

ИВАНОВСКИЙ ЗАВОД ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (ЗИП)

ПРИБОР

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ

МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

ПО МЕТОДУ РОКВЕЛЛА ПРИ МАЛЫХ НАГРУЗКАХ

(СУПЕР-РОКВЕЛЛ)

Тип ТРС

Заводское обозначение

ТКС-1М

Инструкция по эксплуатации

ЛИСТ ЗАПРОСА

Инструкция по эксплуатации предназначена для ознакомления обслуживающего персонала с установкой, эксплуатацией и правилами ухода за прибором.

Нормальная эксплуатация его и срок службы зависят от соблюдения правил, изложенных в инструкции по эксплуатации.

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ НА ПРИБОРЕ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

1. Полное наименование _____

_____ Заводской № _____

Дата выпуска _____ 19 ____ г.

2. Когда получен (число, месяц, год) _____

3. Когда установлен (число, месяц, год) _____

4. С какого числа и месяца работает _____

5. Сколько в среднем часов в сутки работает _____

6. Были ли случаи остановки из-за неисправности _____

Какие недостатки Вы заметили за время работы прибора, по которым предъявляете претензии заводу _____

7. Ваше мнение о работе прибора, удобствах использования его ____

8. Ваши пожелания по конструкции прибора, точности показаний и т. п. _____

9. Ваш почтовый адрес: _____

10. Ваши замечания и пожелания направляйте по адресу: г. Иваново областной, Лежневское шоссе, завод испытательных приборов (ЗИП).

Дата «__» _____ 19 ____ г.

Должность _____ Подпись _____

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор ТКС-1М настольного типа предназначается для измерения твердости металлов и сплавов по методу вдавливания алмазного конуса или стального закаленного шарика под действием заданной нагрузки в течение определенного времени. Прибор по основным параметрам и нормам точности соответствует ГОСТ 12165-66.

II. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

1. Испытательные нагрузки, кгс:
 - а) предварительная 3
 - б) общие 15, 30, 45
2. Допустимые погрешности нагрузок, %:
 - а) предварительной $\pm 2,5$
 - б) общих $\pm 0,66$
3. Отклонение среднего значения числа твердости, полученного на поверяемом приборе, от средней твердости образцовой меры твердости 2-го разряда МТСР (ГОСТ 9031-63) в единицах твердости, не более:

H15N 92 $\pm$ 2	$\pm 1,0$
H30N 80 $\pm$ 4	$\pm 1,0$
H30N 45 $\pm$ 5	$\pm 2,0$
H45N 49 $\pm$ 6	$\pm 2,0$
H30T 76 $\pm$ 6	$\pm 2,0$
H30T 45 $\pm$ 5	$\pm 3,0$
4. Вариации по нагрузкам в пределах допустимой погрешности, %:
 - а) предварительной 2,5
 - б) общих 0,66

5. Вариации показаний прибора при проверке его образцовыми мерами твердости 2-го разряда МТСР ГОСТ 9031-63, в единицах твердости не более:

H15N 92±2	1,0
H30N 80±4	1,0
H30N 45±5	2,0
H45N 49±6	2,0
H30T 76±6	2,0
H30T 45±5	3,0

6. Продолжительность цикла проведения испытания, сек	5
7. Потребляемая мощность, кВт	0,075
8. Наибольшая высота рабочего пространства, мм	200
9. Расстояние от центра отпечатка до корпуса, мм	130
10. Габаритные размеры, мм.;	
длина	500
ширина	240
высота	760
11. Вес прибора, кг	≈ 61
12. Вес прибора с комплектом принадлежностей и футляром ЗИП, кг	≈ 69

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

В конструкцию прибора входят следующие основные механизмы, смонтированные в чугунном литом корпусе 1 закрытого типа (рис. 1):

1. Рычажный блок 19 для создания испытательной нагрузки и измерения глубины отпечатка с помощью индикатора 25, цена деления которого с учетом передаточного числа механизма ходоувеличителя 0,001 мм.

2. Привод 3 прибора с электродвигателем переменного однофазного тока на 220В.

3. Шток 31, посредством которого прикладывается и снимается испытательная нагрузка.

4. Механизм подъема 2 со сменными столами для установки испытуемого изделия.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Назначение	3
II. Основные параметры и размеры	3
III. Принцип действия и краткое описание	4
IV. Установка и монтаж	7
V. Методика поверки точности показаний	9
VI. Подготовка прибора к работе	11
VII. Работа на приборе	19
VIII. Правила эксплуатации, ухода и хранения	20
IX. Правила техники безопасности	20
X. Возможные неисправности в работе прибора и методы их устранения	21
XI. Список быстроизнашивающихся деталей	22
Приложения 1-22	23

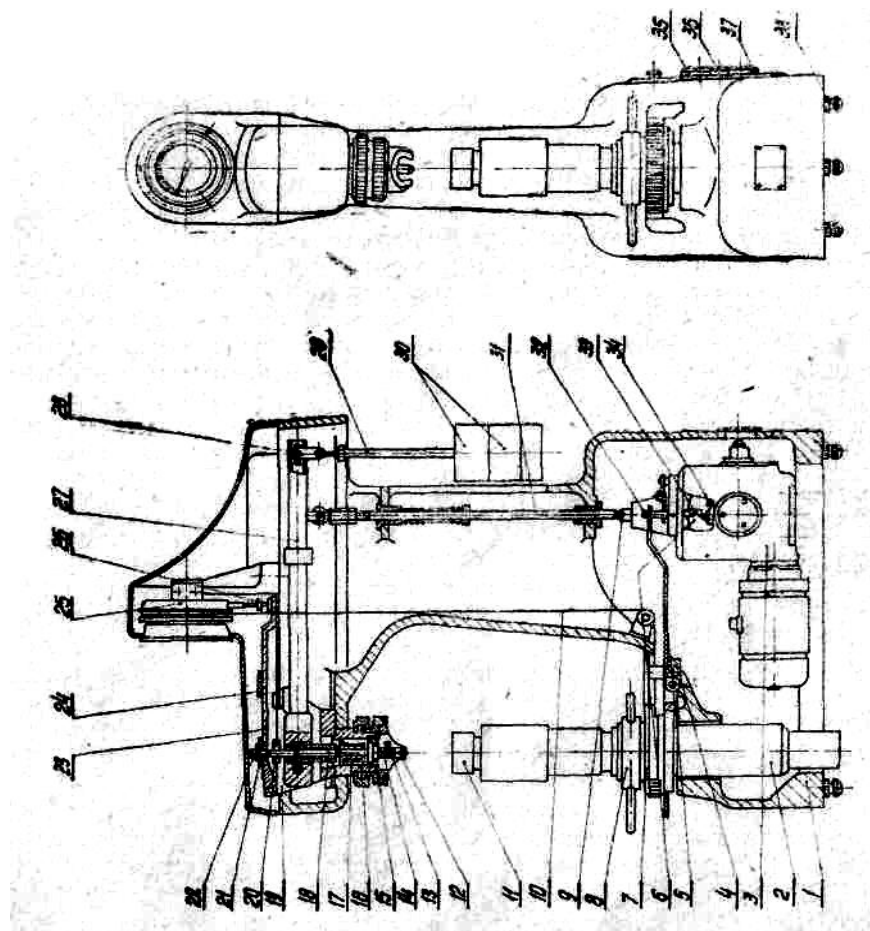


Рис. 1.

