

С.А. Марцовой, начальник производственного отдела защиты от коррозии ООО «Газпром трансгаз Югорск» (Югорск, Россия)

## СИСТЕМА ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ САМОЙ ПРОТЯЖЕННОЙ МНОГОНИТОЧНОЙ СИСТЕМЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ ПАО «ГАЗПРОМ»

С 1981 г. Приказом Мингазпрома СССР в Северо-Уральском управлении магистральных газопроводов был организован производственный отдел по эксплуатации средств электрохимзащиты. С этого времени началась планомерная работа по обеспечению противокоррозионной защиты магистральных газопроводов, вошедших впоследствии в систему, эксплуатируемую ООО «Газпром трансгаз Югорск».



**Ключевые слова:** магистральный газопровод, электрохимзащита, коррозия, коррозионное растрескивание под напряжением, стресс-коррозия, диагностика, техническое обслуживание, ремонт, покрытия, битумно-полимерный материал, лакокрасочное покрытие, методика, стендовое испытание.

ООО «Газпром трансгаз Югорск» эксплуатирует самую протяженную многониточную систему магистральных газопроводов (МГ) в составе газотранспортной системы ПАО «Газпром», расположенную на территориях ЯНАО, ХМАО и Свердловской обл. Протяженность коридоров МГ, осуществляющих транспортировку газа от северных месторождений Западной Сибири до потребителей Урала, Республики Коми и Пермского края, составляет более 1,5 тыс. км (рис. 1).

Общая численность сотрудников превышает 25 тыс. человек. Компания эксплуатирует более 28,4 тыс. км МГ, включая линейную часть МГ, газопроводы-отводы и технологические трубопроводы компрессорных станций, 221 компрессорный цех, 1171 газоперекачивающий агрегат суммарной установленной мощ-



Рис. 1. Схема газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск»



Рис. 2. Здание Администрации ООО «Газпром трансгаз Югорск»

ностью около 15,8 тыс. МВт. Администрация ООО «Газпром трансгаз Югорск» расположена в г. Югорске (рис. 2).

История ООО «Газпром трансгаз Югорск» начинается в 1966 г. с организации Северо-Уральского управления магистральных газопроводов (СУУМГ), созданного для освоения нефтегазовых месторождений Западной Сибири и строительства газопровода «Игрим – Серов». Со времени организации СУУМГ до 1981 г. специалисты по электрохимической защите (ЭХЗ) трубопроводов входили в состав производственного отдела энерговодоснабжения. В линейных производственных управлениях магистральных газопроводов (ЛПУМГ) инженеры и монтеры по защите подземных трубопроводов от коррозии числились в штате линейно-эксплуатационных служб (ЛЭС) или служб энерговодоснабжения (ЭВС).

В 1981 г. в соответствии с Приказом Мингазпрома СССР в СУУМГ был организован производственный отдел по эксплуатации средств электрохимзащиты (ПО по ЭХЗ). В 1989 г. по Приказу В.С. Черномырдина инженеры и монтеры по защите от коррозии были выведе-

ны из состава служб ЭВС и ЛЭС, сформированы участки и службы по ЭХЗ газопроводов.

В 1993–1998 гг. защиту от коррозии как направление деятельности в ООО «Газпром трансгаз Югорск» курировал заместитель генерального директора по эксплуатации магистральных газопроводов Андрей Валентинович Хороших. По его поручению вошла в обиход и сохранилась до настоящего времени практика сообщений начальников ЛПУМГ на утренних селекторных совещаниях о работе средств ЭХЗ и вдольтрассовых ЛЭП.

В 1998–2012 гг. противокоррозионную защиту в Обществе курировал заместитель генерального директора по эксплуатации магистральных газопроводов к.т.н. Иван Александрович Долгов. Под его руководством началась большая работа по трассовой переизоляции МГ, показатели которой достигли в 2011 г. рекордных объемов – более 700 км/год.

В 2013–2017 гг. направление деятельности по защите от коррозии курировал заместитель генерального директора по эксплуатации газопроводов Олег Владимирович Маевский, под руководством которого были организованы работы по



Рис. 3. Заместитель генерального директора по эксплуатации газопроводов В.А. Бабушкин

формированию базы по ремонту и изоляции труб (БРИТ) в г. Югорске, сформирован и прошел аттестацию участок по очистке, диагностике и ремонту труб на БРИТ.

