

При анализе полученных результатов видно, что характеристики нагнетателя в процессе эксплуатации существенно изменяются, а именно, происходит уменьшение политропного КПД нагнетателя в среднем в рабочем диапазоне на 4,2%, что приводит к пропорциональному увеличению потребляемой мощности в среднем в рабочем диапазоне на 10% по сравнению с паспортными характеристиками. Построенные фактические характеристики имеют достаточную точность аппроксимации, что свидетельствует о достоверности обработки и построения, а также возможность применения результатов параметрического диагностирования для осуществления расчетов режимов работы КС с учетом фактического функционально-технического состояния нагнетателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возняк, М.П. Діагностування технічного стану нагнітача газоперекачуального агрегату з використанням реальних режимних параметрів його роботи / М.П. Возняк, Т.В. Юрчило // Науков. вісн. Івано-Франківськ. нац. техн. ун-ту нафти і газу. – 2012. – № 2 (32). – С. 215 – 221.
2. Лещенко, І.Ч. Аналіз режимів функціонування систем трубопровідного транспорту газу з урахуванням технічного стану основного обладнання: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.01 / І.Ч. Лещенко. – Київ, 2005. – 20 с.

УДК 620.191.33: 620.193

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ГАЗОПРОВОДОВ С УЧЕТОМ ИМЕЮЩИХСЯ КОРРОЗИОННЫХ ДЕФЕКТОВ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

А. Я. Ждек, В. Т. Болонный

*Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна*

Длительное взаимодействие металла трубы с окружающей средой приводит не только к интенсификации коррозионных процессов, но и к деградации физико-механических свойств материала стенки трубы. Как следствие, сталь резко охрупчивается, в ней образуются трещиноподобные дефекты, которые могут вызвать разрушение трубы. Поэтому для обеспечения дальнейшей надежной работы длительно эксплуатируемых газопроводов необходима оценка их остаточного ресурса.

Объектом исследований является длительно эксплуатируемый газопровод наружным диаметром D , толщиной стенки t , рабочим давлением P с единичными и множественными коррозионно-механическими дефектами длиной L и глубиной c . Данные дефекты схематизировались (рис.) к удобной для дальнейших вычислений форме [1].

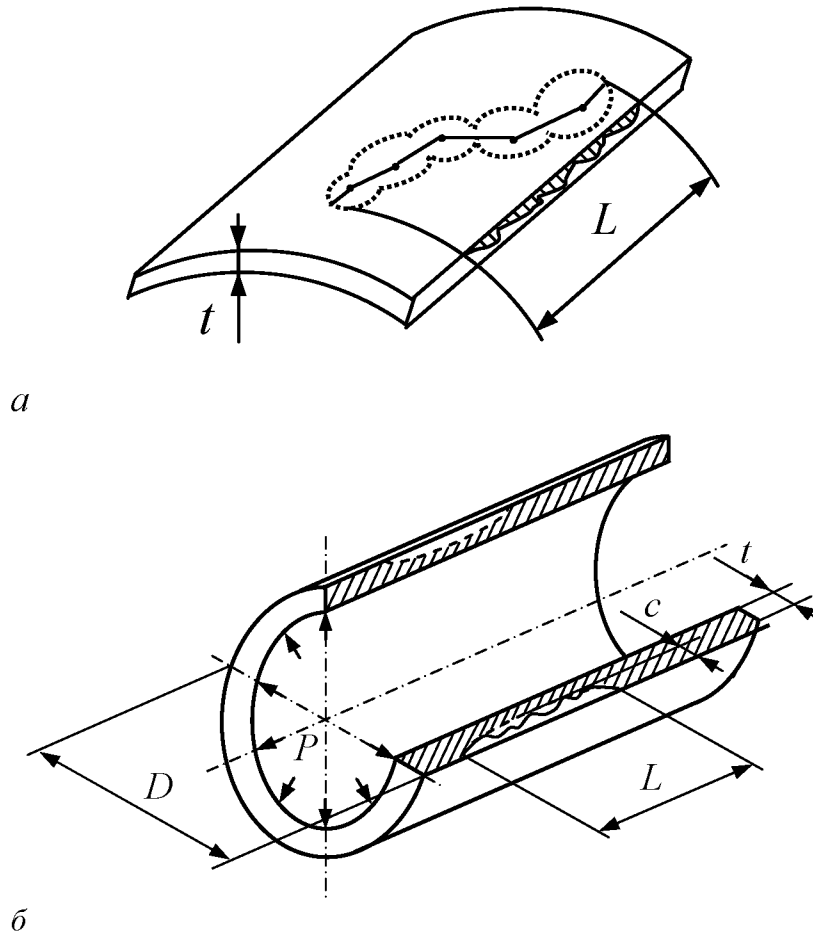


Рис. Эксплуатационный дефект на внешней стороне трубы (а) и схематическое представление коррозионного дефекта в стенке трубы (б)

За базовую формулу принята формула определения разрушительного давления длительно эксплуатируемого газопровода [2]. С учетом деградации физико-механических свойств стали данная формула примет следующий вид:

$$P_f = k_p \frac{2\sigma_B t}{D - 2t} \left[\frac{1 - \frac{c}{t}}{1 - \frac{c}{qt}} \right], \quad (1)$$

где k_p – коэффициент снижения давления, учитывающий деградацию механических свойств стали в процессе эксплуатации газопровода;

q – расчетный коэффициент,

$$q = \sqrt{1 + 0,31 \left(\frac{L}{\sqrt{D_3 \delta}} \right)^2}. \quad (2)$$

Отсюда допустимая глубина трещиноподобных дефектов $[c]$

$$[c] = qt \left[\frac{1 - A}{q - A} \right], \quad (3)$$

где A – расчетный коэффициент,

$$A = \frac{P_p (D - 2t)}{2\sigma_B S_r t}. \quad (4)$$

Общий ресурс работы газопровода можно определить, зная среднюю скорость развития коррозионно-механических дефектов в течение этого же срока:

$$T = \frac{[c]}{V_{серT}}. \quad (5)$$

Поскольку формула (5) содержит два неизвестных параметра – общий срок эксплуатации и среднюю скорость коррозии в течение этого срока, то расчет остаточного ресурса газопровода возможен только при реализации метода последовательных приближений относительно T .

Согласно приведенному алгоритму, выполнен расчет остаточного срока эксплуатации магистрального газопровода Тернополь – Рогатын УМГ «Львовтрансгаз». По результатам расчета он составляет 67 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прогнозування параметрів надійності і довговічності роботи неізотермічних нафтопроводів на основі фактичних режимів транспортування нафти / П.П. Янів [і др.] // Наук. нотатки. – 2010. – № 29. – С. 251 – 258.
2. DNV-RP-F1001: corroded pipelines. – Det Norske Veritas, 1999.