1—корпус; 2—механизм подъема; 3—привод прибора; 4—клавиша; 5—удлинитель; 6—кулачок; 7—барабан; 8—маховик; 9—толкатель; 10—трос; 11—стол; 12—наконечник; 13—винт; 14—ограничитель; 15—втулка опорная; 16—втулка; 17—пружина; 18—шпindel; 19—блок рычажный; 20—подвеска плавающая; 21—планка; 22—винт; 23—рычаг ходового механизма; 24—груз; 25—индикатор; 26—наконечник; 27—рычаг грузовой; 28—болт специальный; 29—подвеска; 30—грузы; 31—шток; 32—защелка; 33—собачка; 34—колесо зубчатое; 35—кнопка «Пуск»; 36—лампа; 37—кнопка «Стоп»; 38—опора

В приборе применен механизм нагружения рычажного типа с передаточным отношением 1:20, расположенный в верхней части корпуса. Он состоит:

а) из подвески 29 с грузами 30, обеспечивающей с помощью грузового рычага 27 создание необходимой испытательной нагрузки;

б) рычага ходоувеличителя 23, являющегося ходоувеличителем индикатора 25;

в) шпинделя 18, на конце которого винтом 13 укрепляется наконечник 12 с шариком или алмазным конусом;

г) пружины 17, создающей предварительную нагрузку 3 кгс. Окончательная юстировка величины предварительной нагрузки (3 кгс) производится грузом 24, при необходимости устанавливаемым на рычаге ходоувеличителя.

Пружина 17 обеспечивает одновременно установку шпинделя относительно конусного гнезда, расположенного в опорной втулке 15. Конусное направление служит только для предварительной ориентировки положения шпинделя. При проведении испытания изделие, установленное на столе прибора, упирается в алмазный конус (или шарик) и, сжимая пружину, выводит шпиндель из конусного гнезда. Верхняя часть шпинделя имеет направление в плавающей подвеске 20.

Таким образом, внедрение алмазного конуса (или шарика) в испытуемое изделие под заданной нагрузкой происходит без трения, если не считать малого трения в подшипниках механизма нагружения. Ограничитель' 14 позволяет прикладывать предварительную нагрузку, не наблюдая за показанием индикатора.

Установить индикатор точно на нуль помогают барабан 7, смонтированный в механизме подъема, и трос 10, закрепленный на ранте индикатора.

Весь процесс испытания осуществляется с помощью привода 3, работающего от однофазного двигателя типа АОЛБ-011-4.

Механизм привода состоит из одноступенчатого червячного редуктора и рабочего кулачка 6, профиль которого рассчитан на проведение испытания с циклом 5 сек. Кулачок включается собачкой 33 и зубчатым колесом 34, управлять их работой можно клавишей 4.

По окончании цикла испытания кулачковый блок автоматически отключается и фиксируется в исходном положении роликом, установленным в фиксаторе, имеющем пружину сжатия.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	77,5	87,0	71,0	58,5	73	84,5	65,5	46,5
52	77,0	86,5	70,5	57,5	72	84,0	65,0	45,5
51	76,5	86,0	69,5	56,0	71	—	64,0	44,5
50	76,0	85,5	68,5	55,0	70	83,5	63,5	43,5
49	75,5	85,0	67,5	54,0	69	83,0	62,5	42,5
48	74,5	84,5	66,5	52,5	68	—	62,0	41,5
47	74,0	84,0	66,0	51,5	67	82,5	61,5	40,5
46	73,5	83,5	65,0	50,0	66	82,0	60,5	39,5
45	73,0	83,0	64,0	49,0	65	—	60,0	38,5
44	72,5	82,5	63,0	48,0	64	81,5	59,5	37,5
43	72,0	82,0	62,0	46,5	63	81,0	58,5	36,5
42	71,5	81,5	61,5	45,5	62	—	58,0	35,5
41	71,0	81,0	60,5	44,5	61	80,5	57,0	34,5
40	70,5	80,5	59,5	43,0	60	—	56,5	33,5
39	70,0	80,0	58,5	42,0	59	80,0	56,0	32,0
38	69,5	79,5	57,5	41,0	58	79,5	55,0	31,0
37	69,0	79,0	56,5	39,5	57	—	54,5	30,0
36	68,5	78,5	56,0	38,5	56	79,0	54,0	29,0
35	68,0	78,0	55,0	37,0	55	78,5	53,0	28,0
34	67,5	77,0	54,0	36,0	54	—	52,5	27,0
33	67,0	76,5	53,0	35,0	53	78,0	51,5	26,0
32	66,5	76,0	52,0	33,5	52	77,5	51,0	25,0
31	66,0	75,5	51,5	32,5	51	—	50,5	24,0
30	65,5	75,0	50,5	31,5	50	77,0	49,5	23,0
29	65,0	74,5	49,5	30,0				
28	64,5	74,0	48,5	29,0				
27	64,0	73,5	47,5	28,0				
26	63,5	72,5	47,0	26,5				
25	63,0	72,0	46,0	25,5				
24	62,5	71,5	45,0	24,0				
23	62,0	71,0	44,0	23,0				
22	61,5	70,5	43,0	22,0				
21	61,0	70,0	42,5	20,5				
20	60,5	69,5	41,5	19,5				

**СПРАВОЧНАЯ ТАБЛИЦА
для перевода чисел твердости**

Твер- дость HR по шкале С	Твер- дость HR по шкале А	Твер- дость Н по шкале 15 N	Твер- дость Н по шкале 30 N	Твер- дость Н по шкале 45 N	Твер- дость HR по шкале В	Твер- дость Н по шкале 15 Т	Твер- дость Н по шкале 30 Т	Твер- дость Н по шкале 45 Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	92,0	96,5	92,0	87,5	100	93,0	82,0	72,0
	91,5	—	91,5	86,5	99	92,5	81,5	71,0
	91,0	96,0	91,0	85,5	98	—	81,0	70,0
	90,5	—	90,5	84,5	97	92,0	80,5	69,0
	90,0	95,5	90,0	83,5	96	—	80,0	68,0
	89,5	—	89,0	82,5	95	91,5	79,0	67,0
	89,0	95,0	88,5	81,5	94	—	78,5	66,0
	88,5	—	88,0	80,5	93	91,0	78,0	65,5
	88,0	94,5	87,0	79,5	92	90,5	77,5	64,5
71	87,0	—	86,5	78,5	91	—	77,0	63,5
70	86,5	94,0	86,0	77,5	90	90,0	76,0	62,5
69	86,0	93,5	85,0	76,5	89	89,5	75,5	61,5
68	85,5	—	84,5	75,5	88	—	75,0	60,5
67	85,0	93,0	83,5	74,5	87	89,0	74,5	59,5
66	84,5	92,5	83,0	73,0	86	88,5	74,0	58,5
65	84,0	92,0	82,0	72,0	85	—	73,5	58,0
64	83,5	—	81,0	71,0	84	88,0	73,0	57,0
63	83,0	91,5	80,0	70,0	83	87,5	72,0	56,0
62	82,5	91,0	79,0	69,0	82	—	71,5	55,0
61	81,5	90,5	78,5	67,5	81	87,0	71,0	54,0
60	81,0	90,0	77,5	66,5	80	86,5	70,0	53,0
59	80,5	89,5	76,5	65,5	79	—	69,5	52,0
58	80,0	—	75,5	64,0	78	86,0	69,0	51,0
57	79,5	89,0	75,0	63,0	77	85,5	68,0	50,0
56	79,0	88,5	74,0	62,0	76	—	67,5	49,5
55	78,5	88,0	73,0	61,0	75	85,0	67,0	48,5
54	78,0	87,5	72,0	59,5	74	—	66,0	47,5

Электродвигатель работает непрерывно и отключается кнопкой «Стоп» 37 только при длительных перерывах в работе прибора.

