

Аннотированный перечень статей

Арабей А.Б. Исследование возможности длительной эксплуатации труб с незначительными стресс-коррозионными повреждениями / А.Б. Арабей, О.Н. Мелёхин, И.В. Ряховских, Р.И. Богданов, П.В. Абросимов, М. Штайнер, У. Маревски // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 4–11.

Опыт длительной эксплуатации магистральных газопроводов в России и за рубежом показал возможность совершенствования требований к ремонту труб со стресс-коррозионными повреждениями в зависимости от их реальной опасности в отношении надежности газопроводов. На сегодняшний день применительно к большинству магистральных газопроводов, подверженных стресс-коррозии, актуальны задачи классификации повреждений по степени опасности и оценки сроков безопасной эксплуатации с заданным уровнем надежности.

С целью подтверждения возможности эксплуатации труб с неглубокими стресс-коррозионными повреждениями в течение установленного периода времени выполнен ряд комплексных экспериментальных исследований. Работы проводились с учетом современных представлений о механизмах развития КРН трубных сталей в околонейтральных электролитах в условиях эксплуатации магистральных газопроводов. По результатам натурных гидравлических испытаний фрагментов труб и лабораторных исследований полнотолщинных образцов металла труб рост стресс-коррозионных повреждений глубиной менее одной десятой доли толщины стенки трубы не зафиксирован при механических нагрузках, соответствующих фактическим эксплуатационным, и при исключении доступа грунтового электролита к наружной поверхности трубы.

Богданов Р.И. Особенности проявления коррозионного растрескивания под напряжением магистральных газопроводов на территории Российской Федерации / Р.И. Богданов, И.В. Ряховских, Т.С. Есиев, А.В. Завгороднев, В.Э. Игнатенко // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 12–22.

В работе рассмотрены характеристики основных типов коррозионного растрескивания под напряжением (КРН) трубных сталей, наблюдаемого в условиях эксплуатации подземных магистральных газопроводов (МГ). Отмечено, что на территории Российской Федерации для подземных МГ характерно транскристаллитное КРН в грунтовых электролитах с рН, близким к нейтральному. Объектом исследования служили фрагменты труб с трещи-

нами, а также пробы грунта и грунтового электролита, отобранные в местах экскавации участка МГ ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», пролегающего по территории Астраханской области. МГ выполнен из труб типоразмера 1020×10,0 мм, изготовленных из стали 17Г1С-У класса прочности К-52 и изолированных пленочным защитным покрытием трассового нанесения.

По результатам металлографических исследований показано, что выявленные на участке МГ трещины относятся к повреждениям КРН и имеют межкристаллитный характер распространения («классическое» КРН), нетипичный для большинства ранее исследованных стресс-коррозионных повреждений металла труб, эксплуатируемых на территории РФ. Также установлено, что химический состав грунта вдоль трассы МГ не полностью отвечает составу коррозионно-активных сред, провоцирующих развитие «классического» КРН трубных сталей.

С учетом современных представлений о механизмах коррозионно-механического разрушения трубных сталей в условиях эксплуатации МГ сделан вывод о том, что основным механизмом образования и развития выявленных КРН-повреждений служит локальное анодное растворение металла. Проведенное исследование показало, что область распространения «классического» КРН может оказаться шире, чем представлялось ранее. В частности, оно может быть обусловлено различным анионным составом грунтового электролита и протекать в разных геолого-климатических условиях.

Крымская О.А. Связь послойной неоднородности кристаллографической текстуры и предрасположенности к коррозионному растрескиванию под напряжением применительно к трубам магистральных газопроводов / О.А. Крымская, Ю.А. Перлович, М.Г. Исаенкова, Н.С. Морозов // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 23–29.

Наличие послойной текстурной неоднородности в стальных трубах магистральных газопроводов (МГ) обусловлено различием условий горячей прокатки поверхностных и внутренних слоев листов, используемых при производстве труб. В числе этих условий градиент температуры и неоднородность деформации по толщине листа, насыщение поверхностных слоев примесями внедрения из атмосферы и др. Толщина поверхностного слоя с измененными параметрами текстуры зависит от режимов прокатки и может достигать трети толщины стенки трубы.

