



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»
(ПАО «ГАЗПРОМ»)

«31» августа 2016 г.



00 10612479426

№ 03/08-130

от 31.08.2016 10:43

ПРОТОКОЛ

**по итогам проведения II научно-практического семинара
«Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных
коррозионному растрескиванию под напряжением»**

25-26 мая 2016 г.

пос. Развилка, Московская обл.

Председатель программного комитета:

к.т.н. С.В. Нефедов (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

Программный комитет:

к.т.н. А.Б. Арабей, к.т.н. Е.М. Вышемирский, к.т.н. А.В. Шипилов, А.В. Сахон, С.В. Юдин (ПАО «Газпром»), к.т.н. Т.С. Есиев, к.т.н. Д.Н. Запевалов, к.т.н. И.В. Ряховских (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»), д.т.н., проф. Р.В. Агиней (ООО «Газпром проектирование»), П.В. Абросимов (ООО «Газпром трансгаз Чайковский»), А.Д. Баранов (ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»), С.В. Баусов (ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»), к.т.н. И.И. Губанок (ООО «Газпром центрремонт»), д.ф.-м.н., проф. А.И. Зайцев (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»), д.т.н., проф. А.В. Кудря (НИТУ МИСиС), д.х.н., проф. А.И. Маршаков (ИФХЭ РАН), д.ф.-м.н., проф. Ю.А. Перлович (НИЯУ МИФИ), А.А. Селиванов (ООО «Газпром трансгаз Югорск»).

В работе семинара приняли участие 72 делегата из:

Департаментов ПАО «Газпром», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «Газпром переработка», ООО «Газпром проектирование», ООО «Газпром ПХГ», ООО «Газпром газнадзор», ОАО «Газпром трансгаз Беларусь», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Газпром трансгаз Москва», ООО «Газпром трансгаз Самара», ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», ООО «Газпром трансгаз Сургут», ООО «Газпром трансгаз Томск», ООО «Газпром трансгаз Уфа», ООО «Газпром трансгаз Ухта», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром трансгаз Югорск», АО «Гипрогазцентр», АО «СпецАвтоИнжиниринг», ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»,

ЗАО «АМТ», ИМЕТ РАН, ИФХЭ РАН, НИТУ «МИСиС», НИЯУ МИФИ, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград», ООО «НИИ ГЕОТЕХ», ООО «АКС-Сервис», ООО «Стратегия НК», АО «Краснодаргазстрой», АО НПО «ЦНИИТМАШ», ООО «ЭНТЭ», ООО «НПП «Нефтегаздиагностика».

В процессе работы семинара «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением» (далее - Семинар) заслушано 32 доклада по следующим направлениям работ:

1. Результаты экспериментальных и натуральных исследований коррозионного растрескивания под напряжением (КРН) с учетом особенностей эксплуатации магистральных газопроводов (МГ).

2. Анализ, разработка и совершенствование нормативной документации в области эксплуатации, капитального ремонта и технического диагностирования МГ.

3. Формирование требований к продукции, материалам, оборудованию и технологиям, применяемым для строительства, технического диагностирования и ремонта МГ.

4. Разработка программного обеспечения, расчетных методов оценки прочности МГ с коррозионно-механическими повреждениями, а также опыт применения технологий машинного обучения при моделировании многофакторных систем.

5. Опыт применения разработок, направленных на повышение надежности МГ подверженных КРН.

В ходе обсуждения докладов и дискуссии участники Семинара отметили:

Действующая в настоящее время Система управления техническим состоянием и целостностью МГ ПАО «Газпром» обеспечивает должный контроль за их стресс-коррозионным состоянием. При этом на фоне финансовых ограничений все большую значимость приобретают вопросы планирования и рационального распределения ресурсов на ремонт газопроводов. В связи с этим адекватность существующих норм отбраковки труб со стресс-коррозионными повреждениями приобретает особую актуальность. Растет понимание того, что требования к отбраковке стальных труб со стресс-коррозионными повреждениями должны быть дифференцированы в соответствии с их реальной опасностью.

Для выработки комплексных решений в области повышения надежности МГ, подверженных КРН, в период 25-26 мая 2016 г. проведен II научно-практический семинар на базе ООО «Газпром ВНИИГАЗ» – головной

организацией в области координации всех научно-исследовательских и экспериментальных работ ПАО «Газпром» по направлению повышения надежности и устойчивости МГ подверженных КРН (п.10 Протокола ОАО «Газпром» от 19.01.2015 № 03/08-6).