Передача от механизма привода к грузовому рычагу осуществляется штоком 31, который верхней частью удерживает рычаг 27 в исходном положении, а нижней – упирается в толкатель 9, соединенный с кулачком 6.

Механизм подъема 2 состоит из винта, маховика 8, направляющей втулки, сменных столов 11 и служит для подъема и опускания испытуемого изделия.

Цикл испытания проходит следующим образом: нажимая на клавишу 4, удлинителем 5 поднимают защелку 32 и освобождают собачку 33, которая при этом входит в зацепление с зубчатым колесом 34 кулачкового блока. Вращаясь, кулачковый блок через толкатель 9 и шток 31 опускает грузовой рычаг 27, прикладывая тем самым испытательную нагрузку к наконечнику. При повороте кулачкового блока на один оборот шток возвращает грузовой рычаг в первоначальное положение и снимает с наконечника нагрузку, а собачка 33 упирается хвостовиком в защелку и выходит из зацепления с зубчатым колесом 34.

IV. УСТАНОВКА И МОНТАЖ

1. Извлечь прибор из упаковочного ящика, осмотреть его и проверить комплект принадлежностей согласно упаковочному листу.

2. Рычаги 23, 27 и наконечник 26 освободить от креплений.

3. Удалить антикоррозионную смазку со всех деталей и узлов прибора.

4. Прибор установить в сухом, чистом и светлом помещении с температурой воздуха $20 \pm 10^\circ\text{C}$, на прочном столе высотой 600 мм, с отверстием для прохода подъемного винта.

Вибрации от близко расположенных станков или машин недопустимы, так как они влияют на точность и стабильность показаний прибора.

5. Ввернуть опоры 38 для установки прибора по уровню.

6. Подключить шину заземления.

7. На концевую серьгу рычага 27 установить подвеску 29 с набором грузов 30.

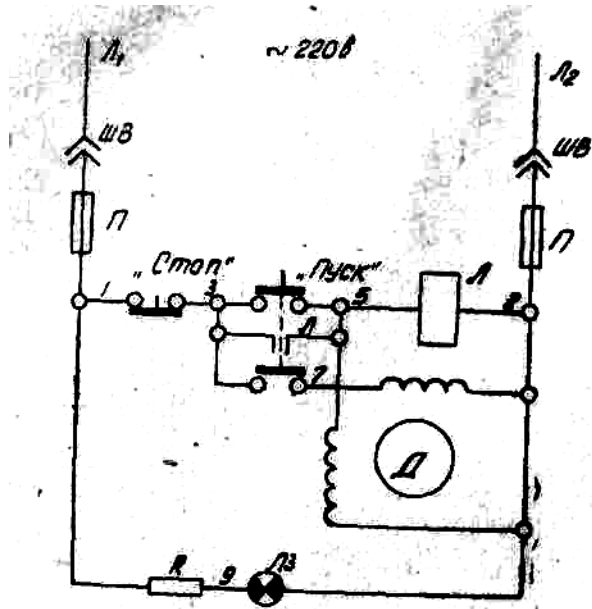
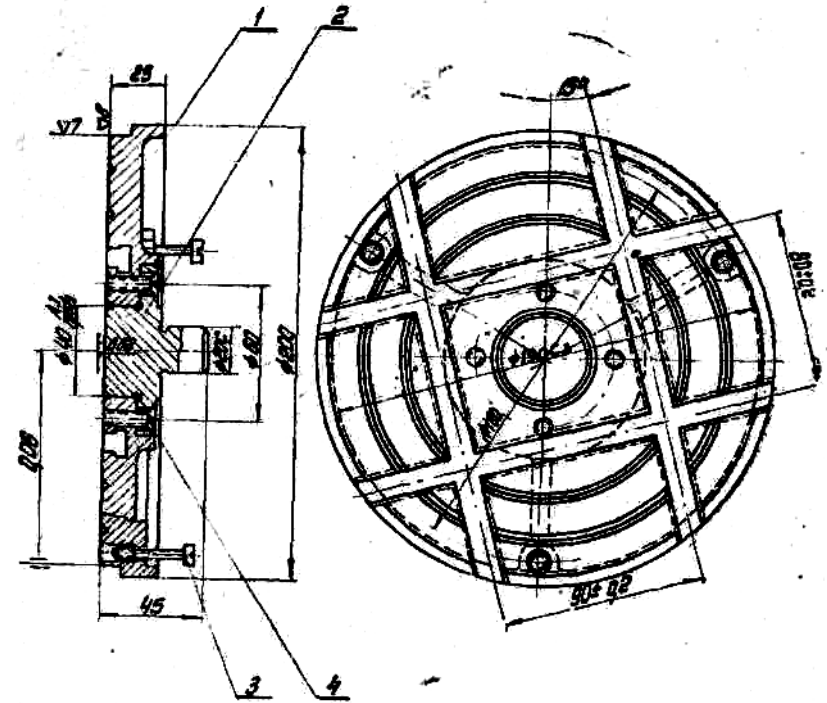


Рис.2.

Принципиальная электрическая схема прибора ТКС-1М

Обозначение	Наименование	Кол-во
Д	Электродвигатель асинхронный, однофазный АОЛБ-011-4, 220 в, 18 вт, 1370 об/мин, ТУ ОАБ 513.070-60	1
«Пуск», «Стоп»	Кнопка управления КУ-2, ГОСТ 2492-61	2
П	Предохранитель ППТ-10 с плавк. вст. ВТФ-6 на 6 а, ТУ ОПС 553-002-62	2
Р	Резистор ПЭВ-25-3600± 10%, ГОСТ 6513-66	
ЛЗ	Лампа коммутаторная КМ-1, ГОСТ 6940-54	1
к поз. 5	Ламподержатель индивидуальный РРЧ.816.009Сп, ТУ РРЧ.816.009	1 1
к поз. 5	Линза. Л13Л зеленого цвета к лампе КМ-1 Л13Л ВН МПСС 675-52	1
ШВ	Вилка штепсельная ШИК-6, 6 а, 250 в, ГОСТ 7396-62	1
Л	Реле промежуточное ПЭ-1 И =220 в, ТУБ 242-62 от 20/11-62	1



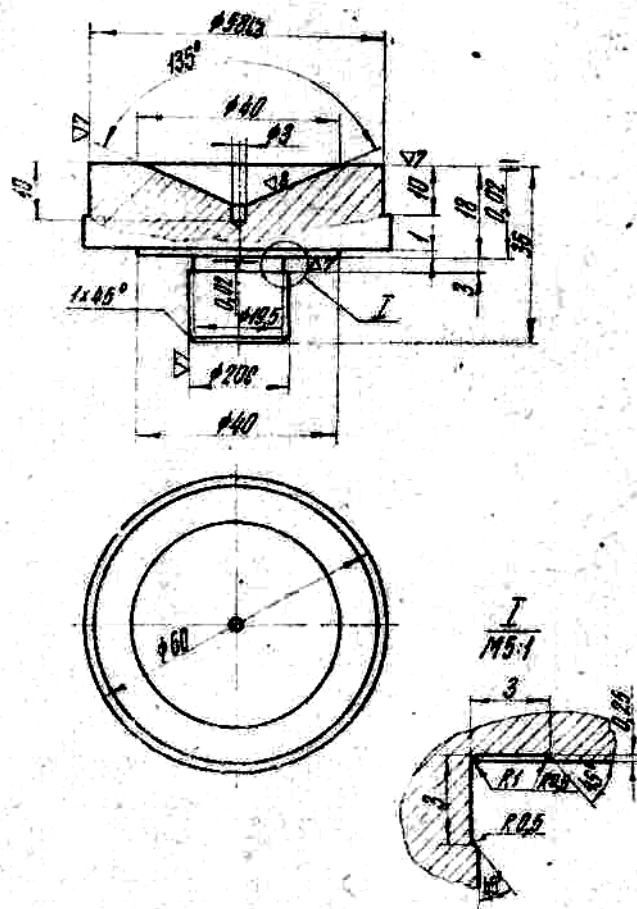
Стол плоский большой (ПШТ 8-0):

1 – стол; 2 – основание стола;
3 – винт специальный; 4 – винт М6х35

Bec $-4,2\kappa\mathcal{Z}$

▽ 6 остальное.

