



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1696 (13) U

(51) 7 G01N3/08, G01N3/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗРАЗОК ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ПЛОСКОМУ НАПРУЖЕНОМУ СТАНІ

1

2

(21) 2002075661

(22) 09 07 2002

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. №3, 2003 р

(72) Лебедєв Анатолій Олексійович, Музика Микола Романович, Косарчук Валерій Володимирович, Ламашевський Віктор Петрович

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МІЦНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) 1 Зразок для випробування листового мате-

ріалу при плоскому напруженому стані, що виконаний у вигляді пластини квадратної форми, який відрізняється тим, що зразок включає два ідентичних плоских елементи, що розміщені паралельно на відстані один від другого і жорстко скріплені вершинами між собою

2 Зразок по п. 1, який відрізняється тим, що на контурі плоских елементів уздовж осей, які проходять через середини його боків, виконані кругові вирізи

Корисна модель відноситься до області випробувань матеріалів на міцність, зокрема до засобів випробувань листового матеріалу при плоскому напруженому стані, а більш конкретно, до зразків для випробування листових матеріалів розтягом вздовж однієї осі з одночасним стиском впоперек другої, ортогональної першій, осі

Найбільш близьким до пропонованого зразка за технічною суттю є зразок для проведення випробування листового матеріалу при плоскому напруженому стані, що виконаний у вигляді пластини квадратної форми [Жигун І. Г., Якушин В. А., Таневский В. В., Михайлов В. В. Анализ некоторых методов определения модулей сдвига // Механика полимеров - 1976 - №1 - С 133-136] Згаданий зразок при проведенні випробування навантажують двома парами протилежно орієнтованих моментів сил, завдяки чому реалізується двовісний згин

Але відомий зразок, внаслідок великого градієнту напруг по їх товщині, що виникають при двовісному згині зразка, не дозволяє отримати на робочій частині, яка знаходиться у центральній зоні зразка, однорідний напружений стан, коли діють тільки нормальні напруги різного знаку, тобто отримати такий напружений стан, що відповідає напруженому стану чистого зсуву, при якому визначають модуль зсуву матеріала

В основу пропонованої корисної моделі поставлено задачу створити такий зразок для випробування листового матеріалу при плоскому напруженому стані, який би забезпечив на робочій частині зразка одержання однорідного напружено-

го стану при двовісному згині двома парами протилежно орієнтованих моментів сил

Поставлена задача вирішується у конструкції пропонованого зразка, який, як і відомий зразок для випробування листового матеріалу при плоскому напруженому стані, виконаний у вигляді пластини квадратної форми, відповідно корисної моделі, зразок включає два ідентичних плоских елемента, що розміщені паралельно на відстані один від другого і жорстко скріплені вершинами між собою

Особливістю пропонованого зразка є і те, що на контурі плоских елементів уздовж осей, які проходять через середини його сторін, зроблені викружки Це дозволяє значно збільшити розмір зони однорідних напружень

Відомо, що при навантаженні пластини по її краям протилежно орієнтованими моментами сил, вона згинається, при цьому верхні шари пластини розтягуються, в той час як нижні шари зазнають дії стискаючих напруг Якщо по краях квадратної пластини по одній її осі симетрії прикласти пару згинальних моментів, які направлені назустріч один одному, а по другій осі пластини прикласти пару згинальних моментів, що орієнтовані протилежно дії першої пари згинальних моментів, то пластина буде підлягати двовісному згину При цьому по одній головній центральній осі поверхневі шари будуть розтягнуті, а по другій - стиснені В нижньому поверхневому шарі пластини, навпаки, по осі, де у верхньому поверхневому шарі знаходяться розтягнуті волокна, волокна будуть стиснені, а по другій осі - розтягнуті Але такий складний

(13) U

(11) 1696

(19) UA

напружений стан за умови малої товщини пластини, завдяки взаємодії напруг цих шарів, приводить до появи великих градієнтів напруги у шарі матеріалу, який знаходиться між верхніми і нижніми поверхневими шарами, що перекручує напружений стан матеріалу і не дозволяє отримати однорідне поле напружень у робочій частині зразка. Це особливо потрібно при вивченні тріщиностійкості матеріалу, зокрема кінетики розвитку тріщини, яка повинна розвиватися в однорідному полі напружень.

В основу запропонованого технічного рішення поставлено задачі покладено рознести поверхневі шари пластини, тим самим усунути матеріал, який з'єднує ці поверхневі шари. Це дозволить усунути взаємовплив діючих напруг в одному поверхневому шарі на напруги у другому шарі пластини.

Згідно з пропонуваною корисною моделлю роль фасадних поверхневих шарів пластини виконують дві ідентичні тонкі пластини, які мають форму квадрата. Такий чином, створено составний зразок, середня частина якого має нульову жорсткість, а поверхневі шари виконані у вигляді двох плоских елементів.

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою креслення-схеми пристосування для випробування зразка.

