



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14614 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПРОБУВАННЯ СТАЛІ НА ШАРУВАТЕ СКОЛЮВАННЯ

1

2

(21) u200511731

(22) 09.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Котречко Олексій Олексійович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб випробування сталі на шарувате сколювання, що включає виготовлення зразків із кру-

глого прокату, зміцненого в процесі термомеханічної поверхневої обробки, який **відрізняється** тим, що для визначення зусилля старту тріщини використовують зразки, вирізані із круглого прокату, розмірами діаметрів від зони з вихідними властивостями і до поверхневого зміцненого шару і визначають зусилля старту тріщини по концентричних поверхнях в поперечному перерізі прокату.

Корисна модель відноситься до механічних випробувань ізомерних матеріалів і зокрема може бути використана для випробувань круглого прокату, зміцненого методом термомеханічної поверхневої обробки (ТМПО), на шарувате сколювання з визначенням навантаження старту тріщини.

При ТМПО прокату, штанг, валів, товстостінних труб та інших деталей, що мають форму тіл обертання, виконують нагрів поверхневого шару на необхідну глибину до температури аустенітного стану, пластичну деформацію, гартування і відпуск. В результаті такої обробки формується зміцнений поверхневий шар, який володіє анізотропією властивостей. Міцність і пластичність поверхневого шару в повздовжньому напрямку створеної текстури, яка співпадає з напрямком прокатки, значно переважають ці характеристики, визначені в перпендикулярному (поперечному) перерізі прокату. Структура і механічні властивості серцевини прокату залишаються без суттєвих змін. При зусиллях, що спричиняють руйнування прокату, явище анізотропії проявляється сколюванням зміцнених шарів шляхом крихкого відриву по концентричним поверхням відносно вісі прокату. В зв'язку з цим розрахунки на міцність та довговічність таких виробів вимагають визначення критичних зусиль, траєкторія яких не співпадає з напрямками волокон текстури, тобто по поверхнях в поперечному перерізі по концентричним поверхням.

Відомі метод випробування матеріалів на тріщиностійкість з використанням циліндричних зразків з концентраторами для утворення кільцевих утомних тріщин [С.Е. Ковчик, Е.М. Морозов. Справочное пособие. Характеристики кратковременной трещиностойкости материалов и методы их определения. Том 3. с.436// Справочное издание. Ме-

ханика разрушения и прочность материалов. Киев, Наукова думка. 1988]. Суть цього методу полягає в тому, що циліндричні зразки з кільцевим надрізом піддають круговому вигину при обертанні за рахунок прикладання поперечного навантаження. Тріщина утворюється на дні кільцевого надрізу по всьому периметру, а потім розповсюджується до середини зразка.

Для зміцненого в процесі ТМПО прокату, який володіє анізотропією властивостей, неправомірність використання цього методу є очевидною в зв'язку з необхідністю визначення зусиль, що спричиняють утворення тріщин по концентричних поверхнях з мінімальною міцністю.

Корисною моделлю ставиться завдання підвищення точності випробувань на шарувате сколювання зміцненого методом ТМПО прокату з визначенням навантаження старту тріщини.

Поставлене корисною моделлю завдання досягається тим, що у способі випробування сталі на шарувате сколювання, що включає виготовлення зразків із круглого прокату, зміцненого в процесі термомеханічної поверхневої обробки, згідно корисній моделі для визначення зусилля старту тріщини використовують зразки вирізані із круглого прокату розмірами діаметрів від зони з вихідними властивостями і до поверхневого зміцненого шару і визначають зусилля старту тріщини по концентричних поверхнях в поперечному перерізі прокату.

Для виготовлення зразків заготовку із прокату довжиною L і діаметром \varnothing проточували по довжині і до діаметрів \varnothing_1 , \varnothing_2 , \varnothing_3 , і \varnothing_4 (Fig.1, а). Для визначення діаметра \varnothing_1 вимірювали твердість прокату в поперечному перерізі від поверхні до його центру по радіусу. За діаметр \varnothing_1 брали діаметр перехідної зони від зміцненого шару до середини прокату,

