

УДК 539.375+620.191.33+620.193

О. Є. Андрейків^{1,2}, І. Я. Долінська²✉

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОСТУ КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНИХ ТРИЩИН У НАФТОПРОВОДІ З УРАХУВАННЯМ ГІДРОУДАРІВ І ЗМІНИ ХАРАКТЕРИСТИК ЙОГО МАТЕРІАЛУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Побудовано математичну модель для визначення періоду докритичного росту тріщини в трубі нафтопроводу за дії постійного внутрішнього тиску і гідроударів, а також ґрунтової корозії з урахуванням деградації її матеріалу. Модель базується на використанні першого закону термодинаміки – балансу енергетичних складових і швидкостей їхньої зміни, механізмів електрохімічної корозії, а також аналітичних залежностей зміни в часі корозійно-механічних характеристик матеріалу (деградації). Розраховано залишкову довговічність труби нафтопроводу зі сталі X60.

Ключові слова: математична модель, ріст корозійно-механічних тріщин, залишкова довговічність, труба нафтопроводу, деградація.

MATHEMATICAL MODELING OF GROWTH OF CORROSION-MECHANICAL CRACKS IN OIL PIPELINE TAKING INTO ACCOUNT HYDRO SHOCKS AND CHANGES OF CHARACTERISTICS OF ITS MATERIAL DURING OPERATION

A mathematical model for determining the period of subcritical growth of crack in an oil pipeline under the action of constant internal pressure, hydro shocks, and soil corrosion, taking into account the degradation of its material is developed. The model is based on the first law of thermodynamics, namely, the energy balance of components and balance of their rates of change, mechanisms of electrochemical corrosion, as well as analytical dependences of changes in time of corrosion and mechanical characteristics of the material (degradation). The residual lifetime of the oil pipeline from the X60 steel is calculated.

Key words: mathematical model, growth of corrosion-mechanical cracks, residual lifetime, oil pipeline, degradation.

¹ Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, Львів,

² Фіз.-мех. ін-т ім. Г. В. Карпенка НАН України, Львів

Одержано

22.05.21