



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **81018**

(13) **U**

(51) МПК

**G01N 3/42** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **а 2011 11091**

(22) Дата подання заявки: **16.09.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.06.2013**

(41) Публікація відомостей **25.03.2013, Бюл.№ 6**  
про заявку:

(46) Публікація відомостей **25.06.2013, Бюл.№ 12**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Котречко Олексій Олексійович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І**

**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,**  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041  
(UA)

## (54) ІНДЕНТОР ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСТІ ПЛАСТМАС

### (57) Реферат:

Індентор для визначення твердості шаруватих пластмас, що мають анізотропію властивостей включає робочу частину, лезо. Робоча частина виконана у вигляді зрізаної з торців під кутом  $\alpha=45^\circ$  в бік леза тригранної призми з кутом при вершині  $\beta=60^\circ$ . Довжина леза  $L=7$  мм. Геометрія робочої частини індентора забезпечує можливість орієнтування і втискування його леза в зразок в залежності від необхідності визначення твердості вздовж або під кутами до напрямку шарів пластмас.

UA 81018 U

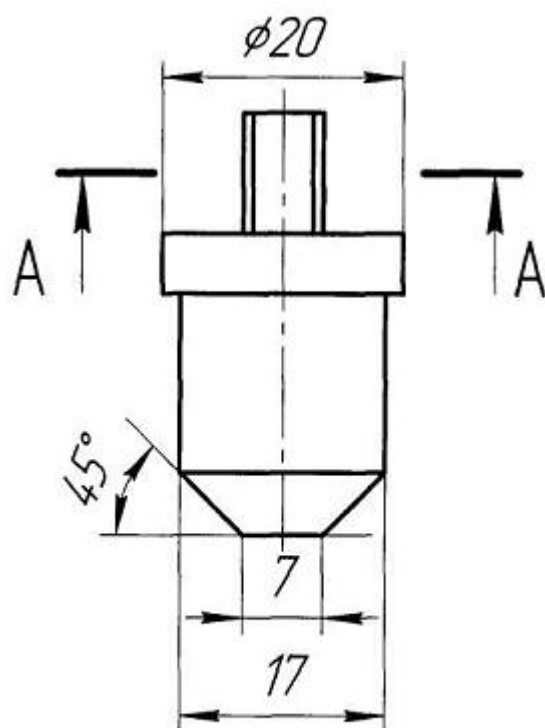


Fig. 1

Корисна модель належить до техніки механічних випробувань матеріалів і може бути використана при визначенні твердості шаруватих пластмас, які володіють анізотропією властивостей.

Відомі індентори, виконані у вигляді сталених кульок діаметрами 3,175, 6,350 і 12,700 мм [Пластмассы. Определение твердости по Роквеллу. Plastics. Determination of hardness. Rockwell hardness ГОСТ 24622-91 ИСО 2039/2-87], які використовують для визначення твердості пластмас на твердомірі Роквелла. Точне визначення твердості шаруватих пластмас, яка різна вздовж і під кутами до напрямку волокон за допомогою інденторів, що мають сферичну форму не можливе.

Відомий індентор [United States Patent. Patent No.: US 6,502,455 B1. Date of Patent: Jan. 7, 2003. Microscratch test indenter and method of micro-scratch testing. Norm Gitis, Cupertino, CA (US), Michael Vinogradov, Sunnyvale, CA (US)] для випробування властивостей міцності матеріалів, включаючи опір плівки покриття на відшарування, що має лезо, виконане у вигляді клиноподібної призми, бокові стінки якої утворюють кромку з радіусом. При цьому кут нахилу кромки до фронтальної поверхні виконаний гострим. Така конструкція індентора при його втисненні в зразок не забезпечує отримання однакової глибини відбитка по його довжині, а тому не може бути використана для визначення твердості пластмас, які володіють анізотропією властивостей.

Відомий індентор для визначення границі міцності шаруватих матеріалів [АС. № 1481631, GO1N 3/40, опубл. 23.05.1989 р., бюл. № 19, МПК. Індентор. С.А. Волобуєв и Н.А. Евстигнин], різальна кромка якого виконана у вигляді двох конічних поверхонь, що перетинаються. Лінія перетину поверхонь має загальну вершину і дві загальні твірні. При визначенні твердості під кутом до напрямку волокон текстури, така геометрія робочої частини індентора забезпечить пластичну деформацію лише на обмеженій довжині, так як твірні поверхонь леза мають конічну форму.

Найближчим аналогом корисної моделі є індентор для визначення твердості матеріалів [АС № 855433, GO1N3/42, опубл. 15.08.1981, бюл. № 30, МПК. Способ Ю.Г. Проскурякова и Г.Н. Адонина определения твердости материалов. Ю.Г. Поскуряков и Г.Н. Адонин], який представляє собою клин шириною (10-15) мм з кутом при вершині (60-90)° і з виточкою в середній частині леза. Відсутність скосів на бокових гранях клина при втисненні індентора у зразок паралельно напрямку шарів спричинює утворення тріщин, внаслідок чого буде витрачатись робота, як на пластичну деформацію пластмаси, так і на зародження та розповсюдження тріщини. Наявність виточки в середній частині індентора, не забезпечить повну пластичну деформацію пластмаси по ширині леза.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки конструкції робочої частини індентора, яка забезпечить підвищення точності визначення твердості шаруватих пластмас, які володіють анізотропією властивостей.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що робоча частина індентора виконана у вигляді зрізаної з торців під кутом  $\alpha = 45^\circ$  в бік леза тригранної призми з кутом при вершині  $\beta = 60^\circ$  і довжиною леза  $L = 7$  мм.

