

**Инструкция по эксплуатации
стационарного твердомера
TH500 (HR-150A)
TIME GROUP Inc.**



**TIME Group Inc.
Beijing TIME High Technology Ltd.**



**TIME Group Inc.
Beijing TIME High Technology Ltd.**

Содержание

I. Введение.

1. Общая информация.
2. Принцип проведения испытания.
3. Диапазон измерения.
4. Технические Параметры.
5. Описания механической части прибора.

II. Снятие транспортировочной упаковки, транспортировка, установка и ввод в эксплуатацию.

1. Подготовка.
2. Снятие заводской упаковки.
3. Предостережения при транспортировке.
4. Установка и ввод в эксплуатацию.

III. Эксплуатация

1. Подготовка перед испытанием
2. Испытание на твердость

IV. Обслуживание

V. Поправка твердости для образцов цилиндрической формы.

VI. Требования для минимальной толщины образца.



I. Введение:

1. Общая информация

Твердость - важный параметр механических свойств металлов и их сплавов.

Твердомеры Роквелла ТН500, HR-150А предназначены для измерения твердости металлов и сплавов по шкалам Роквелла. Также они имеют прекрасные возможности, такие как простое обращение с прибором, фиксированный циферблат величин и легкое управление. Твердомер ТН500 HR-150А подходит для измерений твердости таких материалов, как карбид, карбон, сталь, легированная сталь, чугун, цветной металл и др. Он может использоваться в освидетельствовании, исследовании и производстве, во многих отраслях, таких как измерения, машиностроение, металлургия и строительных материалов.

Соответствует стандартам: ISO6508.2 “Металл, Тест твердости по Роквеллу, освидетельствование и калибровка для твердомеров” Европейский стандарт BSEN10109-96 “Тест на твердость для металлов”, международный стандарт.

2. Принцип проведения испытания.

Измерение по методу Роквелла осуществляется при помощи вдавливания алмазного конуса (см. Рис. 2), или стального закаленного шарика (см. Рис. 3) на поверхность образца в двух стадиях как показано в Рис. 1. Происходит удержание в течение определенного промежутка времени, и измеряют относительную глубину проникновения.

Твердость по Роквеллу вычисляется по формуле (1) где h переменная величина, а N и S постоянные. (см. таблицу 1).

$$\text{Твердость по Роквеллу} = N - h/S \quad (1)$$



Таблица 1. описание и символы

Символ	Описание	Единицы
FO	Предварительная нагрузка	H(кгс)
F1	Основная нагрузка	H(кгс)
F	Общая нагрузка	H(кгс)
S	Цена деления шкалы 0.002	мм
N	Постоянная величина	
h	Глубина внедрения наконечника после снятия основного усилия	мм
HRA	Твердость по Роквеллу - $100 - h/0.002$	
HRC		
HRB	Твердость по Роквеллу - $130 - h/0.002$	

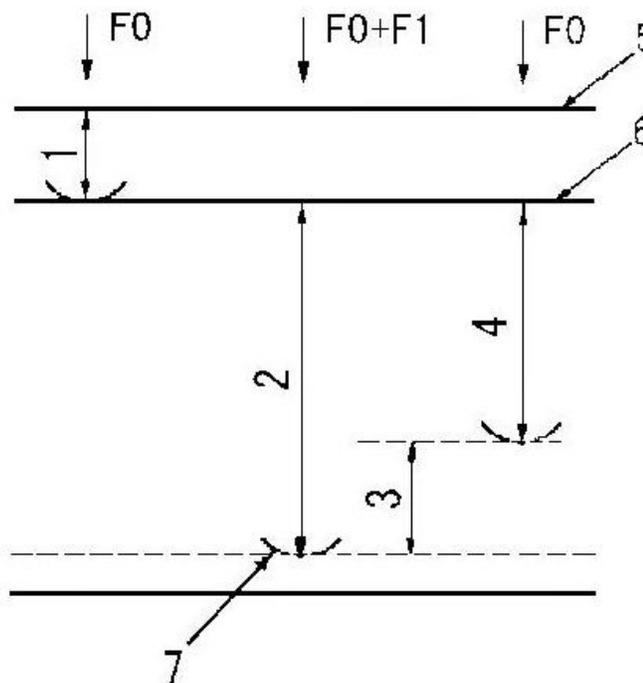


Рис. 1: принцип измерения по методу роквелла

- 1 - Глубина внедрения наконечника под действием предварительной нагрузки FO;
- 2 - Глубина внедрения наконечника под действием основной нагрузки F1;
- 3 - Глубина упругого возвращения (упругой силы деформации) после снятия основной нагрузки F1;
- 4 - Глубина внедрения наконечника после снятия основной нагрузки h;

- 5 - Поверхность образца;
- 6 - Измеренная величина плоскости;
- 7 – Положение индентора.

3. Диапазон измерений

Испытательные нагрузки, Н 588,4 (60кг);980,7
(100кг);1471(150кг)

Диапазоны измерений твердости по шкалам Роквелла:

при нагрузке 588,6 Н	HRA	от 20 до 88
при нагрузке 981 Н	HRB	от 20 до 100
при нагрузке 1471,5 Н	HRC	от 20 до 70

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения твердости:

от 20 до 75 HRA	<input type="checkbox"/> 2.0
от 75 до 88 HRA	<input type="checkbox"/> 1.5
от 20 до 80 HRB	<input type="checkbox"/> 3.0
от 80 до 100 HRB	<input type="checkbox"/> 2.0
от 20 до 35 HRC	<input type="checkbox"/> 2.0
от 35 до 55 HRC	<input type="checkbox"/> 1.5
от 55 до 70 HRC	<input type="checkbox"/> 1.0

Рабочие условия применения:

температура воздуха, °C	от 15 до 28
относительная влажность воздуха, %	65 <input type="checkbox"/> 15

В зависимости от твердости и размера образца, типа индентора и нагрузки имеются три шкалы твердости по Роквеллу "А", "В" и "С". (см. таблицу 2)

- * Шкала "А" используется для измерения металлических материалов, твердость которых превышает 70HRC, используется алмазный конус с общей нагрузкой 60 кгс. Твердость измеряется по шкале "А", совпадающей со шкалой "С", и обозначается HRA. Применяется для оценки твердости очень твердых материалов, тонких поверхностных слоев (0,3 ... 0,5 мм) и тонколистового материала. Диапазон измерения 20-88HRA.



- * Шкала "В" используется для измерения материала с более низкой твердостью, диапазон измерения 20-100 HRB. Применяется стальной шарик с общей нагрузкой 100 кгс. Твердость обозначается HRB. Так определяют твердость мягкой (отожженной) стали и цветных сплавов.
- * Шкала "С" используется алмазный конус с общей нагрузкой 150 кгс. Твердость измеряется по шкале "С" и обозначается HRC. Таким образом, определяют твердость закаленной и отпущенной сталей, материалов средней твердости, поверхностных слоев толщиной более 0,5 мм;. Диапазон измерения 20-70 HRC.

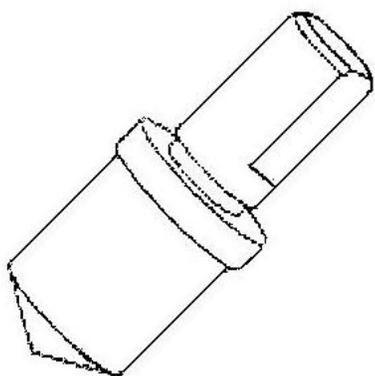


Рисунок 2 алмазный индентор

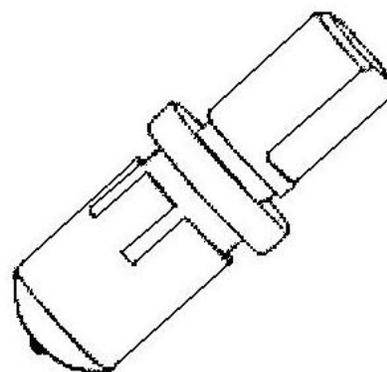


Рисунок 3 индентор со стальным шариком

Таблица 2 . Используемые шкалы твердости по Роквеллу

Шкала	Индентор	Нагрузка (кг)			Постоянная N	Примечание
		F0	FI	F		
A	Алмазный конус.	10	50	60	100	Твердые материалы и сплавы
B	Стальной шарик.	10	90	100	130	Цветные материалы и мягкая сталь
C	Алмазный конус.	10	140	150	100	Закаленная сталь, сплавы

