



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85590** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**G01N 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 06652</b>	(72) Винахідник(и): <b>Котречко Олексій Олексійович (UA), Войтюк Дмитро Григорович (UA), Іщенко Валерій Васильович (UA), Лопатько Костянтин Георгійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>28.05.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.11.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2013, Бюл.№ 22</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)</b>

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ ЕБОНІТУ НА ЗОСЕРЕДЖЕНИЙ ЗЛАМ

### (57) Реферат:

Спосіб визначення міцності ебоніту на зосереджений злам включає прикладання до середини зразка, кінці якого розміщують у сталених втулках статичного навантаження. Посередині робочої частини зразка виконують як концентратор гострий надріз глибиною 1 мм з кутом при вершині 45°, який оцінюють ефективним коефіцієнтом концентрації напружень  $K_3$  та розраховують відношенням величини межі міцності ебоніту на зосереджений злам надрізаного зразка  $\sigma_{нд}$  до межі міцності гладкого зразка  $\sigma_{гл}$  при однаковому поперечному перерізі нетто за визначеною формулою.

UA 85590 U



Корисна модель належить до механічних випробувань матеріалів, зокрема може бути використана для визначення міцності ебоніту на зосереджений злам.

Відомий спосіб визначення межі міцності ебоніту на згин (Эбонит. Метод определения предела прочности при изгибе. Ebonite. Determination of cross-breaking strength. ГОСТ 255-90, ИСО 2473-72), згідно з яким до середини прольоту зразка, встановленого на двох опорах, прикладають статичне навантаження.

Недоліком аналога є те, що при такому способі випробувань під час прикладання зусилля зразок прогинається по всій робочій довжині, внаслідок чого частина навантаження витрачається на пружну деформацію. Тобто руйнування відбувається в умовах, коли кінці зразка працюють як пружні консолі. В той же час в процесі експлуатації окремі деталі, виготовлені із ебоніту, можуть піддаватися зосередженим навантаженням в заданій площині, коли відсутній прогин їх по довжині і робота, затрачена на їх руйнування, є меншою, ніж отримана при використанні відомого способу.

Відомий спосіб визначення міцності ебоніту на зосереджений злам, вибраний за найближчий аналог (патент України на корисну модель № 71318 G 01N 3/00, МПК. Опуб. 10.07.2012, бюл. № 13. Спосіб визначення межі міцності ебоніту на зосереджений злам) згідно з яким з метою усунення прогину під час навантаження кінці зразка розміщують у сталених втулках, залишаючи вільною його середину.

До недоліку найближчого аналога можна віднести те, що результати випробувань, отримані на гладких зразках, не враховують вплив на міцність ебоніту при зосередженому зламі конструктивних елементів готових виробів (різі, отвори, шпонкові канавки, галтелі малих радіусів), які створюють різку нерівномірність напружень в матеріалі і обумовлюють його руйнування при навантаженнях значно менших, ніж розрахункові.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення інформативності відомого способу-аналога, який забезпечить дослідження впливу концентратора напружень у вигляді надрізу на міцність ебоніту при зосередженому зламі.

Поставлена корисною моделлю задача вирішується тим, що у способі визначення межі міцності ебоніту на зосереджений злам, що включає прикладання до середини зразка, в кінці якого розміщують у сталених втулках, статичного навантаження, згідно з корисною моделлю, посередині робочої частини зразка виконують як концентратор напружень гострий надріз глибиною 1 мм з кутом при вершині 45°, а вплив надрізу на міцність ебоніту при зосередженому зламі оцінюють ефективним коефіцієнтом концентрації напружень  $K_3$ , який розраховують відношенням величини межі міцності ебоніту на зосереджений злам надрізаного зразка  $\sigma_{нд}$  до межі міцності гладкого зразка  $\sigma_{гп}$  при однаковому поперечному перерізі нетто за формулою:

$$K_3 = \frac{\sigma_{нд}}{\sigma_{гп}},$$

де:  $\sigma_{нд}$  - межа міцності на статичний згин надрізаного зразка, МПа;

$\sigma_{гп}$  - межа міцності на статичний згин гладкого зразка, МПа.

На фіг. 1 - представлені розміри зразка; на фіг. 2 - вид по А-А фіг. 1; на фіг. 3 і фіг. 4 - відповідно фронтальна і профільна проекція втулок; на фіг. 5 - схема випробувань.

Для реалізації поставленої корисною моделлю задачею із ебоніту виготовляють зразки у вигляді прямокутної призми розмірами (11×15×120) мм, в яких як концентратор напружень виконують гострий надріз глибиною 1 мм з кутом при вершині 45°. Як пристрій використовують сталені втулки 2 з внутрішніми розмірами, більшими на 0,2 мм ніж зовнішні розміри зразка по ширині (в) і товщині (h). Довжину втулок ( $L_{вт}$ ) беруть з розрахунку:

$$L_{вт} = \frac{1}{2}(L - 10), \text{ мм},$$

де:  $L$  - загальна довжина зразка, мм;

10 - довжина вільної частини зразка між втулками, мм.