С марта 2017 г. по настоящее время защиту от коррозии курирует заместитель генерального директора по эксплуатации газопроводов Вадим Анатольевич Бабушкин (рис. 3). Под его руководством в целях повышения надежности и безопасности работы объектов МГ значительно увеличился выполняемый собственными силами филиалов Общества объем работ

по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту дефектов подземных газопроводов и их защитных покрытий, средств ЭХЗ и систем электроснабжения вдоль-трассовых потребителей.

### ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ

Электрохимзащиту от почвенной коррозии магистральных газопроводов и подземных коммуникаций компрессорных станций ООО «Газпром трансгаз Югорск» осуществляют более 3,3 тыс. станций катодной защиты (СКЗ), около 9,5 тыс. глубинных и поверхностных сосредоточенных анодных заземлителей и 462 км протяженных анодных заземлителей.

Электроснабжение средств ЭХЗ, линейных потребителей осуществляется от воздушных и кабельных линий электропередач, выдерживающих напряжение до и более 1000 В, общей протяженностью более 5,4 тыс. км и более чем от 1 тыс. комплектных трансформаторных подстанций.

Для контроля уровня защищенности системой электрохимзащиты подземных газопроводов от коррозии и для осуществления оценки работы средств ЭХЗ эксплуатируется более 42 тыс. контрольно-измерительных пунктов.

### ИСТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОТДЕЛА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

Функция по выполнению требований ГОСТ Р 51164–98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» и других НТД, в том числе ПАО «Газпром», в области защиты от коррозии объектов транспорта газа, которую осуществляет в ООО «Газпром трансгаз Югорск» производственный отдел защиты от коррозии (ПОЗК), является важной составляющей надежной транспортировки газа потребителям.

Основными задачами ПОЗК являются:



Рис. 4. Заместитель начальника ПОЗК В.Ю. Малинин

- обеспечение эффективной защиты от коррозии объектов транспорта газа, включая подземные газопроводы линейной части магистральных газопроводов (ЛЧМГ), технологические трубопроводы и подключающие шлейфы компрессорных станций (ТТКС), технологическое оборудование надземных металлоконструкций и сооружений;

- эксплуатация систем ЭХЗ и вдоль-трассовых ВЛ-ЭХЗ-10 (6) кВ в целях обеспечения бесперебойного электроснабжения вдоль-трассовых потребителей (оборудования системы ЭХЗ, домов линейных обходчиков, средств телемеханики, связи и других объектов транспорта газа). Первым начальником отдела по эксплуатации средств ЭХЗ (ПО по ЭХЗ) в 1981 г. был назначен Александр Александрович Петренко, под руководством которого удалось повысить надежность работы системы ЭХЗ и достичь уровня защищенности от коррозии газопроводов до 98 %. Александр Александрович проработал в должности начальника ПО по ЭХЗ до окончания 1995 г.

Вторым начальником производственного отдела по эксплуатации средств ЭХЗ был Владимир Александрович Горчаков, руководивший отделом в 1996–2011 гг. и внесший большой вклад в развитие системы противокоррозионной защиты магистральных газопроводов Об-



Рис. 5. Ведущий инженер ПОЗК А.И. Дергачев

щества. Под руководством В.А. Горчакова удалось значительно повысить надежность и эффективность работы системы ЭХЗ. Кроме того, в 1996–2011 гг. прошли испытание и были внедрены новые современные защитные покрытия на основе битумно-полимерных материалов. В 2009 г. ПО по ЭХЗ был переименован в производственный отдел защиты от коррозии (ПОЗК) с возложением на него новых задач и функций по формированию и контролю выполнения планов ремонта защитных (лакокрасочных) покрытий надземных металлоконструкций, сооружений и технологического оборудования.

В 2011 г. производственный отдел защиты от коррозии возглавил Сергей Александрович Марцевой. Под его руководством в Обществе началось развитие систем коррозионного мониторинга (СКМ), в том числе с применением волоконно-оптических линий связи, внедрение аппаратуры мониторинга и диагностики воздушных линий электропередачи, что позволило повысить достоверность контролируемых параметров работы систем ЭХЗ и качественный уровень защищенности подземных газопроводов от коррозии как по протяженности, так и во времени.

В настоящее время в производственном отделе защиты от коррозии работают высококвалифицированные специалисты в области





Рис. 6. Ведущий инженер ПОЗК А.В. Ильиных

защиты от коррозии, прошедшие «трассу» и имеющие многолетний опыт работы в службах защиты от коррозии ЛПУМГ.