4. Технические Параметры

Основные технические параметры представлены в таблице 3 и рис. 4

Таблица 3 основные технические параметры

	Обозначение (кодировка)	Содержание
Высота (H)		630мм
Ширина (W)		238мм
Длина (L)		466мм
Максимальное расстояние с кожухом (B)		100мм
Максимальное расстояние без кожуха (B)		170мм
Расстояние между центром индентора и прибором (A)		135мм
Вес прибора		65кг

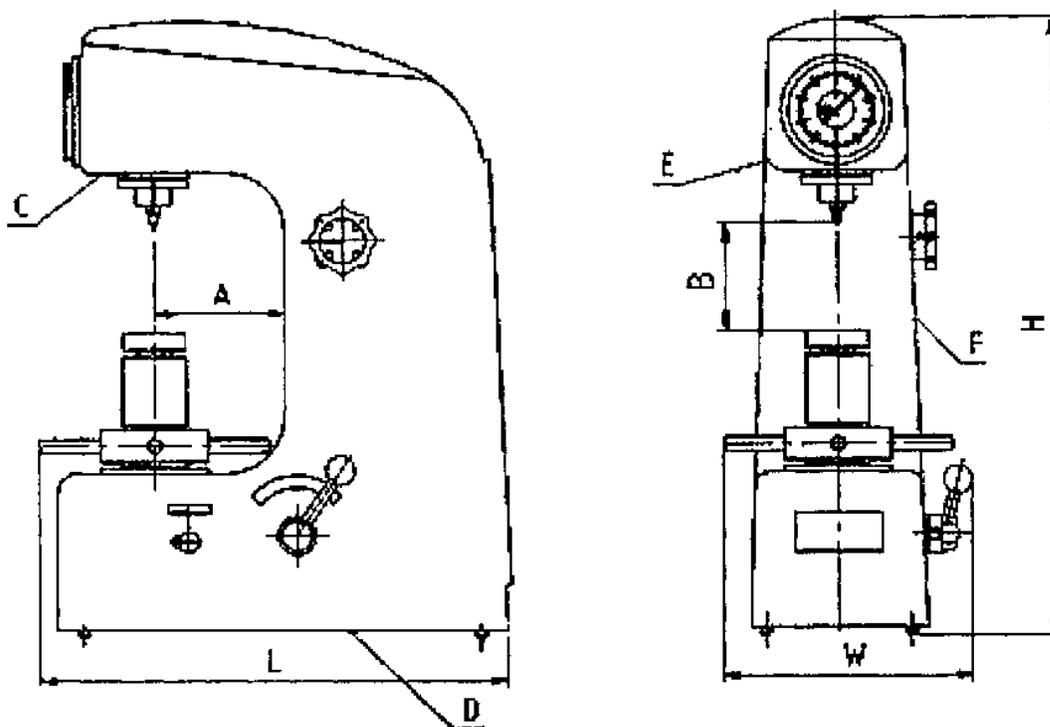


Рисунок 4 основные габариты твердомера

5. Описание механической части прибора

Прибор состоит из корпуса (1), индентора (21), механизма нагрузки и разгрузки (2, 20), индикатора (23), механизма переключения грузов (24), механизм поддержки образца (5), буферного механизм (19) и так далее (см. Рис. 5).

Нагрузка прикладывается на основной вал привода и усиливается набором весов и рычагов, то есть, индентор проникает в поверхность образца под действием буфера с грузом, усиленным большим рычагом. В то же самое время, когда индентор давит на поверхность образца, происходит вертикальное смещение основного вала, которое передается через рычаг измерения на индикатор, отображающую твердость образца.

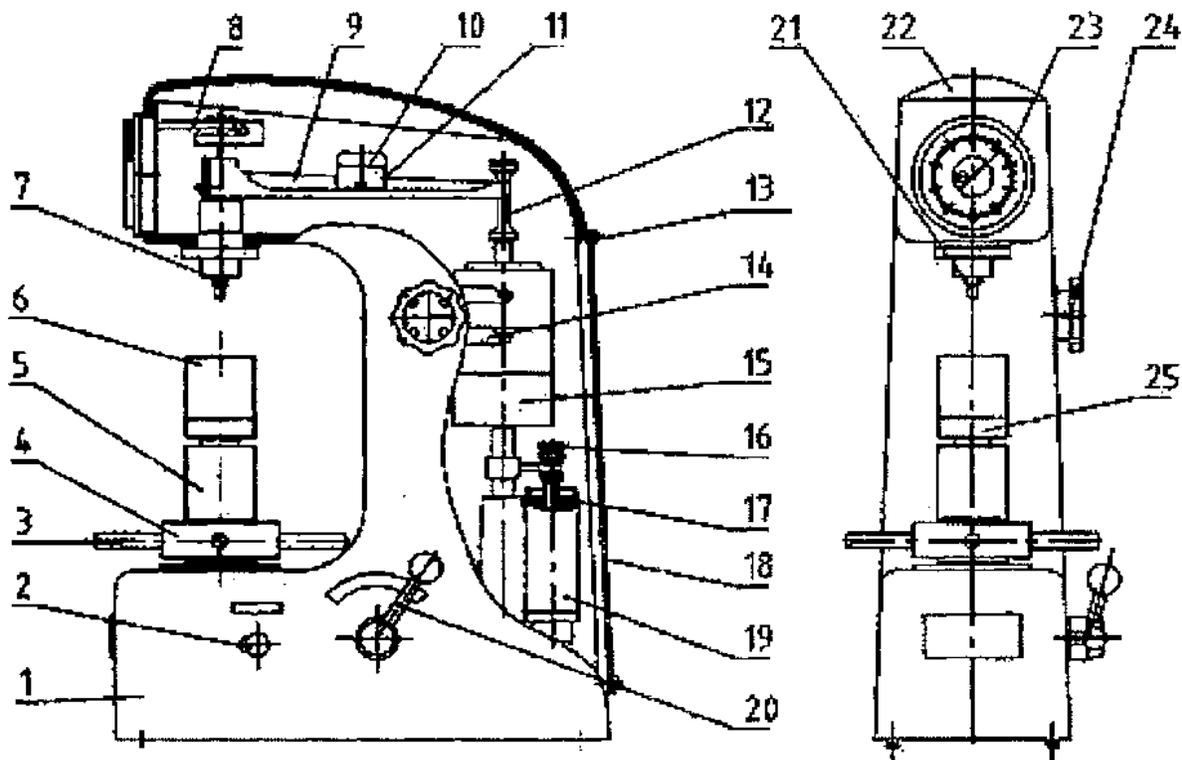


Рисунок 5 Общий вид твердомера

1. корпус 2. ручка нагрузки 3. ручка маховика 4. маховик

5. червячный механизм (внутри) 6. образец для тестирования 7. шток нагрузочного устройства 8. малый рычаг 9. большой рычаг 10. блок регулирования нагрузки 11. метка ограничения 12. подвес 13. винт 14. опорные скобы для веса 15. грузы 16. шток масляного буфера 17. корпус штока 18. задняя крышка 19. буфер 20. ручка разгрузки 21. индентор 22. верхняя крышка 23.индикатор 24. ручка переключение нагрузки 25. рабочий стол

- * Корпус - металлический корпус, в котором расположены все основные механические и электрические части прибора. Кроме рабочего стола **25**, червячного механизма **5** и ручек нагрузки/разгрузки **2/20**.
- * Общая нагрузка состоит из Основной нагрузки плюс предварительная нагрузка. Предварительная нагрузка получается благодаря грузам, которые висят на большем рычаге **9** при помощи подвеса **12**. Основная нагрузка образуется по принципу рычага.
- * Общая нагрузка приходится на торцевую часть индентора, остроконечный кончик индентора проникают в поверхность образца, измеряя твердость.
- * Ручка переключения нагрузки **24** может быть установлена в трех положениях. Она управляет положением опорных скоб для веса **14**, тем самым, меняя общую нагрузку 588N/60кг, 980N/100кг и 1470N/150кг.
- * Ручка нагрузки **2** используется для нагружения основной нагрузки.
- * Ручка разгрузки **20** двигается обратно согласно стрелке, нанесенной на корпусе прибора, снимая тем самым основную нагрузку. Регулируя шток масляного буфера **16**, можно добиться, чтоб нагружения основной нагрузкой происходило с постоянной скоростью, избегая удара.
- * По индикатору **23** происходит чтение значения твердости образца.
- * Механизм для установки образца, включает рабочий стол **25**, червячный механизм **5** и маховик **4** используется для того, чтобы расположить образец для проверки твердости.



