

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ТРУБ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ
С МАЛОЙ НАГРУЗКОЙ НА ПОДВОДНОМ ПЕРЕХОДЕ
МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ЧЕРЕЗ РЕКУ ВОЛГА**

А. Ю. Михалев, Р. В. Агиней

ОАО «Газпрогазцентр», Нижний Новгород, Россия

Одним из методов получения достоверных данных о функциональном состоянии металла, реализация которых возможна на находящихся в эксплуатации магистральных газопроводах, является метод оценки состояния металла по результатам измерения твердости с малой нагрузкой [1, 2]. В качестве количественного критерия оценки состояния металла используется дисперсия твердости с малой нагрузкой (ТМН), S^2 , HB^2 , измеренной не менее 100 раз на контролируемом участке. Метод был неоднократно успешно реализован на образцах трубной стали и полупромышленных стендах [1, 2].

В докладе освещается ход проведения и основные результаты диагностических работ, включающих метод оценки свойств металла по результатам измерения ТМН. Работы проводились на подводном переходе основной нитки газопровода «Ямбург – Западная граница» через реку Волга, на участке была обнаружена поперечная трещина длиной порядка 1100 мм (от 3 до 6 ч по ходу газа) и максимальной шириной раскрытия 12 мм, расположенная в непосредственной близости с кольцевым сварным швом.

Целью диагностических работ было получение достоверных сведений о состоянии участка для разработки рекомендаций по проведению ремонта участка. Для измерения твердости с малой нагрузкой определен ряд участков (рис.): в непосредственной близости с дефектом и на отдалении от дефекта для определения границ поврежденности металла.

Для проведения измерений использовался портативный ультразвуковой твердомер с усилием вдавливания индентора 15 Н. ТМН измерялась на каждом контрольном участке не менее 100 раз, рассчитывалась дисперсия.

По результатам обследования установлено, что металл обеих труб в области 3 – 5 ч находится в состоянии предразрушения, дисперсия (2500 НВ^2). Значение, измеренное близи трещины, – более 3200 НВ^2 .

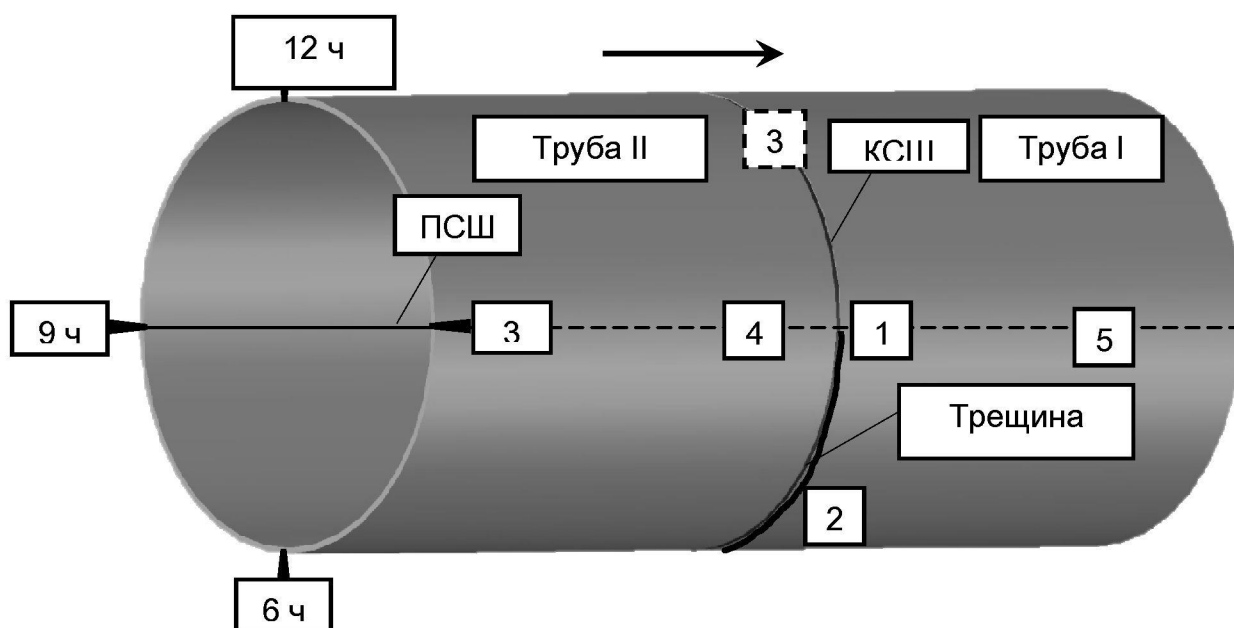


Рис. Схема диагностируемого участка с указанием контрольных зон:
КСШ – кольцевой сварной шов; ПСШ – продольный сварной шов

Значения, измеренные на участках, удаленных от трещины на 1 м, составили более 2000 НВ^2 для обеих труб. Расчетный ресурс металла труб в сечении, удаленном от трещины на 1 м, исходя из существующих режимов и срока эксплуатации – порядка 16 лет. При этом стоит отметить, что на трубе, по линии сплавления с которой произошло разрушение, дисперсия на стороне, противоположной трещине, составила не более 600 НВ^2 , что соответствует неповрежденному металлу. Поэтому можно сделать вывод, что металл изначально имел нормативные свойства, но в процессе эксплуатации под воздействием повышенного уровня напряжений локально ухудшил свои свойства, что привело к разрушению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Способ определения ресурса металла трубопроводов: пат. Рос. Федерация / А.Ф. Пужайло, С.В. Савченков, Р.В. Агиней, Е.А. Спиридович, А.Ю. Михалев; заявитель ОАО «Гипрогазцентр». – 2013137176; заявл. 07.08.2013.
2. Михалев, А.Ю. Разработка метода оценки остаточного ресурса основного металла труб нефтегазопроводов на основе измерения твердости с малой нагрузкой: дис. ... канд. техн. наук: 25.00.19 / А.Ю. Михалев. – Ухта: УГТУ, 2012. – 127 с.