Так, В.Ю. Малинин (рис. 4) работает заместителем начальника ПОЗК с 2002 г. Он начал свой трудовой путь в газовой промышленности в 1989 г. с электромонтера службы ЭХЗ Таежного ЛПУМГ. В отделе Виктор Юрьевич занимается техническим руководством служб и участков защиты от коррозии ЛПУМГ и участка диагностики средств защиты от коррозии Инженерно-технического центра, вопросами экспертизы проектной документации по реконструкции в части противокоррозионной защиты, рационализацией, внедрением новых технологий, материалов и оборудования.

С 2007 г. работает в ПОЗК ведущий инженер А.И. Дергачев (рис. 5), который ведет направления по диагностике (коррозионным обследованиям), техническому обслуживанию и текущему ремонту средств ЭХЗ, материально-техническому обеспечению служб и участков защиты от коррозии.

Ведущий инженер А.В. Ильиных (рис. 6) работает в отделе с 2011 г. В его ведении – направления по защитным покрытиям подземных трубопроводов и внедрению Информационно-управляющей системы предприятия для вида деятельности «транспортировка газа и газового конденсата».



Рис. 7. Ведущий инженер ПОЗК М.С. Фокин

С 2015 г. работает в отделе ведущий инженер М.С. Фокин (рис. 7), курирующий направления по лакокрасочным покрытиям надземных сооружений, внедрению новых технологий противокоррозионной защиты, систем коррозионного мониторинга и линии изоляции труб на БРИТ.

Инженер 1-й категории А.В. Потрохов (рис. 8) работает в отделе с 2014 г. и курирует направление по капитальному ремонту средств ЭХЗ и вдольтрассовых ВЛ, делопроизводству, технической учебе и организации смотров-конкурсов профессионального мастерства. Много сил и труда отдали в развитие системы противокоррозионной защиты объектов Общества бывшие работники отдела: С.И. Ольшевский, Н.И. Резник, В.В. Третьяков, М.Н. Пантина, В.П. Тарасенков, И.Ф. Журавлев, И.А. Самылов, Е.В. Седова, Л.А. Васькова, С.В. Рыбалко, Р.М. Немцов.

#### УЧАСТОК ДИАГНОСТИКИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ СЛУЖБЫ ДИАГНОСТИКИ ОБЪЕКТОВ И СООРУЖЕНИЙ ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА (УД СЗК СДОиС ИТЦ)

В 1979 г. на предприятии «Тюмен-трансгаз» была создана производственная лаборатория ЭХЗ, начальником которой тогда был назначен Владимир Михайлович



Рис. 8. Инженер 1-й категории ПОЗК А.В. Потрохов

Серов. С 1982 г. лабораторию возглавил Василий Петрович Козлов, который совместно со специалистами лаборатории И.Е. Рясиным, С.М. Шишкой, А.В. Пантиным, Р.М. Сайфуллиным и С.Н. Гуциным внес большой вклад в повышение защищенности от коррозии и надежности работы системы ЭХЗ МГ и подземных коммуникаций КС.

В 2002–2004 гг. лабораторией руководил Евгений Георгиевич Хомич. В 2004–2007 гг. начальником лаборатории работал Валерий Вячеславович Марьянин.

С 2007 г. по настоящее время лабораторией руководит Марьян Марьянович Кохановский. В 2009 г. лаборатория была переименована в производственную лабораторию защиты от коррозии. В 2011 г. она прошла сертификацию на право исследования и анализа физических свойств материалов и веществ, технического контроля, испытаний и анализа в части противокоррозионной защиты подземных трубопроводов.

В рамках совершенствования организационной структуры Общества в октябре 2012 г. лаборатория защиты от коррозии была переведена в состав службы диагностики оборудования и сооружений (СДОиС) Инженерно-технического центра ООО «Газпром трансгаз Югорск» и переименована в участок диагностики средств защиты от коррозии (УД СЗК), коллектив



Рис. 9. Коллектив УД СЗК СДОиС ИТЦ

которого представлен на фото на рис. 9.

В настоящее время в состав УД СЗК СДОиС ИТЦ входит:

- производственная лаборатория средств защиты от коррозии, в том числе три региональные группы в Надымском, Белоярском и Краснотурьинском участках;
- группа диагностики электрооборудования ЭХЗ и приборов;
- группа мониторинга защищенности газопроводов от коррозии, анализа и прогноза.

