

Преимущества выделения профилометрии внутрипромысловых нефтепроводов в отдельный бизнес-процесс

Н.Б. Козырев
 коммерческий директор
kozyrev.nickolay@aprodit.ru

ООО «АПРОДИТ», Коломна, Россия

Проведение внутритрубной диагностики трубопровода (ВТД) начинается с пропуска скребка-калибра с деформируемыми мерными дисками с диаметрами в размере 70% и 85% от наружного диаметра трубопровода. Для внутрипромысловых трубопроводов диаметром от 89 до 325 мм типичной является ситуация, когда мерный диск 85% на скребке-калибре оказывается деформированным после прогона скребка по трубопроводу.

Ключевые слова

трубопровод, внутрипромысловый трубопровод, профилометрия, диагностика, скребок-калибр, импортозамещение

Деформация калибровочных дисков на скребке-калибре сигнализирует о том, что в трубопроводе имеются сужения (как минимум одно), которые могут повредить датчики инспекционного снаряда. В наиболее пессимистичном сценарии наличие критических сужений может привести к застреванию диагностического снаряда с остановкой работы нефтепровода на значительный срок.

Анализ замятий и повреждений калибровочных дисков скребка-калибра редко дает полную информацию о характере сужений, тем более нет данных о дистанции, на которой эти сужения находятся в трубопроводе. Чтобы определить характер каждого сужения, его размеры и дистанцию от камеры запуска или от маркерной точки, необходимо пропускать внутритрубный профиломер (рис. 1–2).

Часто бывают ситуации, когда после прогона профиломера выясняется, что не получится провести ВТД в запланированные сроки из-за необходимости устранения нескольких (или многих) сужений, непроходимых диагностическим снарядом. В таких случаях высок риск, что сложная и дорогая техника, включая внутритрубный инспекционный снаряд, была напрасно мобилизована на объект (рис. 3 и 4).

С одной стороны, компания-оператор трубопровода, заказавшая ВТД, может ничего не платить подрядчику, который привез внутритрубный диагностический снаряд на объект, но не смог выполнить диагностику. Но с другой стороны, оператор трубопроводов, как конечный потребитель услуги, в итоге платит за все. Подрядчики просто закладывают риски простоя техники в свои цены.

Поэтому логичен сценарий, в котором оператор планирует и организует калибровку и профилометрию участка трубопровода раньше сроков проведения плановой внутритрубной диагностики. Тогда ремонт нескольких обнаруженных сужений будет выполнен в плановом, а не в авральном режиме.

Стоимость профилометрии существенно меньше стоимости магнитной или ультразвуковой диагностики. Кроме того, данные профилометрии гораздо проще, надежнее и интуитивно понятнее с точки зрения интерпретации собранных данных. Технические

специалисты оператора трубопровода могут самостоятельно проводить прогоны профиломера и выполнять экспресс-анализ записанных данных в поставляемой с профиломером специализированной компьютерной программе. И этого достаточно для выявления мест ремонтов перед проведением ВТД.

Возможно, читатель возразит, что проведение предварительной профилометрии не исключает ее повторного проведения непосредственно перед запуском инспекционного снаряда. Фактически профилометрию каждого трубопровода придется выполнять дважды, так как большинство диагностических бригад привозят не только инспекционный снаряд, но и профиломер. Это необходимо, потому что у всех диагностических снарядов есть свои особенности. Поэтому только данные профилометрии, собранные своим профиломером и проанализированные своими специалистами, дадут подрядчику полную уверенность в безопасной эксплуатации оборудования.

Но вместе с тем, в подавляющем большинстве случаев при проведении калибровки и профилометрии независимым подрядчиком или самостоятельно специалистами оператора трубопровода будут выявлены объективные данные о пригодности участка трубопровода к ВТД. Например, если при профилометрии впервые обследуемого трубопровода выявляются несколько сужений до 80% от наружного диаметра (или серьезнее) из-за плохого качества кольцевых сварных швов, то эти места в любом случае необходимо отремонтировать до проведения ВТД магнитным или ультразвуковым диагностическим снарядом.