1. Закалить HRC 58-62.
2. Покрытие – химическое оксидирование по 01-65.



Стол (ППТ 0-2):

Материал – сталь У8А, ГОСТ 1435-5-1

Bec – 0,3 κ2

8. Столы, подъемный винт, гайку винта и направляющую втулку тщательно промыть бензином и вытереть насухо. Резьбу подъемного винта и гайки после просушки смазать пятью каплями приборного масла.

9. Включить прибор в сеть однофазного тока напряжением 220 вольт.

При включении привода кнопкой «Пуск» 35 лампа 36 загорается, сигнализируя о том, что прибор подготовлен к работе.

Перед началом работы следует убедиться:

а) в исправности и четкости работы механизма привода, который должен работать плавно, без значительного шума и вибрации, отражающихся на движении стрелки индикатора;

б) в плавности и четкости работы механизма включения привода;

в) в легкости (без затираний) перемещения штока привода.

Ввиду большой чувствительности прибора к сотрясениям может иметь место разбюстировка, поэтому перед началом работы прибор следует поверить на точность показаний согласно методике, изложенной в следующем разделе.

В дальнейшем такую поверку производить периодически, через 2-3 месяца эксплуатации и после каждого ремонта.

V. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ТОЧНОСТИ ПОКАЗАНИЙ

1. Проверка запаса хода шпинделя

Снять ограничитель 14 с втулки 16 и поджать к наконечнику какой-либо образец, вращая маховик 5 до тех пор, пока не почувствуется заметное сопротивление дальнейшему вращению. В этом положении малая стрелка индикатора 25 должна слегка перейти за красную точку, а большая стрелка должна находиться между 45 и 55 делениями шкалы (лучше на 50-м делении).

Если большая стрелка не доходит или переходит указанный участок, следует отпустить контргайку, подвернуть или отвернуть винт 22, после чего контргайка должна быть снова надежно затянута.

2. Проверка величины предварительной нагрузки 3 кгс

Величина предварительной нагрузки проверяется образцовым динамометром 3-го разряда на сжатие с погрешностью $\pm 0,2\%$ от действительного значения измеряемой величины. При проверке опустить подъемный винт со столом и установить динамометр, а в шпindelь установить шариковую оправку, прилегающую к динамометру. Поджать динамометр к шарiku и поднять его, вращая маховик до тех пор, пока малая стрелка индикатора не встанет против красной точки, а большая стрелка – на «ноль», и произвести отсчет по динамометру.

Показания прибора по величине предварительной нагрузки должны лежать в пределах $3 \pm 0,075$ кгс. Величина предварительной нагрузки юстируется грузом 24, установленным на рычаге ходоувеличителя. Когда проверка будет закончена, вращением маховика против часовой стрелки опустить динамометр.

3. Проверка величины погрешности общих испытательных нагрузок 15, 30 и 45 кгс

Величина погрешности общих испытательных нагрузок 15, 30, 45 кгс проверяется тем же динамометром 3-го разряда на сжатие с погрешностью $\pm 0,2\%$. Нажимая клавишу 4, включаем кулачок и опускаем грузовой рычаг 27. Кнопкой «Стоп» 37 выключаем прибор, тем самым останавливаем грузовой рычаг в крайнем нижнем положении и приступаем к проверке по основным нагрузкам (операции те же, что при проверке предварительной нагрузки).

Нагрузка 15 кгс создается за счет подвески, а нагрузки 30 и 45 кгс – за счет двух сменных грузов по 15 кгс

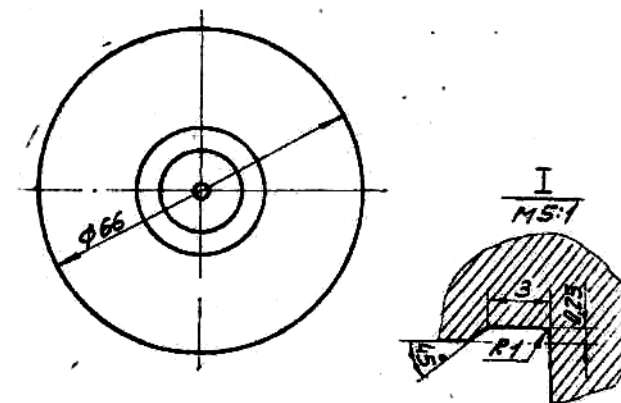
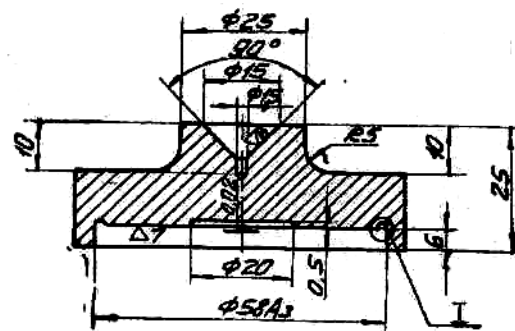
Если нагрузки не укладываются в допуск, необходимо специальный болт 28 переместить или к индикатору, или от него. Показания прибора по величине основных нагрузок должны лежать в пределах:

- 15 $\pm 0,1$ кгс;
- 30 $\pm 0,2$ кгс;
- 45 $\pm 0,3$ кгс,

Приложение 19

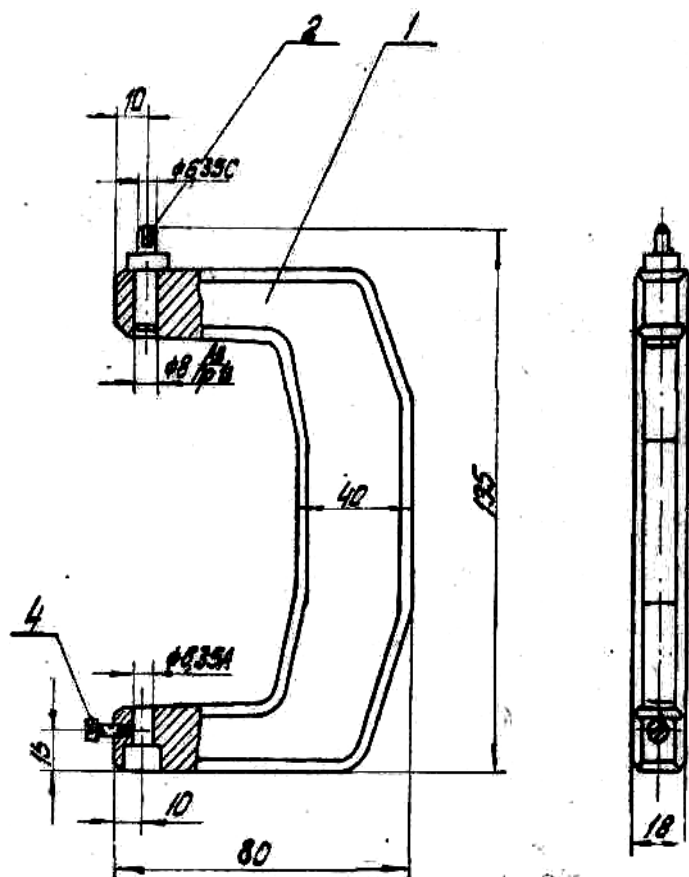
▽ 6 остальное

1. Закалить HRC 58-62.
2. Покрытие – химическое оксидирование по 01-65.