На фіг. 1 і фіг. 2 представлені відповідно фронтальна і профільна проєкції індентора та його розміри; на фіг. 3 - розріз по А-А фіг. 1; на фіг. 4 - загальний вид індентора.

Розроблена конструкція робочої частини індентора дозволяє орієнтувати і втискувати його лезо в зразок в залежності від необхідності визначення твердості вздовж, або під кутами до напрямку шарів пластмаси.

При втисненні індентора в зразок площа відбитка буде являти собою площу робочої поверхні тригранної призми, яку розраховують за формулою:

$$F = \frac{2h \left[ h \cdot \sin\left(\frac{\beta}{2}\right) + h \cdot \sin \alpha + L \cdot \cos \alpha \right]}{\cos \alpha \cdot \cos\left(\frac{\beta}{2}\right)}, \text{ мм}^2,$$

де  $h$  - глибина втиснення індентора в зразок, мм;

$L$  - довжина робочого леза, мм;

$\alpha$  - кут нахилу торця робочої поверхні тригранної призми в сторону леза;

$\beta$  - кут при вершині робочої поверхні тригранної призми.

При заданих величинах кутів  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$  і довжині робочого леза  $L = 7$  мм площа відбитку дорівнює:

$$F = 3,94h^2 + 16,16h, \text{ мм}^2.$$

Запропонований індентор забезпечує підвищення точності визначення твердості шаруватих пластмас, які володіють анізотропією властивостей.

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Індентор для визначення твердості шаруватих пластмас, що мають анізотропію властивостей, який **відрізняється** тим, що його робоча частина виконана у вигляді зрізаної з торців під кутом  $\alpha=45^\circ$  в бік леза тригранної призми з кутом при вершині  $\beta=60^\circ$  і довжиною леза  $L=7$  мм, при цьому геометрія робочої частини індентора забезпечує можливість орієнтування і втискування його леза в зразок в залежності від необхідності визначення твердості вздовж або під кутами до напрямку шарів пластмас.

10

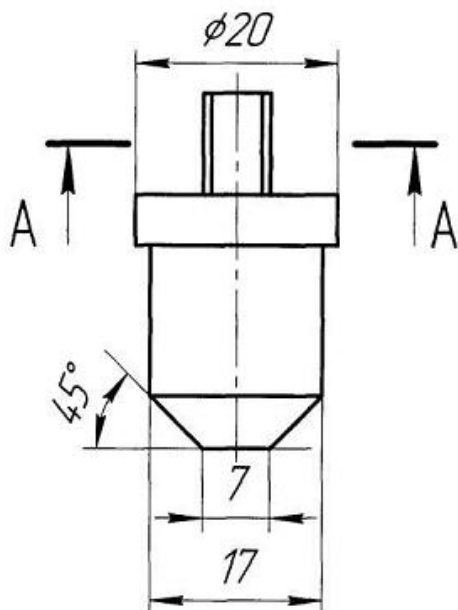


Fig. 1

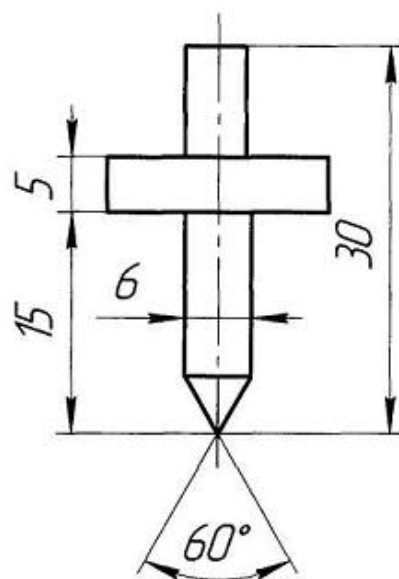


Fig. 2

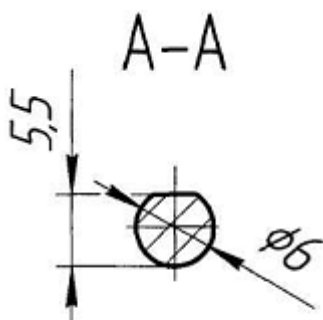


Fig. 3

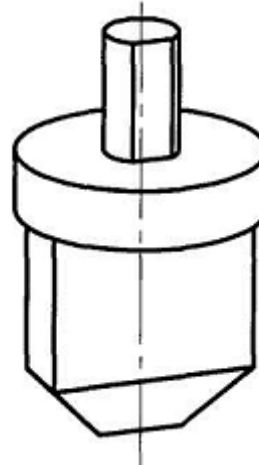


Fig. 4