Следует отметить, что предложение разделять профилометрию и ВТД особенно актуально для внутрипромысловых трубопроводов небольшого диаметра.

Действительно, практически во всех магистральных трубопроводах ВТД уже проводилась (во многих даже по 3–5 раз). Поэтому выполнять отдельный пропуск профиломера по магистральным трубопроводам имеет смысл только для получения какой-либо специфической информации (подвижки грунта, всплытия трубопровода, проведение XYZ-картографирования и т.п.).



Рис. 1 — Вид скребка-калибра после прогона по трубопроводу 159х6 мм, 5,5 км



Рис. 2 — Профиломер ПВМ-6-159 после прогона по трубопроводу 159х6 мм, 5,5 км

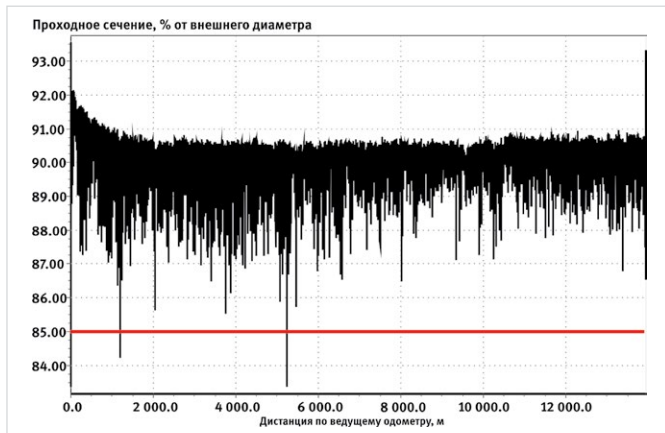


Рис. 3 — Профиль сужений трубопровода 219x8 мм, 14 км, с несколькими сужениями

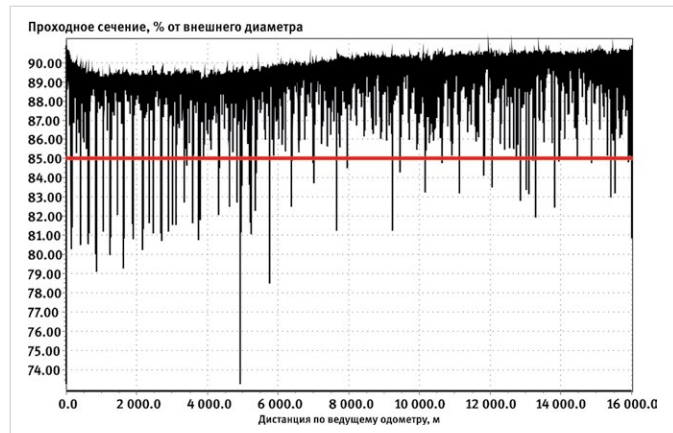


Рис. 4 — Профиль сужений трубопровода 168x8 мм, длиной 16 км с многочисленными сужениями

А во внутрипромысловых и межпромысловых трубопроводах внутритрубная диагностика только начинает внедряться. Имеется очень много трубопроводов, в которых еще ни разу не выполнялось внутритрубное обследование. Вместе с тем, в силу объективных причин, опасных дефектов коррозии в таких трубопроводах накопилось много. Это неизменно повышает риск аварий.

Кроме того, хотя абсолютные размеры типичных дефектов геометрии, таких как провис корня сварного шва или нестыковка кромок, практически не зависят от диаметра трубы, во внутритрубной диагностике значение имеют не абсолютные, а относительные размеры дефектов. То есть, для проверки проходимости трубопровода диагностическим снарядом важен размер дефекта, поделенный на диаметр трубы. Ведь диагностические снаряды проектируются и изготавливаются так, чтобы проходить сужения, относительный размер которых не превосходит 10–15% от внешнего диаметра трубы. В технических характеристиках пишут, что диагностический снаряд проходит сужения до 85% (или до 90%) от наружного диаметра трубопровода.

