



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56556 (13) U
(51) МПК
G01N 3/02 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗРАЗОК ДЛЯ МЕХАНІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ СПЕЧЕНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) u200910495

(22) 16.10.2009

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.

(72) ФЕДЕНКО ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, СТЕПАНЕНКО ВАЛЕРІЙ ФЕДОРОВИЧ

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

(57) Зразок для механічних випробувань спечених матеріалів, що містить робочу ділянку та симетрично розташовані відносно площини центрального поперечного перерізу зразка головки і перехідні ділянки від головок до робочої ділянки зразка,

2

який відрізняється тим, що робоча ділянка зразка виконана у вигляді трубки, на зовнішній поверхні якої в крайніх торцевих перерізах виконані виступи, головки зразка мають вирізи і на зовнішній циліндричній поверхні - різьбу, причому різниця зовнішнього й внутрішнього діаметрів робочої ділянки зразка, що віднесена до зовнішнього діаметра, задовольняє умові $0,12 \leq (D-d) / D \leq 0,14$, відношення довжини робочої частини до зовнішнього діаметра робочої ділянки дорівнює $1 \pm 0,1$, а відношення довжини робочої ділянки зразка до довжини зразка дорівнює величині $0,35 \pm 0,05$.

Корисна модель належить до механічних випробувань матеріалів і може бути використана для вивчення механічних властивостей спечених металевих матеріалів при впливі на зразок незалежно від прикладених навантажень або їхніх комбінацій: осьового розтягуючого або стискаючого зусилля, крутного моменту того або іншого знака й зовнішнього або внутрішнього гідростатичного тиску.

Відомий зразок для вивчення механічних властивостей ізотропних однорідних матеріалів при їх пружнопластичному деформуванні (Д. Коларов, А. Балтов, Н. Бончева. Механика пластических сред. М: Изд-во "МИР", 1979. - 302 с.), робоча ділянка якого виконана у вигляді тонкостінної трубки. Конструкція такого трубчастого зразка припускає, що він виготовлений з ізотропного матеріалу, а його конструкція не дозволяє проводити випробування, наприклад, при осьовому стиску.

Найближчим до заявленого по істотних ознаках є зразок для випробування пористих матеріалів на розтягання (Образец для испытания на растяжение. Авторское свидетельство СССР № 1048366 А, кл. G 01 N 3/08, 1982), що містить робочу ділянку, яка переходить через перехідну ділянку в голівку зразка. Робоча ділянка зразка й відповідно перехідні ділянки й голівки можуть мати плоску прямокутну або циліндричну форму. Недоліком випробування цього зразка є його низька інформативність, тому що такий зразок може

бути випробуваний лише при зусиллях, що розтягують.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності й інформативності випробувань зразка зі спечених пористих матеріалів для визначення механічних властивостей при впливі на нього прикладених незалежно навантажень або їхніх комбінацій.

Поставлена задача вирішується тим, що зразок зі спеченого матеріалу, який містить робочу ділянку та симетрично розташовані відносно площини центрального поперечного перерізу зразка голівки та перехідні ділянки від голівок до робочої ділянки зразка, згідно корисної моделі робоча ділянка зразка виконана у вигляді трубки, на зовнішній поверхні якої в крайніх торцевих перетинах виконані виступи, голівки зразка мають вирізи і на зовнішній циліндричній поверхні різьблення, причому різниця зовнішнього й внутрішнього діаметрів робочої ділянки зразка, що віднесена до зовнішнього діаметру, задовольняє умові $0,12 \leq (D - d) / D < 0,14$, відношення довжини робочої ділянки до зовнішнього діаметру робочої ділянки дорівнює $1 \pm 0,1$, а відношення довжини робочої ділянки зразка до довжини зразка дорівнює величині $0,35 \pm 0,05$.

