

КОРОЗИЙНА ДЕГРАДАЦІЯ ТРУБНИХ СТАЛЕЙ РІЗНОЇ МІЦНОСТІ

О. І. Звірко

Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України,
79060, м. Львів, вул. Наукова, 5, тел. (0322) 229-62-94/],
e-mail: zvi@ipm.lviv.ua ; olha.zvirko@gmail.com

Сталі магістральних газопроводів України, зважаючи на їх вік, піддаються старінню та деградації, що зумовлює погіршення їх властивостей, перш за все, механічних. Деградацію механічних властивостей сталей інтенсифікує корозія, під час перебігу якої виділяється водень, що абсорбується металом, і метал окрихчується.

Ця робота спрямована на встановлення схильності трубних сталей різної міцності до корозійної деградації у процесі їх тривалої експлуатації. Проведено комплекс порівняльних досліджень корозійно-електрохімічної поведінки низьколегованих трубних сталей газопроводів різних класів міцності у водному розчині NS4, що імітує ґрунтове середовище. Досліджено трубні сталі трьох класів міцності у різних станах – вихідному та після тривалої експлуатації. Проаналізовано вплив тривалої експлуатації на корозійно-електрохімічні властивості сталей. Встановлено, що серед досліджених сталей найнижчою корозивною тривкістю характеризується сталь 17ГІС (сталь групи міцності Х52), а найвищою корозивною тривкістю володіє сталь Х70 в обох досліджених станах. Внаслідок тривалої експлуатації суттєво погіршуються корозійно-електрохімічні характеристики трубних сталей різних класів міцності у середовищі NS4. Виявлено, що ступінь корозійної деградації, спричиненої тривалою експлуатацією магістральних газопроводів, є найвищим для високоміцної сталі Х70. Електрохімічна активація трубних сталей, зумовлена їх тривалою експлуатацією, проявляється у зростанні інтенсивності протікання катодних та анодних процесів на експлуатованих сталях, збільшенні густини струму корозії, зниженні поляризаційного опору та зміщенні потенціалу корозії у бік від'ємніших значень для деградованих сталей порівняно зі сталями у вихідному стані.

Ключові слова: газопровід, експлуатація, деградація, корозія, електрохімічні властивості, корозійна тривкість.

Ukraine's gas mains steels, taking into account their age, are subjected to aging and degradation, which leads to deterioration of their properties, especially mechanical ones. Degradation of steels mechanical properties is intensified by corrosion during the course of which hydrogen evolves and it is absorbed by metal, and the metal has become embrittled.

The present work is aimed to establish susceptibility of pipeline steels with different strength levels to corrosion degradation during their long-term service. The complex of comparative researches of corrosion and electrochemical behaviour of low alloyed gas pipeline steels with different strength levels in NS4 aqueous solution, simulated soil environment, was carried out. Pipeline steels with three strength levels in different states – in the as-received state and after long-term operation were investigated. The influence of long-term operation on corrosion and electrochemical properties of steels was analysed. It was found that the 17HIS steel (steel of X52 strength level) was characterized by the lowest corrosion resistance among the studied steels, and the highest corrosion resistance was typical to the X70 steel in both studied states. Corrosion and electrochemical characteristics of pipelines steels with different strength levels in the NS4 environment were significantly deteriorated due to long-term service. It was revealed that degree of corrosion degradation caused by long-term operation of gas mains was the highest for high strength X70 steel. Electrochemical activation of pipeline steels caused by their long-term service manifested in an increase of intensity of cathode and anode processes on operated steels, in an increase of corrosion current density, in an decrease of polarization resistance and in a shift of corrosion potential values towards more negative ones for degraded steels compared with steels in the initial state.

Key words: gas pipeline, operation, degradation, corrosion, electrochemical properties, corrosion resistance.