

ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНОЙ ТОЛЩИНЫ СТЕНКИ ТРУБОПРОВОДОВ ЦИФРОВЫМ РАДИОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

А. В. ВОРОБЕЙ, А. О. ЖУПИНА, А. Н. МИХАЧЁВ

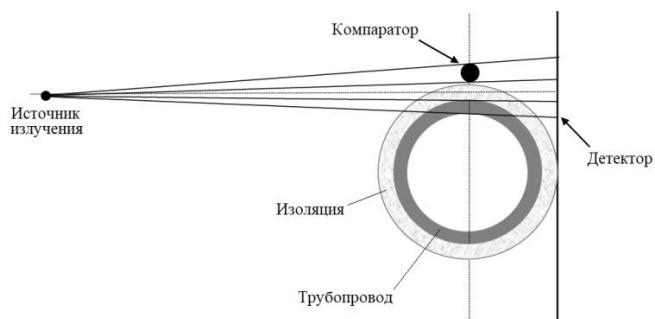
ОАО «БЕЛГАЗСТРОЙ» – управляющая компания холдинга»,

Минск, Беларусь

Безопасной эксплуатации магистральных трубопроводов уделяется особое внимание, объект должен отработать установленный срок службы без аварий и инцидентов. Основной причиной, приводящей к снижению эксплуатационного ресурса трубопроводов, является коррозионный износ. Коррозия разрушает металл и приводит к изменению его свойств, снижая несущую способность стенки трубопровода [1]. По характеру поражения коррозию делят на общую и локальную [1]. Общая коррозия приводит к равномерному износу всей стенки трубопровода. Локальная – развивается на отдельных участках (например – язвенная) и является наиболее опасной.

Традиционным методом контроля остаточной толщины стенки трубопроводов является ультразвуковой. Метод с высокой достоверностью позволяет оценить остаточную толщину металла при сплошном коррозионном износе. Однако в случае локальной коррозии при контроле могут возникать сложности. При повреждении внутренней части стенки трубопровода ультразвуковая толщинометрия может не обеспечивать выявление локальных участков износа, так как они могут не попасть в область прозвучивания дефектоскопа. Развитие современных ультразвуковых технологий позволяет проводить контроль толщины стенки не в локальных участках, а всей поверхности стенки (коррозионный маппинг), однако требуется качественная подготовка поверхности металла и высокая квалификация персонала. Применение ультразвуковой толщинометрии, для оценки толщины стенки трубопроводов, требует подготовки поверхности: снятие изоляции и зачистки зон контроля.

Инженерно-технический центр ОАО «БЕЛГАЗСТРОЙ» – управляющая компания холдинга» внедрил в свою практику контроль остаточной толщины стенки трубопроводов радиографическим методом, применяя тангенциальный способ в соответствии с ISO 20769-1:2018 [2]. Измерение толщины стенки предложенным методом не требует подготовки поверхности металла и позволяет проводить контроль через изоляционное покрытие (рисунок 1). В отличие от ультразвуковой толщинометрии метод позволяет проводить контроль не локальных участков, а всей протяженности контролируемого участка. Например, измеряется толщина стенки отвода в растянутой и в жатой зоне в каждой точке сечения. Результаты измерений имеют достаточно наглядный вид (рисунок 2).



**Рисунок 1. – Схема тангенциальной радиографии
для контроля остаточной толщины стенки трубопроводов**

Тангенциальный радиографический контроль коррозии трубопроводов основан на зависимости просвечиваемой толщины от диаметра и толщины стенки трубы. Просвечиваемая толщина имеет отличающиеся законы изменения в различных областях углов просвечивания. Идентификация этих областей и дает возможность провести измерение толщины стенки трубопроводов. В цифровом радиографическом контроле такая идентификация проводится по анализу изменения уровня серого на цифровом снимке. А благодаря более широкому динамическому диапазону цифровая радиография расширила номенклатуру контролируемых объектов. Кривизна трубопроводов оказывает влияние на точность идентификации зон характерного изменения просвечиваемой толщины, поэтому данный метод, как правило, не применяется для диаметров более 100 мм. Тангенциальный радиографический контроль имеет ряд особенностей, требующих детальной проработки методики контроля:

1. Просвечиваемая толщина больше, чем при радиографическом контроле сварных соединений, что требует высокоенергетических источников ионизирующего излучения. Контроль, как правило, проводится гамма-источниками, применение рентгеновских аппаратов сопровождено с рядом сложностей;

2. При контроле часть области детектора засвечивается прямым излучением, однако при этом не допускается перенасыщение уровня серого цифрового снимка;

3. Контролирующий персонал обязан пройти дополнительную подготовку, в том числе – интерпретации результатов контроля.

В Инженерно-техническом центре проработаны все методические аспекты метода контроля толщины с помощью радиографии, что позволило внедрить его в практику. Метод позволяет с высокой точностью и достоверностью выявлять как сплошной, так и локальный коррозионный износ стенок трубопроводов, в том числе участков, находящихся в изоляции. На рисунке 2 представлены результаты контроля остаточной толщины стенки трубопровода, подверженного сплошному неравномерному коррозионному износу.

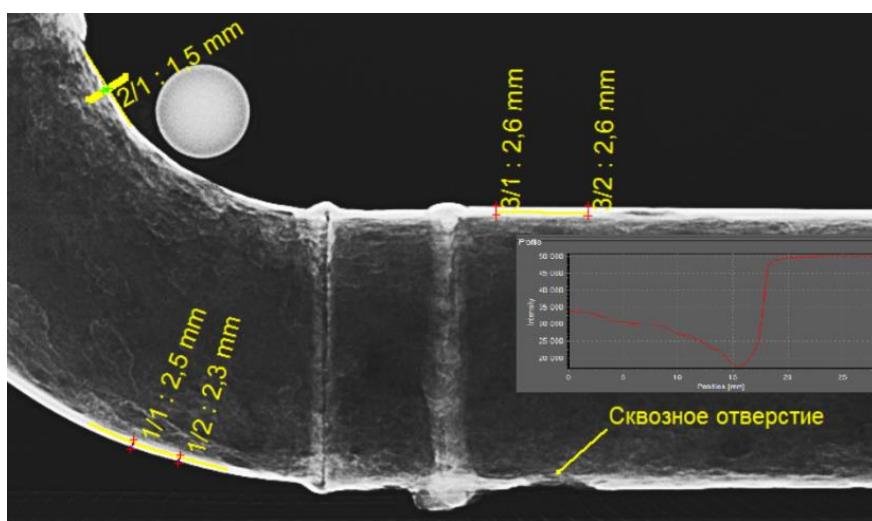


Рисунок 2. – Результаты контроля остаточной толщины стенки трубопровода

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведева М. Л., Мурадов А. В., Прыгаев А. К. Коррозия и защита магистральных трубопроводов и резервуаров: учеб. пособие / Медведева М. Л. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2013. – 250 с.
2. ISO 20769-1:2018 Non-destructive testing – Radiographic inspection of corrosion and deposits in pipes by X- and gamma rays – Part 1: Tangential radiographic inspection.