

НЕПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ В ІНТЕРВАЛІ ТЕМПЕРАТУР ВІДПУСКНОЇ КРИХКОСТІ

ВНТУ, м.Вінниця, Україна

Анотація

В даній роботі представлені результати досліджень впливу відпускання на непружні властивості низьколегованих сталей. Закономірності зміни основних параметрів механічної спектроскопії добре корелюють з результатами макроскопічних випробувань в температурних інтервалах відпускнуї крихкості.

Ключові слова: внутрішнє тертя, ударна в'язкість, відпускна крихкість, мікропластичність.

Abstract

This paper presents the results of studies of the effect of tempering on the inelastic properties of low alloy steels. The regularities of changes in the basic parameters of mechanical spectroscopy correlate well with the results of macroscopic tests at temperature intervals of brittleness.

Keywords: internal friction, toughness, brittleness, microplasticity.

Однією з найважливіших задач фізики міцності та пластичності є всебічне вивчення впливу структурних і фазових перетворень та процесів мікропластичної деформації на фізико механічні властивості конструкційних сталей. Гартування цих матеріалів, як правило, призводить до переходу їх у нестабільний стан. Тому актуальним є вивчення впливу температури відпускання на структурні і фазові перетворення, які відбуваються при переході матеріалу у більш стабільний стан.

Важливим є також вивчення впливу різних видів обробки на закономірності протікання мікропластичної деформації. Адже саме на початкових стадіях пластичної деформації в матеріалах відбуваються процеси, які призводять до змін в мікроструктурі матеріалу (перерозподіл та взаємодія різного виду дефектів, утворення дислокаційних скупчень, мікротріщин), які суттєво впливають на параметри макроскопічної деформації.

В даній роботі за допомогою методу механічної спектроскопії в поєднанні з методами рентгеноструктурного, диференціального термічного і магнітного аналізів, випробувань на ударну в'язкість, твердість досліджено вплив гартування, відпускання на фізико-механічні властивості низьколегованих сталей. Виявлено складний спектр розсіювання механічної енергії.

Гартування сталі призводить до появи розширеного ефекту внутрішнього тертя в інтервалі температур 150 - 400°C, який є суперпозицією окремих піків, фізична природа яких аналізується. Відпускання призводить до помітного зменшення висоти цього ефекту і зміщення його в сторону більш високих температур.

Характерним для амплітудних залежностей є наявність двох стадій: перша з яких лежить в області амплітуд деформації від $2 \cdot 10^{-5}$ до 10^{-4} і друга від $\sim 10^{-4}$ до $6 \cdot 10^{-4}$.

Вимірювання амплітудної залежності при збільшенні і зменшенні амплітуди деформації призводить до появи, так званої, петлі гістерезису. Неспівпадання кривих $Q^{-1}(\gamma)$ при збільшенні і зменшенні амплітуд деформації вказує на протікання в матеріалі мікропластичної деформації. В залежності від тривалості і температури відпускання змінюються параметри амплітудної залежності: перша та друга критичні амплітуди деформації, тангенс кута нахилу кривої $Q^{-1}(\gamma)$ до осі амплітуд деформації. Показано що закономірності їх зміни а також ударної в'язкості дають можливість виявити температурні інтервали відпускнуї крихкості.

Недибалюк Анатолій Федорович, асистент кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: afnedibalyuk@gmail.com.

Мельник Микола Дем'янович, старший викладач кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Демчук Микола Юрійович, студент 4 курсу факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Anatolii Nedybaliuk, Assistant Professor, Department of General Physics, Vinnytsia National Technical University, City of Vinnytsia, e-mail: afnedibalyuk@gmail.com

Mykola Melnyk, Senior Lecturer in the Department of General Physics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mykola Demchuk, Faculty of Information Technology and Computer Engineering.