

# Техническое диагностирование газорегуляторных пунктов

В соответствии со ст. 24 Закона Республики Беларусь от 5 января 2016 г. № 354-З «О промышленной безопасности» потенциально опасные объекты (далее – ПОО), технические устройства подлежат испытаниям для оценки уровня безопасности и надежности конструкции в случаях, предусмотренных правилами по обеспечению промышленной безопасности, если иное не установлено техническими регламентами Таможенного союза и (или) техническими регламентами Евразийского экономического союза.

В отношении ПОО, технических устройств является обязательным проведение технического диагностирования, если иное в их отношении не установлено техническими регламентами Таможенного союза и (или) техническими регламентами Евразийского экономического союза.

Техническое диагностирование представляет собой изучение технического состояния ПОО, технического устройства путем анализа соответствия значений параметров ПОО, технического устройства требованиям технической документации. Целью данного изучения является поиск места и определение причин отказа (неисправности), прогнозирование интервала времени (ресурса), в течение которого сохранится работоспособное (исправное) состояние потенциально опасного объекта, технического устройства.

Согласно п. 24 Правил по обеспечению промышленной безопасности в области газоснабжения, утвержденных постановлением МЧС от 5 декабря 2022 г. № 66 (далее – Правила), работы по техническому диагностированию ПОО, технических устройств должны выполняться специализированными организациями, имеющими собственную лабораторию, аккредитованную в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь, для осуществления лицензируемого вида деятельности по техническому

диагностированию ПОО и технических устройств на соответствие нормам безопасности. Область аккредитации лаборатории должна распространяться на оборудование объектов газораспределительной системы и газопотребления.

Требования к выбору и верификации соответствующих методов и методик для всех видов лабораторной деятельности определены ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Методы и объем контроля для оценки технического состояния ПОО, технических устройств должны определяться специализированной организацией в индивидуальной программе технического диагностирования с учетом требований законодательства, в том числе ТКП 054-2007 (02300) «Техническое диагностирование и продление назначенного ресурса (назначенного срока службы) безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений. Общие положения» и эксплуатационных документов изготовителей оборудования.

Газорегуляторный пункт является важной составляющей газораспределительной системы и представляет собой технологический комплекс оборудования, предназначенного для очистки газа от механических примесей, снижения давления газа в газораспределительной системе, поддержания его на заданном уровне для снабжения газом потребителей и расположенного в отдельном здании, шкафу, контейнере (далее – ГРП).

В газифицированных зданиях вблизи от вводного газопровода непосредственно в помещениях объектов газопотребления (котельных или цехов, где находится газоиспользующее оборудование) или в смежных помещениях, соединенных с ними открытыми проемами, размещают газорегуляторные установки (далее – ГРУ).



## Справочно

*ГРП, ГРУ в общем случае включают газопроводы, газовый фильтр, арматуру промышленную трубопроводную (далее — арматура), в том числе регулятор давления, предохранительный запорный клапан, предохранительный сбросной клапан, а также обводной газопровод (байпас), средства измерений, телемеханизации и автоматизации.*

Исходя из того что арматура входит в перечень объектов регулирования технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), при разработке индивидуальной программы технического диагностирования арматуры ГРП, ГРУ следует учитывать требования стандартов, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований ТР ТС 010/2011, в том числе ГОСТ 12.2.063-15 «Система стандартов безопасности труда. Арматура промышленная трубопроводная. Общие требования безопасности», ГОСТ 33257-2015 «Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний» и иные в зависимости от конструктивных особенностей арматуры.

Перечень международных и региональных (межгосударственных) стандартов, а в случае их отсутствия — национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ТС 010/2011 и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования, утвержден Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 9 марта 2021 г. № 28.