Достигнута цель Семинара – организация уникальной площадки обмена знаниями в области стресс-коррозии между специалистами администрации ПАО «Газпром», производственных подразделений дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», научными сотрудниками вузов, научно-исследовательских институтов, работниками диагностических и ремонтных организаций, производителями инновационной продукции и технологий.

В докладах представлены современные исследования механизмов образования и развития КРН трубных сталей в околонеutralных электролитах, а также ретроспективный анализ исследований проблемы в России и за рубежом. Отмечено, что важным фактором, определяющим кинетику процесса КРН, являются металлургическое качество стали, технологические режимы производства листового проката и формовки труб. Выполнен обзор современных физических методов анализа сталей. Обоснована необходимость дальнейших фундаментальных исследований механизма КРН стальных трубопроводов в грунтовых электролитах, в том числе с учетом стадийности процессов образования, развития и взаимодействия отдельных трещин в колониях.

На Семинаре освещены вопросы оптимизации планирования работ по ремонту МГ ПАО «Газпром», подверженных КРН. Представлены результаты комплексного анализа и систематизации данных о стресс-коррозионных повреждениях МГ по результатам их внутритрубного технического диагностирования (ВТД) и неразрушающего контроля (НК) труб в процессе капитального ремонта. Представлены вероятностно-статистические модели для прогнозирования труб со стресс-коррозионными повреждениями, находящимися ниже порога чувствительности внутритрубных дефектоскопов. ООО «Газпром газнадзор» предложен метод идентификации (распознавания) стресс-коррозионно опасных участков магистральных газопроводов и прогнозирования инцидентов из-за возможности образования КРН.

Показана принципиальная возможность эксплуатации переизолированных участков МГ с незначительными стресс-коррозионными повреждениями поверхности труб на основе анализа данных диагностических обследований МГ и выполненного дочерними обществами ПАО «Газпром» комплекса натурных исследований. Отмечена необходимость продолжения широкомасштабных экспериментов направленных на обоснование длительной работоспособности МГ с незначительными стресс-коррозионными повреждениями (до 10 % от толщины стенки трубы) с участием ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и дочерних газотранспортных обществ ПАО «Газпром».

Рассмотрены результаты испытаний и оценка прочности труб со стресс-коррозионными повреждениями, а также их корреляция с фактической аварийностью трубопроводов. Представлены расчетно-экспериментальные зависимости прочности труб от геометрических размеров стресс-коррозионных

поврежденных, а также способы длительной консервации КРН в процессе капитального ремонта МГ.

Обозначены приоритетные задачи и направления дальнейших исследований ПАО «Газпром» в области развития технологий ремонта и технического диагностирования МГ, подверженных КРН.

Отмечено, что ежегодное проведение Семинара создает дополнительные предпосылки и необходимые условия для продуктивного межотраслевого взаимодействия и диалога производителей металлургической и машиностроительной продукции и потребителей со стороны предприятий нефтегазового комплекса Российской Федерации.

В 2016 году запланирована публикация специализированного выпуска журнала «Вести газовой науки» по итогам II научно-практического семинара «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением».

Подведены итоги исполнения рекомендаций прошлогоднего семинара:

По поручению Департамента (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром», ООО «Газпром ВНИИГАЗ» совместно с ООО «Газпром центрремонт» и ИФХЭ РАН организованы исследования по обоснованию возможности длительной безопасной эксплуатации МГ с повреждениями труб КРН глубиной менее 10% от толщины стенки на базе действующих участков газопроводов ООО «Газпром трансгаз Чайковский» и ООО «Газпром трансгаз Ухта». Разработан и направлен на согласование в ПАО «Газпром» проект временного порядка выполнения работ при трассовой переизоляции протяженных участков МГ с незначительными повреждениями поверхности металла труб глубиной до 10% от толщины стенки трубы.

По поручению Департамента (О.Е. Аксютин) ПАО «Газпром», ООО «Газпром ВНИИГАЗ» совместно с АО «Делан» и ООО «Центр коррозионных испытаний» разработан и проходит испытания опытный образец битумно-полимерного покрытия холодного нанесения на базе рулонно-армированного материала, содержащего в своем составе ингибирующие КРН композиции.

ООО «Газпром ВНИИГАЗ» совместно с ФГУП «ЦНИИчермет», НИЯУ МИФИ и МИСиС проводятся исследования влияния металлургического качества и технологии производства труб на их стойкость против КРН, темплеты для испытаний представлен ООО «Газпром трансгаз Югорск», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», ООО «Газпром трансгаз Москва».

