

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДИАГНОСТИКИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА В ПАО «ГАЗПРОМ»

УДК 622.691.4+658.58

В статье проанализирована современная ситуация в области технического обслуживания и ремонта (ТОиР) объектов ПАО «Газпром». Сформулированы основные приоритеты и задачи повышения эффективности проведения ТОиР оборудования. Раскрыты преимущества системы пооперационного контроля качества ремонтных работ за ходом капитального ремонта. Обоснована объективная необходимость перехода на эксплуатацию и ремонт оборудования по фактическому техническому состоянию (ФТС). Рассмотрены вопросы реализации программ импортозамещения и достигнутые результаты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДИАГНОСТИКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ, ПООПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, ПЛАНИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ, ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ.

В истории российской газовой промышленности освоение месторождений и строительство Единой системы газоснабжения (ЕСГ), обеспечивающей как потребности внутреннего рынка, так и экспортные поставки, неразрывно связаны с развитием технологий и совершенствованием системы обслуживания и ремонта. Начало развитию отрасли положило освоение первых газовых месторождений в 1940-х гг.

В историческом плане можно выделить несколько значимых этапов, одним из которых стало строительство и ввод в эксплуатацию первого в стране магистрального газопровода «Саратов – Москва» протяженностью 840 км из труб диаметром 325 мм. Затем в 1971 г. обустройство месторождения Медвежье заложило основы строительства самой большой в мире газотранспортной системы. В 2002 г. магистраль «Голубой поток» общей протяженностью 1213 км стала первым российским морским экспортным газопроводом. Наконец, в ноябре 2011 г. состоялся ввод в эксплуатацию 1-й нитки «Северного потока» –

газопровода с проектной мощностью 55 млрд м³/год, и уже в октябре 2012 г. газ пошел по 2-й нитке. Общая протяженность трассы составила 1220 км, максимальная глубина – 210 м. Закачку газа в «Северный поток» осуществляет компрессорная станция (КС) «Портовая» – уникальный объект мировой газовой отрасли по суммарной мощности (366 МВт).

Этап «новейшей истории» развития ЕСГ включает активное формирование новых центров добычи, переработки и транспортировки газа на Востоке России. В их число входят Чаяндинское, Ковыктинское, Кшукское и Нижне-Квакчикское месторождения, одно из самых больших в мире предприятий по переработке природного газа – Амурский ГПЗ, магистральный газопровод «Сила Сибири» [3].

Цели и задачи, стоявшие перед газовой промышленностью на разных этапах развития отрасли, предопределили многообразие парка оборудования, применяемого в процессах добычи, транспортировки, переработки и хранения природного газа. К примеру, сжатые сроки освоения За-

падной Сибири в 1970–1980-х гг. и строительства первых экспортных магистралей обусловили значительные по объему закупки газоперекачивающей техники иностранного производства, которая до сих пор в большинстве своем «в строю». В разные годы осуществлялось внедрение авиационных и судовых силовых приводов, электроприводов с бесконтактным магнитным подвесом ротора и других установок.

В целом на сегодняшний день в газотранспортной системе ПАО «Газпром» задействовано свыше 4 тыс. газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Протяженность ЕСГ составляет более 170 тыс. км.

Обеспечение эффективности, безопасности и надежности эксплуатации столь многочисленного и разнообразного по назначению, исполнению и техническим характеристикам оборудования требует своевременного и качественного обслуживания и ремонта, что ведет к необходимости систематизации подхода к процессам ТОиР наряду с разработкой стандартов качества и регламентов сервисных процедур.