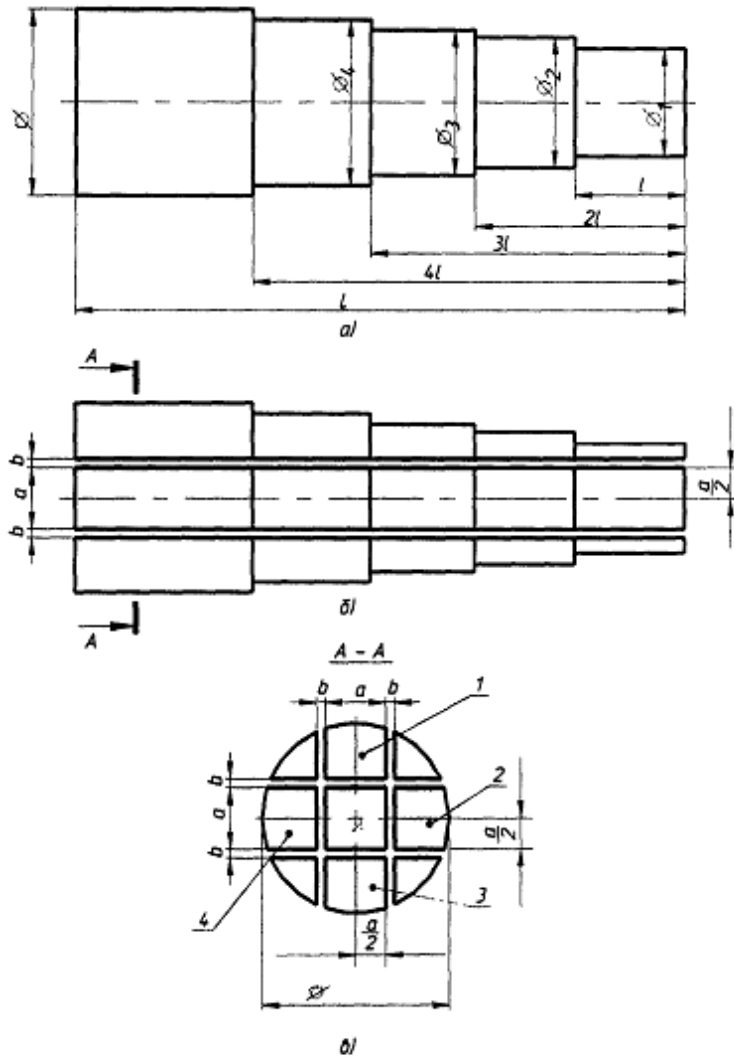
(19) UA (11) 14614 (13) U

який відповідав вихідній твердості сталі до ТМПО. В подальшому заготовку довжиною L розрізали вздовж алмазними кругами товщиною b в чотирьох взаємно перпендикулярних площинах і отримували зразки 1, 2, 3, 4 шириною a (Фіг.1, б, в). Така геометрія зразка дає можливість визначати зусилля старту тріщини по концентричним поверхням з діаметрами \varnothing_1 , \varnothing_2 , \varnothing_3 , і \varnothing_4 . З метою збереження структури зміцненої сталі при всіх видах механічної обробки здійснювали інтенсивне охолодження прокату змащувальну - охолоджуючими рідинами.

Запропонований спосіб визначення зусиль на шаруватого сколювання круглого прокату зміцненого методом ТМПО, виконують наступним чином. Зразок 1 встановлюють в рухомі зажими 5 на консолі II і навантажують зусиллям P першу консоль I до зрушення тріщини 6 по поверхні з діаметром \varnothing_1 і реєструють зусилля старту тріщини (Фіг.2, а).

Після цього зразок 1 переміщують в право (згідно схеми), закріплюють консоль III в зажимах 5 і навантажують зусиллям P уже консоль II до зрушення тріщини 7 по поверхні з діаметром \varnothing_2 , (Фіг.2, б). В подальшому такі випробування виконують і для наступних консолей, визначаючи відповідно зусилля старту тріщини по поверхнях з діаметрами \varnothing_3 і \varnothing_4 . Аналогічні випробування здійснюють на зразках 2, 3 і 4. За критичну величину зусиль шаруватого сколювання беруть середнє арифметичне значення мінімальних зусиль старту тріщин чотирьох зразків.

Використання запропонованої корисної моделі дозволяє підвищити точність і інформативність випробувань визначення зусиль шаруватого сколювання на одному зразку шляхом оцінки його міцності по всьому поперечному перерізу по концентричним поверхням зміцненого шару прокату, зменшити кількість зразків.



Фіг. 1

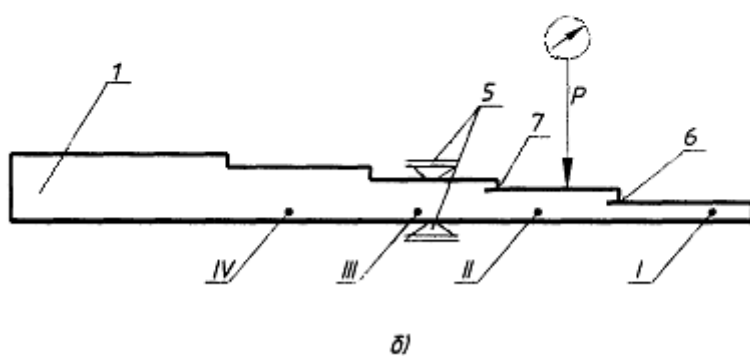
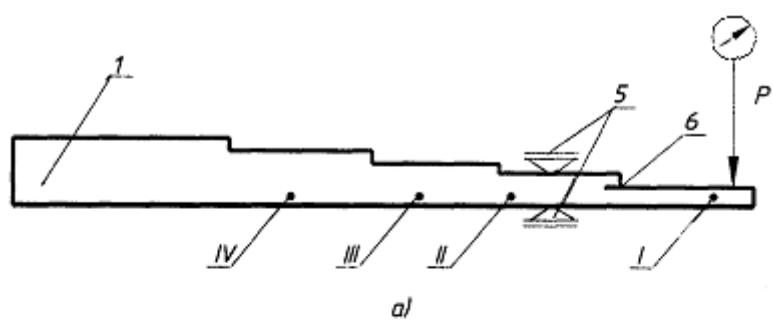


Fig. 2