

$h$  – глубина залегания расслоения от наружной поверхности стенки трубы, мм;

$\Delta$  – толщина воздушной прослойки, принимаемая равной 0,1 мм;

$E$  – модуль упругости материала трубы, МПа;

$\mu$  – коэффициент Пуассона.

Предложенный способ отбраковки труб с внутренним расслоением стенки на стадии эксплуатации нефтегазопроводов основан на анализе соответствия фактического напряженно-деформированного состояния трубы требованиям, устанавливаемым отраслевыми нормами для аналогичных вновь проектируемых объектов. Это позволяет учесть эксплуатационные и конструктивные особенности трубопровода, оптимизировать объемы ремонтных работ, исключив необходимость замены «дефектных» фрагментов трубопровода, у которых НДС соответствует нормативным требованиям, и при этом сохранить нормативный уровень эксплуатационной надежности объекта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колотовский, А. Н. Работоспособность трубопроводов высокого давления при наличии внутренних расслоений металла / А. Н. Колотовский [и др.]. – М. : ЦентрЛит-НефтеГаз, 2009. – 224 с. – (Нефтегазовые технологии).

УДК 622.692.4-539.4

### РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ТРУБ НЕФТЕПРОВОДОВ С ДЕФЕКТАМИ ТИПА ТРЕЩИНА

**А. В. Богданович<sup>1</sup>, В. М. Веселуха<sup>1</sup>, А. Н. Козик<sup>2</sup>, В. В. Воробьёв<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»,  
г. Гродно, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ОАО «Гомельтранснефть Дружба», г. Гомель, Республика Беларусь

В процессе длительной эксплуатации труб в результате физико-химического воздействия перекачиваемого продукта и внешней среды происходит изменение структурного состояния металла, деградация его физико-механических свойств. Так, например, установлено [1], что многолетняя эксплуатация приводит к разупрочнению металла внутренней поверхности трубы: склонность его к образованию трещин существенно возрастает. С другой же стороны, коррозионно-эрозионное воздействие нефтепродуктов приводит к удалению поврежденного трещинами поверхностного слоя внутренней стенки трубы (проявляется своего рода эффект упрочнения). Поэтому актуальна задача экспериментального определения работоспособности

труб нефтепровода, особенно при наличии опасных трещиноподобных дефектов, после продолжительного периода эксплуатации. Ниже приведены некоторые результаты экспериментальных исследований циклической трещиностойкости труб линейного участка нефтепровода после 34 лет эксплуатации.

Испытания проводили на универсальной сервогидравлической машине Vi-01-102 (Индия). Образцы для испытаний вырезали из линейного участка трубы нефтепровода «Дружба» с ориентацией надреза и усталостной трещины в осевом и окружном направлениях трубы, согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

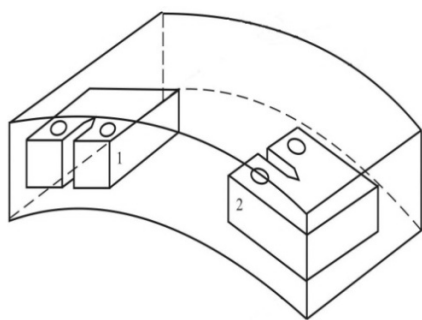


Рис. 1. Схема отбора образцов для проведения испытаний:  
1 – образец с трещиной в осевом направлении (тип 1); 2 – образец с трещиной в окружном направлении (тип 2)

Компактные образцы типа 1 и 2 испытывали при внецентренном растяжении по схеме (рис. 2, а). После испытаний измеряли поперечную утяжку  $\varphi$  опасного сечения образца (рис. 2, б).