ООО «Газпром ВНИИГАЗ» совместно с ООО «Газпром трансгаз Югорск», ИФХЭ РАН и ЗАО «АМТ» выполнен сопоставительный анализ данных диагностических обследований МГ (ВТД, НК труб в шурфах) с режимами их эксплуатации, а также природно-климатическими и гидрогеологическими особенностями территории прохождения МГ. Разработана корреляционная

модель прогнозирования труб в составе участков МГ со стресс-коррозионными повреждениями, находящимися ниже порога чувствительности внутритрубных дефектоскопов, предложены к практическому внедрению методы повышения точности прогноза поврежденности труб к КРН при планировании капитального ремонта МГ. Выполняется сопоставительный анализ результатов ВТД и отбраковки труб со стресс-коррозионными повреждениями при капитальном ремонте в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Газпром трансгаз Саратов».

ООО «Газпром ВНИИГАЗ» при поддержке Департамента (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром» подготовлено две заявки об организации НИР в период 2016-2018 годов по темам:

- Разработка технологических решений, направленных на предотвращение риска развития коррозионных и стресс-коррозионных процессов под покрытиями на магистральных газопроводах после их переизоляции;
- Разработка методов и апробация технологий проведения неразрушающего контроля труб для оценки условных размеров стресс-коррозионных повреждений при диагностическом обследовании МГ.

ПАО «Газпром» совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» подготовлены предложения по созданию экспериментального комплекса для исследования процессов КРН металла труб и апробации ремонтных технологий.

ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработана программа повышения квалификации специалистов группы компаний «Газпром» и подрядных организаций по теме «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением».

Рекомендации программного комитета Семинара:

1. Под научным руководством ООО «Газпром ВНИИГАЗ» с привлечением ведущих коллективов отраслевой, академической и вузовской науки продолжить реализацию комплекса широкомасштабных экспериментов (лабораторных, стендовых и натурных испытаний стальных труб), направленных на исследование возможности длительной безопасной эксплуатации МГ со стресс-коррозионными повреждениями труб глубиной менее 10 % от толщины стенки трубы после замены антикоррозионного покрытия. Первый этап испытаний завершить в 2017 году.

Отв.: Департамент (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром», Департамент (О.Е. Аксютин) ПАО «Газпром», Департамент (А.А. Филатов) ПАО «Газпром», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», дочерние общества ПАО «Газпром»

Срок: 2017 г.

2. Обеспечить разработку и реализацию комплексной программы стендовых гидравлических испытания труб со стресс-коррозионными повреждениями после длительной эксплуатации в составе МГ, в том числе с моделированием коррозионного воздействия среды на поврежденную поверхность труб.

Отв.: ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Департамент (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром», Департамент (О.Е. Аксютин) ПАО «Газпром»
Срок: 2016-2018 г.

3. Направить в ООО «Газпром ВНИИГАЗ» техническое предложение по разработке высокопрочных защитных покрытий трассового нанесения для временного выборочного ремонта наиболее ответственных участков МГ ПАО «Газпром» со стресс-коррозионными повреждениями (например, для выборочного временного ремонта технологических трубопроводов КС в соответствии с Р Газпром 9.4-030-2014).

Отв.: ИФМ УрО РАН, ООО «НПП «Нефтегаздиагностика»
Срок: III кв. 2016 г.

4. В процессе исполнения п.2 провести исследовательские работы по испытанию систем контроля за развитием стресс-коррозионных повреждений металла труб в процессе эксплуатации МГ.

Отв: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ОАО «Оргэнергогаз», ООО «Стратегия НК», ООО «НПП «Нефтегаздиагностика», ООО «Компания «РВД»

5. Завершить испытания опытной партии битумно-полимерного покрытия холодного нанесения на базе рулонно-армированного материала, содержащего в своем составе ингибирующие КРН композиции, по результатам которых в установленном ПАО «Газпром» порядке дать предложения о применении инновации на МГ.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Департамент (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром», ООО «Газпром трансгаз Ухта», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», ООО «Газпром центрремонт»
Срок: II кв. 2017 г.