II. Снятие заводской упаковки, транспортировка, установка и ввод в эксплуатацию:

1. Подготовка

- * Рабочая среда должна быть чистой и сухой, свободной от коррозионных газов.
- * Рабочая среда должна быть без посторонней механической вибрации.
- * Температура рабочей среда должна быть между 10°C -30°C.
- * Испытательный стол (сделанный покупателем) должен быть цементным или металлическим, крепким и прочным способным выдержать твердомер со всеми его дополнительными принадлежностями. Его поверхность должна быть оснащена отверстием диаметром 70 мм для подъемного винта, как иллюстрировано на Рис. 6. Уровень поверхности должен быть 0.2/1000.

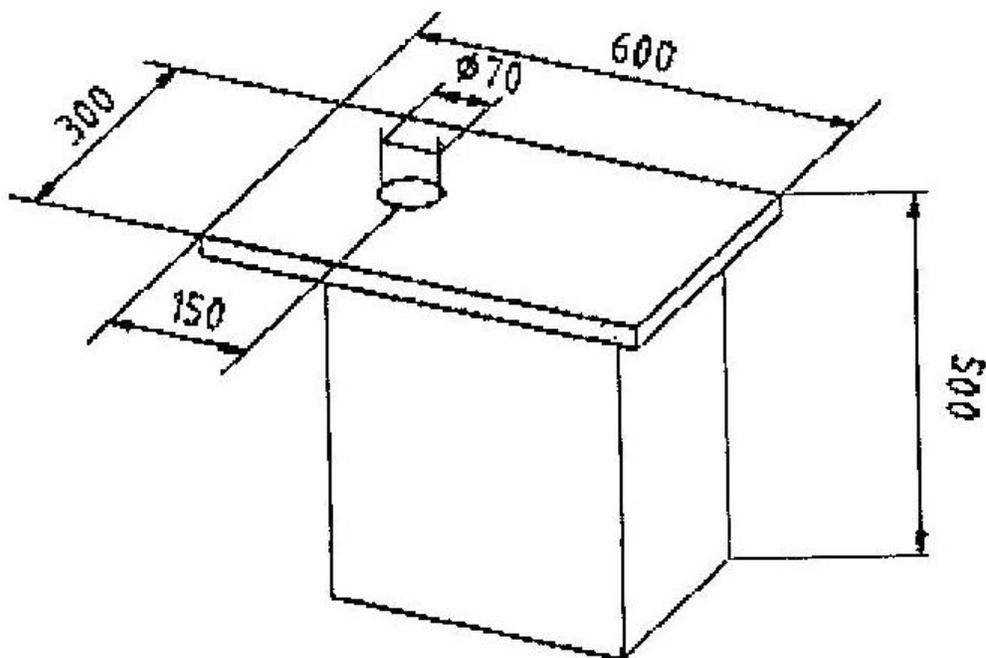


Рис. 6 Схема испытательного стола

2.



Снятие транспортировочной упаковки.

- 1) Удалите упаковывающий пояс вокруг коробки (см. Рис. 7).
- 2) Вытащите деревянные винты которые фиксируют деревянный ящик, при помощи плоскогубцев, поднимите ящик вверх.
- 3) Выньте сумку спакетом документов и разберитесь в руководстве по эксплуатации.
- 4) Ослабьте гайки на планке удерживающую кейс с принадлежностями при помощи гаечного ключа, снимите планку и вытащите кейс.
- 5) Снимите пылезащитный чехол.
- 6) Открутите четыре болта фиксирующие твердомер к ящику, гаечными ключами.

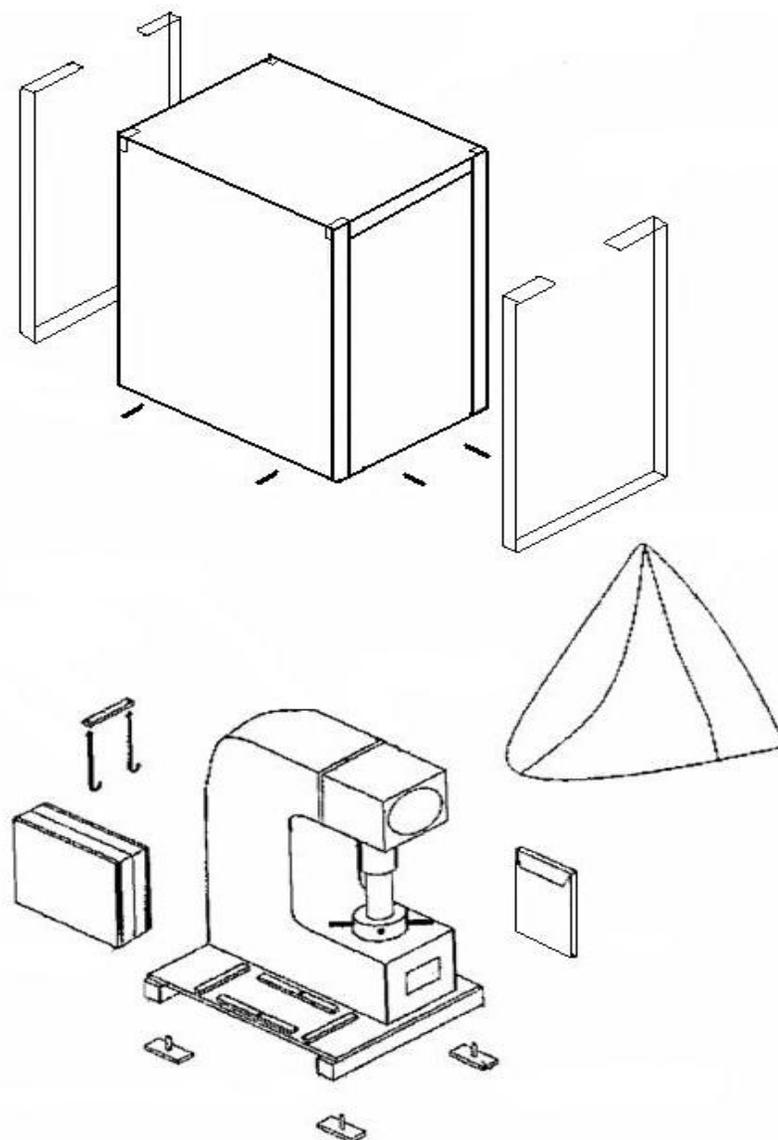


Рис 7 Схема снятия транспортировочной упаковки твердомера

3. Предостережения для транспортировки

Примечание: TH500, HR-150A большой по размерам и тяжелый по весу. При транспортировке твердомера на длинные расстояния можно не вскрывать оригинальной упаковки. Индентер должен быть извлечен и эластичные бинты (приспособления) должны быть использованы для фиксации различных частей твердомера от повреждения

4. Установка и Ввод в эксплуатацию.

Перед установкой и вводом в действие необходимо выставить твердомер по уровню.

- 1) Разместите твердомер на испытательном столе, так чтобы подъемный винта червячного механизма располагался точно в отверстие стола.
- 2) Снимите верхнюю крышку **22**, открутите винты **13** на задней крышке и затем снимите заднюю крышку твердомера **18**.
- 3) Открутите фиксирующий болт на большом рычаге, гаечным ключом и выньте транспортировочный фиксатор (см. Рис. 8).