#### СЛУЖБЫ И УЧАСТКИ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ФИЛИАЛОВ ОБЩЕСТВА

Персонал служб и участков защиты от коррозии филиалов Общества общей численностью 514 человек ежегодно проводит комплекс планово-предупредительных работ по техническому обслуживанию и ремонту средств ЭХЗ и систем электроснабжения вдольтрассовых потребителей, участвует в работах по ремонту дефектов труб и изоляции подземных газопроводов. Работы выполняются с использованием вездеходной техники, порой в экстремальных условиях: зимой – в трескучие морозы, а в летнюю жару –

в болотистой местности с комарами, мошками и оводами (рис. 10–13).

Работы по обслуживанию и ремонту средств противокоррозионной защиты выполняются работниками 24 служб и двух участков защиты от коррозии (СКЗ и УЗК) линейных производственных управлений МГ. СЗК и УЗК поддерживают бесперебойную работу вдольтрассовых ВЛ-ЭХЗ-10 кВ и средств ЭХЗ для обеспечения 100%-ной защищенности газопроводов от коррозии и бесперебойного электроснабжения линейных потребителей.

Наряду со специализированными организациями СЗК и УЗК своими силами проводят коррозионные обследования газопроводов. Персоналом служб и участков защиты от коррозии выполняется значительный объем работ по диагностическому обследованию состояния и контролю качества ремонта защитных покрытий МГ (рис. 14, 15).

Немаловажной задачей служб и участков защиты от коррозии является проведение входного контроля изоляционных материалов и контроль за качеством ремонта подрядными организациями и собственными силами Общества защитных покрытий газопроводов

и лакокрасочных покрытий надземных металлических сооружений.

#### ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ

ООО «Газпром трансгаз Югорск» участвует в разработке новых и пересмотре существующих нормативно-технических документов, в научно-исследовательских и конструкторских разработках, внедряет новые методы и технологии, материалы и оборудование в области противокоррозионной защиты.

#### Разработка новых нормативных документов

В 2013–2016 гг. специалисты ПОЗК Общества принимали активное участие в разработке межгосударственного стандарта ГОСТ 9.602-2017 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».

В настоящее время, совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и ООО «Инновационные нефтега-





Рис. 10–13. Трудовые будни работников СЗК

зовые технологии», специалисты ПОЗК Общества активно участвуют в разработке проектов следующих нормативных документов ПАО «Газпром»:

- ГОСТ «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
- СТО Газпром 9.0-001-201X (1-я ред.) «Защита от коррозии. Основные положения»;
- СТО Газпром «Защита от коррозии. Указание по применению вставок (муфт) электроизолирующих для трубопроводов»;
- СТО Газпром «Защита от коррозии. Строительство и приемка в эксплуатацию средств электрохимической защиты подземных сооружений»;
- Р Газпром «Защита от коррозии. Критерии вывода в ремонт оборудования электрохимической защиты»;
- Р Газпром «Защита от коррозии. Контроль параметров электрохимической защиты подземных сооружений, имеющих локальную защиту».

#### Участие в НИОКР и внедрение новых материалов и оборудования

В 2015–2017 гг. Обществом совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ» выполнены научно-исследовательские работы по теме «Разработка метода прогнозирования потенциально опасных в отношении коррозионного растрескивания под напряжением участков линейной части магистральных газопроводов на основе данных диагностических обследований и эксплуатационных параметров магистральных газопроводов». В результате проведенных работ разработаны проекты СТО Газпром трансгаз Югорск:

- Методика оценки протяженности труб, пораженных дефектами коррозионного растрескивания под напряжением, для планирования капитального ремонта;
- Методика прогнозирования количества труб, пораженных аварийно опасными дефектами коррозионного растрескивания под напряжением, для планирования выборочного ремонта.

В настоящее время производственный отдел защиты от коррозии Общества совместно с ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» ведет выполнение НИОКР по темам:

- разработка многослойного защитного изоляционного покрытия газопровода с токопроводящей полимерной оберткой (токопроводящая защитная обертка) и технологии его нанесения при ремонте газопроводов;
- разработка технологии и устройства для удаления полимерной изоляции, нанесенной в заводских условиях, с локальных участков газопроводов.

#### Внедрение новых защитных покрытий. Премия ПАО «Газпром»

Ежегодно ООО «Газпром трансгаз Югорск» под руководством департаментов ПАО «Газпром» организует и проводит опытно-промышленные испытания новых типов

защитных покрытий подземных газопроводов и оборудования для их нанесения.

