

Спосіб визначення напруження розблокування дислокацій σ_d при навантаженні: пат. 31831
Україна: МПК В21В 1/00. № u200713477; заявл. 03.12.2007; опубл. 25.04.2008, Бюл. № 8. 1 с.

Корисна модель може бути застосована в металургійній та машинобудівній галузях господарства, зокрема, при виготовленні виробів, призначених для залізничного транспорту.

Постійно зростаючі вимоги щодо навантаження та швидкості руху залізничного транспорту неодмінно супроводжуються необхідністю підвищення надійності його роботи. Одне з можливих рішень наведеної проблеми - це розробка нових, більш удосконалених методик оцінки появи перших ознак пластичної деформації при навантаженні металів і сплавів.

Існує проблема визначення напружень розблокування дислокацій (σ_d) при навантаженні структурно неоднорідних низьковуглецевих сталей. Обумовлено це тим фактом, що чим більш структурно неоднорідний метал, тим в більшій мірі різняться умови початку розповсюдження пластичної деформації в визначених об'ємах.

Існує спосіб визначення напруження необерненого переміщення дислокацій при навантаженні металів, за яким паралельно діаграмі навантаження проводять аналіз емісійних акустичних сигналів в діапазоні частот 100-150кГц, які випромінюються дислокаціями, що рухаються, а межі зон визначаються за змінами сигналів в одиницю часу, які $\geq 50\%$ фонових значень [Деклараційний патент №10918].

Недолік наведеного способу - можливість його застосування тільки для вуглецевих сталей, які мають рівномірну по перетину виробу структуру. При застосуванні цього способу для структурно неоднорідної сталі, накладання емісійних сигналів від об'ємів з різними умовами розблокування для рухомих дислокацій приведе до невірних значень (σ_d). В об'ємах металу з низькою міцністю пластичній деформації буде відповідати зростання інтенсивності акустичних сигналів. Після початку в цих об'ємах деформаційного зміцнення інтенсивність акустичних сигналів різко, в декілька разів, зменшиться. Після досягнення більш високих діючих напружень почнеться аналогічний процес в об'ємах з підвищеною початковою міцністю. Таким чином, стає неможливим визначити σ_d для структурно неоднорідної сталі.

Найбільш близьким аналогом до технічного рішення, що заявляється є ультразвуковий спосіб контролю якості виробів, який складається зі збільшення в них пружних коливань, їх реєстрації та визначення спектральних складових коливань, та по рівню нелінійних перекуреннь коливань оцінюють наявність та розміри дефекта [А.С. СССР №335602].

Недолік наведеного способу - це неможливість в процесі навантаження визначити якісні ознаки на діаграмі зміни звукових коливань в області розблокування дислокацій.

Технічна задача, яка розв'язується, полягає в можливості визначення σ_d металу при розтягненні по досягненню моменту незмінності швидкості розповсюдження звукових коливань V_i і на діаграмі V_i від рівня навантаження.

Суть корисної моделі полягає в тому, спосіб визначення напруження розблокування дислокацій (σ_d) при навантаженні структурно неоднорідних низьковуглецевих сталей, за яким паралельно текучим значенням діючих напружень (σ_i) при навантаженні вимірюють швидкість розповсюдження звукових коливань (V_i), а σ_d визначають по зміні характеру співвідношення між σ_i і V_i . Новим є те, що величину напруження розблокування дислокацій визначають за досягненням моменту незмінності V_i при навантаженні металу.

Приклад використання способу. Зразки з листової сталі 08кп товщиною 1,5мм мали після гарячої пластичної деформації приповерхневий шар товщиною 0,5мм з середнім розміром зерна фериту 150-170мкм, а в середині листа приблизно 25мкм. Навантажували зразки на механічній машині розтягненням зі швидкістю деформації 10^{-3}с^{-1} . Паралельно з навантаженням вимірювали V_i , використовуючи прилад ИСП-12. Пропорційно зростанню текучих значень навантаження, оберненопропорційно знижувалися значення V_i . Після досягнення напруженням значень приблизно 70-80Н/мм² різко знизилась зміна V_i . Можна вважати, що значення напруження 70-80Н/мм² є напруженням розблокування дислокацій при формуванні перших зародків смуг ковзання. Межа плинності цієї сталі, з наведеним структурним станом, складала значення приблизно 190Н/мм².

Порівняльний аналіз експериментальних значень σ_d , знайдених з екстраполяції області однорідного деформаційного зміцнення на нульову пластичну деформацію, перебудованої кривої розтягнення в логарифмічних координатах, показав достатньо хороший збіг з σ_d , які визначені при зміні швидкості розповсюдження звукових коливань. Різниця склала до 7% від абсолютних значень σ_d . Таким чином можна вважати, що проводячи вимірювання швидкості розповсюдження звукових коливань в процесі навантаження металу стає можливим визначити напруження розблокування дислокацій при формуванні зародків смуг ковзання, як момент досягнення умов незмінності V_i .