влияния напряженного состояния образца на коррозионные характеристики металла задаваемая нагрузка везде имеет ошибочную размерность [Н/мм], а не [Н], как принято в системе СИ. Кроме того, нагляднее в данном случае было бы оперировать не задаваемой нагрузкой, а напряжением, возникающим в испытываемом образце.

2. По результатам проведенных исследований влияния напряженного состояния образца на скорость коррозии металла были получены следующие результаты (таблица 2 автореферата): скорость коррозии металла без нагрузки равна $0,027 \pm 0,011$ мм/год; скорость коррозии металла под нагрузкой равна $0,024 \pm 0,002$ мм/год, и при этом сделан вывод, что скорость коррозии в ненагруженном состоянии несколько выше, чем в нагруженном. Данный тезис представляется некорректным, так как из полученных результатов видно, что

скорость коррозии в ненагруженном состоянии имеет просто значительно больший разброс, чем в нагруженном.

3. В первой главе при выполнении литературного обзора влияния различных факторов на коррозионные характеристики металла было отмечено, что влияние фактора напряженного состояния конструкции является неоднозначным и для его корректной оценки применительно к анализируемому случаю необходимы дополнительные исследования. В то же время проведенные исследования по влиянию данного фактора методически никаким образом не воспроизводили реальные условия эксплуатации подводных трубопроводов: не реализовано двухосное напряженно-деформированное состояние металла; не реализована эксплуатационная нагрузка трубопровода; не учтен масштабный фактор и т. д. То есть, полученные результаты не позволяют корректно ответить на вопрос о влиянии напряженного состояния металла труб на коррозионные характеристики эксплуатируемых нефтегазопроводов.

4. Представленные результаты экспериментальных исследований недостаточно проанализированы и объяснены с позиции фундаментальной теории, при том что ряд полученных данных является неочевидным. В частности, можно поставить под сомнение результаты, показывающие снижение скорости коррозии при повышении температуры коррозионной среды (таблица 6 автореферата). Такое объяснение послужило бы дополнительным аргументом в пользу того, что указанные результаты корректны, а не являются следствием допущенных методических неточностей и ошибок при планировании и выполнении экспериментов.

5. Результаты работы в части подтверждения возможности защиты от коррозии обетонированных труб получены для случая балластного покрытия, нанесенного на трубопровод с применением наружной металлополимерной оболочки. Будут ли справедливыми данные результаты для случая нанесения балластного покрытия методом набрызга?

Заключение

Отмеченные замечания не снижают актуальности работы, не являются определяющими при оценке новизны и практической ценности основных научных положений и результатов диссертации, а также не ставят под сомнение их достоверность.

Диссертационная работа написана технически грамотным языком, снабжена необходимым иллюстративным материалом. Автореферат корректно и полно отражает основное содержание работы.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача эффективного обеспечения защиты от коррозии морских газопроводов, в том числе обетонированных, и других подводных стальных сооружений, имеющая большое значение для развития нефтегазовой отрасли. Направление поставленных в работе задач, полученной научной новизны и защищаемых положений соответствует п.2 и п.6 областей исследования специальности 25.00.19 - Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Диссертационная работа Ашарина Сергея Николаевича соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук. Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» (технические науки).

Диссертационная работа рассмотрена на расширенном заседании Отдела диагностики магистральных газонефтепроводов ООО «ЭКСИКОМ».

Присутствовало на заседании 7 чел.

Результаты голосования: «за» - 7 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 1 от «21» мая 2018 г.

**Заместитель генерального директора
по науке ООО «ЭКСИКОМ», д.т.н.**


М.Ю. Митрохин

**Секретарь заседания,
главный специалист по качеству
и документообороту**


Н.С. Белимова

Подписи М.Ю. Митрохина и Н.С. Белимовой заверяю


Сергеев О. А.

Сведения о ведущей организации:

Адрес: 117447, г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д.43, корп.3.

Телефон: 8(499)125-9430

E-mail: gendir@eksikom.ru