Например, если в трубопроводе 530x8 мм имеется дефект типа «провис корня сварного шва» с характерным размером 10 мм, то в этом месте относительное сужение (с учетом номинальной толщины стенки трубопровода) составит лишь 95%.

$$(530 - 2 \times 8 - 10) / 530 = 504 / 530 = 0,95.$$

Точно такой же дефект, но в трубопроводе 114x8, даст относительное сужение уже 77%.

$$(114 - 2 \times 8 - 10) / 114 = 88 / 114 = 0,77.$$

Такое место будет непроходимо для большинства магнитных и ультразвуковых дефектоскопов. Без устранения этого дефекта в трубопроводе назначать ВТД будет бессмысленно.

Утверждение, что в трубопроводах малого диаметра и дефекты геометрии меньше, в корне неверно. Как показывает практика, значительных дефектов сварных швов в малых трубопроводах даже больше, а размер самих дефектов точно не меньше, чем в магистральных трубопроводах. Вероятно, на такое состояние дефектов геометрии влияет отношение к качеству сварных работ на трубопроводах малого диаметра. До сих пор превалирует мнение, что вполне допустимо иметь низкое качество выполнения строительных работ на малых трубопроводах, ведь риски и убытки на малом трубопроводе гораздо ниже, чем на любом магистральном трубопроводе.

Но проблема заключается в том, что коротких внутрипромысловых нефтепроводов и конденсаторопроводов в нашей стране очень много. И каждый баррель нефти, проходящий потом по протяженному магистральному нефтепроводу, первоначально проходит по одному из коротких внутрипромысловых трубопроводов. Причем проходит, как правило, в неподготовленном, не очищенном от воды, солей и кислот виде. Поэтому объективное состояние стенок внутрипромысловых трубопроводов гораздо хуже, чем у магистральных.

Получается, что у любой нефтедобывающей компании имеется множество потенциально аварийных трубопроводов. И хотя каждая авария на трубопроводе малого диаметра наносит меньший экологический и репутационный ущерб, сумма ущерба от этих аварий выше, чем от аварий на всех магистральных трубопроводах. Особенно если учесть, что аварийность на магистральных трубопроводах за последние два десятилетия по большей части взята под контроль.

Именно в силу сложившегося подхода к

прокладке и обслуживанию внутрипромысловых трубопроводов как второстепенных, их качество, к сожалению, было и до сих пор остается плохим.

В связи с этим, государство постоянно увеличивает давление и ужесточает ответственность нефтедобывающих компаний за аварии на нефтепроводах. Операторам приходится внедрять и расширять внутритрубную диагностику трубопроводов малого диаметра, чтобы уменьшить репутационные и экономические потери.

В таких условиях предварительное проведение профилометрии внутрипромысловых трубопроводов отдельно от внутритрубной диагностики силами небольших специализированных компаний или собственных технических специалистов оператора трубопровода является оптимальным решением задачи минимизации расходов для нефтедобывающих компаний.

Сегодня профилометрию могут выполнять не только крупные диагностические центры, большая часть которых де-факто до сих пор является представительствами иностранных компаний, но и небольшие российские компании и даже индивидуальные предприниматели.

В результате выделения калибровки и профилометрии внутрипромысловых трубопроводов в отдельный бизнес-процесс и развития рынка таких услуг выиграют все стороны: государство (создание рабочих мест), природа (уменьшение разливов нефти), нефтедобывающие компании (снижение общих затрат, повышение репутации по экологической и социальной ответственности), а также научные и производственные предприятия (рост продаж, возможность инвестировать в развитие сложной внутритрубной техники отечественного производства).

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ДИАГНОСТИКИ ТРУБОПРОВОДОВ



ООО «АПРОДИТ»
140402, Московская обл., г. Коломна,
Окский проспект, 40
+7 (916) 674-82-59, +7 (496) 615-48-87
mail@aprodit.ru
www.aprodit.ru

ПРОДУКЦИЯ СЕРТИФИЦИРОВАНА. ЗАВОДСКАЯ ГАРАНТИЯ 12 МЕСЯЦЕВ