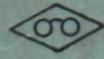


175



**ОТСЧЕТНЫЙ МИКРОСКОП**  
**типа МПБ-2**  
**ОПИСАНИЕ**

1954 г.

## Микроскоп отсчетный типа МПБ-2

Микроскоп отсчетный служит для измерения диаметра отпечатка лунки, получаемого на различных металлах при испытании твердости на прессе Бринелля.

По определенному при помощи данного микроскопа диаметру отпечатка, по прилагаемым таблицам находят числа твердости по Бринеллю.

### Устройство микроскопа

Общий вид микроскопа в разрезе дан на рис. 1. Оптическая система микроскопа состоит из объектива, сетки со шкалой и трехлинзового окуляра типа Кельнера.

Изображение отпечатка, даваемое объективом, перевернутое, увеличенное в два раза.

Изображение получается в плоскости шкалы сетки. Это изображение вместе со шкалой при рассматривании через окуляр увеличивается еще в 12 раз. Полное увеличение микроскопа, таким образом, равно  $12 \times 2 = 24^{\times}$ .

### Оптические данные

Увеличение микроскопа  $24^{\times}$ .

Линейное поле зрения 9 мм.

Перемещение окуляра  $\pm 4$  диоптрии.

### Объектив

Числовая апертура 0,085.

Увеличение  $2^{\times}$ .

### Окуляр

Увеличение  $12^{\times}$ .

### Шкала

Цена малого деления 0,1 мм.

Оцифровка через 1 мм.

Вся шкала дает возможность измерения отпечатков диаметром до 6,5 мм.



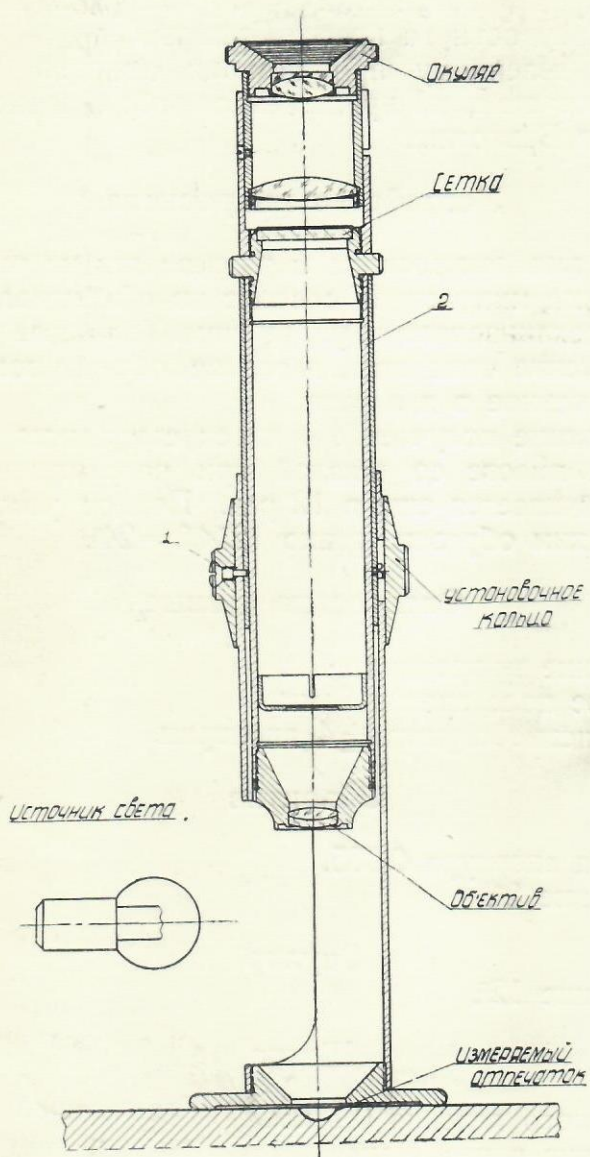


Рис. 1

## Работа с прибором

Для измерения отпечатка, полученного на прессе Бриелля, необходимо взять микроскоп за колонку и поставить основанием на зачищенный испытуемый образец таким образом, чтобы отверстие в основании было по возможности концентрично с отпечатком, а окно в колонке микроскопа приходилось бы против источника света (рис. 1).

