

ТЕХНИЧЕСКИЙ СТАНДАРТ ТНК-ВР ДЕЛАЕТ РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ АДРЕСНЫМ



ОЛЕГ ЗАВЬЯЛОВ, Руководитель региональной группы Департамента управления целостностью ТНК-ВР
АЛЕКСЕЙ СЕМЕНОВ, Главный специалист Департамента управления целостностью БН «Технологии» ТНК-ВР
ИСААК СКВОРЦОВ, Генеральный директор ЗАО «НПЦ «Сибнефтегаздиагностика», К.Т.Н., Доцент
НИКИТА КУЛИКОВ, Инженер ЗАО «НПЦ «Сибнефтегаздиагностика»

Коллектив ТНК-ВР стремится максимально снизить аварийность на трубопроводном транспорте за счет повышения эффективности контроля технического состояния труб, своевременного и адресного ремонта, реконструкции, замены изношенных трубопроводов.

Для систематизации работ по контролю технического состояния технологических (площадочных) трубопроводов специалистами Научно-производственного центра «Сибнефтегаздиагностика» был разработан типовой технический стандарт ТНК-ВР «Контроль технического состояния технологических трубопроводов нефтяных, газовых, газоконденсатных, нефтегазоконденсатных месторождений».

В основу документа легли требования и нормы законодательства РФ в области промышленной безопасности, нормативные документы Ростехнадзора...

В соответствии с ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», технологические трубопроводы (ТТ), включенные в стандарт, разделены по степени ответственности на пять категорий в зависимости от их назначения — например, выкидные трубопроводы от скважин, трубопроводы дренажных линий, трубопроводы системы пожаротушения.

Классификация

При разделении ТТ на категории были учтены требования РД

38.13.004-86 «Эксплуатация и ремонт технологических трубопроводов под давлением до 10,0 МПа (100 кгс/см²)», ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», ГОСТ-Р «Нефть», принятого и введенного в действие постановлением Госстандарта России №2-ст от 8.01.02, а также опыт эксплуатации ТТ.

Для повышения надежности трубопроводов и снижения риска аварий некоторые из них отнесены к более высокой по степени ответственности категории. Например, нефтегазопроводы от узла приема нефти до сепаратора

первой ступени в соответствии с ПБ 03-585-03 относятся к III категории (легковоспламеняющиеся жидкости группы «Б» с давлением до 1,6 МПа), однако в связи с высокой коррозионно-эрозивной нагрузкой они были отнесены стандартом к I категории. К I категории также отнесены трубопроводы II и III категорий, расположенные в водоохранных зонах.

Трубопроводы от блока первой ступени сепарации (III категории в соответствии с ПБ 03-585-03) жидкостей группы «Б», а также все трубопроводы подтоварной (пластовой воды) и смеси подтоварной и пресной воды —

Матрица оценки риска

Вероятность в баллах	Риск в баллах				
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
Последствия в баллах					
риск до 2 баллов — низкий риск 3–9 баллов — средний риск 10–16 баллов — высокий риск 20–25 баллов — очень высокий					

Оценка последствий ОС

Категория трубопровода	Баллы
I	5
II	4
III	3
IV	2
V	1

независимо от давления (III — IV категории в соответствии с ПБ 03-585-03) — отнесены стандартом ко II категории. Причиной повышения степени ответственности стали высокая статистика отказов в первом случае и значительная коррозионная агрессивность перекачиваемого продукта во втором.

Контроль постоянный и периодический

Для определения технического состояния технологических трубопроводов стандартом установлен целый ряд контрольных мероприятий, частота проведения которых находится в прямой зависимости от категории трубопровода и скорости коррозии.

Постоянный контроль ТТ при наружном осмотре трубопроводов и их элементов производится оператором установки в течение каждой рабочей смены, периодический — инженерно-техническими работниками, ответственными за безопасную эксплуатацию и техническое состояние трубопроводов, при необходимости могут привлекаться специализированные экспертные организации.

Частота проведения периодического контроля, по сравнению с требованиями ПБ 03-585-03, увеличена. Согласно стандарту тру-

бопроводы I, II и III категорий проверяются не реже одного раза в шесть месяцев, а подверженные вибрации — не реже одного раза в два месяца.

Во время проверки оценивается состояние прямолинейных участков ТТ, особое внимание обращается на наличие наружной коррозии, поверхностных трещин, надрывов, выпучин, вмятин, гофр.

Контролируется техническое состояние тройниковых соединений, грибов, отводов, фланцевых и муфтовых соединений, крепежа и устройств для установки приборов, запорной арматуры, комплектность, состояние сальниковых уплотнений.

Проверяются антикоррозионные и теплоизоляционные защитные покрытия, в необходимых (обоснованных) случаях производится частичное или полное удаление теплоизоляции с последующим восстановлением.

Ревизии вновь вводимых трубопроводов

Первая ревизия для вновь вводимых ТТ производится сотрудниками экспертной организации или специалистами ТНК-ВР не позднее, чем через год после ввода трубопровода в эксплуатацию.

