



Технологии НК

Integrity Evaluation of Steel-Pipeline's Hidden Divisions

I. P. Litvinov, B. V. Sokolinsky

Анализируются причины и механизм возникновения поврежденных участков трубопроводов в местах перехода через строительные конструкции, рассматриваются методы определения их технического состояния с использованием средств УЗК. Применяются два типа наклонных совмещенных пьезоэлектрических преобразователей, работающих на частоте 1,0 и 5,0 МГц.

Определение технического состояния скрытых участков стальных трубопроводов

Ультразвуковой контроль

Об авторах



Литвинов Иван Петрович

Начальник отдела разработки средств контроля ЗАО НПП «Политест». Стаж в области технической диагностики и НК 18 лет, II уровень по акустическим методам контроля, ВИК, капиллярному и магнитному контролю



Соколинский Борис Владимирович

Исполнительный директор ООО «Политест-Инжиниринг». Стаж в области технической диагностики и НК 12 лет. Эксперт высшей квалификации по экспертизе объектов газоснабжения, эксперт в области экспертизы трубопроводов в металлургической промышленности.

При проведении технического диагностирования стальных надземных и внутренних трубопроводов, как правило, используются стандартные методы НК. Однако возникают трудности, когда необходимо определить техническое состояние скрытых участков, если они замонтированы в стены или пересекают строительные конструкции.

Для технического диагностирования стальных подземных трубопроводов без вскрытия грунта применяются внутритрубная диагностика и контроль качества изоляции. Использование данных методов для определения технического состояния скрытых участков стальных надземных и внутренних трубопроводов нецелесообразно по ряду причин:

- применение внутритрубных приборов для контроля труднодоступных участков, протяженность которых составляет, как правило, не более 5 % от общей протяженности трубопровода, экономически нецелесообразно;
- участки переходов трубопроводов через строительные конструкции обычно либо не имеют изоляции вообще, либо покрыты слоем краски.

Для решения задачи контроля скрытых участков необходимо, в первую очередь, изучить причины и механизм возникновения повреждений, что непосредственно зависит от конструкции узла перехода трубопровода через строительные конструкции.

В соответствии с НТД в местах переходов через строительные конструкции трубопроводы прокладываются в стальных футлярах (гильзах). При этом футляр может либо полностью, либо частично

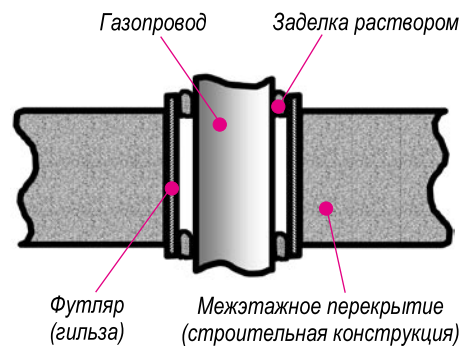


Рис. 1.

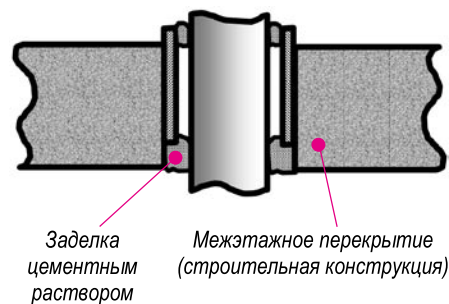


Рис. 2.

предохранять трубопровод от контакта со строительной конструкцией (рис. 1, 2 соответственно). Многие трубопроводы, построенные сорок и более лет назад, могут вообще не иметь футляров в местах переходов через строительные конструкции.

На основании опытных данных было установлено, что основным повреждающим фактором скрытых участков газопроводов является электрохимическая коррозия.

65

При рассмотрении факторов, влияющих на интенсивность процесса коррозии по всей протяженности замоноличенного участка, было установлено, что наибольшая скорость коррозии возникает в местах, удаленных от поверхности строительной конструкции на расстояния 1,5 – 4 см. Это связано с большей степенью увлажнения поверхностных сло-



Рис. 3.

ев, с более интенсивным доступом свободного кислорода и с так называемой карбонизацией бетона, при которой до глубины 3 – 4 см жидкая фаза бетона становится «кислой» ($\text{pH} < 7$).

Таким образом, наиболее глубокие коррозионные повреждения образуются на расстоянии 3 – 5 см от поверхности строительной конструкции. Коррозионные повреждения типа «шейка» (рис. 3 и 4) имеют кольцевую форму с неровными краями и отдельными язвами.