Стол (ПТТ 0-1):

Материал – сталь У8А, ГОСТ 1435-54 Вес – 0,4 кг



Скоба для измерения твердости внутренних поверхностей (ТК-3 9-0):

1—скоба; 2—хвостовик; 4—винт М5Х10, ГОСТ 1491-62
Вес — 0,9 кг

После окончания поверки по нагрузкам снять динамометр, и шариковую оправку, включить прибор с помощью кнопочной станции и дать возможность грузовому рычагу занять свое первоначальное положение.

4. Поверка точности показаний прибора по образцовым мерам твердости

В зависимости от твердости выбранной меры и в соответствии с маркировкой на ней установить нагрузку.

По указанной на мере твердости шкале «N» или «Т» (на индикаторе они совмещены) выбрать наконечник и закрепить его в шпинделе винтом 13. Если выбирается шкала «N» – устанавливается алмазный наконечник, если шкала «Т», – наконечник 1,588. При проверке на каждую меру твердости наносится 3 отпечатка. Предварительно одно-два измерения следует сделать на каком-либо образце аналогичной твердости: первые «уколы» не дают истинной величины твердости, так как прибор «не обжат».

Показания прибора при поверке по мерам твердости должны лежать в пределах, указанных в пункте 3 и 5 в разделе II, от средней фактической твердости, намаркированной на них.

Если прибор не дает правильных показаний по мерам твердости, его следует отрегулировать: при заниженных показаниях твердости планку 21, установленную на рычаге ходовувеличителя, переместить от себя, при завышенных – к себе. Во время регулировки винты, крепящие планку, ослабляются, после окончания операции они снова должны быть надежно затянуты. Затем необходимо проверить запас хода шпинделя, как указано в пункте I данного раздела.

Поверхности стола и образцовой меры твердости, установленной на столе, перед проверкой тщательно протираются.

VI. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

При подготовке прибора к эксплуатации по измерению твердости необходимо учесть следующее:

1. Прибор предназначен для испытания изделий высотой не более 200 мм и шириной не более 260 мм. Результаты испытания будут достоверны в том случае, если чистота поверхности изделия не ниже 7 по ГОСТу 2789-59.

Можно испытывать изделия и с меньшей чистотой поверхности, но при этом следует считаться с погрешностями, которые в отдельных случаях могут существенно исказить результат испытания. На испытываемой и опорной поверхностях не должно быть трещин, грубых следов обработки, царапин, выбоин, а также грязи, смазки или каких-либо покрытий.

Следует избегать нагрева испытываемых изделий при механической обработке, так как это ведет к изменению поверхностной твердости материала.

Опорная поверхность изделия должна плотно прилегать к столу. Изделие не должно качаться, сдвигаться или деформироваться (прогибаться, пружинить).

На опорной поверхности изделия не должно быть следов от предыдущих испытаний шариком или конусом.

Если испытывается изделие с изогнутой поверхностью, то радиус кривизны должен быть не менее 15 мм, ограничитель при испытании изделия такого типа следует снимать.

Толщина испытываемого образца должна быть не менее восьмикратной глубины внедрения алмазного конуса или шарика.

На приборе не разрешается испытывать:

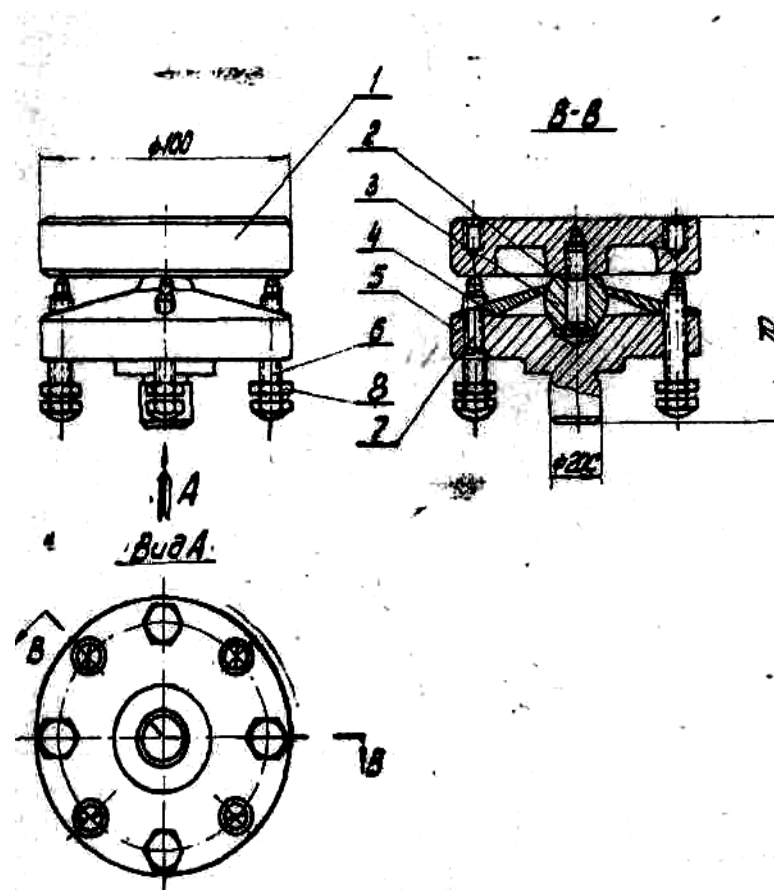
- а) неоднородные по структуре сплавы (например, чугун);
- б) хрупкие изделия и изделия с раковинами на поверхности, следами грубой обработки и другими дефектами;
- в) изделия, которые могут пружинить или деформироваться под действием нагрузки (например, тонкостенные трубы), так как деформация исказит результаты испытания;
- г) изделия толщиной меньше, чем восьмикратная глубина отпечатка;
- д) криволинейные поверхности с радиусом кривизны менее 15 мм.

Решая вопрос, можно ли проводить испытание изделия, следует учитывать состояние его опорной поверхности: так как испытание основано на измерении глубины отпечатка, точного результата нельзя получить в случае, если опорная поверхность изделия неплотно прилегает к опорному столу.