Визначення міцності ебоніту на зосереджений злам здійснюють наступним чином. Кінці зразка 1 розміщують у втулках 2, залишаючи вільною його середину довжиною 10 мм. В такому стані зразок 1 із втулками 2 встановлюють на опорах так, щоб надріз знаходився з протилежної сторони від напрямку прикладання зусилля  $P$  від випробувальної машини. Межу міцності ебоніту на зосереджений злам визначають за формулою:

$$\sigma_{нд} = \frac{3P \cdot l_0}{2b \cdot h^2}, \text{ МПа},$$

де:  $P$  - зусилля, прикладене до зразка, Н;  $l_0$  - робоча довжина зразка, мм;  $b$  - ширина зразка, мм;  $h$  - товщина зразка, мм.

Одночасно визначають межу міцності ебоніту при зосередженому зламі на гладких зразках з розмірами в поперечному перерізі рівними розмірам зразків нетто з надрізом. Чутливість ебоніту до надрізу визначають ефективним коефіцієнтом концентрації напружень  $K_3$ .

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення міцності ебоніту на зосереджений злам, що включає прикладання до середини зразка, кінці якого розміщують у сталених втулках статичного навантаження, який **відрізняються** тим, що посередині робочої частини зразка виконують як концентратор гострий надріз глибиною 1 мм з кутом при вершині  $45^\circ$ , який оцінюють ефективним коефіцієнтом концентрації напружень  $K_3$  та розраховують відношенням величини межі міцності ебоніту на зосереджений злам надрізаного зразка  $\sigma_{нд}$  до межі міцності гладкого зразка  $\sigma_{гп}$  при однаковому поперечному перерізі нетто за формулою:

$$K_3 = \frac{\sigma_{нд}}{\sigma_{гп}},$$

де:  $\sigma_{нд}$  - межа міцності на статичний згин надрізаного зразка, МПа;

$\sigma_{гп}$  - межа міцності на статичний згин гладкого зразка, МПа.

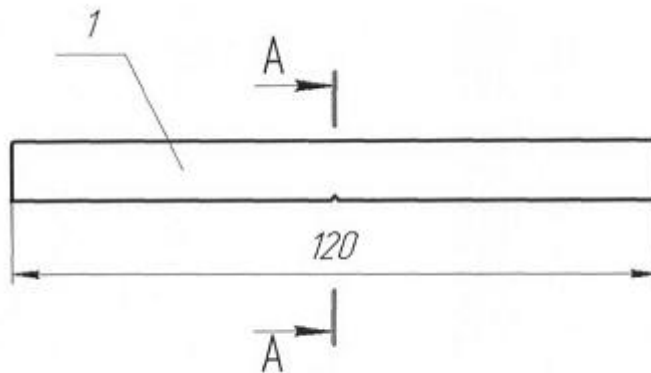


Fig. 1

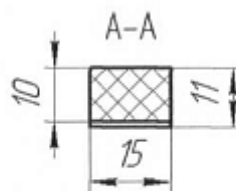


Fig. 2

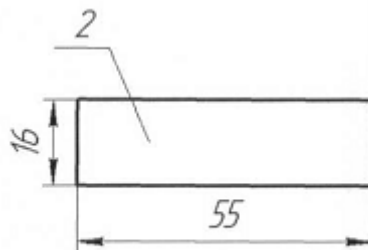
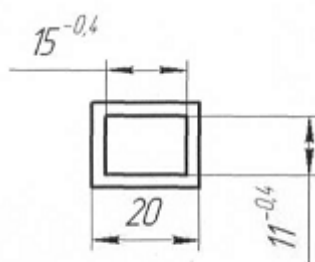
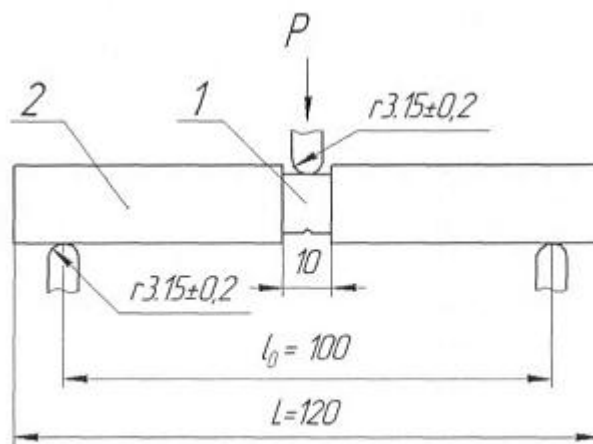


Fig. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601