За разработку и внедрение нового защитного покрытия на основе рулонного армированного материала (РАМ), технологии и оборудования по его механизированному нанесению при переизоляции магистральных газопроводов в 2010 г. Общество было удостоено Премии ПАО «Газпром» в области науки и техники.

С 2011 г. Обществом испытано и внедрено в производство защитное покрытие на основе асвольных рулонных материалов, оказывающее ингибирующее влияние на коррозионные процессы и имеющее повышенные адгезионные характеристики.

#### **Программа по исследованию КРН. Разработка приборов.**

##### **Премия Н.К. Байбакова**

Общество курировало выполнение 14 тем раздела III.2 Комплексной программы ОАО «Газпром» по исследованию КРН, выполняемых головными исполнителями: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ООО «НПП «Экспертиза», РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. В результате выполненных работ:

- выпущен «Атлас по диагностике КРН», посвященный прямым методам и средствам диагностики дефектов КРН МГ;
- разработана Методика стендовых испытаний и средств диагностики, позволяющая выполнять стендовые испытания и отрабатывать ремонтные технологии трубных катушек с дефектами КРН;
- разработаны и изготовлены датчики МВД-3 для оценки опасности КРН, позволяющие осуществлять стационарный контроль глубины и рост трещин КРН телетрубы;
- разработаны современные магнитовихретоковые дефектоскопы типа МВД-2, ВК-1, ИТИ-2, ДС-8 и программное обеспечение, дающее возможность рассчитать остаточный ресурс труб с выявленными



Рис. 14, 15. Контроль толщины и диэлектрической сплошности изоляции газопровода

коррозионными и стресс-коррозионными дефектами.

За разработку и внедрение приборов неразрушающего контроля для обнаружения и оценки геометрических размеров коррозионных и стресс-коррозионных дефектов, включая программное обеспечение для расчета остаточного ресурса труб с коррозионными и стресс-коррозионными дефектами, ООО «Газпром трансгаз Югорск» была присуждена Общественная премия Международной топливно-энергетической Ассоциации имени Н.К. Байбакова.

#### **УЧАСТИЕ РАБОТНИКОВ ОБЩЕСТВА В КОНКУРСАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ПАО «ГАЗПРОМ» ПО НАПРАВЛЕНИЮ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ**

В ООО «Газпром трансгаз Югорск» уделяется большое внимание уровню профессионализма рабочих и специалистов противокоррозионной защиты. Этому значительно способствуют ежегодно проводимые в Обществе и ПАО «Газпром» конкурсы профессионального мастерства.

С 2009 г. в ПАО «Газпром» проводятся отраслевые смотры-конкурсы профессионального мастерства на звание «Лучший по профессии ИТР-службы защиты от коррозии ПАО «Газпром», а с 2016 г. – на звание «Лучший монтер ЭХЗ по защите подземных трубопроводов от коррозии ПАО «Газпром».

Из шести проведенных ПАО «Газпром» смотров-конкурсов представители ООО «Газпром

трансгаз Югорск» пять раз занимали призовые места, в том числе три раза 1-е места и два – 2-е места. Лучшими по профессии ИТР служб защиты от коррозии ОАО «Газпром» были признаны:

- в 2009 г. – ведущий инженер службы защиты от коррозии Комсомольского ЛПУ МГ А.В. Кондратюк;
  - в 2013 г. – мастер службы защиты от коррозии Краснотурьинского ЛПУМГ А.В. Потрохов;
  - в 2015 г. – ведущий инженер службы защиты от коррозии Краснотурьинского ЛПУМГ В.В. Текутов.
- В 2016 г. в смотре-конкурсе профессионального мастерства на звание «Лучший монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии ПАО «Газпром» – 2016» 2-е место занял монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 6-го разряда Службы защиты от коррозии Краснотурьинского ЛПУМГ К.Ф. Андронов.

В 2017 г. в смотре-конкурсе профессионального мастерства на звание «Лучший специалист противокоррозионной защиты ПАО «Газпром» – 2017» 2-е место занял мастер службы защиты от коррозии Ново-Уренгойского ЛПУМГ А.Н. Сорочук.

В целом необходимо отметить, что реализуемая ООО «Газпром трансгаз Югорск» под руководством департаментов ПАО «Газпром» концепция повышения надежности и безопасности эксплуатации объектов магистральных газопроводов дает новый импульс развитию и совершенствованию современных методов, технологий и оборудования противокоррозионной защиты.