



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54194

(13) A

(51) 7 G01N33/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ТКАНИНИ ПРИ ЗГІНІ

1

2

(21) 2002064601

(22) 05 08 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Орловський Броніслав Вікентійович, Абринова  
Наталія Серпівна, Тропша Дмитро Анатолійович(73) КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

(57) Спосіб визначення жорсткості тканини при згині, який включає попередню підготовку зразка тканини шляхом надання зразку форми кільця, його навантаження, вимірювання параметрів та визначення жорсткості, який **відрізняється** тим, що на зразок у формі кільця наносять верхній, нижній, лівий та правий маркери у відповідних точках кільця, які знаходяться на кінцях взаємно перпендикулярних діаметрів, що проведені, відповідно, паралельно осі OX та OY, відмічають положення правого маркера, закріплюють кільце у нижньому

маркері, здійснюють навантаження кільця шляхом повертання його навколо осі OX на кут  $90^\circ$  проти годинникової стрілки, відмічають положення правого маркера, вивільняють кільце у нижньому маркері, закріплюють кільце у верхньому маркері та відмічають положення правого маркера, а жорсткість визначають за формулою

$$EI = 6,28 mgRh \left( \arctg \frac{a}{b} - \arctg \frac{a_1}{b_1} \right),$$

де

m - маса зразка тканини, кг,

g - прискорення вільного падіння,  $\text{cm}/\text{s}^2$ ,

R - радіус кільця зразка тканини, см,

h - ширина зразка тканини, см,

a, b, a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub> - відповідно, проекції відрізків, які з'єднують маркери, на координатні осі, см

Винахід відноситься до швейного виробництва, а саме до способів дослідження текстильних матеріалів, їх механічних властивостей

Відомий спосіб визначення жорсткості тканини при згині, який включає попередню підготовку зразка тканини, його подальше навантаження, вимірювання параметрів і розрахунок жорсткості на приладі ПТ-2 для визначення жорсткості матеріалу за методом консолі [ГОСТ 10220-75], який містить площадку з одною нерухою і двома рухомими частинами та шкалу відліку величини прогину. При такому способі зразок тканини кладуть на площадку, після чого опускають рухомі частини площадки, що призводить до згинання зразка тканини під дією власної маси без його примусової деформації. Згаданий спосіб дозволяє вимірювати жорсткість тканини при згині з низькою точністю, тому що 20% зразка тканини не бере участь у самонавантаженні, під час якого опущені рухомі частини площадки, взаємодіючи зі зразком, утворюють кути між торцевою поверхнею рухомих частин площадки і торцевою поверхнею нерухої частини площадки, що призводить до викривлення лінії згину зразка тканини між нерухою та рухомими

частинами, що додає додаткову помилку при самонавантаженні. При цьому не враховується похибка вимірювань під час відліку величини прогину зразків тканин різної товщини

Відомий спосіб визначення жорсткості тканини при згині, який включає попередню підготовку зразка тканини, його подальше навантаження, вимірювання параметрів і розрахунок жорсткості на приладі ПЖШ-2 для визначення зусилля при поведовжньому згині зразка тканини [ГОСТ 124090-89], який містить нерухомий та рухомий кронштейни для фіксації зразка тканини. При такому способі один кінець зразка тканини фіксується в нерухомому кронштейні, а другий - в рухомому, потім рухомий кронштейн переміщується, стискаючи зразок тканини до утворення складки. При використанні згаданого способу визначається момент втрати пружних характеристик зразка тканини з додатковою помилкою, яку вносить тензометричний датчик під час навантаження зразка тканини. Окрім того, прилад застосовується для дослідження вузького класу матеріалів. Для текстильних матеріалів немає стандарту значень жорсткості при згині до моменту втрати пружних властивос-

(13) A

(11) 54194

(19) UA

тей, тому відсутність таких еталонних мір не дозволяє використовувати згаданий спосіб для широкого застосування

Відомий також спосіб визначення жорсткості тканини при згині, який включає попередню підготовку зразка тканини шляхом надання зразку форми кільця, його навантаження, вимірювання параметрів та визначення жорсткості [ГОСТ 8977-74]. Спосіб реалізується на припаді ПЖУ-12 для визначення жорсткості тканини, який містить притисну площадку для передачі навантаження на зразок тканини, знімну площадку стола, на якій закріплений зразок тканини у формі кільця та бункер з металевими кульками. При цьому способі стіл піднімають до моменту торкання зразка тканини з притисною площадкою, потім із бункера на притисну площадку подаються металеві кульки доки кільце не прогнеться на  $1/3$  діаметра. Жорсткість при згині визначають множенням кількості кульок на масу однієї кульки. Цим способом можна визначити жорсткість тканини при згині в малому діапазоні текстильних матеріалів, тобто, починаючи з певного значення жорсткості тканини при згині, яке визначається мінімальною масою кульки з найменшим діаметром.