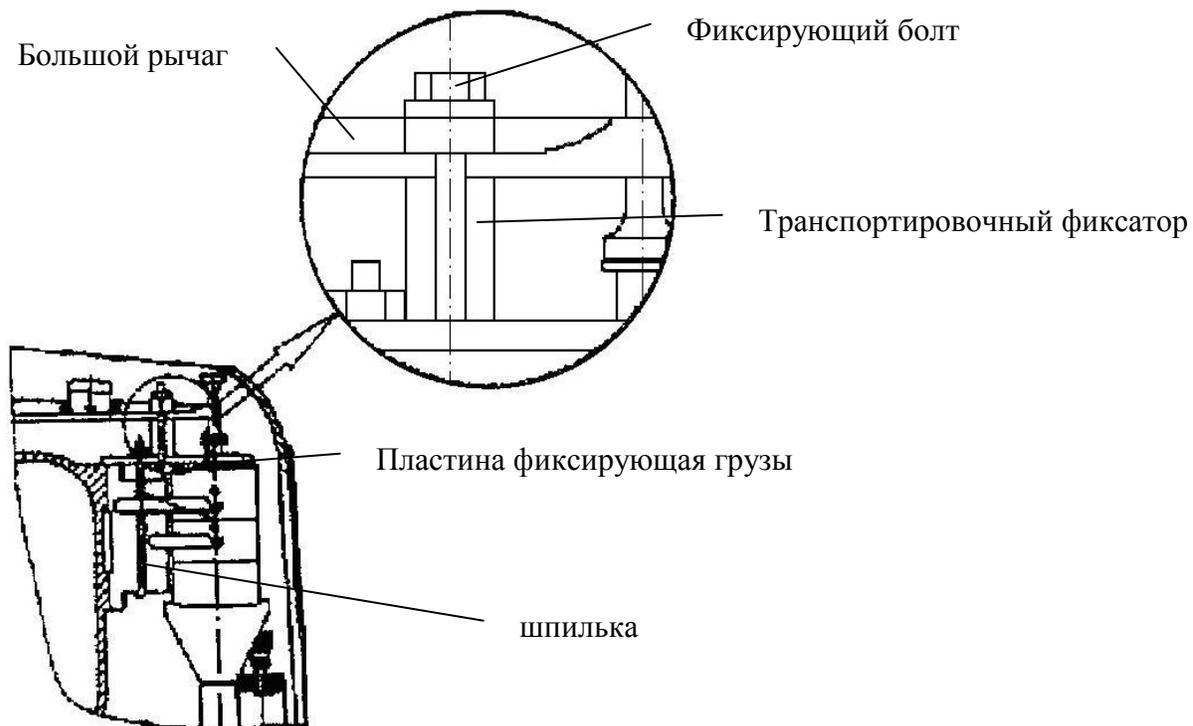


Рисунок 8 снятие транспортировочного фиксатора

- 4) Ослабьте гайку на болте с Г-образной головкой, снимите шпильки а затем пластину фиксирующая грузы (см. Рис. 8).
- 5) Держа подвес руками, медленно поднимите грузы и удалите подставку для грузов снизу. Поместите их так, чтобы направляющие оси на грузах были строго в пазах фиксирующих паланок. (см. Рис. 9).

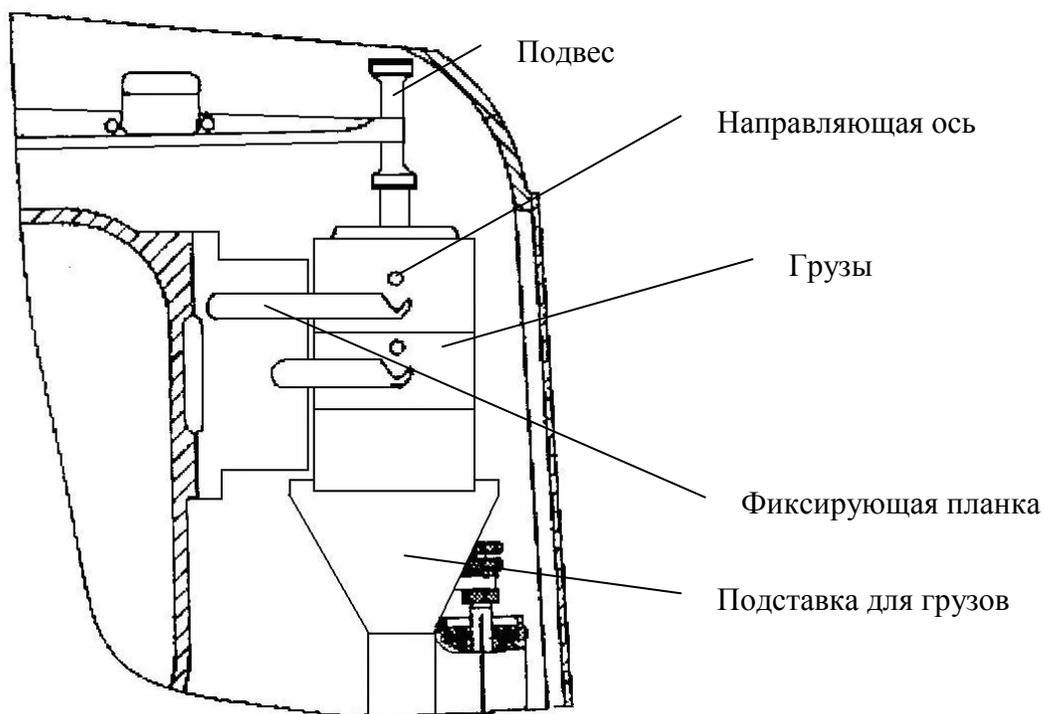


Рисунок 9 снятие подставки для грузов

- 6) Снимите фиксирующую ленту с малого рычага **8**, см. Рис. 10.
- 7) Покрутите против часовой стрелки маховик **4**, чтобы опустить вниз червячный механизм **5** и удалить защитную прокладку для индентора (см. Рис. 11).
- 8) Снимите защитный кожух с червячного механизма, тщательно смажьте место соприкосновения маховика и червячного механизма, наденьте кожух обратно.
- 9) Удостоверьтесь, что блок регулирования нагрузки находится между метками ограничения (см. рисунок 12). В противном случае поместите в нужное место.
- 10) Установите рабочий стол в отверстие по подъемному винте червячного механизма. Проверьте уровень горизонтального положения в пределах 0.2/1000.

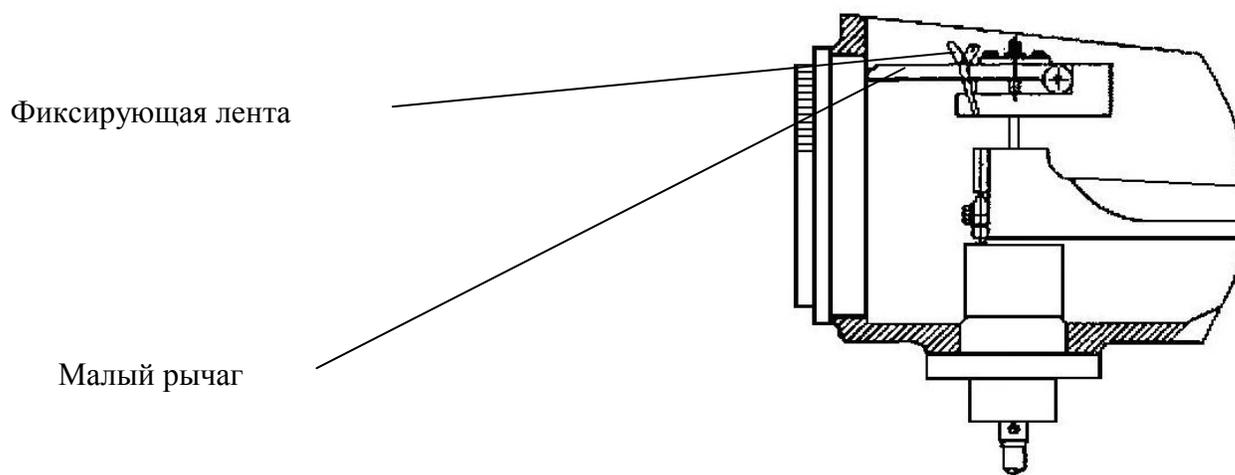


Рисунок 10 снятие фиксирующей ленты с малого рычага.