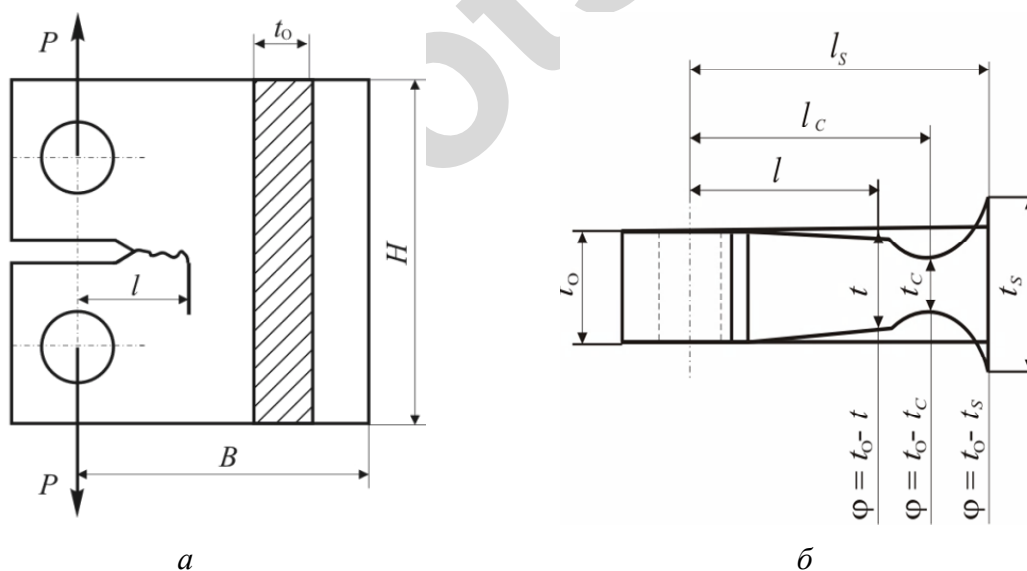


Рис. 2. Схема испытания компактного образца (а) и измерения утяжки (б)

Компактный образец с зафиксированным датчиком раскрытия вершины трещины устанавливали в захватах испытательной машины Vi-01-102 (рис. 3), после чего производили преднагружение образца (порядка 0,5 кН) и производили выращивание начальной трещины от надреза, согласно [1].

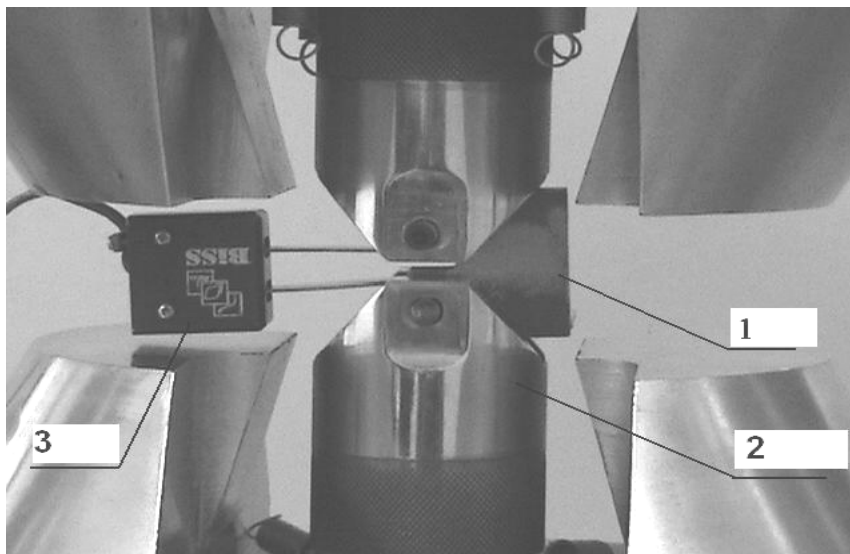


Рис. 3. Фото нагруженного образца на испытательной машине Vi-01-102:  
1 – компактный образец; 2 – захват; 3 – датчик раскрытия вершины трещины

Результаты испытаний образцов типа 1 и типа 2 с ориентацией трещины в осевом и окружном направлениях трубы представлены в докладе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сосновский, Л. А. Влияние длительной эксплуатации на сопротивление усталости трубной стали / Л. А. Сосновский, В. В. Воробьев // Проблемы прочности. – 2000. – № 6. – С. 44–53.

УДК 621.316.721

#### ИМПУЛЬСНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР АНОДНОГО ТОКА

С. М. Бодиловский<sup>1</sup>, С. Г. Купреев<sup>1</sup>, Л. А. Захаренко<sup>2</sup>,  
С. Н. Кухаренко<sup>2</sup>, Ю. В. Крышнев<sup>2</sup>, А. С. Храмов<sup>2</sup>, В. О. Старостенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ОАО «Гомельтранснефть Дружба», г. Гомель, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Гомельский государственный технический университет  
им. П. О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Технологическая схема электрохимической защиты с распределенными анодами (рис. 1) позволяет увеличить длину защитной зоны по сравнению со схемой катодной защиты со сосредоточенными анодами, а также обеспечивает более равномерное распределение защитного потенциала. Регулировка защитного потенциала в данной схеме осуществляется путем изменения тока анодного заземления.