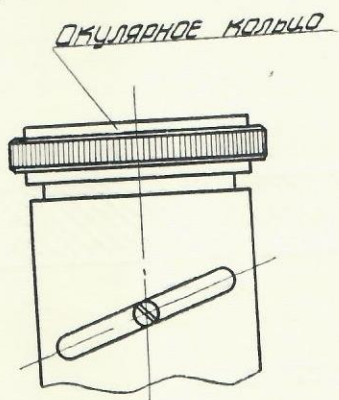


Рис. 2.

Для получения резкого изображения следует: установить окуляр по глазам, вращая его за окулярное кольцо (рис. 2) до тех пор, пока изображение шкалы не станет совершенно отчетливым.

Если при этом изображение отпечатка не получится также резко видимым, то следует привести на резкость изображение отпечатка, перемещая тубус микроскопа по высоте, вращая установочное кольцо с накаткой (рис. 1)

При вращении кольца винт—1, входящий в винтовой паз, имеющийся в трубе тубуса—2 (рис. 1) заставит тубус перемещаться по высоте.

## Уход за прибором

Во избежание поломок, загрязнения и расстройств оптики необходимо:

1. Оберегать микроскоп от ударов и резких сотрясений.

2. При попадании пыли на наружные оптические детали (объектив, окуляр) следует осторожно смахнуть ее с помощью чистой замши или кисточки.

3. Не производить развинчивания оправ линз и разборки микроскопа вне специальной мастерской.

4. По окончании работы снять пыль, грязь с микроскопа фланелью; положить в укладочный ящик и закрыть крышкой.

## Расчет твердости

При полной нагрузке шарик выдерживается 30 сек., затем нагрузка и шарик снимаются и измеряется диаметр полученного отпечатка.

Поверхность отпечатка определяется как поверхность шарового сегмента.

Обычно поверхность шарового сегмента определяется по формуле:

$$F = \pi D h$$

где  $D$  — диаметр шара и  $h$  — высота сегмента (рис. 3).

Подставляя в эту формулу вместо  $h$  его значение, через диаметр шара  $D$  и диаметр сегмента  $d$

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$$

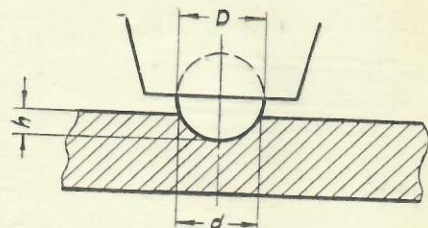


Рис. 3.

получаем для выражения поверхности сегмента

$$F = \frac{\pi D}{2} \left( D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)$$

Число твердости по Бринеллю выражается формулой:

$$H = \frac{P}{F} = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

где  $H$  — число твердости по Бринеллю,

$P$  — приложенная нагрузка,

$D$  — диаметр шарика

и  $d$  — диаметр отпечатка.

На практике, чтобы избежать длительных подсчетов, пользуются годовой таблицей перевода диаметра отпечатка в число твердости по Бринеллю.



Таблица для определения твердости по Бринеллю в зависимости от диаметра отпечатка