Согласно ТР ТС 010/2011 эксплуатационные документы изготовителя (руководство (инструкция) по эксплуатации) включают:

- сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) оборудования;
- указания по монтажу или сборке, наладке или регулировке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования;
- указания по использованию оборудования и меры по обеспечению безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации оборудования, включая ввод в эксплуатацию, применению по назначению, техническое обслуживание, все виды ремонта, периодическое диагностирование, испытания, транспортирование, упаковку, консервацию и условия хранения;
- назначенные показатели (назначенный срок хранения, назначенный срок службы и (или) назначенный ресурс) в зависимости от конструктивных особенностей. По истечении назначенных показателей (назначенного ресурса, срока хранения, срока службы) оборудование изымается из эксплуатации, и принимается решение о направлении его в ремонт, об утилизации, о проверке и установлении новых назначенных показателей (назначенного ресурса, срока хранения, срока службы);
- перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии;
- действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии;
- критерии предельных состояний;
- указания по выводу из эксплуатации и утилизации;

– сведения о квалификации обслуживающего персонала.

В соответствии с п. 21 Правил при достижении назначенного срока службы, указанного в эксплуатационных документах изготовителя, эксплуатация ПОО, технических устройств должна быть прекращена.

Исходным материалом для оценки технического состояния ГРП, ГРУ является проектная, исполнительная и эксплуатационная документация (далее — техническая документация).

В общем случае техническое диагностирование ГРП, ГРУ состоит из следующих этапов:

- анализ технической документации;
- контроль функционирования;
- контроль технического состояния;
- анализ повреждений и параметров технического состояния;
- принятие решения о возможности дальнейшей эксплуатации;
- оформление результатов диагностирования технического состояния.

Сведения о проведении технического диагностирования заносятся в эксплуатационный паспорт ГРП, ГРУ.

Анализ технической документации включает:

- описание и однозначную идентификацию технических устройств;
- установление сроков изготовления и пуска газа при приемке в эксплуатацию после возведения, реконструкции, модернизации, технической модернизации, капитального ремонта;
- соответствие проектным решениям и исполнительной документации;
- анализ конструктивных особенностей технических устройств и материалов, документов, подтверждающих их качество, и эксплуатационных документов изготовителя;
- анализ сведений о режиме работы в процессе эксплуатации;
- анализ данных о неисправностях, повреждениях, а также результатов проведенных технических осмотров, обслуживаний и ремонтов;
- проверка сроков государственной поверки средств измерений;
- оформление принципиальной схемы газопроводов ГРП, ГРУ с указанием технических устройств, сварных соединений, в том числе подтверждающих неразрушающим методом контроля, мест измерения толщины стенки и установки датчика акустической эмиссии.

Контроль функционирования проводится с целью получения данных о работоспособности технических устройств ГРП, ГРУ, выявления и предотвращения возможности возникновения отказов путем проверки:

- стабильности работы регулятора;
- пределов регулирования давления;

– пределов срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов;

– внутренней герметичности предохранительного запорного клапана и регулятора давления.

Контроль функционирования включает проверку:

- плотности всех соединений, газопроводов и арматуры;
- пределов регулирования давления и стабильности работы регулятора давления при изменении расхода газа;
- пределов срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов;
- плотности закрытия предохранительного запорного клапана и рабочего клапана регулятора давления (внутренняя герметичность);
- перепада давления на фильтре;
- функционирования запорной арматуры.

Контроль технического состояния ГРП, ГРУ проводится с целью получения информации о реальном техническом состоянии, наличии повреждений и дефектов, выявлении причин и механизмов их возникновения и развития путем проверки герметичности, качества сварных соединений, коррозионного и механического износа материалов, прочности труб и технических устройств.

Контроль технического состояния ГРП, ГРУ включает:

- визуальный и измерительный контроль;
- неразрушающий контроль сварных соединений;
- замер толщины стенок (толщинометрию) газопроводов;
- проверку на прочность;
- проверку на герметичность.

Визуальный контроль труб, сварных соединений и технических устройств выполняется с целью подтверждения отсутствия поверхностных повреждений (трещин, коррозионных повреждений, деформированных участков, наружного износа элементов и т.д.), вызванных условиями эксплуатации. При визуальном контроле в случае необходимости выполняется частичная или полная разборка технических устройств в целях осмотра внутренних поверхностей элементов.