В основу винаходу покладена задача створити такий спосіб визначення жорсткості тканини при згині, в якому шляхом введення нових операцій досягалось б поширення діапазону досліджуваних текстильних матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення жорсткості тканини при згині, що включає попередню підготовку зразка тканини шляхом надання зразку форми кільця, його навантаження, вимірювання параметрів та визначення жорсткості, згідно з винаходом на зразок у формі кільця наносять верхній, нижній, лівий та правий маркери у відповідних точках кільця, які знаходяться на кінцях взаємоперпендикулярних діаметрів, що проведені, відповідно, паралельно вісі ОХ та ОУ, відмічають правий маркер, закріплюють кільце у нижньому маркері, здійснюють навантаження кільця шляхом повертання його навколо вісі ОХ на кут  $90^\circ$  проти годинникової стрілки, відмічають положення правого маркера, вивільняють кільце у нижньому маркері, закріплюють кільце у верхньому маркері та відмічають положення правого маркера, при цьому жорсткість при згині визначають за формулою

$$EI = 6,28mgRh \left( \arctg \frac{a}{b} - \arctg \frac{a_1}{b_1} \right) \quad (1)$$

де  $m$  - маса зразка тканини, кг,  
 $g$  - прискорення вільного падіння,  $\text{см}/\text{с}^2$ ,  
 $R$  - радіус кільця зразка тканини, см,  
 $h$  - ширина зразка тканини, см,

$a, b, a_1, b_1$  - відповідно, проекції відрізків, що з'єднують маркери, на координатні вісі, см

Такий спосіб дозволяє визначити жорсткість тканини при згині як добуток довжини, ширини, ваги зразка тканини і різниці кутів нахилу відрізків, які з'єднують однойменні маркери до та після навантаження зразка тканини, отримані при двох варіантах закріплення останнього, тобто коли нижній маркер закріплений а верхній не закріплений, та навпаки коли верхній закріплений, а нижній не

закріплений. При цьому відбувається навантаження зразка в двох взаємоперпендикулярних напрямках з наступною зміною двох його положень. Величина жорсткості, яка визначається при згині, буде залежати від маси зразка тканини і різниці кутів нахилу відрізків, що з'єднують однойменні маркери. Спосіб дозволяє використовувати визначення жорсткості тканини при згині для поширеного діапазону досліджуваних текстильних матеріалів.

Винахід пояснюється кресленнями, на яких зображено на фіг 1 - положення зразка тканини, закріпленого у нижньому маркері, з відміткою правого маркеру до повертання його на кут  $90^\circ$  навколо вісі ОХ та положення зразка тканини з відміткою правого маркеру після повертання його, на фіг 2 - положення зразка тканини, закріпленого у верхньому маркері, з відміткою правого маркеру до повертання його на кут  $90^\circ$  навколо вісі ОХ та положення зразка тканини з відміткою правого маркеру після повертання його.

Спосіб здійснюється наступним чином

На зразок у формі кільця радіуса  $R$ , масою  $m$  і шириною  $h$  наносять верхній 1, нижній 2, лівий 3 та правий 4 фіг 1, фіг 2 маркери у відповідних точках кільця, які знаходяться на кінцях взаємоперпендикулярних діаметрів, що проведені, відповідно, паралельно вісі ОХ та ОУ, фіксують положення правого маркеру 4 фіг 1, фіг 2 закріплюють кільце у нижньому маркері 2 фіг 1 і здійснюють навантаження кільця шляхом повертання його навколо вісі ОХ на кут  $90^\circ$  проти годинникової стрілки, потім відмічають положення правого маркера 5, з'єднують положення маркера до повертання 4 та після повертання 5 і визначають  $a=y_1-y_2$  і  $b=x_2-x_1$ . Далі вивільняють кільце у нижньому маркері 2 та закріплюють кільце у верхньому маркері 1 фіг 2 і також відмічають положення правого маркера 6, з'єднують точки положення маркера до повертання 4 та після повертання 6 і визначають  $a_1=y_2-y_1$  і  $b_1=x_1-x_2$ . За отриманими значеннями  $a, b, a_1, b_1$ , визначають жорсткість тканини при згині за формулою (1).

Приклад конкретного виконання

Вирізають зразок тканини з капронових ниток сатинового переплетення густиною  $212,5 \text{ г}/\text{м}^2$  розміром  $9,5 \times 2 \text{ см}$ , масою  $m=0,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  та з'єднують його кінці так, щоб він отримав форму кільця радіуса  $R=1,5 \text{ см}$ , на отримане кільце наносять верхній 1, нижній 2, лівий 3 та правий 4 фіг 1, фіг 2 маркери у відповідних точках кільця, які знаходяться на кінцях взаємоперпендикулярних діаметрів, що проведені, відповідно, паралельно вісі ОХ та ОУ, фіксують положення правого маркеру 4 фіг 1, фіг 2 закріплюють кільце у нижньому маркері 2 фіг 1 і здійснюють навантаження кільця шляхом повертання його навколо вісі ОХ на кут  $90^\circ$  проти годинникової стрілки, потім відмічають положення правого маркера 5, з'єднують положення маркера до повертання 4 та після повертання 5 і визначають  $a=y_1-y_2$  і  $b=x_2-x_1$ . Далі вивільняють кільце у нижньому маркері 2 та закріплюють кільце у верхньому маркері 1 фіг 2 і також відмічають положення правого маркера 6, з'єднують точки положення маркера до повертання 4 та після повертання 6 і визначають  $a_1=y_2-y_1$  і  $b_1=x_1-x_2$ . Підставляючи зна-

чення в формулу, визначають жорсткість тканини при згині за формулою (1), одержують наступні значення жорсткості тканини при згині  $EI_{по\ осьови} = 0,013 \text{ Нсм}^2$ ,  $EI_{по\ утку} = 0,015 \text{ Нсм}^2$

Спосіб по ГОСТ 8977-74 дозволяє вимірювати жорсткість тканини при згині у певному діапазоні досліджуваних текстильних матеріалів, а саме, починаючи зі значення жорсткості, що дорівнює

$0,049 \text{ Нсм}^2$ , а з використанням способу, що заявляється, це значення жорсткості дорівнює по основи  $0,013 \text{ Нсм}^2$  і по утку -  $0,015 \text{ Нсм}^2$ , що свідчить про те, що за способом по ГОСТ 8977-74 жорсткість у цього типу тканини виміряти неможливо, так як її величина менша за мінімальну граничну величину, яку можна виміряти за цим способом