Ремонтные процессы в таких направлениях производственной деятельности ПАО «Газпром», как добыча, транспортировка и переработка, имеют существенные технологические различия, связанные с подходом к организации ремонтов. Поставленная перед «Газпромом» задача повышения общей эффективности производства выявила необходимость создания структуры, координирующей процессы диагностического обследования, ТОиР в компании и обеспечивающей управление в этой сфере деятельности, оптимизацию процессов. Функции единого центра ответственности планирования и организации капитального ремонта в ПАО «Газпром» возложены на специализированный Департамент, в число основных задач которого входят:

- проведение системной оценки технического состояния объектов;
- оптимизация процесса подготовки проектно-сметной документации;
- планирование и организация капитального ремонта;
- реализация Единой технической политики в части применяемого оборудования и технологий производства работ [1].

Планирование ремонтных работ на объектах ПАО «Газпром» осуществляется при взаимодействии с Департаментом, специализирующимся на диспетчеризации. С ним согласуются и корректируются ежегодные комплексные планы-графики диагностических и ремонтных работ на объектах ПАО «Газпром». Также ведется контроль за выполнением сроков ремонта объектов.

Обслуживание и ремонт проводятся по строго регламентирующей технологические процессы документации. Департамент в рамках осуществления функциональных обязанностей участвует в процессах ее разработки.

В рамках актуализации нормативных документов разработан и введен в действие СТО Газпром



Рис. 1. Мобильная технологическая линия по ремонту и изоляции труб повторного применения ЗАО «Стройтранснефтегаз»

2-2.3-974-2015 «Порядок проведения аттестации технологий, применяемых при диагностике и ТОиР объектов ПАО «Газпром». Работа по этому стандарту обеспечивает внедрение передовых ремонтных технологий.

Так, в соответствии с разработанным стандартом были аттестованы:

- технологии термоабразивной и гидроабразивной очистки поверхности трубопроводов и других поверхностей;
- технологии ремонта паро- и водопроводов с применением упрочняющего рукава;
- технологии высоконапорной кавитационно-реагентной очистки технологического оборудования, а также водозаборных скважин;
- технологии капитального ремонта линейной части магистральных газопроводов (ЛЧ МГ) с применением базы по ремонту и изоляции труб (БРИТ-М) ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

Стоит особо подчеркнуть, что переход на нанесение изоляционного покрытия в базовых (заводских) условиях позволяет исключить влияние погодных условий и других сопутствующих факторов, значительно повышает качество

проводимых работ, увеличивает срок эксплуатации газопроводов, а также сокращает сроки ремонта.

Такие работы на сегодняшний день выполняются на заводах по ремонту, изоляции труб в городах Тимашевске и Копейске, а в целях сокращения сроков ремонта труб и снижения логистических расходов в настоящее время проходят аттестацию три типа мобильных баз, на которых проводятся диагностика, отбраковка, ремонт дефектов, подготовка кромок и нанесение защитного покрытия:

- по ремонту труб повторного применения;
- по ремонту и изоляции труб повторного применения;
- по нанесению изоляционного покрытия на трубы повторного применения (рис. 1).

Результатом внедрения технологии ремонта и изоляции труб в условиях мобильных баз станет оптимизация затрат на капитальный ремонт ЛЧ МГ методом 100%-й замены труб.

Еще одним важным направлением поддержания качества ремонта служит выполнение работ высокопрофессиональными подрядными организациями, имеющими в своем штате обученных, аттестованных специалистов, не-

обходимый инструмент и технику. В этих целях проводится оценка готовности организаций к выполнению подрядных работ. По результатам проведения процедур оценки соответствия подрядных организаций формируется Реестр, размещенный на интранет-сервере ПАО «Газпром» как руководство дочерним компаниям при допуске исполнителей работ на объекты капитального ремонта. На сегодняшний день в Реестр включено более 700 организаций.

Для обеспечения единства методологических подходов, технических требований к подрядным организациям при диагностировании, техническом обслуживании и ремонте разработан и введен в действие СТО Газпром 2-2.3-954-2015 «Порядок проверки подрядных организаций на соответствие требованиям ПАО «Газпром» к выполнению работ по диагностике, техническому обслуживанию и капитальному ремонту объектов ПАО «Газпром».