В пристосуванні розміщений зразок, який включає два подібних плоских елемента 1 і 2, які підлягають випробуванню і мають форму квадрата. Ці плоскі елементи розміщені паралельно на деякій відстані (з зазором) один від другого і жорстко скріплені вершинами між собою завдяки вставкам 3, 4, 5 і 6. По осям, що проходять крізь середини бічних сторін плоских елементів 1, 2 на їх контурі виконано викружки 7 (кругові вирізи) матеріалу.

Одні із вершин зразка, які розміщені по діагоналі, з'єднані за допомогою гнучких зв'язків 8 і 9 з поперечною 10, а другі вершини - з'єднані гнучкими зв'язками 11 і 12 з поперечною 13. Відстань, на якій плоскі елементи 1, 2 розміщують один від другого, залежить від товщини пластини. Як показали проведені випробування, співвідношення товщини плоских елементів і відстані між ними становить не менше ніж 1/20. При такому співвідношенні у робочій частині 14 зразка практично відсутні напруги згину, які перекручують напружений стан зразка.

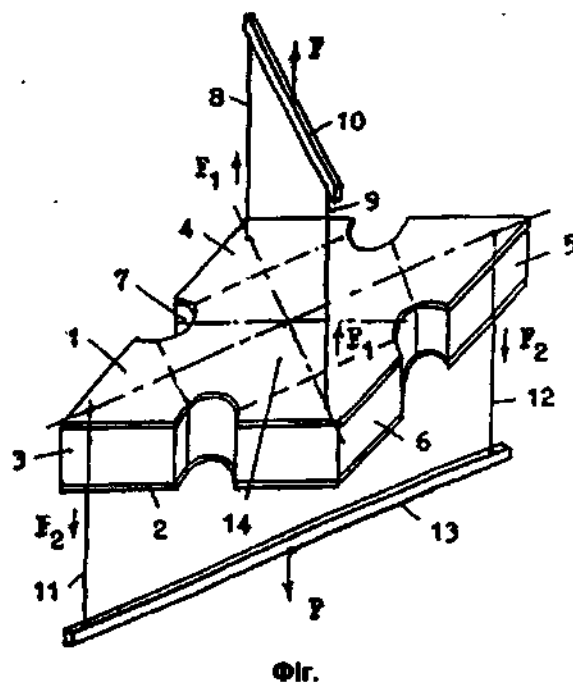
Пропонований зразок випробовують так

Зразок прикріплюють гнучкими зв'язками 8, 9 і 11, 12 відповідно до поперечин 10 та 13, при цьому одна із поперечин, наприклад, поперечина 10, з'єднується в рухомою тягою навантажувального пристрою, а друга - з нерухомою тягою. Далі до поперечини 10 прикладають зусилля, завдяки чому формується дві пари рівних, але протилежно орієнтованих зусиль F_1 та F_2 які направлені перпендикулярно площині зразків. Зусилля F_1 і зусилля F_2 , що їх врівноважують, створюють дві пари протилежно орієнтованих згинальних моментів по двом осям симетрії зразка. Під дією цих згинальних моментів зразок у його робочій частині буде підлягати розтягу по одній осі симетрії з одночасним стиском по другій осі, завдяки чому у робочій частині 13 кожного плоского елемента реалізується плоский напружений стан, коли головні напруги σ_1 і σ_3 знаходяться у співвідношенні $\sigma_1/\sigma_3 = -1$, що відповідає напруженому стану чистого зсуву.

В зв'язку з тим, що між робочими частинами плоских елементів відсутній зв'язуючий їх матеріал, напруження розтягу і стиску, що діють у верхньому плоскому елементі, не будуть взаємодіяти з напруженнями у нижньому плоскому елементі, завдяки чому у робочій частині пластин формується зона однорідного напруженого стану.

Крім цього, завдяки викружкам 7 жорстке з'єднання матеріалу, що знаходиться в області вершин зразка з робочою частиною замінюється на "упруго-шарнірне", що також сприяє збільшенню поля однорідних напружень. При цьому різко зменшується взаємовплив сил, що призводять до розтягу робочої частини плоских елементів і діють до однієї діагоналі зразка, та сил, що її стискають по другій діагоналі зразка. За результатами проведених досліджень визначено коефіцієнт зразка $q = S_1/S$, де S_1 і S відповідно площа поля однорідних напруг та площа робочої частини, який для пропонуваного зразка має досить велике значення $q = 0,6$ для зразка без викружок і $q = 0,8$ - з викружками.

Таким чином, пропонований зразок забезпечує можливість проведення випробувань листових матеріалів при плоскому напруженому стані з більш високою точністю, завдяки можливості отримати на робочій частині зразка однорідний напружений стан, що дозволяє проводити дослідження тріщиностійкості матеріалу.



Підписано до друку 03.04.2003 р.

Тираж 39 прим.

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"
вул. Артема, 77, м Київ, 04050, Україна
(044) 236 – 47 – 24