Зразок довжиною Н, що містить робочу ділянку 1, виконаний у вигляді трубки із зовнішнім діаметром D, внутрішнім діаметром d, такими, що $0,12 \leq (D - d) / D \leq 0,14$, з довжиною L такою, що

(13) U
(11) 56556
(19) UA

$L/D = 1 \pm 0,1$ й $L/H = 0,35 \pm 0,05$, на зовнішній поверхні в крайніх торцевих перетинах робоча ділянка 1 має виступи, наприклад, у вигляді трапецій, і симетрично розташовані щодо площини центрального поперечного перерізу зразка перехідні ділянки 2 з радіусом переходу R , для якого $1 \leq (D - d) / R \leq 1,25$, від голівок 3 до робочої ділянки зразка, голівки 3, які мають вирізи для шпонок і на зовнішній циліндричній поверхні різьблення діаметром M , що задовольняє, наприклад, умові $2,1 \leq H / M \leq 2,2$, відношення довжини перехідної ділянки 2 до довжини голівки 3 дорівнює одиниці. Виготовляється зразок зі спеченого матеріалу.

Зразок, що заявляється, працює наступним чином.

Перед початком іспитів зразок установлюється в захваті іспитової машини. Якщо планується використати навантаження зразка гідростатичним тиском, поверхня зразка спочатку покривається епоксидним компаундом для запобігання просочування гідростатичної рідини. Усередині зразка в площині його центрального поперечного перетину встановлюється датчик збільшень внутрішнього діаметра, на зовнішній поверхні зразка в тій же площині встановлюється датчик прирощення зовнішнього діаметра, а на виступи робочої ділянки зразка встановлюється екстен-зометр для виміру збільшень кута повороту й осьового подовження робочої ділянки зразка.

Під час випробування зразка осьовою, силою, що прикладається до зразка, навантаження через нарізне сполучення голівок 3 зразка подовжує або укорочує його робочу ділянку 1, а також проходять зміни її зовнішнього й внутрішнього діаметрів. При стиску зразок не втрачає стійкості як стержень у виді конструкції зразка.

При випробуванні зразка крутним моментом зусилля іспитової машини за допомогою шпонок, які встановлені в шпонкові пази голівок зразка, закручує робочу ділянку зразка 1.

При випробуванні зразка гідростатичним тиском, гідростатична рідина, що контактує з поверхнею внутрішнього або зовнішнього каналів зразка, деформує робочу ділянку 1 зразка. При цьому з'являються поперечні зміни робочої ділянки 1 зразка.

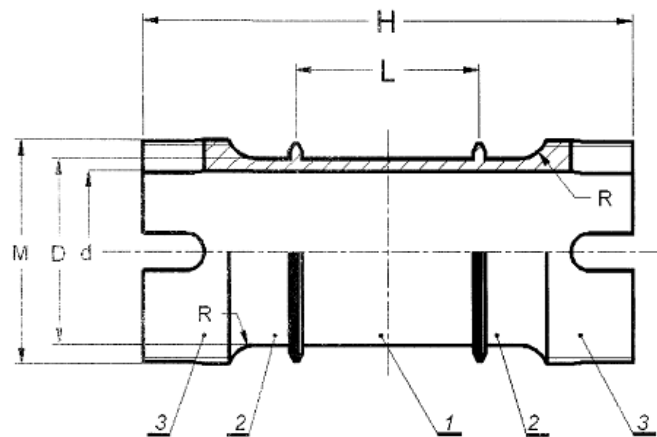
Датчики деформацій, встановлені на зразку, фіксують зміни довжини робочої ділянки 1, кута закручування робочої ділянки 1, а також внутрішнього й зовнішнього діаметрів робочої ділянки 1 зразка.

Якщо матеріал зразка однорідний в області виміру змін осьового переміщення Δu , кута закручування $\Delta \theta$, а також зовнішнього ΔD й внутрішнього Δd діаметрів робочої ділянки зразка в його площині симетрії, перпендикулярної осі зразка, то, вимірюючи ці величини в процесі випробувань, по формулах

$$\varepsilon_x = \frac{\Delta u}{L}, \quad \varepsilon_y = \frac{\Delta D + \Delta d}{D + d}, \quad \varepsilon_z = \frac{\Delta D - \Delta d}{D - d},$$

$$\gamma_{xy} = \Delta \theta \frac{D - d}{2L}$$

де L - відстань між виступами не деформованої робочої ділянки зразка 1, D і d - початкові зовнішній і внутрішній діаметри, обчислюємо всі компоненти тензора деформацій $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$ і γ_{xy} для плоского напруженого стану робочій ділянці зразка. При цьому підвищується точність випробувань. Конструкція зразка дозволяє проводити випробування для всіх видів навантажень і їхніх комбінацій, підвищуючи інформативність випробувань.



Фіг. 1