Поскольку организация работ по диагностическому обследованию и ТОиР в установленные сроки и с требуемым качеством неразрывно связана с применяемыми технологиями, организационной и технической готовностью подрядных организаций, их техническим потенциалом и кадровым составом, такой подход позволил обеспечить единый порядок проведения аттестации технологий и допуск на объекты ремонта организаций, сертифицированных для проведения работ на промышленно опасных объектах.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАБОТ

Ключевым требованием проведения работ является обеспечение качества. Для обеспечения контроля качества строительно-монтажных работ и соблюдения требований проектов и нормативных документов собственными силами дочерних эксплуатирующих организаций (ДЭО)

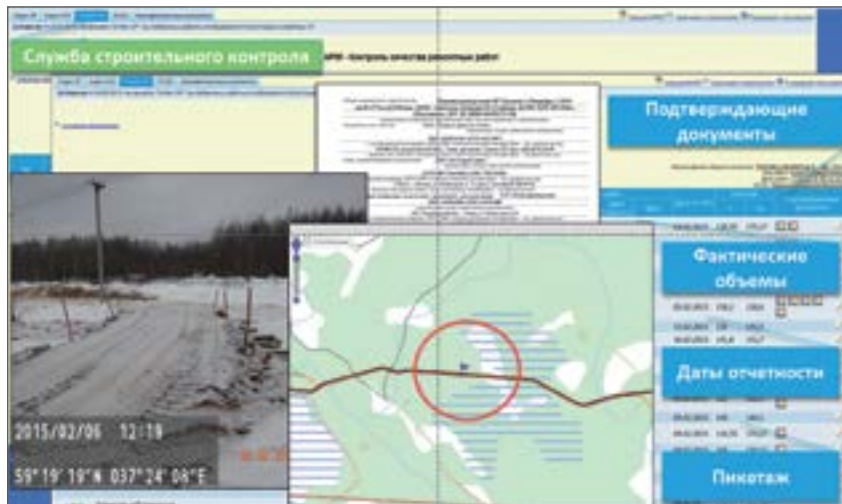


Рис. 2. Реализация АРМ пооперационного контроля качества ремонтных работ за ходом капитального ремонта

ПАО «Газпром» был введен ряд нормативных актов. Были определены нормы численности персонала ДЭО, осуществляющего функции строительного контроля (СК), разработаны графики обучения и аттестации этих сотрудников, подготовлены документы, регулирующие процессы организации СК, оснащённость приборным парком и т. д. В целях выполнения функций корпоративного надзора за осуществлением СК в составе ООО «Газпром газнадзор» была создана Строительная инспекция ПАО «Газпром».

С начала 2016 г. строительный контроль по объектам капитального ремонта проводится силами служб СК с привлечением аттестованного персонала эксплуатирующих подразделений ДЭО. В распоряжении служб СК – 2935 приборов, персонал аттестован в сфере СК и методов неразрушающего контроля (ВИК, УЗК, РК и др.). Строительной инспекцией ПАО «Газпром» за 2016 г. проведено 813 проверок на 437 объектах капитального ремонта. В целях повышения качества проведения СК за ходом ремонтных работ ЛЧ МГ процессы контроля были автоматизированы. В рамках этих работ была создана и внедрена система пооперационного контроля за ходом капитального

ремонта – автоматизированное рабочее место (АРМ).

При разработке системы были автоматизированы (рис. 2):

- планирование сложных комплексов работ на протяженных объектах;
- процесс ввода и отображения Паспорта подрядной организации;
- процесс составления специалистом СК периодичной отчетности о фактически выполненных работах (с надлежащим качеством) на объекте с подтверждающими материалами (архивы, сканы документов, фотографии и др.);
- процесс фиксирования в АРМ информации о выявленных в ходе ремонтных работ нарушениях и их устранении, т. е. процесс формирования и согласования технических документов, подтверждающих выполнение и качество ремонтных работ.