6. Подготовить предложения по корректировке требований к отбраковке труб при трассовой переизоляции протяженных участков МГ с незначительными повреждениями поверхности металла труб глубиной до 10% от толщины стенки трубы, образованными в результате КРН, в том числе на этапе подготовки проектной документации.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Департамент (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром», Департамент (А.А. Филатов) ПАО «Газпром», Департамент (О.Е. Аксютин) ПАО «Газпром»
Срок: II кв. 2017 г.

7. Продолжить исследования в области кинетики и закономерностей КРН трубных сталей в условиях эксплуатации МГ ПАО «Газпром», в том числе с

учетом металлургического качества и текстуры сталей контролируемой прокатки.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ИФХЭ РАН, ООО «Центр коррозионных испытаний», НИЯУ МИФИ, НИТУ «МИСиС», ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»

Срок: постоянно

8. Рассмотреть возможность заключения рамочного договора с ООО «Центр коррозионных испытаний» с целью подготовки данных для испытания программного комплекса (нейросетевой модели) прогнозирования объема замены труб со стресс-коррозионными повреждениями, находящимися ниже порога чувствительности внутритрубных дефектоскопов, на объектах капитального ремонта ЛЧ МГ.

Отв.: ООО «Газпром трансгаз Югорск», ООО «Центр коррозионных испытаний»

Срок: 2016 г.

9. Продолжить разработку методов и приборов автоматизированного НК труб в части идентификации и определения размеров стресс-коррозионных повреждений труб глубиной более 10% от толщины стенки труб.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «АКС-Сервис», АО «СпецАвтоИнжиниринг», ООО «Интроскан технолоджи», ООО «ЭНТЭ», ООО «Стратегия НК», ООО «НПП «Нефтегаздиагностика»

Срок: постоянно

10. Выполнить испытания вихретокового дефектоскопа «ДНШ-24» на аттестованном стенде ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «НПП «Нефтегаздиагностика»

Срок: III кв. 2016 г.

11. Выполнить сопоставительный анализ сходимости данных ВТД с применением магнитных снарядов-дефектоскопов с фактической отбраковкой труб со стресс-коррозионными повреждениями в диапазонах глубин 10%-20%; 20-30%; 30-35%; 35-40%; 40% и более от толщины стенки трубы при капитальном ремонте участков МГ, на которых выполнен дублирующий контроль силами ИТЦ Общества. Подготовить концепцию верификации глубин и типов дефектов заявленных в технических отчетах по результатам ВТД.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «Газпром трансгаз Югорск», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», Департамент (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром», Департамент (А.А. Филатов) ПАО «Газпром»

Срок: III кв. 2016 г.

12. Подготовить и направить на согласование в Департамент (В.А. Михаленко) ПАО «Газпром» заявки на выполнение НИР в 2017 году с

дочерними обществами ПАО «Газпром» по теме: «Разработка методики прогнозирования стресс-коррозионного состояния и планирования объемов капитального ремонта магистральных газопроводов не подготовленных к ВТД».

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

Срок: III кв. 2016 г.

13. Обеспечить наполнение базы образцов со стресс-коррозионными повреждениями различной глубины, вырезанных из труб после длительной эксплуатации в составе МГ (в т.ч. ранее переизолированных).

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», дочерние общества ПАО «Газпром»

Срок: III кв. 2016 г.

14. Подготовить специализированный выпуск журнала «Вести газовой науки» по итогам II научно-практического семинара «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением».

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Срок: III кв. 2016 г.

15. Разместить презентационные материалы, не содержащие информацию конфиденциального характера, на сайте Семинара по адресу: <http://vniigaz.gazprom.ru/events/2016/scc2016>.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Срок: II кв. 2016 г.

16. Провести III научно-практический семинар «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением» в целях профессионального развития молодых специалистов производственных подразделений дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», вузов, научно-исследовательских институтов, работников диагностических и ремонтных организаций.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Департамент ПАО «Газпром» (В.А. Михаленко), Департамент (О.Е. Аксютин) ПАО «Газпром», Департамент (А.А. Филатов) ПАО «Газпром»

Срок: 2017 г.

17. Направить обращение в Департамент (Е.Б. Касьян) ПАО «Газпром» о включении в перечень целевых учебных программ Системы непрерывного фирменного профессионального образования ПАО «Газпром» программу повышения квалификации по теме «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением».

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Срок: III кв. 2016 г.

18. Заявить программу повышения квалификации по теме «Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением» в График повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций на 2017 год.

Отв.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Срок: III кв. 2016 г.

**Член Правления,
начальник Департамента**

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the left.

В.А. Михаленко