Послойная неоднородность способна влиять на склонность труб МГ к коррозионному растрескиванию под напряжением (КРН). Обусловлено это замедлением/остановкой раскрытия коррозионных трещин при достижении слоя с измененной тексту-

рой в силу того, что из-за высокой разориентации зерен возникает необходимость изменения плоскости движущейся трещины, а это требует увеличения приложенных напряжений.

Проведены результаты рентгеновских исследований кристаллографической текстуры и структурных характеристик образцов труб различного производства, вырезанных из участков МГ, находившихся в различных условиях эксплуатации. Образцы вырезались из участков с обнаруженными повреждениями КРН и без них. Определены основные текстурные компоненты внешних и внутренних слоев различных участков труб. Показано, что характер послышной текстурной неоднородности изменяется по длине одной и той же трубы.

Анализ совокупности полученных данных обнаруживает, что характер и степень текстурной неоднородности оказывают влияние на склонность труб к КРН в процессе эксплуатации. При этом более высокая степень текстурной неоднородности по толщине стенки трубы приводит к увеличению ее стойкости к КРН.

Кантор М.М. Применение метода дифракции отраженных электронов для изучения коррозионного растрескивания под напряжением магистральных трубопроводов / М.М. Кантор, В.В. Судьин, В.А. Боженов // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 30–36.

Ранее для исследования явления коррозионного растрескивания под напряжением (КРН) труб применялись лишь металлографические методики определения пути распространения трещины и изучения изломов, но понимание важности кристаллографических особенностей зарождения и развития трещин потребовало применения дифракционных методик. В статье обоснована целесообразность использования метода дифракции отраженных электронов, позволяющего определять ориентацию кристаллита с локальностью до 50 нм, при исследовании механизмов образования транскристаллитного КРН стальных нефтегазопроводов и его развития на ранних стадиях. Понимание кристаллографических особенностей транскристаллитного КРН малоуглеродистых низколегированных сталей, характерного для отечественных газопроводов, важно с точки зрения дальнейшей разработки материалов, устойчивых к растрескиванию, и методов предотвращения образования новых и остановки уже существующих трещин.

Установлено, что короткие трещины КРН образуются только на случайных высокоугловых границах зерен и границах фаз. Показан переход от межзеренного распространения трещины к транскристаллитному. Изменение степени локальной пластической деформации около устья трещины с ее ростом наряду с изменением пути распространения может

свидетельствовать об изменении механизма ее распространения в ходе роста. Сделан вывод о том, что локальная пластическая деформация вдоль пути распространения глубоких трещин значительно превосходит деформацию при хрупком разрушении.

Родионова И.Г. Роль технологического и металлургического передела в процессе образования стресс-коррозионных повреждений в трубах из сталей классов прочности X70–X80 / И.Г. Родионова, А.И. Зайцев, К.А. Удод, О.Н. Бакланова // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 37–47.

Проведено комплексное исследование образцов разрушенных в результате стресс-коррозии участков магистральных газопроводов с использованием электрохимических и металлографических методов оценки стойкости стали к локальной коррозии, циклических методов оценки стойкости к коррозионному растрескиванию под напряжением, а также методов водородной диагностики. Показано, что существенную роль в развитии стресс-коррозии играют напряжения, возникающие при формовке труб, а также структурные элементы, которые при поступлении в сталь водорода в процессе эксплуатации способны его аккумулялировать, приводя к снижению коррозионной стойкости стали (неметаллические включения, структурная неоднородность). Проведенное исследование позволило оценить роль технологического и металлургического передела в развитии разных стадий стресс-коррозионного разрушения и разработать подходы к освоению производства сталей и труб с повышенной сопротивляемостью стресс-коррозии.

Маршаков А.И. Разработка ингибирующих композиций для предотвращения коррозионного растрескивания под напряжением магистральных газопроводов / А.И. Маршаков, И.В. Ряховских, В.Э. Игнатенко, М.А. Петрунин, Р.И. Богданов, Тхань Тьен Во, Ю.И. Кузнецов // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 48–63.