Кроме коррозионных повреждений в трубопроводе также возможно наличие трещин или дефектов продольного сварного шва.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что методы определения технического состояния участков трубопроводов в местах перехода через строительные конструкции должны выявлять:

- трещины в теле трубы замоноличенного участка трубопровода;
- дефекты продольного сварного шва трубопровода;
- коррозионные повреждения глубиной от 0,5 мм с пологими краями, расположенные на расстояниях не более 50 мм от поверхности строительной конструкции.

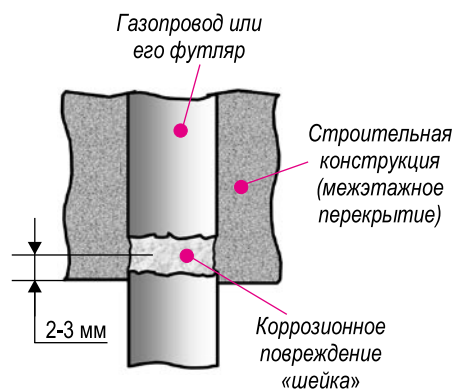


Рис. 4.

Используя многолетний опыт разработки и внедрения средств ультразвуковой дефектоскопии, специалисты ЗАО НПП «Политест» создали технологию и средства УЗК участков стальных трубопроводов в местах переходов через строительные конструкции. При проведении контроля применяются два типа наклонных совмещенных пьезоэлектрических преобразователей, работающих на частоте 1,0 и 5,0 МГц.

Для выявления дефектов трубопровода на расстоянии до 500 мм от места контакта преобразователя с трубой (рис. 5) используются нормальные волны, которые излучаются и принимаются преобразователем первого типа. При этом выявляются трещины, дефекты продольного сварного шва и коррозионные

повреждения глубиной более 2 мм. Работа с этим типом преобразователя эффективна на трубах с толщиной стенки, не превышающей 6 мм.

При проведении контроля преобразователем второго типа могут быть выявлены коррозионные повреждения глубиной до 0,2 мм на расстоянии не бо-

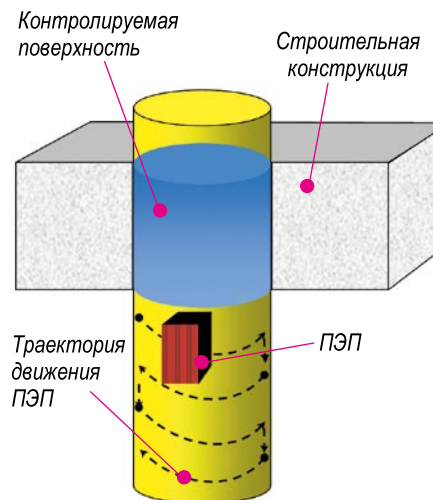


Рис. 5.

лее 50 мм от поверхности строительной конструкции.

Преобразователи могут применяться с любым ультразвуковым дефектоскопом общего назначения.

Данная технология применяется при проведении технического диагностирования внутренних газопроводов. Технология показала высокую эффективность и в настоящее время проводятся исследования по расширению ее возможностей.

Статья получена 22 ноября 2005 г.

КОНКУРС ПРОДОЛЖАЕТСЯ!

Приглашение принять участие в конкурсе по созданию гимнов НК в номинациях:

- Гимн НК
- Гимны методам НК
- Гимны дефектоскопистам,

остается в силе. Представляются: данные об авторах (не более двух), текст в печатном и электронном виде, ноты, если музыка написана авторами, или ссылка на музыкальное произведение, дискета или CD-диск с исполнением гимна.

Первым с Гимном НК и Маршем НК откликнулся главный редактор журнала «Дефектоскопия», член-корреспондент РАН, профессор В. Е. Щербинин, Екатеринбург. По двум номинациям: Гимн НМК и Гимн КД (капиллярной дефектоскопии) прислал тексты инженер по НМК на Балаковской АЭС Максим Шутов. Третьим творческим человеком, приславшим Гимн НК, оказался начальник рентгеновской лаборатории ОАО «Машиностроительный завод», г. Электросталь, А. В. Крутеев. И, наконец, своим Гимном НК порадовали украинские студенты Восточноевропейского национального университета имени Владимира Даля – А. С. Семененко и Р. Е. Тишаков.

**Мы ждем новых творческих предложений,
а дипломы и призы от спонсоров ждут своих победителей.**