С 2016 г. система введена в промышленную эксплуатацию в Администрации ПАО «Газпром», экспертных организациях и всех газотранспортных компаниях. На сегодняшний день пользователями АРМ являются более 1900 специалистов. В 2016 г. в системе проверено 89 объектов и 14 объектов, переходящих на 2017 г., при этом зафиксировано 3779 нарушений и проконтролировано их устранение. Для под-

тверждения качества и объемов выполненных работ в системе сохранено 51 469 сканированных документов и 9750 фотографий.

Таким образом, на сегодняшний день в ПАО «Газпром» создана и совершенствуется эффективная система контроля за качеством строительно-монтажных работ, удовлетворяющая требованиям законодательства Российской Федерации и нормативных документов ПАО «Газпром» и не имеющая аналогов в других отраслях промышленности как в России, так и за ее пределами.

УВЕЛИЧЕНИЕ МЕЖРЕМОНТНОГО ИНТЕРВАЛА ОБОРУДОВАНИЯ

В условиях бюджетных ограничений, направленных на снижение уровня затрат, остро встает вопрос поддержания надежной и безопасной эксплуатации оборудования.

Одним из эффективных способов снижения уровня затрат на восстановление и поддержание в работоспособном состоянии основных фондов единичного оборудования и объектов в целом является увеличение межремонтного пробега технологических установок. И в этом направлении в ПАО «Газпром» на объектах переработки газа уже достигнут ряд преимуществ над применяемым порядком проведения планово-предупредительных ремонтов (ППР), а именно:

- снижение ежегодного уровня затрат на восстановление основных фондов;
- увеличение маржинальной прибыли за счет сокращения времени простоя технологических установок;
- переход на современные способы мониторинга ключевых показателей состояния оборудования;
- снижение уровня отказов и аварийности.

Помимо технологических аспектов увеличения межремонтного пробега установок (переход на новые виды катализаторов, пере-

смотр проектных норм в сторону увеличения наработки оборудования и т. д.) все шире внедряется метод ремонта по фактическому техническому состоянию. Он применяется к видам оборудования, на котором возможны диагностирование, мониторинг и прогнозирование состояния объекта в течение всего цикла эксплуатации.

На сегодняшний день реализуются следующие виды диагностики, позволяющие осуществлять ремонт по ФТС:

- измерение уровня вибрации нагруженного динамического оборудования;
- определение состояния смазочного масла (уровень, содержание механических примесей);
- определение толщин стенок трубопроводов, сосудов, работающих под давлением;
- измерение температурных режимов;
- измерение сопротивления изоляции электросетей и оборудования.

• согласование ремонта по ФТС с институтами – разработчиками оборудования;

• определение критериев мониторинга и разграничение зон ответственности за качество мониторинга, диагностирования и прогнозирования состояния объекта;

• дополнительные затраты, связанные с обеспечением средствами мониторинга (требуют технико-экономического обоснования);

• невозможность диагностирования состояния некоторых объектов, находящихся в эксплуатации (сосуды, аппараты).

Сегодня специализированными департаментами ведется активная деятельность по разработке, апробации и внедрению лучших практик по увеличению межремонтного периода обслуживания объектов переработки газа. Так, на перерабатывающем заводе ООО «Газпром нефтехим Салават» был в опытном порядке



Подчеркну, что перевод оборудования, задействованного в процессах переработки газа, на увеличенный межремонтный период при переходе на ремонт по ФТС сопряжен с необходимостью решения ряда задач, которые стоит рассматривать и урегулировать отдельно в каждом конкретном взятом случае. К ним относятся:

опробован переход на двухлетний цикл ремонтов технологического оборудования. Результатом данных мероприятий стала дополнительная выработка заводом сырья в объеме 155 тыс. т/год. Опыт ООО «Газпром нефтехим Салават» был исследован и рекомендован к распространению на конференции, собравшей в августе этого

года представителей дочерних обществ ПАО «Газпром».