Исследовано влияние различных ингибирующих композиций (ИК) на базе органических веществ и кремнийорганических соединений на развитие коррозионно-механических трещин в трубной стали X70 в слабокислом (pH = 5,5) и нейтральном (pH = 7,0) модельных грунтовых электролитах, не содержащих и содержащих сероводород. Использовались методы статического, циклического нагружения и медленного растяжения образца. Показано, что ИК способны эффективно подавлять зарождение и рост трещин в трубной стали. Проведены сравнительные испытания на

адгезионную прочность, водостойкость, стойкость к катодному отслаиванию битумно-полимерных покрытий, содержащих различные композиции, ингибирующие коррозионное растрескивание под напряжением. Предложены составы ИК для последующих разработок и производства антикоррозионных защитных покрытий нового типа, рассчитанных на переизоляцию магистральных газопроводов.

Докутович А.Б. О возможности прогнозирования различных видов стресс-коррозионных повреждений магистральных газопроводов ПАО «Газпром» / А.Б. Докутович, С.В. Коваленко, А.Н. Кузнецов, Ю.В. Немчин, В.Д. Шапиро // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 64–78.

Своевременное предупреждение неблагоприятных ситуаций (аварий, инцидентов) на магистральных газопроводах (МГ), эксплуатируемых дочерними обществами ПАО «Газпром», требует разработки методов прогнозной оценки риска эксплуатации. Это касается в первую очередь газо- и продуктопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. В статье представлена методика предсказания наиболее вероятного типа (природы) возможной аварии с использованием теории распознавания образов и привлечения ретроспективных сведений о случаях аварий на МГ, позволяющая:

- определить наиболее вероятный тип (физическую природу) гипотетической аварии в конкретной точке эксплуатируемого газопровода с использованием данных пробного (одиночного) шурфования и уточнить вид (механизм) разрушения, а соответственно, обеспечить возможность обоснованного планирования противоаварийных мероприятий, оценку масштаба возможного ущерба от аварии;
- проверить правильность причинно-следственных выводов специальных комиссий по расследованию аварий в случаях недостаточности информации для однозначных выводов на основе изучения обстановки на месте аварии.

Использование методики позволит также прогнозировать риски в области охраны труда и промышленной безопасности, в том числе при разработке деклараций промышленной безопасности, инженерной разработке обоснований безопасности, продлении ресурса и решении других задач, связанных с обеспечением безопасности МГ.

Ряховских И.В. Совершенствование технологии ремонта протяженных участков магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением / И.В. Ряховских, А.В. Мельникова, Д.А. Мишарин, А.В. Крюков, Ю.М. Шарыгин, И.И. Губанок, К.Е. Козлов, А.В. Сахон, С.Н. Макаров // Вести газовой науки: Повышение надежности магистраль-

ных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 79–86.

В статье представлены результаты ретроспективного анализа данных о поврежденности и аварийности магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Ухта» с начала 2000-х гг. Обоснована актуальность исследований Общества, направленных на совершенствование технологии ремонта протяженных участков магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением, и дифференциации требований к вырезке труб со стресс-коррозионными повреждениями в зависимости от реального риска в отношении эксплуатационной надежности.

Представлены результаты стендовых ресурсных испытаний (2009–2011 гг.) труб большого диаметра со стресс-коррозионными повреждениями глубиной до 1,4 мм; полигонных испытаний (2015 г.) трубной плети со стресс-коррозионными повреждениями глубиной до 2,5 мм. Описаны основные этапы и предварительные результаты реализации двухгодичной программы опытно-промышленных испытаний технологии ремонта магистральных газопроводов, обеспечивающей длительную эксплуатацию труб с неглубокими стресс-коррозионными повреждениями, на базе действующего участка линейной части магистрального газопровода Пунга – Ухта – Грязовец.

Нефёдов С.В. Планирование диагностических и ремонтных работ на участках линейной части магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск», подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением / С.В. Нефёдов, И.В. Ряховских, Р.И. Богданов, О.В. Маевский, С.А. Марцевой, А.А. Селиванов, А.М. Мирзоев // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 88–96.