На приборе можно испытывать:

- а) изделия из тонких листов;
- б) изделия из азотированных и малоцементированных сталей;
- в) изделия, на поверхности которых нежелательно иметь большой след отпечатка;
- г) участки поверхности вблизи ребер призм и других деталей;

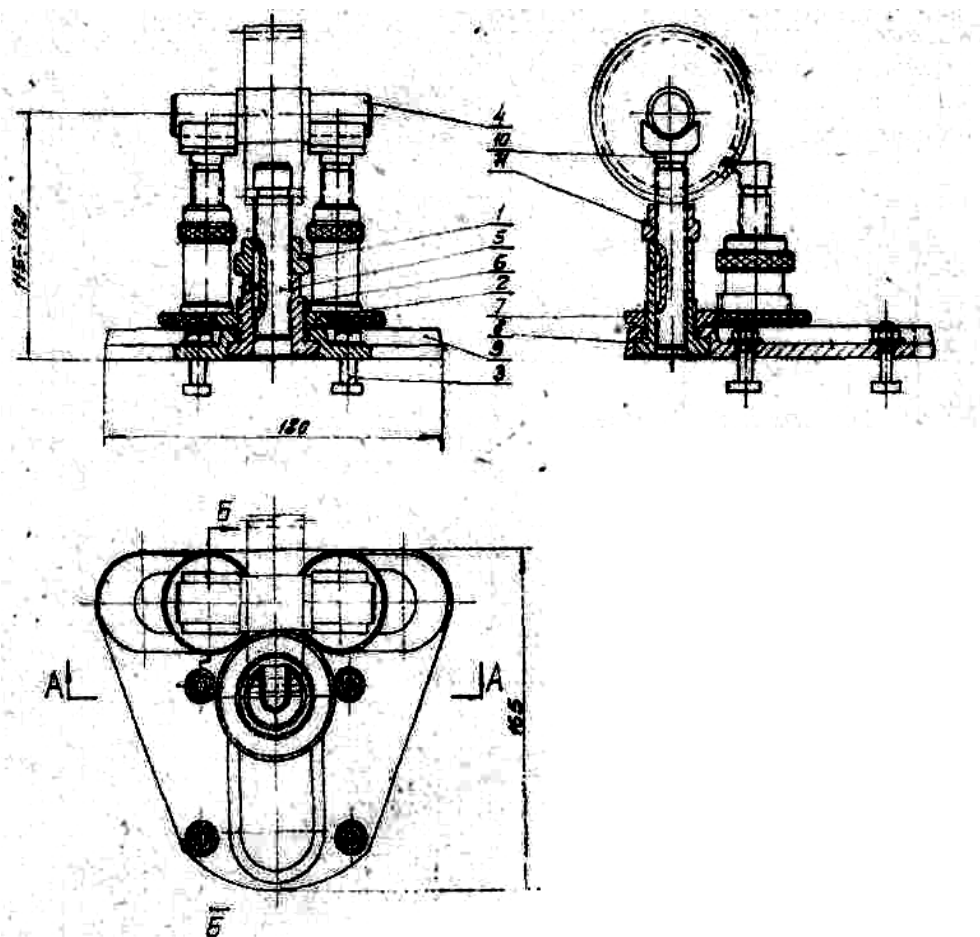
Приложение 17



Приспособление для испытания скошенных и конусообразных деталей (ПТ 7-0):

- 1 – стол; 2 – винт специальный; 3 – шарик; 4 – крышка;
5 – основание; 6 – болт специальный; 7 – винт М4х16, ГОСТ 1491-62; 8 – гайка М8, ГОСТ 5927-62

Вес – 2,2 кг



Приспособление для измерения твердости шестерен (ПШТ 6-0):

1 – гайка; 2 – гайка; 3 – болт специальный; 4 – ось; 5 – винт опорный; 6 – втулка; 7 – гайка; 8 – втулка; 9 – стойка; 10 – винт опорный; 11 – гайка
Вес – 3,58 кг

д) очень малые образцы;

е) изделия, которые могут разрушиться под действием большой нагрузки.

Испытание алмазным конусом по шкале «N» применяется для определения твердости изделий из твердых сплавов, а также изделий с поверхностной термической обработкой.

На приборе разрешается испытывать изделия с твердостью по шкале «N» не более 94 единиц, так как при большей твердости на наконечнике алмаза создается слишком сильное давление и он может разрушиться.

Нижним пределом твердости по шкале «N» является 20 единиц, так как при меньшей твердости алмаз слишком глубоко проникает в изделие и метод становится недостаточно точным.

Испытание твердости стальным шариком по шкале «Т» применяется для мягких материалов (латунь, бронза, алюминий, незакаленная сталь), верхний предел твердости – 93 единицы, так как при большей твердости испытание становится недостаточно точным ввиду Малой глубины проникновения шарика в металл. Кроме того, при испытании твердых поверхностей шарик может смяться.

Нижний предел твердости по шкале «Т» – 10 единиц.

При испытании алмазным конусом необходимо, чтобы расстояние центра отпечатка от края образца или от центра другого отпечатка было не менее 2,5 мм, а при испытании шариком – не менее 4 мм,

2. Приведенная ниже таблица дает возможность правильно выбрать шкалу твердости, нагрузку и вид наконечников в зависимости от твердости образца.

Обозначение шкалы	Вид наконечника.	Нагрузка, кгс	Обозначение твердости	Допустимые пределы шкалы
N	Алмазный конус	15	H 15 N	70-94
N	Алмазный конус	30	H 30 N	42-86
N	Алмазный конус	45	H 45 N	20-78
T	Стальной шарик Ø1,588 мм	15	H 15 T	62-93
T	Стальной шарик Ø 1,588 мм	30	H 30 T	15-82
T	Стальной шарик Ø 1,588 мм	4,5	H 46 T	10-72

а) в зависимости от твердости испытываемого образца выбирается нагрузка. С учетом этого выбора на подвеску 29 устанавливаются грузы 30. Нагрузка 15 кгс создается подвеской, а нагрузки 30 и 45 кгс – двумя сменными грузами по 15 кгс.

Нагрузка 30 кгс рекомендуется для общего назначения. В каждом отдельном случае нагрузка устанавливается опытным путем;

б) от выбранной нагрузки зависит выбор шкалы и наконечника. Если выбирается шкала «N», устанавливается алмазный наконечник, если шкала «Т» – наконечник 1,588.

Наконечник устанавливается в шпинделе прибора и закрепляется винтом 13. При этом необходимо следить за тем, чтобы лыска на наконечнике при его закреплении приходилась против винта.

Алмазный наконечник используется при испытании твердых материалов: закаленной азотированной стали, вольфрамовых сплавов и т.д. – и должен отвечать требованиям ГОСТа 9377-63.

При замене алмазного наконечника другим прибор может не отъюстироваться, т. к. алмазы имеют разные параметры.

В этом случае, проверив на приборе партию наконечников, необходимо отобрать алмаз, удовлетворяющий требованиям прибора по точности.

Наконечник 1,588 мм используется для испытания относительно мягких материалов: латуни, бронзы, алюминия, незакаленной стали. Шарик должен быть размером $0,1588 \pm \pm 0,001$ мм; шероховатость поверхности шарика должна быть не грубее 12 класса чистоты по ГОСТу 2789-59.

