



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56861 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01N 3/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСТІ АНІЗОТРОПНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u201009502

(22) 29.07.2010

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.

(72) КОТРЕЧКО ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

(57) Пристрій для визначення твердості анізотропних матеріалів, що містить предметний столик, який обертається навколо своєї осі, і механізм навантаження, який відрізняється тим, що меха-

нізм навантаження виконаний у вигляді гвинтової пари, що містить гвинт, на верхньому торці якого розміщують предметний столик і маховик, при обертанні якого забезпечують переміщення предметного столика у вертикальній площині, а навантаження на зразок здійснюють обертанням вручну маховика по часовій стрілці, при цьому зусилля від зразка передається на індензор, з'єднаний через оправку і шток з наконечником манометра, який закріплюють на горизонтальній поперечині пристрою.

Корисна модель відноситься до механічних випробувань, зокрема до визначення твердості матеріалів, які володіють анізотропією властивостей.

Відомий пристрій для визначення статичної твердості деревини, що містить предметний столик, який обертається навколо своєї осі і має градуйовану шкалу, та механізм навантаження індензора у вигляді штока і оправки, з'єднаних між собою різью. [Патент України на корисну модель №50159, G01 N3/40. Пристрій для визначення статичної твердості деревини. Бюл. № 10 від 25.05.2010 р.].

В зв'язку з тим, що визначення твердості на відомому пристрої без використання випробувальної машини неможливо, є доцільним удосконалення його конструкцій, яка дозволила б прикладання навантаження до зразка ручним способом.

Корисною моделлю ставиться завдання розробки мобільної конструкції пристрою, яка забезпечить визначення твердості анізотропних матеріалів в умовах відсутності випробувальних машин шляхом прикладання навантаження до зразка вручну.

Поставлене корисною моделлю завдання досягається тим, що пристрій для визначення твердості анізотропних матеріалів, що містить предметний столик, який обертається навколо своєї осі та механізм навантаження, згідно корисної моделі, механізм навантаження виконаний у вигляді гвинтової пари, що містить гвинт, на верхньому торці якого розміщують предметний столик і маховик,

при обертанні якого забезпечують переміщення предметного столика у вертикальній площині, а навантаження на зразок здійснюють обертанням вручну маховика по часовій стрілці, при цьому зусилля від зразка передається на індензор, з'єднаний через оправку і шток з наконечником манометра, який закріплюють на горизонтальній поперечині пристрою.

На Фіг.1 і Фіг.2 представлені відповідно фронтальна і профільна проекції пристрою; на Фіг.3 і Фіг.4 представлені відповідно фронтальна і профільна проекції індензора для визначення твердості анізотропних матеріалів.

Для здійснення поставленого корисною моделлю завдання розроблена конструкція пристрою, що містить нижню станину 1, вертикальну стійку 2 та горизонтальну поперечину 3. На нижній станині 1 встановлена спеціальна опора 4, на ступиці 5 якої змонтований механізм навантаження зразка 6, що складається із гвинта 7 і маховика 8. На верхньому торці 9 гвинта 7 є отвір 10 для розміщення у ньому предметного столика 11, виконаного у вигляді циліндричного диска з шипом 12. При цьому діаметри отвору 10 і шипа 12 беруть такими, щоб створити ковзну посадку з можливістю обертання предметного столика 11 навколо своєї осі. Для визначення необхідного кута повороту предметного столика 11 відносно торця 9 гвинта 7 і його установки на їх зовнішніх поверхнях у місці контакту наносять відповідно градуйовану шкалу 13 в межах від 0 до 90° і мітку 14. Установку зразка 6 на предметному столику 11 здійснюють

(19) UA (11) 56861 (13) U

за допомогою елементів кріплення, що включають притискний гвинт 15 з п'яткою 16, упор 17 і стійку 18. Переміщення гвинта 7 і відповідно зразка 6 у вертикальній площині забезпечують обертання маховика 8. На горизонтальній поперечині пристрою у фланцях 19 і 20 розміщені відповідно манометр 21 і шток 22, контакт між якими відбувається через наконечник 23. Шток 22 з'єднують різью із оправкою 24, в якій гвинтом 25 кріплять індентор 26. Контроль глибини h втиснення індентора 26 визначають по шкалі індикатора 27.

Пристрій працює наступним чином. Зразок 6 розміщують на предметному столику 11 між упором 17 і стійкою 18 так, щоб напрямок волокон анізотропного матеріалу співпадав із напрямком площини леза індентора 26, і використовуючи притискний гвинт 15 з п'яткою 16, здійснюють його закріплення. При дослідженні твердості матеріалу під заданим кутом до напрямку волокон значення цього кута на шкалі 13, обертуючи предметний столик 11, встановлюють навпроти мітки 14. Потім обертуючи маховик 8 по часовій стрілці, переміщують гвинт 7 уверх до моменту контакту зразка 6 із лезом індентора 26. В подальшому при обертанні маховика 8 по часовій стрілці гвинт 7 разом з предметним столиком 11 і зразком 6 переміщуються уверх, внаслідок чого навантаження через індентор 26, оправку 24 з штоком 22 передається на наконечник 23 манометра 21. Глибину втиснен-

ня h леза індентора 26 зразок 6 визначають по шкалі індикатора 27.

