

## Оценка технического состояния подводного трубопровода при наличии оголенных и провисающих участков

*Р.Х. Идрисов, К.Р. Идрисова*  
(ГУП «ИПТЭР»)

Для принятия решения о ремонте и дальнейшей эксплуатации подводного перехода трубопровода (ППТ), имеющего оголенные и провисающие участки, необходимо оценить его техническое состояние. Это можно осуществить по результатам комплексного обследования участка трубопровода в соответствии с РД [1, 2], включающего наружное обследование технического состояния ППТ и внутритрубное обследование подводных переходов трубопроводов с использованием средств технической диагностики.

Основные задачи наружного обследования – определение фактического технического состояния ППТ в период эксплуатации, а также плановых и глубинных деформаций дна реки и берегов в районе участка ППТ.

Учитывая эти задачи, при обследовании нужно выяснить:

- ✧ фактическое плановое и высотное положение трубопровода относительно дна и склонов берегов на момент обследования;
- ✧ изменение рельефа дна, местоположение береговых склонов и крупных аккумулятивных форм в русле по сравнению с их состоянием и положением в период проектирования, строительства и предыдущих обследований перехода;
- ✧ изменение гидравлики потока и руслового процесса по сравнению с периодом первоначальных изысканий;
- ✧ состояние:
  - ✧ защитного и изоляционного покрытий трубопровода на обследуемом участке;
  - ✧ работы станции электрохимзащиты;
  - ✧ пригрузов трубопровода (в случае оголения);
  - ✧ сооружений защиты берегов от размыва и волнового воздействия;
  - ✧ информационных знаков;
- ✧ сохранность опорной плановой и высотной топографической основы, наличие и состояние знаков закрепления промерных створов, створов наблюдений за переформированием береговых склонов.

В процессе диагностического обследования трубопровода внутритрубными средствами технической диагностики контролируют целостность стенки трубопровода и сварных швов. При этом определяют следующие параметры:

- ✧ отклонение от исходной геометрии трубопровода, высоту гофров, вмятин, выпуклостей, разность диаметров труб (овальность), радиусы поворотов;



- ✦ изменение толщины стенки трубы: коррозионное повреждение внутренней и наружной стенки трубы, разноориентированные трещины, царапины, зазубрины, задиры, расслоения, газовые поры, отложения шлаков;
- ✦ дефекты сварных швов трубопровода.

Внутритрубные средства технической диагностики включают в себя автономный прибор или снаряд-дефектоскоп, пропускаемый по ППТ в потоке перекачиваемого продукта, и стационарные средства обработки информации с цифропечатающими и другими видеоконтрольными устройствами.

Для определения отклонений от исходной геометрии трубопровода используют калибровочные системы, снаряды-калибры и профилемеры.

Дефектоскопией состояния стенок трубы можно осуществлять пропускную ультразвуковой или магнитный дефектоскоп.

При выполнении диагностических работ необходимо руководствоваться действующими нормативными документами и инструкциями по эксплуатации соответствующих технических средств и приборного оборудования.

Основные факторы, определяющие техническое состояние ППТ по результатам обследования, представлены в таблице.

### Оценка технического состояния ППТ по результатам обследования

Основные факторы, определяющие техническое состояние ППТ	Техническое состояние ППТ			
	исправное	неисправное		
		работоспособное	предельное	неработоспособное
1	2	3	4	5
Заглубление подводящего трубопровода	Трубопровод заглублен в соответствии с проектом	Имеются участки со слоем засыпки меньше проектного с тенденцией к уменьшению толщины слоя, а также обнаженные и провисающие участки длиной до $0,7l_{кр}$ ; вибрация трубопровода отсутствует	Имеются обнаженные и провисающие участки длиной $> 0,7l_{кр}$ , наблюдается вибрация трубопровода на провисающих участках; трубопровод расположен в зоне интенсивных русловых деформаций	–
Состояние антикоррозионной изоляции трубопровода	По проекту	Имеются места повреждения изоляции; защитный потенциал устойчив, изменяется незначительно	Имеются обнаженные участки с поврежденной изоляцией; защитный потенциал отсутствует	–
Состояние балластировки трубопровода	По проекту	Балластировка в местах «провиси» неустойчива; имеются незначительные нарушения расположения балластных грузов	Отсутствует (свалена) часть балластных грузов; имеются значительные нарушения в их месторасположении	–

1	2	3	4	5
Состояние стенки трубы подводного трубопровода	По проекту	Дефекты труб, подлежащие ремонту	Дефекты труб, подлежащие первоочередному ремонту	–
Наличие мест утечки продукта (разгерметизация), повреждение металла труб	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Потери герметичности трубопровода
Береговые укрепления на участках перехода	По проекту	Имеются незначительные нарушения берегового укрепления	Имеются места разрушения береговых укреплений	–
Состояние береговых информационных знаков (для судоходных и сплавных рек)	Соответствует нормам	Требуется ремонт	Требуется ремонт или восстановление	–
Сохранность опорной плановой и высотной топографической основ (реперов)	Имеются, соответствуют нормам	Требуется ремонт	–	–
Периодичность ремонтных работ	Планово-предупредительный ремонт	Капитальный ремонт	Срочный капитальный ремонт по факторам граф 1, 4, 6; расчет напряженного состояния трубопровода и корректировка допустимого внутреннего давления	Аварийный ремонт

### Список литературы

1. РД 39-30-1060–84. Инструкция по обследованию технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов. – Уфа: ВНИИСПТнефть, 1984. – 67 с.

2. РД 39-052–01. Правила по обследованию линейной части магистральных нефтепроводов внутритрубными диагностическими приборами. – М.: АК «Транснефть», 201. – 150 с.