Во время нее определяются и фиксируются контрольные сечения и точки на них для проведения толщинометрии при последующих периодических ревизиях с целью определения скорости общей (равномерной) коррозии.

Технологические трубопроводы, включенные в стандарт, разделены по степени ответственности на пять категорий в зависимости от их назначения, некоторые из них отнесены к более высокой по степени ответственности категории

Контрольные сечения выбираются в наиболее опасных местах трубопроводов, таких как застойные зоны — тупиковые и временно не работающие участки, где возможно скопление влаги, веществ, вызывающих коррозию. А также там, где изменяется направление потока, — в коленах, тройниках, врезках, местах сужения трубопровода, дренажах.

Для определения технического состояния стандартом установлен целый ряд контрольных мероприятий, частота проведения которых находится в прямой зависимости от категории трубопровода и скорости коррозии

Периодические ревизии осуществляются инженерно-техническими работниками ТНК-ВР, ответственными за безопасную эксплуатацию и исправное состояние технологических трубопроводов, не реже одного раза в 1–8 лет в зависимости от скорости

Кроме обязательных методов контроля стандартом предусмотрено проведение технического диагностирования с периодичностью, зависящей от риска возникновения опасного события — аварии или инцидента — на трубопроводе

коррозии и категории ТТ. К обследованиям могут привлекаться и представители экспертных или других специализированных организаций, имеющих в своем составе аттестованную лабораторию неразрушающего контроля.

Кроме наружного осмотра ими выполняется ультразвуковая толщинометрия в фиксированных точках, при необходимости производится дефектоскопия неразрушающими методами контроля.

Чем риск выше, тем чаще и в большем объеме выполняется техническое диагностирование. Так, для трубопровода с очень высоким риском возникновения опасного события оно производится ежегодно

Для трубопроводов с истекшим нормативным сроком эксплуатации при превышении расчетных (проектных) параметров, а также по требованию органов Ростехнадзора проводится экспертиза промышленной безопасности.

Безусловно, резкое увеличение объемов неразрушающего контроля связано с дополнительными материальными затратами. Однако руководство ТНК-ВР идет на это, чтобы увеличить надежность технологических трубопроводов

Кроме обязательных методов контроля, установленных требованиями ПБ 03-585-03 и ПБ 08-624-03, стандартом предусмотрено проведение технического диагностирования с периодичностью, зависящей от риска возникновения опасного события — аварии или инцидента — на трубопроводе.

Оценка риска

Риск возникновения аварии или инцидента зависит от вероятности и последствий опасного события (ОС). Вероятность в баллах определяется по наиболее опасному из следующих критериев:

- скорость коррозии и эрозии;
- количество аварий и инцидентов;
- выполнение планов предупредительных работ;
- выполнение контрольных мероприятий;
- фактический срок службы;
- наличие сероводорода в транспортируемой среде;
- степень опасности дефекта.

Стандарт ТНК-ВР распространяется на:

- трубопроводы для транспортирования газожидкостных, газообразных и жидких сред, эксплуатирующиеся на ОПО добычи нефти, газа и газоконденсата

и не распространяется на:

- магистральные трубопроводы;
- трубопроводы тепловых сетей;
- трубопроводы линий водоснабжения и канализации;
- трубопроводы систем газоснабжения и газопотребления;
- трубопроводы из неметаллических материалов;
- трубопроводы из чугунных труб;
- нефтепромысловые линейные трубопроводы, в том числе выкидные трубопроводы от одиночных скважин до АГЗУ;
- технологические трубопроводы объектов нефтепродуктообеспечения (АЗС, базы ГСМ);
- технологические трубопроводы объектов нефте- и газопереработки.

Оценка риска производится на основе произведения двух величин (в баллах):

$\text{РИСК} = \text{ВЕРОЯТНОСТЬ} \times \text{ПОСЛЕДСТВИЯ}$,

где последствия связаны с категорией трубопровода (см. «Оценка последствий ОС»), а сам риск рассчитывается по матрице (см. «Матрица оценки риска»).

Чем риск выше, тем чаще и в большем объеме выполняется техническое диагностирование. Так, для трубопровода с очень высоким риском возникновения опасного события оно производится ежегодно.

При этом только ультразвуковому сканированию подвергается каждая вторая фасонная деталь и трубопровод на длине не менее двух диаметров до и после детали, а также прямолинейные участки трубопровода длиной не менее двух диаметров через каж-

дые 30–50 метров, а также до и после сварного шва.

При обнаружении утончений предусмотрено увеличение объемов контроля. Кроме ультразвукового сканирования, проводятся дефектоскопия сварных швов, твердометрия, вихретоковый контроль, магнитопорошковая дефектоскопия, капиллярный контроль и прочее.

Безусловно, резкое увеличение объемов неразрушающего контроля связано с дополнительными материальными затратами. Однако руководство ТНК-ВР идет на это, чтобы увеличить надежность технологических трубопроводов, снизить их аварийность и, в конечном итоге, получить прибыль за счет снижения экологических штрафов, затрат на устранение аварий и их последствий, а также убытков от простоя оборудования при авариях. 