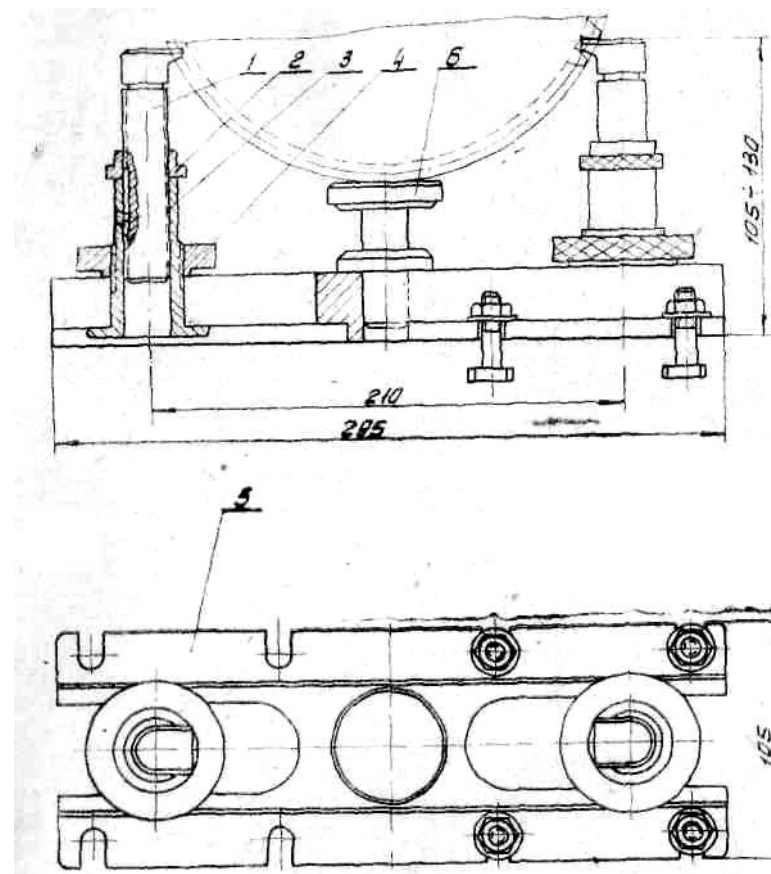
Шарик не должен иметь местного сплющивания, а крышка наконечника 1,588 должна быть плотно затянута. Шарик должен выступать из оправки не менее чем на 0,45 мм.

После замены износившихся наконечников обязательно поверить прибор по пунктам 1 и 4 раздела V.

3. Прибор включается в сеть установленной на крышке кнопкой «Пуск» 35, а загоревшаяся лампа сигнализирует о том, что прибор подготовлен к работе.

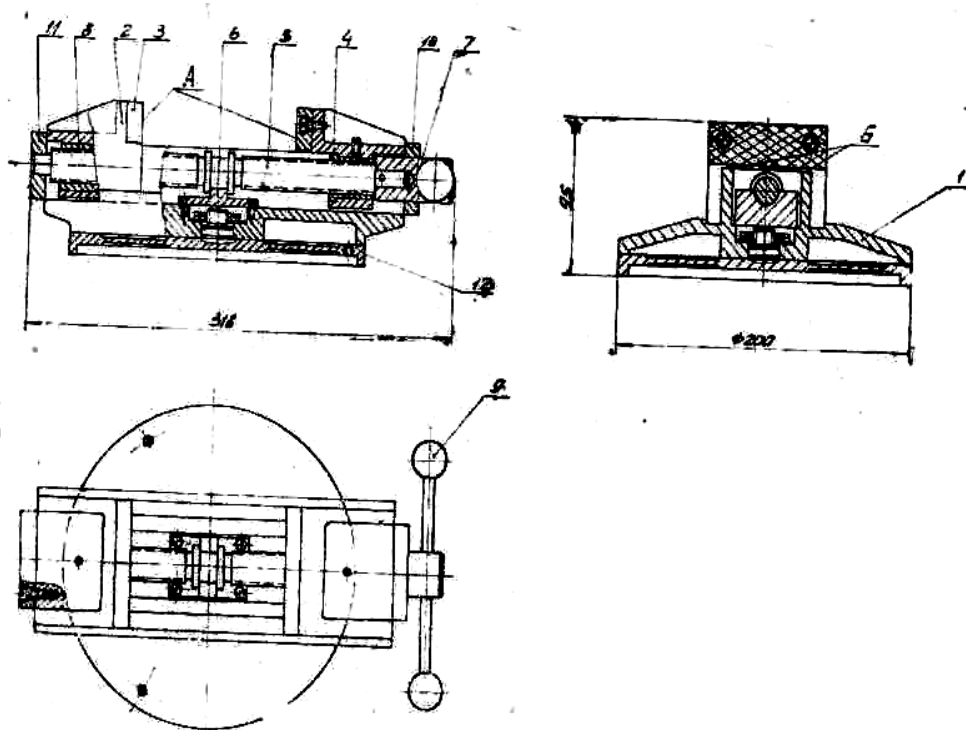
4. Поверить прибор по мере твердости согласно выбранной нагрузке путем нанесения двух-трех уколов. Текущий контроль за показаниями прибора должен производиться по мере необходимости перед каждой серией испытаний, но не реже одного раза в месяц.

Приложение 15



Приспособление для измерения твердости шестерен (ППТ 5-0):

1 – винт опорный; 2 – гайка; 3 – втулка; 4 – гайка; 5 – стойка; 6 – стол опорный
Вес – 4,61 кг



Тиски (ППТ 4-0):

1 – направляющая; 2 – корпус; 3 – губка; 4 – втулка; 5 – винт; 6 – вилка; 7 – втулка; 8 – втулка; 9 – ручка; 10 – планка; 11 – планка; 12 – плита

Вес – 8,5 кг

Если показания прибора не укладываются в пределах твердости образцовой меры, следует проверить состояние резьбы подъемного винта, а также опорной поверхности стола, на которых не должно быть грязи, густой смазки, царапин, забоин, следов испытания и других повреждений.

5. Для правильной установки изделия на приборе применительно к его форме следует подобрать стол. Для установки плоских изделий выбирается малый или большой плоский стол (в зависимости от габаритов). Для установки круглых изделий разных диаметров необходим малый, средний или большой призматический стол. Крупногабаритные листы толщиной менее 2 мм устанавливаются на точечном столе. Цокольный стол годен для установки цилиндрических и конических образцов с торцевой поверхностью и значительной высотой.

Если форма образца не позволяет правильно установить его на одном из прилагаемых к прибору столов, необходимо изготовить специальные столы (например, для шарообразных или конических изделий). Стол должен плотно прилегать своей опорной поверхностью к винту и иметь закаленные и шлифованные поверхности. Посадочный диаметр столов – 20С.

ПРИМЕЧАНИЕ. За отдельную плату по особому заказу могут поставляться специальные приспособления ППТ для установки и крепления деталей на приборе (Приложении 11-21).

ПРИЛОЖЕНИЕ 11. ППТ 1-0.

Стол опорный предназначен для поддержания и установки длинных деталей различной конфигурации.

Стол опорный четырьмя болтами М10 закрепляется рядом с прибором на расстоянии, удобном для работы.

Величина хода подъемного винта в пределах 400 мм.

Для установки детали в верхней части винта предусмотрено отверстие Ø 20А для предметных столов: призматического или плоского – в зависимости от конфигурации детали.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12. ППТ 2-0.

Стол микрометрический предназначен для измерения твердости деталей с точной подводкой места нанесения укола. Позволяет перемещать деталь горизонтально в двух взаимно перпендикулярных направлениях с точностью отсчёта 0,01 мм и поворачивать вокруг оси стола на 360°. Цена одного деления лимба 1°.

Приложение 13

Опора, передвижная предназначена для измерения твердости цилиндрических или плоских деталей длиной до 800 мм и диаметром и шириной до 100 мм., но весом не более 2,5÷3кг. Опора устанавливается на верхнюю цилиндрическую проточку подъемного механизма прибора и фиксируется с помощью винта 6, после чего устанавливается призматический или плоский стол.

При провисании свободного конца с подвижной опорой изделие приподнимается до необходимого уровня винтом 1.

Тиски предназначены для закрепления деталей, не имеющих опорной поверхности для установки на стандартные столы.

Эти проставки изготавливаются потребителем в соответствии с формой деталей.