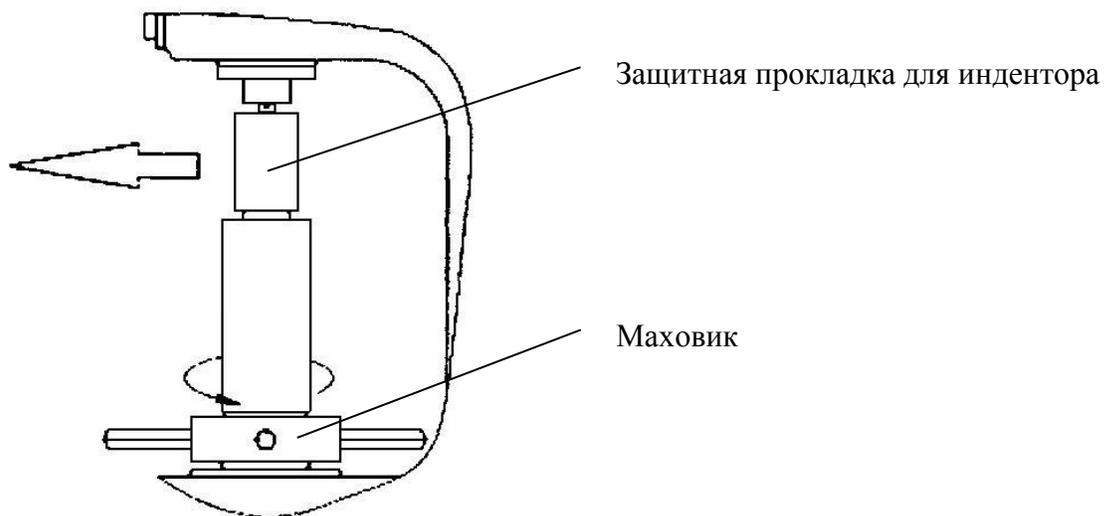


Рисунок 11 снятие прокладки для индентора

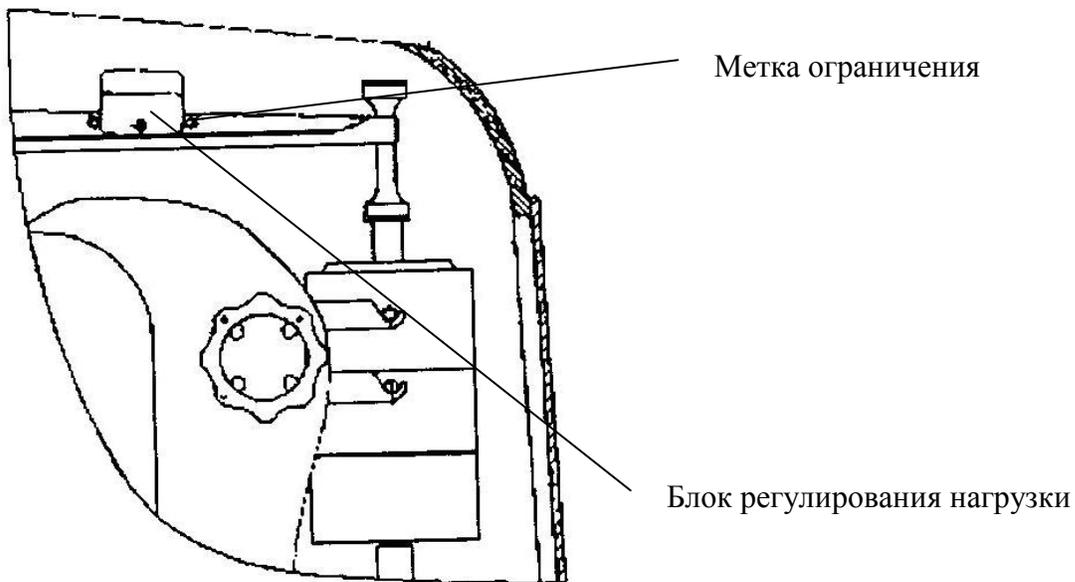


Рисунок 12 проверка блока регулирования нагрузки

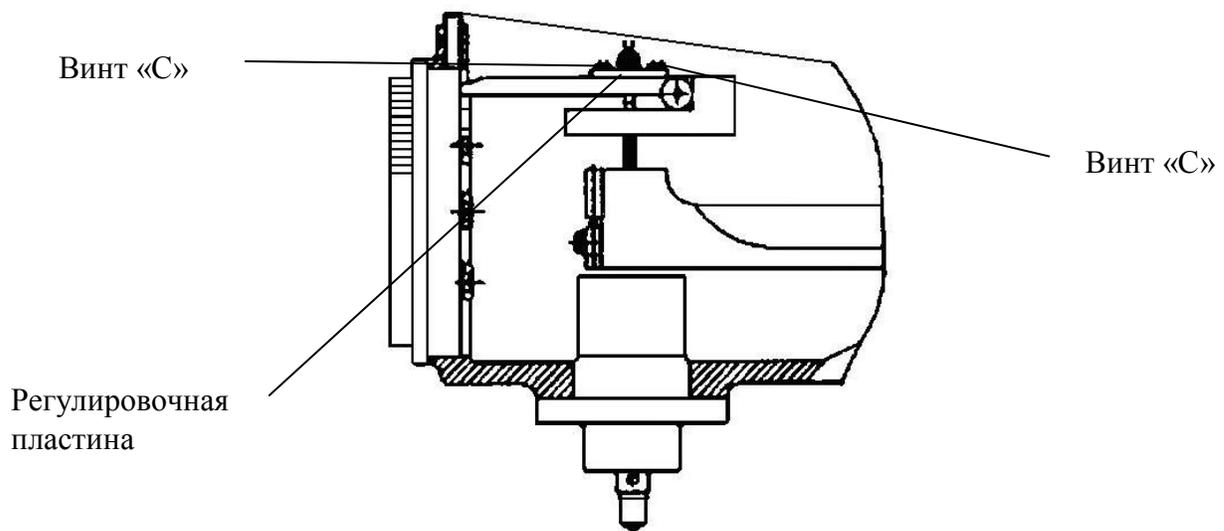


Рисунок 13

11) Если погрешность показания твердости материала превышают допустимое значение, возможно, произошел сбой при транспортировке:

- * Проведети испытание материала отдельно, с высокой твердостью и низкой твердостью HRC. Если погрешность показания выходит за пределы на образце с высокой твердостью. Ослабьте два винта "С" (см. рис. 13) на регулировочной пластине и переместите ее на себя, ориентиру, стоя лицом к

индикатору (стоит особо обратить внимание, чтобы не переместить регулировочный винт находящийся в середине регулировочной пластины), затем затяните винты "С". Если погрешность все еще выходит за пределы, повторите вышеупомянутую процедуру еще раз, пока погрешность не будет в пределах. Если же погрешность выходит за пределы на образце с низкой твердостью, перемещать регулировочную пластину следует от себя согласно вышеописанной процедуре.

- * После того, погрешность показаний в допуске на образце с высокой твердостью и с низкой твердостью HRC, то HRA и HRB также будут в допуске.
- * Вышеописанная процедура является подходящим для незначительного регулирования, когда погрешность показания находится в пределах ± 5 HRC или ± 5 HRA.
- * Если погрешность показания наблюдается на шкале "В", причина может быть в стальном шарике. Замените стальной шарик в инденторе (см. Рис. 2), и попробуйте еще раз.

12) Наденьте верхнюю крышку 22 и заднюю крышку 18.

III. Эксплуатация

- Перед началом проведения испытания необходимо знать тип твердости и шкалу. Допустим у нас образец твердости, который надо проверить по шкале "С", то есть проверить при помощи алмазного индентора и общей нагрузкой 150кг.

1. Подготовка перед испытанием

Прежде всего, уделите некоторое время для изучения каждой части индикатора: отображение твердости, шкала деления, большая стрелка, малая стрелка, и т.д. (см. Рис. 14)

- * Черные линии отображают твердость. Черные цифры во внешней шкале для твердости по шкале "А" и "С", в то время как красные цифры во внутренней шкале для отображения по шкале "В". Шкалы выбираются в зависимости от индентора и грузов(смотрите таблицу 2).



* Малая стрелка указывает предварительную нагрузку.

* Большая стрелка указывает твердость тестируемого образца.

Буквы "В" и "С"- символы шкал. Положение буквы "С" соответствует нулевой отметке линии шкалы для шкал "А" и "С", положение буквы "В" – соответствует 30 делению шкалы для шкалы "В".