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Введение антироссийских санкций, в связи с которыми зарубежные партнеры ограничили доступ к своим разработкам, потребовало корректировки системного подхода и принятия управленческих решений, в том числе в области диагностического обследования и ТОиР. В целях создания отечественной продукции, по своим характеристикам не уступающей зарубеж-



ным образцам, и во исполнение Директив Правительства РФ от 5 марта 2015 г. № 1346п-П13, а также Решения Совета директоров ПАО «Газпром» 2015 г. был разработан и на сегодняшний день успешно реализуется комплекс мер, направленный на плановое и поэтапное замещение закупок иностранной продукции.

На сегодняшний день из 486 наиболее важных позиций зарубежного производства замещено 48 % исходной потребности ПАО «Газпром». В частности, налажено изготовление:

- основных запасных частей для двигателей производства ГП НПКТ «Зоря-Машпроект» (Украина) ДГ 90, ДН, ДУ 80, таких как камера

сгорания, рабочие и направляющие лопатки турбин, рабочие и направляющие лопатки компрессора. Изготовители – заводы ОАО «Газэнергосервис», ПАО «Тюменские моторостроители»;

- ООО «ПНПК», ЗАО «ТРЭМ-Казань» налажен выпуск сухих газодинамических уплотнений центробежных нагнетателей, подготовлена технологическая документация, выполнен ряд опытно-промышленных испытаний на объектах дочерних обществ. Эта работа направлена на замещение продукции компаний «Бургманн» (Германия), «Грэйс» (Украина), СМНП им. Фрунзе (Украина);

- ООО «К.Т.Р. инжиниринг» подготовлена технологическая документация и проведена опытно-промышленная эксплуатация систем фильтрации на объектах ПАО «Газпром». Замещаемые аналоги: PALL, Bollfilter, Donaldson, PLENTY Filters, MAHLE, INDUFIL.

Процесс импортозамещения также предусматривает разработку новых технологий, к числу которых относятся:

- технология бестраншейного ремонта трубопроводов. Разработчик – ООО «Производственная фирма СТИС». Зарубежный аналог применяется компаниями DrillTech, Volen-Doen, MTS, Herrenknecht (Германия);

- технология ремонта подводных переходов магистральных газопроводов «методом кривых». Разработчик – ООО «Подзембурстрой», технология аналогов за рубежом не имеет;

- технология лазерной сварки с присадочной проволокой без применения дуги на базе волоконной оптики и установки сварки неповоротных кольцевых стыков труб.

Оборудование и технологии разработаны ООО «УТС Интеграция» совместно с ООО «ИРЭ Полюс», мировых аналогов нет.

Выше перечислены лишь основные направления развития уже проделанной и продолжающейся работы «на результат» и организации-партнеры. На сегодняшний день таких организаций в нашем активе более 20, и мы продолжаем расширять этот список сотрудничества в области разработки российских инновационных материалов, технологий, оборудования.



Таким образом, ПАО «Газпром» выполняет директивы Правительства России и активно сотрудничает с отечественными производителями в области создания продукции, по своим характеристикам и качеству не уступающей зарубежным аналогам, а в ряде случаев и превосходящей их.

В заключение хотелось бы отметить, что система диагностики, технического обслуживания и ремонта – это прежде всего налаженное взаимодействие участников процесса на всех производственных и управленческих уровнях, направленное на поддержание работоспособности, надежности и безопасности производственного оборудования в процессе эксплуатации. И эти задачи успешно решаются. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Департамент капитального ремонта [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazpromvacancy.ru/campaigns/spb/departament-kapitalnogoremonta/ (дата обращения: 13.09.2017).
2. Северный поток [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazprom.ru/about/production/projects/pipelines/active/nord-stream/ (дата обращения: 13.09.2017).
3. Восточная газовая программа [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gazprom.ru/about/production/projects/east-program (дата обращения: 13.09.2017).
4. Халлыев Н.Х., Будзуляк Б.В., Алимов С.В. и др. Капитальный ремонт линейной части магистральных газонефтепроводов: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.Х. Халлыева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: МАКС Пресс, 2011. 449 с.