| Диаметр отпечатка $d_{10}^*$ или $2d_5$ | Числа твердости по Бринеллю при нагрузке Р кг, равной |                   |                  |                    | Диаметр отпечатка $d_{10}^*$ или $2d_5$ | Числа твердости по Бринеллю при нагрузке Р кг, равной |                   |                  |                    |
|---|---|-------------------|------------------|--------------------|---|---|-------------------|------------------|--------------------|
|   | 30 D <sup>2</sup>                                     | 10 D <sup>2</sup> | 5 D <sup>2</sup> | 2,5 D <sub>2</sub> |   | 30 D <sup>2</sup>                                     | 10 D <sup>2</sup> | 5 D <sup>2</sup> | 2,5 D <sub>2</sub> |
| 2,00                                    | 945   | 315               | 158              | 78,8               | 3,00                                    | 415   | 138               | 69,1             | 34,6               |
| 2,05                                    | 899   | 300               | 150              | 74,9               | 3,05                                    | 401   | 134               | 66,8             | 33,4               |
| 2,10                                    | 856   | 285               | 143              | 71,4               | 3,10                                    | 388   | 129               | 64,6             | 32,3               |
| 2,15                                    | 817   | 272               | 136              | 68,1               | 3,15                                    | 375   | 125               | 62,5             | 31,2               |
| 2,20                                    | 780   | 260               | 130              | 65,0               | 3,20                                    | 363   | 121               | 60,5             | 30,3               |
| 2,25                                    | 745   | 248               | 124              | 62,1               | 3,25                                    | 352   | 117               | 58,6             | 29,3               |
| 2,30                                    | 712   | 237               | 119              | 59,4               | 3,30                                    | 341   | 114               | 56,8             | 28,4               |
| 2,35                                    | 682   | 227               | 114              | 56,8               | 3,35                                    | 331   | 110               | 55,1             | 27,5               |
| 2,40                                    | 653   | 218               | 109              | 54,4               | 3,40                                    | 321   | 107               | 53,4             | 26,7               |
| 2,45                                    | 627   | 209               | 104              | 52,2               | 3,45                                    | 311   | 104               | 51,8             | 25,9               |
| 2,50                                    | 601   | 200               | 100              | 50,1               | 3,50                                    | 302   | 101               | 50,3             | 25,2               |
| 2,55                                    | 578   | 193               | 96,3             | 48,1               | 3,55                                    | 293   | 97,7              | 48,9             | 24,4               |
| 2,60                                    | 555   | 185               | 92,6             | 46,3               | 3,60                                    | 285   | 95,0              | 47,5             | 23,7               |
| 2,65                                    | 534   | 178               | 89,0             | 44,5               | 3,65                                    | 277   | 92,3              | 46,1             | 23,1               |
| 2,70                                    | 514   | 171               | 85,7             | 42,9               | 3,70                                    | 269   | 89,7              | 44,9             | 22,4               |
| 2,75                                    | 495   | 165               | 82,6             | 41,3               | 3,75                                    | 262   | 87,2              | 43,6             | 21,8               |
| 2,80                                    | 477   | 159               | 79,6             | 39,8               | 3,80                                    | 255   | 84,9              | 42,4             | 21,2               |
| 2,85                                    | 461   | 154               | 76,8             | 38,4               | 3,85                                    | 248   | 82,6              | 41,3             | 20,6               |
| 2,90                                    | 444   | 148               | 74,1             | 37,0               | 3,90                                    | 241   | 80,4              | 40,2             | 20,1               |
| 2,95                                    | 429   | 143               | 71,4             | 35,5               | 3,95                                    | 235   | 78,3              | 39,1             | 19,6               |