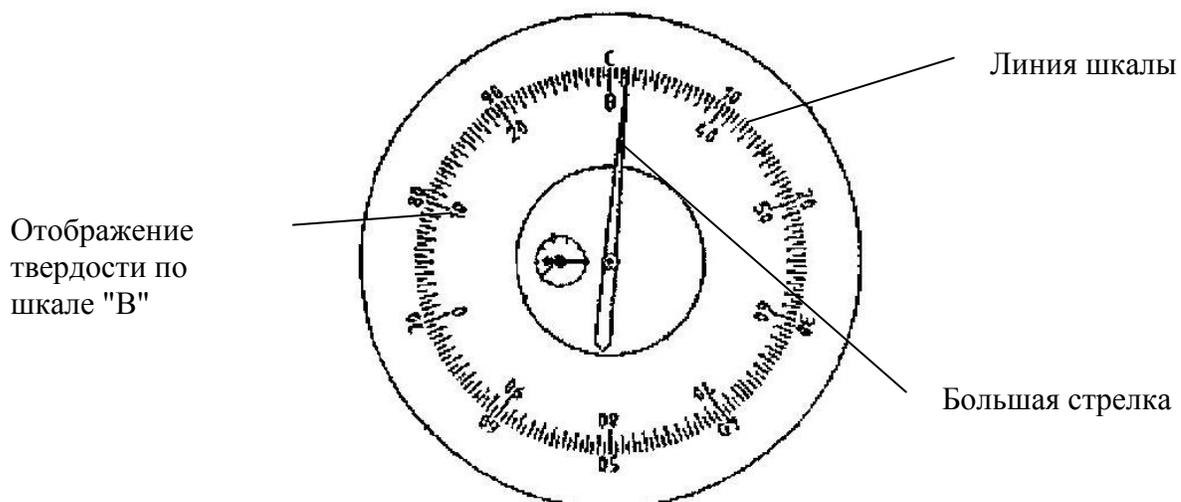


Рисунок 14 обозначение на шкале индикатора

1) Проверка и регулировка основной нагрузки.

а. Убедитесь что ручка разгрузки **20** в положении "UNLOADING". Иначе, поверните ручку в нужное положение плавно без рывков (приблизительно 2 - 3 секунды) согласно стрелке на корпусе прибора (см. Рис. 15).

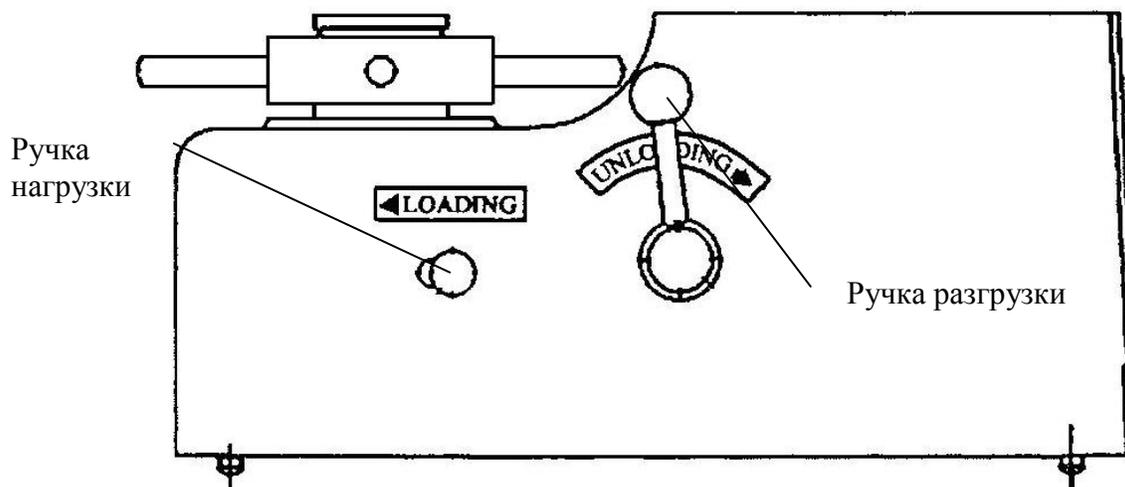


Рисунок 15 ручки нагрузки и разгрузки

- b. Установите ручку переключени нагрузки **24** к положению 150кг и удостоверьтесь, что число 150 на ручке сравнялось красной отметкой, как показано на Рис. 16.

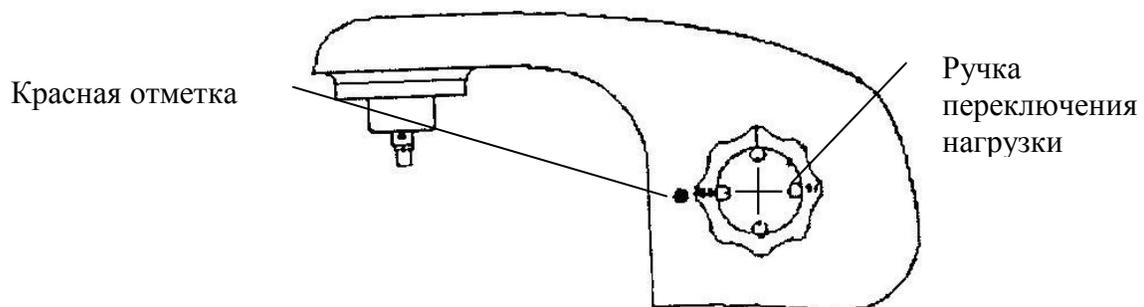


Рисунок 16 ручка переключения нагрузки

- c. Поместите стандартный блок твердости, 40~50HRC на рабочий стол.
- d. Покрутите маховик **4** так, чтобы блок твердости поднял индентор, а малая стрелка индикатора сравнялась с точкой, произойдет нагружение предварительной нагрузкой.
- e. Потяните ручку нагрузки **2** плавно без рывков, согласно направлению на корпусе прибора (приблизительно 4 секунды) к положению предела, произойдет нагружение до основной нагрузки (см. Рис.15).
- f. Посмотрите на большую стрелку индикатора, обратите внимание чтобы время затраченное от начало движения стрелки и до полной остановки было в интервале 4-8 секунд. Иначе подотрегулируйте скорость штока масляного буфера. Ослабьте контргайку на буфере (см. Рис. 17), слегка поверните шток масляного буфера. Если повернуть шток против часовой стрелки скорость нагрузки повысится, если же повернуть по часовой стрелке скорость нагрузки замедлится. Повторите вышеупомянутые шаги, пока интервал не окажется в нужном диапазоне, затяните контргайку.

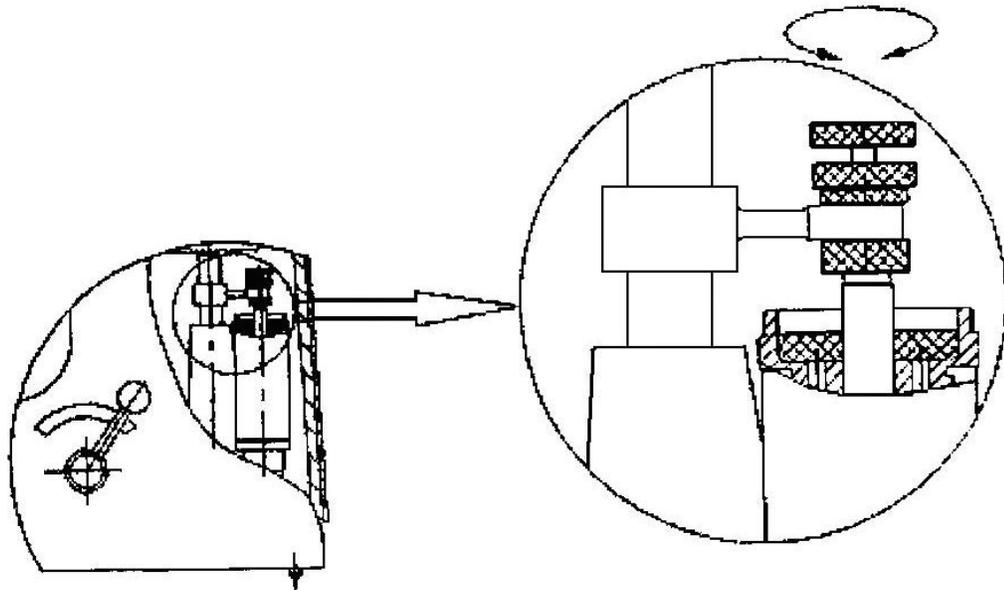


Рисунок 17 регулировка скорости хода штока масляного буфера

2) Выбор испытательной нагрузки.

Поверните ручку переключения нагрузки **24** и выберите нагрузку для испытания, так чтобы совпала с красной отметкой (см. Рис. 16). Всего три вида испытательной нагрузки: 588.4 Н (60кг), 980.7 Н (100кг) и 1471 Н (150кг).

*Внимание: во время переключения ручки переключения нагрузки **24**, ручка разгрузки **20** должна быть в положении “UNLOADING” (см. Рис. 15). В ином случае вы можете повредить твердомер.*

3) Установка индентора (см. Рис. 18)

- a. Вставьте индентор и слегка закрутите винт фиксации индентора так, чтоб индентор не выпал.
- b. Поместите стандартный блок твердости на рабочий стол.
- c. Покрутите маховик, чтобы нагрузить предварительную нагрузку.
- d. Потяните ручку нагрузки влево(по стрелке), чтобы нагрузить основную нагрузку на индентор (см. Рис. 15).
- e. Закрутите винт фиксации индентора до конца.

