

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

Виконав студент: Смоголь Ю.О.

Науковий керівник: д.т.н., проф. Фомічов С.К.

Ключові слова: акустична емісія, неруйнівний контроль, 12X18H10T, високотемпературні випробування.

Робота розглядає дослідження руйнування матеріалу 12X18H10T в робочих умовах (при температурі 560 °С) при наявності концентраторів напружень методом акустичної емісії.

Робота включає в себе 3 частини.

В першій частині описано акустичну емісію як фізичне явище, джерела виникнення акустичної емісії, основні параметри сигналів акустичної емісії, сферу застосування акустичної емісії як методу контролю, порівняння методу з іншими методами неруйнівного контролю. Описано реєстрацію сигналів акустичної емісії та здійснено огляд існуючих систем моніторингу технічного стану.

В другій частині наведено опис системи ЕМА-3, що складається з датчиків акустичної емісії з вбудованими попередніми підсилювачами, проміжних підсилювачів та основного блоку до складу якого входять контролери акустичної емісії, вимірювач низькочастотних параметрів, одноплатний комп'ютер, блок індикації та інтерфейс. Також для роботи системи потрібен комп'ютер з виходом Ethernet та встановленим спеціальним програмним забезпеченням.

В третій частині описано методику проведення експериментів при умовах високих температур. Розроблено піч, особливістю якої є забезпечення рівномірного нагрівання зразків до температури 560°С що є максимально наближеними умовами до робочих умов матеріалу. Розроблено ряд пристосувань для адаптації нагрівального елемента під розривну машину. Описано засіб винесення датчиків із зони високих температур. Наведені результати досліджень матеріалу 12X18H10T за умов високих температур. Показано що при високих температурах відбувається зниження амплітуд акустичної емісії та акустичної активності матеріалу та збільшення числа подій акустичної емісії при наявності концентраторів напружень та зварних швів.

В роботі наведено висновки щодо можливості застосування методу акустичної емісії для прогнозування руйнування зварних трубопроводів що працюють в умовах високих температур.

The work examines the research of material 12X18H10T destruction in the working conditions (temperature 560 ° C) at the presence of stress concentrators, using acoustic emission method.

The work includes three parts.

The first part describes acoustic emission as a physical phenomenon, acoustic emission sources, the main parameters of acoustic emission signals, the scope of acoustic emission as a control method, this method's comparison with other methods of nondestructive testing. There is described registration of acoustic emission signals and given review of existing monitoring systems of material technical condition.

In the second part EMA-3 system is described, which consist of acoustic emission sensors with built-in preamplifier, intermediate amplifier and the main unit which includes acoustic emission controllers, low-frequency parameters measurer, single-board computer, indication unit and interface. Also the system requires a computer with an Ethernet input and special software installed on it.

The third part contains the methods of conducting experiments under high temperature conditions. The furnace is developed, which special feature is to provide uniform heating of samples to the temperature of 560 ° C which is as much as possible close to the working conditions of the material. A number of adaptations are developed to adapt heating element to tensile machine. The means of moving the sensors out from the zone of high temperatures is described. The part includes results of research material 12X18H10T under high temperature conditions. It is shown that there is a decreasing of amplitudes of acoustic emission and acoustic activity of the material at high temperature conditions and increasing the number of acoustic emission events in case of presence stress concentrators and welds.

The work includes conclusions about suitability of the acoustic emission method to predict the fracture of welded pipelines which are operating under high temperature conditions.

1. Перелік публікацій: Чвертко Е. П., Смоголь Ю. «Исследование временных параметров процесса оплавления.» Тезисы доклада на 5-й Всеукраинской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Зварювання та споріднені процеси і технології", 27-29 травня 2009 р., Київ - 2009, 240 с. - с.167-168
2. Фомічов С.К., Смоголь Ю.О., Грузд А.А. «Дослідження руйнування матеріалу 12X18Н10Т в робочих умовах методом акустичної емісії» Тези доповіді на 5-й міжнародній студентській науковій конференції «Досконалість зварювання - комплексний підхід», 19-21 квітня 2011р. м. Київ