В статье представлены результаты комплексного анализа и систематизации данных о стресс-коррозионной поврежденности магистральных газопроводов (МГ) ООО «Газпром трансгаз Югорск», полученных по результатам внутритрубного технического диагностирования и неразрушающего контроля труб в процессе капитального ремонта. Установлено, что не менее чем в 92 % случаев глубина стресс-коррозионных повреждений на МГ не превышает 0,1 толщины стенки трубы.

На основании действующей в ПАО «Газпром» нормативной документации в области оценки прочности труб с повреждениями КРН обоснована классификация труб со стресс-коррозионными повреждениями по степени опасности, в том числе с учетом требований к средствам автоматизированного неразрушающего контроля. Разработана корреляционная модель стресс-коррозионной

поврежденности труб с учетом степени опасности стресс-коррозионных повреждений, факторов их образования и развития, а также результатов диагностирования МГ в протяженных шурфах. Выполнена верификация вновь разработанной модели на линейных участках МГ ООО «Газпром трансгаз Югорск» для различных сценариев учета данных по ранее отремонтированным участкам газопроводов. Предложена расчетно-аналитическая методика планирования дополнительных обследований труб в протяженных шурфах для уточнения объемов отбраковки труб при проведении капитального ремонта.

Рыбалко С.В. Опыт мониторинга технического состояния труб, оставленных в эксплуатации со стресс-коррозионными повреждениями / С.В. Рыбалко, В.Г. Рыбалко, Т.А. Ефремов // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 97–101.

В статье рассматриваются вопросы выбора и оптимизации методов ремонта и диагностики труб, подверженных стресс-коррозионному растрескиванию под напряжением (КРН). При выполнении ремонтов на объектах газотранспортных предприятий в последнее время практикуется вырезка труб при обнаружении в них повреждений КРН любого размера. Вырезанная труба при этом заменяется на новую. Такой подход к выполнению ремонтов трудоемок, дорогостоящ и, учитывая результаты исследований, не обоснован, так как незначительные (глубиной менее 1 мм) повреждения КРН при снижении напряжений в стенках труб перестанут развиваться и перейдут в состояние обычной коррозии. Таким образом, нецелесообразно вырезать трубы с повреждениями КРН глубиной менее 1 мм, достаточно идентифицировать обнаруженные повреждения и контролировать их развитие.

Коллектив ООО «НПП «Нефтегаздиагностика» (ранее – ООО «Экспертиза») разработал и апробировал технические средства диагностики и мониторинга технического состояния труб, оставленных в эксплуатации с повреждениями КРН, которые можно применить для оптимизации и снижения стоимости процедур ремонта.

Агинея Р.В. Исследование геометрических параметров и особенностей расположения стресс-коррозионных повреждений на магистральных газопроводах / Р.В. Агинея, С.С. Гуськов, В.В. Мусонов, Р.А. Садртдинов, В.А. Лапин // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 102–107.

Представлены результаты исследования параметров стресс-коррозионных повреждений, выявленных в ходе диагностического обследования при капитальном ремонте подземных газопроводов.

Установлен ряд закономерностей расположения повреждений указанного типа. Рассчитано относительное количество труб разных типов со стресс-коррозионными повреждениями на участках обследования. Определены геометрические характеристики повреждений. Проанализированы особенности расположения стресс-коррозионных повреждений на участках обследования.

Мирзоев А.М. Нейросетевая модель стресс-коррозионной поврежденности участков линейной части магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск» / А.М. Мирзоев, М.С. Иващенко, А.И. Маршаков // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 108–112.

На сегодняшний день планирование капитального ремонта (КР) участков магистральных газопроводов и разработка методов прогнозирования количества труб с повреждениями типа коррозионного растрескивания под напряжением (КРН), подлежащих замене, осуществляется по данным периодических технических обследований с использованием внутритрубных дефектоскопов, которые в свою очередь имеют ряд ограничений и не всегда обладают необходимой точностью. Указанные технологические и методические особенности приводят к существенным отклонениям от ранее запланированных объемов отбраковки труб с повреждениями КРН в процессе КР, а также в ряде случаев к непрогнозируемым отказам газопроводов по причине КРН.