При проведении визуального контроля регулятора давления, предохранительного запорного клапана, предохранительного сбросного клапана, фильтра производится оценка:

- состояния металла корпуса (на деталях не должно быть трещин, расслоений, раковин; места изгибов деталей из листового проката не должны иметь трещин, надрывов, короблений);
- состояния мембранной коробки, деталей регулирующего клапана (рабочие поверхности седел клапанов не должны иметь острых кромок, забоин, царапин, задиров и других механических повреждений; мембрана должна перемещаться плавно, без заеданий);

– состояния уплотнительных поверхностей фланцев (поверхности уплотнительных прокладок должны быть ровными без вмятин и надрывов);

– отсутствия заеданий и перекосов в системе передачи перемещения от мембраны к клапану.

При визуальном контроле состояния газопроводов и технических устройств, их сварных соединений проверяется:

– отсутствие (наличие) механических повреждений поверхностей;

– отсутствие (наличие) изменения формы изделия (деформированные участки, коробление, провисание, отклонения от первоначального расположения);

– отсутствие (наличие) трещин и других поверхностных дефектов, образовавшихся в процессе эксплуатации;

– отсутствие растрескивания, эрозии и износа сварных соединений и участков газопроводов.

Измерительный контроль труб, сварных соединений и технических устройств выполняется с целью подтверждения соответствия геометрических размеров и допустимости повреждений, выявленных при визуальном контроле, требованиям законодательства, эксплуатационных документов изготовителя и проектной документации.

При измерительном контроле состояния основного материала и сварных соединений определяются:

– размеры повреждений и дефектов (длина, ширина и глубина дефектов типа пор, шлаковых включений, непроваров корня шва, вмятин);

– размеры деформированных участков основного материала и сварных соединений, возникших в результате деформаций при эксплуатации, включая следующие параметры:

а) овальность цилиндрических элементов, в том числе отводов труб;

б) размеры зон коррозионного повреждения, включая их глубину;

в) эксплуатационные трещины.

Результаты контроля функционирования, визуального и измерительного контроля отражаются в отчетной документации.

Толщинометрия стенок газопроводов и технических устройств ГРП, ГРУ проводится ультразвуковым методом.

Если при внешнем осмотре будут выявлены дефектные зоны (вмятины, выпучины, области интенсивной общей коррозии), а также если имеются места нестабильных показаний толщины, то необходимо проведение дополнительных измерений. Количество точек измерений зависит от размеров дефектной зоны и должно быть достаточным для получения достоверной информации о толщине стенки в дефектной зоне.

Результаты ультразвуковой толщинометрии оформляются протоколом и прилагаются к отчетной документации.

Газопроводы и технические устройства должны быть прочными и герметичными и пройти соответствующие испытания.

Если арматура и приборы не рассчитаны на испытательное давление, то вместо них на период испытаний следует устанавливать заглушки.

При проверке методом акустической эмиссии, позволяющим выявить развивающиеся дефекты, влияющие на прочностные характеристики и опасные для эксплуатации, датчики акустической эмиссии устанавливаются в местах наибольшей концентрации напряжений (сварные соединения, корпуса оборудования).

Результаты испытания на прочность следует считать положительными, если в период испытания фактическое падение давления не превышает допустимого падения давления и в результате контроля методом акустической эмиссии (при его применении) не обнаружено опасных для эксплуатации дефектов.

Результаты испытания на герметичность следует считать положительными, если в период испытания фактическое падение давления не превышает допустимого падения давления, обеспечена плотность закрытия предохранительного запорного клапана и рабочего клапана регулятора давления и при осмотре не обнаружены утечки.

Согласно ГОСТ 12.2.063 безопасность арматуры в отношении различных видов опасности, связанных с критическими отказами арматуры, должна быть обеспечена в том числе герметичностью относительно внешней среды по уплотнению подвижных и неподвижных соединений, выбором и подтверждением при испытании для запорной арматуры соответствующего класса герметичности в затворе. Срок службы арматуры относится к показателям надежности и безопасности, при достижении которых эксплуатация арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния.