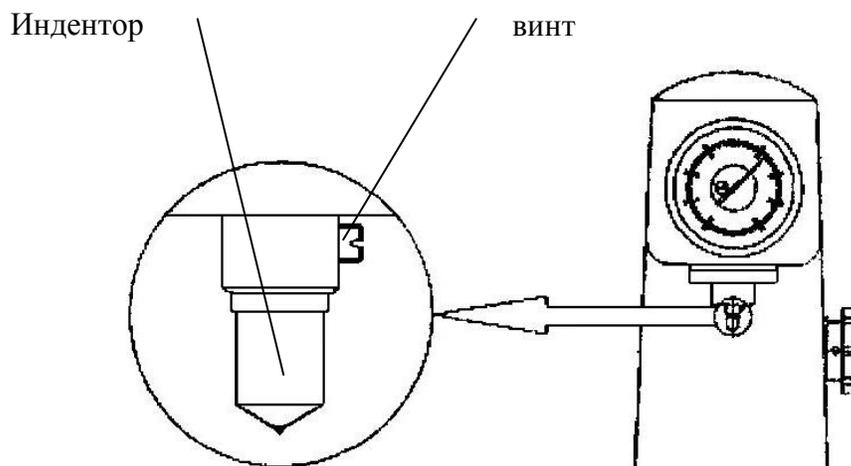


Рисунок 18 установка индентора

4) Требования к образцу (изделию)

а. У образца должны быть определенный размер и толщина. Расстояние между центрами двух соседних отпечатков должно быть не менее четырех диаметров отпечатка (но не менее 2 мм). Толщина образца (или изделия) должна не менее чем в 10 раз превышать глубину внедрения наконечника после снятия основного усилия. На опорной поверхности образца (или изделия) не должно наблюдаться следов деформации от отпечатка. Минимальная толщина испытуемого образца должна выбираться в зависимости от его минимальной твёрдости. Минимальная толщина образца или изделия определяется в соответствии таблицей 4 и рисунками 23, 24.

б. Поверхность образца должна быть плоской. Если же образец криволинейный, то радиус искривления не должен быть большим, необходимо внести поправку (см. таблицы 5 и 6).

с. Поверхность испытуемого образца обрабатывается в виде плоскости так, чтобы края отпечатка были достаточно отчётливы для измерения его размера с требуемой точностью.

При подготовке поверхности испытуемого образца необходимо принять меры предосторожности против возможного изменения твёрдости испытываемого

образца, вследствие нагрева или наклепа поверхности, в результате механической обработки

Рабочий стол и поверхность испытуемого образца должна быть чистыми от других посторонних веществ. Испытуемый образец должен лежать на подставке устойчиво, чтобы не могло произойти его смещение во время измерений твёрдости.

- d. При измерении твёрдости должна быть обеспечена перпендикулярность приложения действующего усилия к поверхности образца или детали. При применении специальных подставок необходимо принять меры предотвращения прогиба образца во время измерений твёрдости.. Например, стол Vобразной формы должен использоваться для цилиндрического образца.

Таблица 4 Минимальная толщина образца

Шкала	Твердость (HR)	Минимальная толщина (мм)	Шкала	Твердость (HR)	Минимальная толщина (мм)
A	70	0.7	B	80	1.0
	80	0.5		90	0.8
	90	0.4		100	0.7
B	25	2.0	C	20	1.5
	30	1.9		30	1.3
	40	1.7		40	1.2
	50	1.5		50	1.0
	60	1.3		60	0.8
	70	1.2		70	0.7

2. Испытание на твердость

- 1) Очитите с обеих сторон рабочий стол. Установите рабочий стол в специальное отверстие на червячном механизме.
- 2) Поместите образец для испытания на стол, удостоверьтесь, что образец лежит ровно, и вращайте маховик по часовой стрелке, чтобы поднять стол. После контакта образца с индентером, продолжайте вращать маховик до тех пор, пока малая стрелка не сравняется с красной точкой и большая стрелка с точками "C" или "B". Смещение должно быть меньше чем ± 5 делений. Если больше начните испытание заново.
- 3) Покрутите шкалу индикатора влево или вправо так чтобы большая стрелка сравнялась с буквой "C" или "B" (см. Рис. 19).



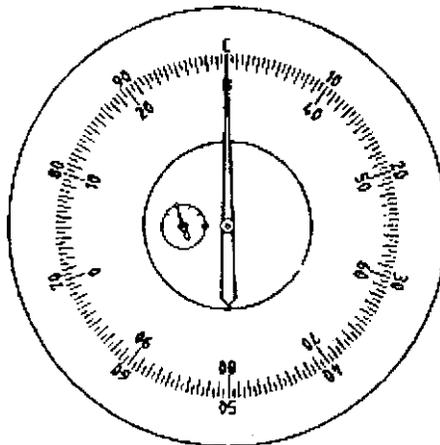


Рисунок 19

4) Потяните ручку нагрузки **2** плавно без рывков, согласно направлению на корпусе прибора (приблизительно 4 секунды) к положению предела (см. Рис. 15)., произойдет нагружение до основной нагрузки, и большая стрелка начнет вращение (см. Рис. 20).

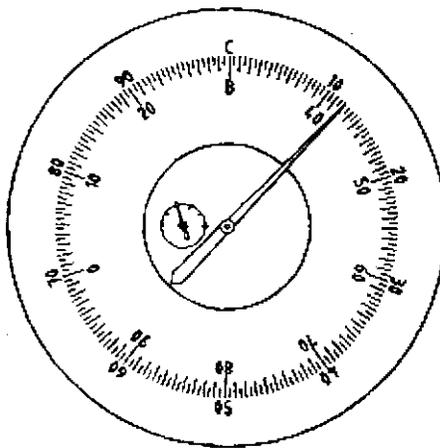


Рисунок 20

5) После того, как большая стрелка прекратит вращаться и остановится (Время испытания должно длиться от 2 до 6 секунд. Время испытания для образцов с высокой твердостью может быть укорочено, время для образцов с низкой твердостью должно быть дольше в основных случаях). Разгрузите прибор, потянув за ручку нагрузки **20** по направлению стрелки на корпусе прибора (2 - 3 секунды). Считайте значение твердости по шкале (большая стрелка) на циферблате индикатора. Для HRC и HRA шкал, считывание значений твердости производится по внешней черной шкале. Для HRB шкалы, считывание производится по красной внутренней шкале. При испытании по шкале HRC (алмазный индентер, нагрузка 1471Н), величина твердости 45HRC(см. рис.21) . При

HRA (алмазный индентер, нагрузка 588.4Н), величина твердости 45HRA (см. рис.21), При HRB (шарик диаметром 1.5875 мм, нагрузка 980.7Н), величина твердости 75HRB (см.рис. 21)

Покрутите маховик, чтобы опустить образец, закончите испытание.

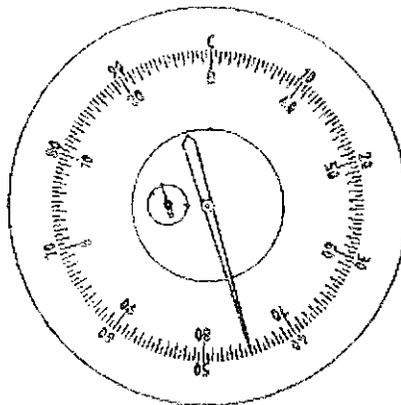


Рисунок 21

Защитный кожух червячного механизма предназначен для защиты от пыли. Он используется когда высота образца меньше чем 100 мм а также если твердомер не эксплуатируется. Если же высота образца больше чем 100 мм то кожух необходимо снять чтобы испытание было корректным.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ:

- △ Во время шага 4 и шага 5, не следует вращать ручку переключения нагрузки, чтобы предотвратить повреждение твердомера.
- △ В основных случаях, после замены индентера, стола для образцов или же самих образцов, первые 1-2 испытания не точны, и подсчет значений производится усреднено, в дальнейшем значение будет становиться более точным.

IV. Обслуживание

- * При эксплуатации предпринимайте меры по предохранению прибора от пыли и ржавчины. Особенно проблеме ржавчины при эксплуатации во влажной среде. Накрывайте твердомер пылезащитным чехлом, если не эксплуатируется в течении длительного времени.
- * Периодически смазывайте место между маховиком и червячным механизмом.