\* Индекс (10 и 5) у буквы d означает диаметр шарика в мм,

## Продолжение таблицы

| Диаметр<br>отпечатка<br>$d_{10}$ *или $2d_5$ | Числа твердости по Бринеллю<br>при нагрузке Р кг, равной |                   |                  |                    | Диаметр<br>отпечатка<br>$d_{10}$ *или $2d_5$ | Числа твердости по Бринеллю<br>при нагрузке Р кг, равной |                   |                  |                    |
|--|--|-------------------|------------------|--------------------|--|--|-------------------|------------------|--------------------|
|  | 30 D <sup>2</sup>  | 10 D <sup>2</sup> | 5 D <sup>2</sup> | 2,5 D <sup>2</sup> |  | 30 D <sup>2</sup>  | 10 D <sup>2</sup> | 5 D <sup>2</sup> | 2,5 D <sup>2</sup> |
| 4,00   | 229  | 76,3              | 38,1             | 19,1               | 5,30   | 126  | 41,9              | 20,9             | 10,5               |
| 4,05   | 223  | 74,3              | 37,1             | 18,6               | 5,35   | 123  | 41,0              | 20,5             | 10,3               |
| 4,10   | 217  | 72,4              | 36,2             | 18,1               | 5,40   | 121  | 40,2              | 20,1             | 10,1               |
| 4,15   | 212  | 70,6              | 35,3             | 17,6               | 5,45   | 118  | 39,4              | 19,7             | 9,86               |
| 4,20   | 207  | 68,8              | 34,4             | 17,2               | 5,50   | 116  | 38,6              | 19,3             | 9,66               |
| 4,25   | 201  | 67,1              | 33,6             | 16,8               | 5,55   | 114  | 37,9              | 18,9             | 9,46               |
| 4,30   | 197  | 65,5              | 32,8             | 16,4               | 5,60   | 111  | 37,1              | 18,6             | 9,27               |
| 4,35   | 192  | 63,9              | 32,0             | 16,0               | 5,65   | 109  | 36,4              | 18,2             | 9,10               |
| 4,40   | 187  | 62,4              | 31,2             | 15,6               | 5,70   | 107  | 35,7              | 17,8             | 8,96               |
| 4,45   | 183  | 60,9              | 30,5             | 15,2               | 5,75   | 105  | 35,0              | 17,5             | 8,76               |
| 4,50   | 179  | 59,5              | 29,8             | 14,9               | 5,80   | 103  | 34,3              | 17,2             | 8,59               |
| 4,55   | 174  | 58,1              | 29,1             | 14,5               | 5,85   | 101  | 33,7              | 16,8             | 8,43               |
| 4,60   | 170  | 56,8              | 28,4             | 14,2               | 5,90   | 99,2   | 33,1              | 16,5             | 8,26               |
| 4,65   | 167  | 55,5              | 27,8             | 13,9               | 5,95   | 97,3   | 32,4              | 16,2             | 8,11               |
| 4,70   | 168  | 54,3              | 27,1             | 13,6               | 6,00   | 95,5   | 31,8              | 15,9             | 7,96               |
| 4,75   | 159  | 53,0              | 26,5             | 13,3               | 6,05   | 93,7   | 31,2              | 15,6             | 7,81               |
| 4,80   | 156  | 51,9              | 25,9             | 13,0               | 6,10   | 92,0   | 30,7              | 15,3             | 7,67               |
| 4,85   | 152  | 50,7              | 25,4             | 12,7               | 6,15   | 90,3   | 30,1              | 15,1             | 7,52               |
| 4,90   | 149  | 49,6              | 24,8             | 12,4               | 6,20   | 88,7   | 29,6              | 14,8             | 7,39               |
| 4,95   | 146  | 48,6              | 24,3             | 12,1               | 6,25   | 87,1   | 29,0              | 14,5             | 7,25               |
| 5,00   | 143  | 47,5              | 23,8             | 11,9               | 6,30   | 85,5   | 28,5              | 14,2             | 7,12               |
| 5,05   | 140  | 46,5              | 23,3             | 11,6               | 6,35   | 84,0   | 28,0              | 14,0             | 7,00               |
| 5,10   | 137  | 45,5              | 22,8             | 11,4               | 6,40   | 82,5   | 27,5              | 13,7             | 6,87               |
| 5,15   | 134  | 44,6              | 22,3             | 11,2               | 6,45   | 81,0   | 27,0              | 13,5             | 6,75               |
| 5,20   | 131  | 43,7              | 21,8             | 10,9               | 6,50   | 79,6   | 26,5              | 13,3             | 6,63               |
| 5,25   | 128  | 42,8              | 21,4             | 10,7               |  |  |                   |                  |                    |