В соответствии с СН 4.03.01-2019 «Газораспределение и газопотребление» герметичность затворов арматуры на объектах газораспределительной системы и газопотребления должна соответствовать классу «А» по ГОСТ 9544-2015 «Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов». При этом качественным критерием герметичности затворов запорной и обратной арматуры класса «А» является отсутствие видимых утечек испытательной среды через затвор в течение времени испытания.

Информация о снятии арматуры с газопровода для испытаний герметичности затвора на специальных стендах аккредитованных лабораторий согласно ГОСТ 33257 (в зависимости от выбранного метода контроля) указывается в отчетной документации, протоколы испытаний прилагаются.

После устранения дефектов, обнаруженных в результате испытаний ГРП, ГРУ на прочность и герметичность, необходимо повторно произвести эти испытания.



Результаты испытаний на прочность и герметичность оформляются протоколом и прилагаются к отчетной документации.

Для обследования сварных соединений используются следующие методы неразрушающего контроля:

- ультразвуковая дефектоскопия;
- радиографический контроль;
- цветная и магнитопорошковая дефектоскопия;
- феррозондовый контроль;
- акустико-эмиссионный контроль и др.

Метод контроля или сочетание различных методов и соответствующие им методики выбираются организацией, проводящей техническое диагностирование, таким образом, чтобы обеспечить максимальную степень выявления недопустимых дефектов. Материалы по результатам неразрушающего контроля (радиографические снимки, фотографии и др.), протоколы измерений должны быть приложены к отчетной документации.

Анализ повреждений и параметров технического состояния проводится на основании данных, полученных на всех этапах технического диагностирования ГРП, ГРУ, и должен включать оценку основных параметров контроля функционирования и технического состояния на соответствие их требованиям законодательства. Цель анализа — установление уровня повреждений и текущего технического состояния ГРП, ГРУ, что является необходимым для прогнозирования остаточного ресурса.

Дальнейшая эксплуатация ГРП, ГРУ возможна при полной укомплектованности и соответствии оборудования конструкторской (проектной) документации, техническим условиям, а также при положительных результатах испытаний газопроводов и оборудования на прочность и герметичность после устранения дефектов.

Критериями предельного состояния ГРП, ГРУ в целом являются невозможность восстановления определяющих параметров технического состояния ГРП, ГРУ или экономическая нецелесообразность ремонтных работ.

Оформление результатов технического диагностирования ГРП, ГРУ осуществляется в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025 и ТКП 054 с составлением заключения. Заключение должно содержать выводы и рекомендации по результатам выполненных работ, по прогнозированию и установлению назначенного ресурса (назначенного срока службы) безопасной эксплуатации ГРП, ГРУ, в том числе после выполнения, при необходимости, корректирующих мероприятий (ремонт, металлографические исследования и т.п.) по обеспечению безопасной эксплуатации ГРП, ГРУ на продлеваемый период.

В документах, прилагаемых к заключению, указываются:

- дата проведения;
- основание для проведения работ;

— наименование диагностируемого объекта, наименование организации, проводящей техническое диагностирование, разрешительные документы (лицензия, аттестат аккредитации испытательной лаборатории);

- данные о контролируемом объекте;
- основные параметры технического диагностирования;
- анализ полученных данных.

Согласно п. 21, 25 Правил решение о возможности продления назначенного срока службы по результатам технического диагностирования или выводе из эксплуатации ПОО, технических устройств принимается эксплуатирующей организацией. Эксплуатация ПОО, технических устройств без проведения работ по продлению назначенного срока службы, с дефектами, выявленными по результатам технического диагностирования, не допускается.

В соответствии с ТКП 054 специализированная организация несет ответственность за полноту и качество разработанных программ технического диагностирования (в том числе индивидуальных программ), соответствие выполняемых работ требованиям законодательства, правильность и обоснованность технических решений и заключений.

*Татьяна ЖИГУНОВСКАЯ,  
начальник отдела надзора за безопасностью  
газораспределительной системы  
и газопотребления  
управления надзора за безопасностью  
систем газоснабжения  
и магистральных трубопроводов Госпромнадзора  
Фото из архива ПБ*