По мнению авторов, повысить точность прогнозирования стресс-коррозионной поврежденности труб возможно путем декомпозиции факторов, ответственных за процесс КРН, и уточнения их значений с учетом гидрогеологических особенностей местности и степени агрессивности грунта. При этом оценку указанных факторов КРН целесообразно осуществлять с применением методов машинного обучения и обработки данных, например нейросетевых технологий.

С учетом изложенного, на основании выбранных факторов и их оценочных параметров авторами разработана нейросетевая модель стресс-коррозионной поврежденности магистрального газопровода с целью повышения достоверности планирования выборочного и капитального ремонта участков газопроводов, а также прогнозирования объемов материально-технических ресурсов и предремонтных обследований в протяженных шурфах.

Машуров С.С. Специальное коррозионное обследование трубопроводов с использованием комбинированного метода / С.С. Машуров, А.М. Мирзоев, Д.Н. Запелалов // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрески-

ванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 113–119.

В статье рассмотрена технология комплексного технического диагностирования трубопроводов, основанная на комбинированном применении усовершенствованных методов наземного обследования трубопроводов – электрометрического (измерение градиентов напряжения постоянного тока в продольном и поперечном направлениях в сочетании с методом выносного электрода) и магнитометрического, реализуемых совместно и одновременно. Включение в состав работ магнитометрической составляющей позволяет бесконтактным способом обнаруживать аномалии, которые не могут быть выявлены электрометрическим обследованием (повреждения под защитным покрытием).

Предложенная технология оформлена в виде методики специальных коррозионных обследований, в которой определены порядок организации и проведения работ, требования к применяемому оборудованию, методология совместного анализа и обработки результатов обследований, возможности и ограничения применения методики.

Ворончихин С.Ю. Оценка технического состояния технологических трубопроводов компрессорных станций ПАО «Газпром» с применением роботизированных сканеров / С.Ю. Ворончихин, А.А. Самокрутов, Ю.А. Седелев // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 120–130.

Непосредственное использование технических средств внутритрубной дефектоскопии – снарядов-дефектоскопов, широко применяющихся для диагностики линейной части магистральных газопроводов, практически невозможно на технологических трубопроводах компрессорных станций (ТТ КС) из-за сложной пространственной конфигурации системы трубопроводов, наличия большого числа изгибов труб, подъемов, ответвлений. Кроме того, снаряды-дефектоскопы рассчитаны на движение в потоке газа со скоростями 1–10 м/с, что невозможно реализовать на ограниченных участках ТТ КС, как правило, протяженностью 200–2000 м. Важно отметить повышенную загрязненность отдельных труднодоступных участков ТТ КС, что еще больше сужает перечень средств, подходящих для проведения внутритрубной технической диагностики указанных объектов.

В статье представлен разработанный в ЗАО «ИнтроСкан Технолджи» специализированный ультразвуковой сканер-дефектоскоп A2072 IntroScan для внутритрубной диагностики ТТ КС, способный самостоятельно передвигаться внутри трубопровода, преодолевать криволинейные и вертикальные участки и, самое главное, нести на себе диагностическую аппаратуру, обеспечивающую получение объективной информации о состо-

янии внутренней полости и геометрии ТТ КС, наличии повреждений в основном металле тела трубы и сварных швах. Отмечены основные конструктивные особенности прибора, в том числе схема формирования зондирующего импульса. Приводится перечень типовых повреждений, выявляемых A2072 IntroScan в процессе диагностики состояния ТТ КС. Охарактеризована автоматизированная система управления технологическим процессом внутритрубного контроля IntroScan.

Куимов С.Н. Информационно-аналитическое сопровождение процессов управления техническим состоянием газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением / С.Н. Куимов, С.В. Баусов, А.И. Истомина, Т.К. Коростелёва, В.В. Подольская // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 131–139.

В ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» проводится совершенствование Системы управления техническим состоянием и целостностью (СУТСЦ) газопроводов на основе нормативных документов ПАО «Газпром». Однако при их использовании на газопроводах, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением (КРН), возникают некоторые проблемы, а именно:

- величины интегральных показателей технического состояния (ТС) не обеспечивают объективной оценки и ранжирования ТС из-за недостаточной надежности выявления и идентификации различных типов трещиноподобных повреждений внутритрубной диагностикой (ВТД) и невысокой достоверности прогнозирующих технологий выявления потенциально опасных участков КРН и определения их границ;

- нормативные документы, регламентирующие принятие решений о ремонте, не учитывают отсутствия информации о фактической степени поврежденности газопроводов КРН.

Предлагается решить обозначенные проблемы путем:

- выделения потенциально опасных участков (ПОУ) с наличием природно-технических условий КРН по пространственному совпадению четырех системообразующих факторов КРН;

- прогнозирования количества труб, поврежденных КРН, в границах выявленных ПОУ, ранжирования ПОУ по вероятной степени поврежденности КРН, проведения расчетов показателей СУТСЦ и выбора управляющих воздействий с учетом данного количества труб и ранжирования ПОУ;

- использования специализированной системы оценки ТС, планирования и контроля выполнения ремонта газопроводов, подверженных КРН, при внедрении и совершенствовании методологии СУТСЦ;

- построения информационной модели пространственного прогноза для выделения местопо-

ложения и протяженности участков, поврежденных КРН;

- построения информационной модели автоматизированной оценки ТС и выбора решений о ремонте по данным ВТД и инструментальной наземной диагностики с использованием информации о местоположении и протяженности ПОУ;

- применения прикладного программного обеспечения, разработанного на основе данных информационных моделей, в расчетно-аналитических процедурах СУТСЦ;

- реализации специальных систематических мероприятий для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации газопроводов.

Специализированная система оценки ТС, планирования и контроля проведения ремонта, а также реализующее ее программное обеспечение используются в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» для поддержки принятия решений при формировании программ диагностики и ремонта газопроводов.

Рыбалко С.В. Перспективы применения высокопроизводительных вихрековых дефектоскопов при диагностике участков газопроводов / С.В. Рыбалко, Ю.А. Косырев, М.С. Огородникова, В.Г. Рыбалко, Т.А. Ефремов // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 140–143.

В статье рассматриваются вопросы выбора и оптимизации методов диагностики труб газопроводов, подверженных стресс-коррозионному растрескиванию. Практика диагностики показала, что на коротких участках при обследовании целесообразно использовать портативные дефектоскопы типа МВД, ВК, на протяженных участках оправ-

даны механизированные комплексы, например ДНС-1400, а также могут быть использованы вихрековые широкозахватные (300 мм) дефектоскопы ДНШ-24. Оригинальная конструкция обеспечивает легкий доступ датчика дефектоскопа ко всем контрольным точкам по периметру трубы и высокую скорость обследования.

Карпов С.В. Комплексные исследования коррозионного растрескивания под напряжением на магистральных газопроводах: опыт и перспективы / С.В. Карпов, Д.И. Ширяпов, А.С. Алихашкин // Вести газовой науки: Повышение надежности магистральных газопроводов, подверженных коррозионному растрескиванию под напряжением. – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2016. – № 3 (27). – С. 144–154.

В 1980–1990 гг. коррозионное растрескивание под напряжением (КРН) привело к многочисленным авариям на магистральных газопроводах. В статье рассмотрены различные аспекты, пути решения и методы исследования этой проблемы. Изучены вопросы переиспытания газопроводов повышенным давлением с целью предупреждения на них аварийных разрушений по причине КРН, определены причины повышенной предрасположенности к КРН двухшовных труб Харцызского трубного завода, диагностические признаки КРН, показан опыт применения внутритрубной дефектоскопии для поиска стресс-коррозионных повреждений, полевых обследований газопроводов, подверженных КРН. Выполнен сравнительный анализ результатов выявления стресс-коррозионных повреждений внутритрубной дефектоскопией при полевых обследованиях с использованием локальных методов и при переизоляции участков газопроводов.