Заправка буфера маслом.

Если большая стрелка индикатора сначала начинает вращаться быстро а потом медленно, при нагружении основной нагрузки, это означает, что в буфере нехватка масла. Поднимите прокладку на буфере и залейте масло в отверстие для наполнения (см. рис 22) В то же самое время, подвигайте ручки нагрузки и разгрузки несколько раз так, чтобы удалить воздух в буфере.

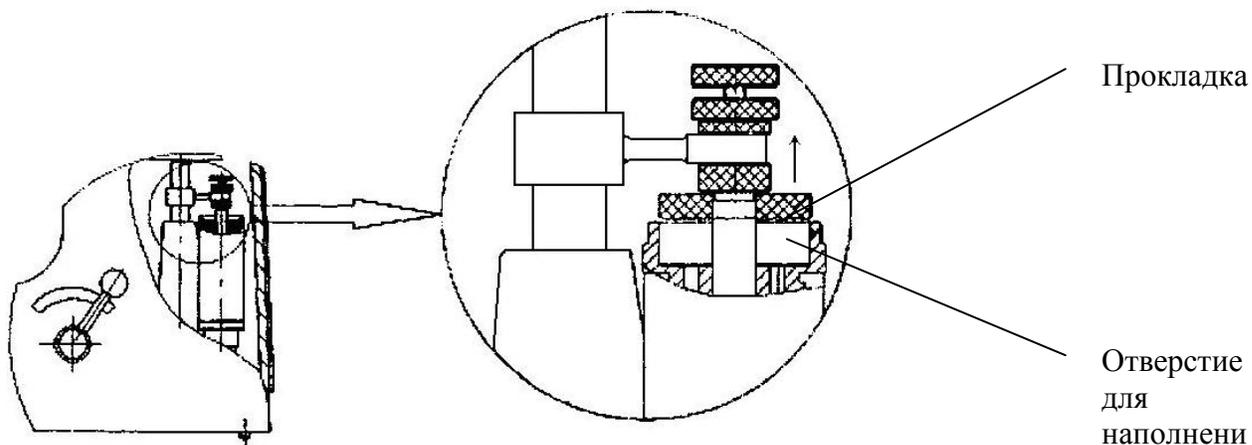


Рисунок 22 заправка буфера маслом

Предосторожности.

Периодически проверяйте ошибку измерения прибором твердости по стандартным образцам. Если ошибка - вне разрешенных пределов, указанных в ISO6508.2, проверьте, является ли испытательная сила точной, качество индентора. Периодическое освидетельствование и калибровка для испытателя твердости должны проводиться в соответствии с соответствующими стандартами. Тщательное крепление и демонтаж индентора, гарантирует, что его острие не будет повреждено либо загрязнено. Место крепления очищается от грязи и посторонних веществ. Если индентор не используется долгое время, его необходимо демонтировать и хранить в смазке и соответствующей окружающей среде. Поверхность предметного стола и эталоны твердости должны быть без загрязнения, царапин, зарубок и сколов. Покрывайте их смазкой при хранении. При испытании образец должен быть надежно закреплен во избежание смещения и деформации. Периодически смазывайте ведущий винт червячного механизма. Для чего снимите кожух ведущего винта, нанесите на него несколько капель светлого масла таким образом, чтобы оно было равномерно распределено. Установите кожух. Обратите внимание на то, что смазки должно быть достаточно, но и без избытка. При эксплуатации предпринимайте меры по предохранению прибора от пыли и ржавчины. Особенно проблеме ржавчины при эксплуатации во влажной среде.

IV. Поправка твердости для образцов цилиндрической формы.

Поскольку при измерении твердости выпуклого образца занижается, поправка должна быть прибавлена. А при измерении вогнутого образца, поправка должна быть вычтена.

Таблица 5 поправка для образцов цилиндрической формы для шкал "А" и "С"

Твердость образца	Диаметр цилиндрического образца (мм)								
	6.4	10	13	16	19	22	25	32	38
	поправки								
20	6.0	4.5	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	
25	5.5	4.0	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0
30	5.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
35	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5
40	3.5	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
45	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
90	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0



Таблица 6 поправка для образцов цилиндрической формы для шкалы "В"

Твердость образца	Диаметр цилиндрического образца (мм)						
	6.4	10	13	16	19	22	25
	поправки						
0	12.5	8.5	6.5	5.5	4.5	3.5	3.0
10	12.0	8.0	6.0	5.0	4.0	3.5	3.0
20	11.0	7.5	5.5	4.5	4.0	3.5	3.0
30	10.0	6.5	5.0	4.5	3.5	3.0	2.5
40	9.0	6.0	4.5	4.0	3.0	2.5	2.5
50	8.0	5.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0
60	7.0	5.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0
70	6.0	4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	1.5
80	5.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
90	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0
100	3.0	2.5	1.5	1.5	0	1.0	0.5

V I. Требования для минимальной толщины образца

Минимальная толщина образца зависит от твердости материала и используемой шкалы. После проведения испытания на обратной стороне образца не должно быть заметно никаких следов деформации.

Соотношение между минимальной толщиной образца, твердостью материала и используемой шкалой приведены на рисунках 2, 3.



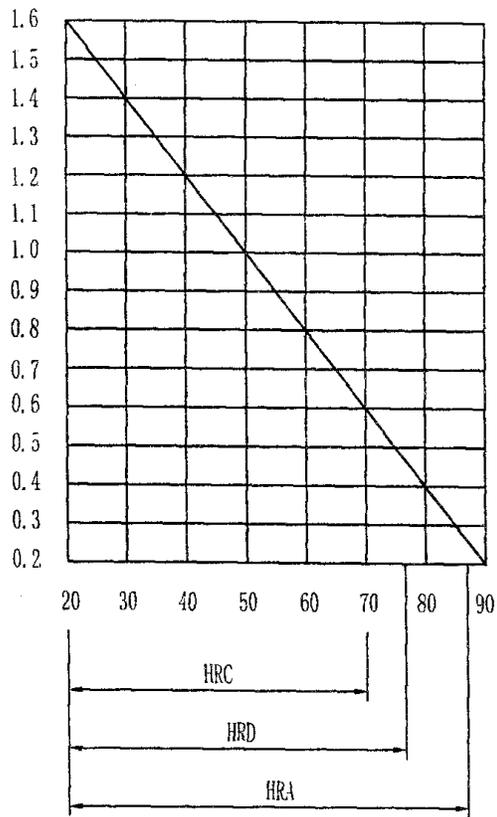


Рис. 23 Приложения.
Измерение твердости
с помощью Алмазного конуса

шарика

(шкалы HRA, HRC, HRD)
HRK)

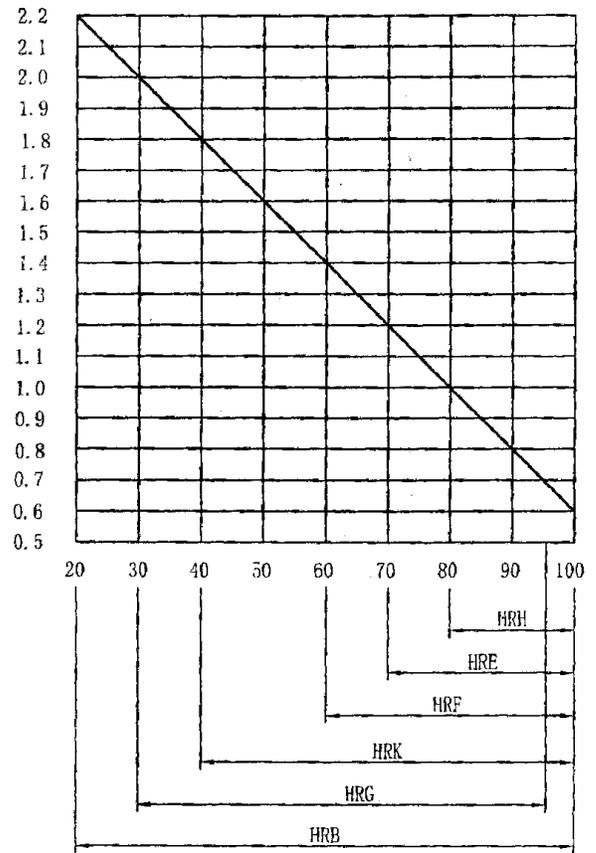


Рис. 24 Приложения
Измерение твердости
с помощью Стального

(шкалы HRB, HRE, HRF, HRG, HRH,