Твердість анізотропного матеріалу розраховують за формулою:

$$H = \frac{P}{F}, \text{Н/мм}^2,$$

де P - навантаження, необхідне для втиснення леза індентора в анізотропний матеріал на визначену глибину, H ;

F - площа відбитку, мм^2 .

Площа відбитку представляє собою площу робочої частини трикутної призми втисненої у анізотропний матеріал, яка визначається за формулою:

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

де h - глибина втиснення індентора у деревину, мм ;

α - кут нахилу торцевої поверхні робочої частини призми в напрямку леза;

β - кут при вершині леза; L - довжина леза, мм .

Значення кутів α і β та довжини леза L , які використовують в інденторах в залежності від виду анізотропного матеріалу, наведені у таблиці.

Таблиця

Вид анізотропного матеріалу		
Деревина	Пластмаси	Метали
$\alpha=45^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=45^\circ$
$\beta=60^\circ$	$\beta=60^\circ$	$\beta=90^\circ$
$L=10\text{мм}$	$L=7\text{мм}$	$L=3\text{мм}$

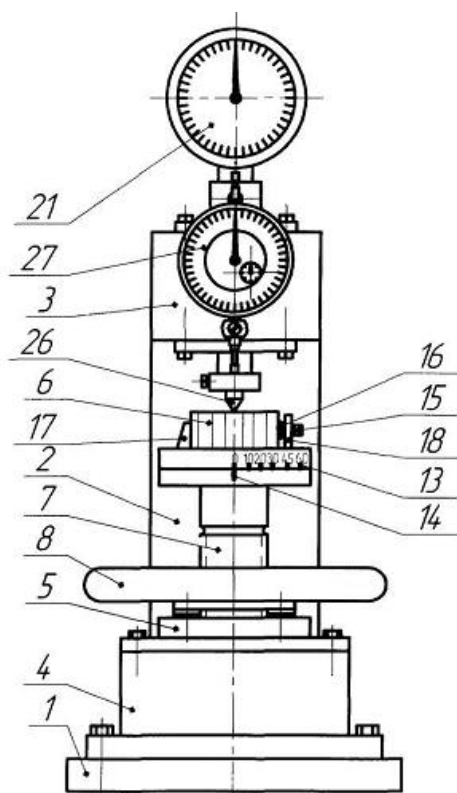
При заданих постійних величинах α , β і L величина площ F відбитків буде становити, мм^2 :

деревина $F=3,94h^2+23,1h$;

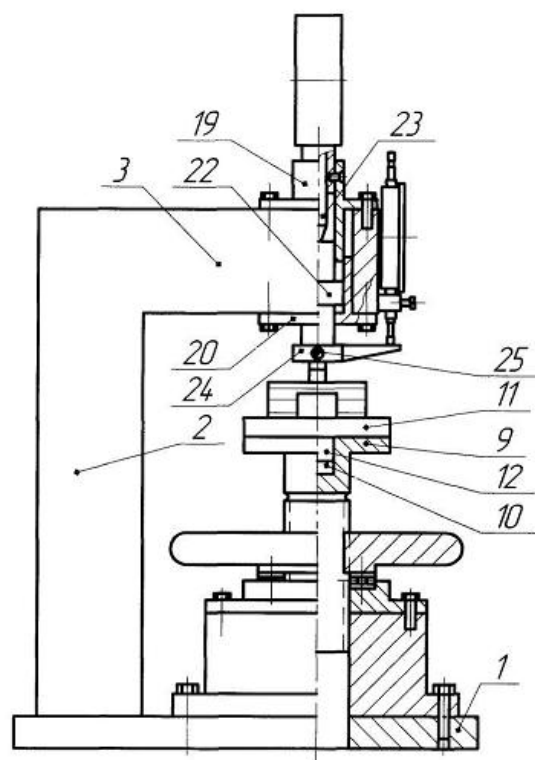
пластмаси $F=3,94h^2+16,16h$;

метали $F=5,656h^2+8,485h$.

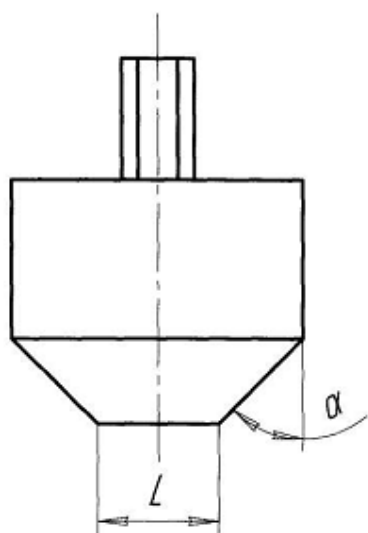
Таким чином, запропонований пристрій забезпечує визначення твердості анізотропних матеріалів в умовах відсутності випробувальних машин.



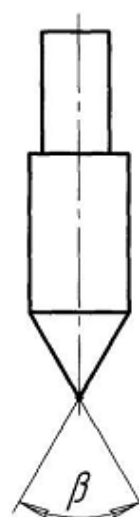
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4