Тиски могут вращаться вокруг своей оси.

Наибольший раствор губок тисков – 105 мм.

Устанавливаются на большом плоском столе (ППТ 8-0).

Приспособление для измерения твердости шестерен
предназначено для измерения твердости головки зуба, как по наружному диаметру, так и по образующей цилиндрических прямозубых колес.

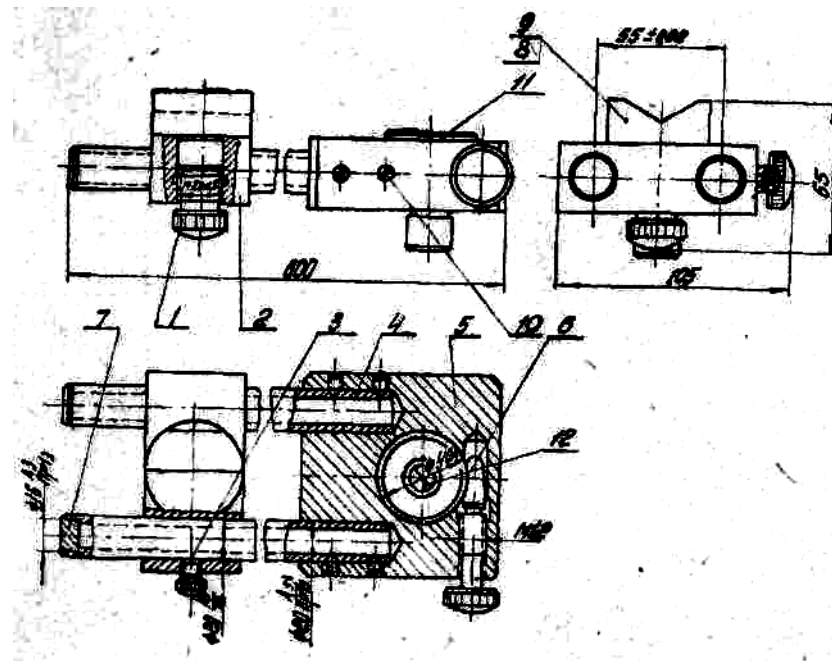
Наименьший наружный диаметр шестерни – 80 мм.

Наибольший наружный диаметр – 200 мм.

Наименьший модуль $m = 3$.

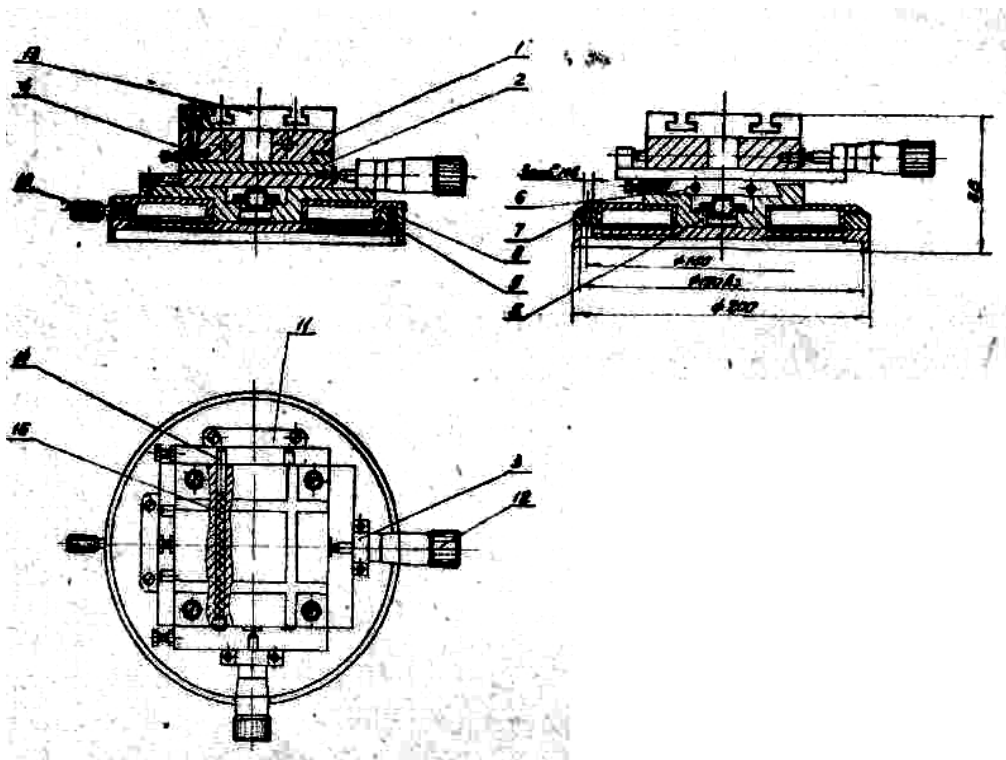
Приспособление устанавливается на большом плоском столе (ППТ 8-0).

Деталь устанавливается на опорный стол 6 и опорными винтами 7 фиксируется в определенном положении.



1 – винт специальный; 2 – ползун; 3 – винт прижимной; 4 – удлинитель;
5 – основание; 6 – винт; 7 – пробка; 8 – стол Ø 40; 9 – стол Ø 75;
10 – винт М6х10, ГОСТ 1476-64; 11 – оправка; 12 – винт.

Bec - 3,9 K_2



Стол микрометрический (ППТ 2-0):

1—каретка верхняя; 2—направляющая верхняя; 3—кронштейн; 4—планка регулировочная; 5—плита нижняя; 6—каретка нижняя; 7—лимб; 8—обечайка; 9—плита; 10—винт специальный; 11—планка; 12—винт микрометрический; 13—плита; 14—штифт; 15—пружина

Вес – 9 кг

По высоте опорные винты 1 регулируются поворотом гайки 2. Кроме того, опорные винты передвигаются вдоль пазов стойки 5 и фиксируются в нужном положении гайками 4.

При измерении твердости образующей зуба необходимо пользоваться специальными алмазными наконечниками.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16. ППТ 6-0.

Приспособление для измерения твердости шестерен

предназначено для измерения твердости образующей зуба цилиндрических прямозубых колес.

Наименьший диаметр шестерни – 80 мм.

Наибольший диаметр шестерни – 200 мм.

Наименьший модуль $m = 3$.

Приспособление устанавливается на большом плоском столе (ППТ 8-0).

Шестерня устанавливается на ось 4 (изготавливается потребителем для каждого вида шестерен), которая опирается на два опорных регулируемых по высоте винта 10.

В нужном положении шестерня фиксируется третьим опорным винтом 5 по образующей зуба. Все три опорных винта могут перемещаться вдоль пазов стойки 9 и фиксироваться в определенном положении гайками 7.

При измерении твердости образующей зуба необходимо пользоваться специальными алмазными наконечниками,

ПРИЛОЖЕНИЕ 17. ППТ 7-0.

Приспособление для испытания скошенных и конусообразных плоских деталей.

Наклон стола 1 изменяется болтами 6.

Испытуемая деталь может крепиться на столе 1 в различных приспособлениях, которые изготавливаются потребителем в соответствии с формами деталей, для чего на столе есть 6 отверстий М8.

Наибольший угол наклона стола – 30°.

ПРИЛОЖЕНИЕ 18. ТК-3 9-0.

Скоба предназначена для измерения твердости внутренних поверхностей втулок, труб и других деталей на расстоянии не более 30 мм от края.

Минимальный внутренний диаметр трубы – 30 мм.

Максимальный наружный диаметр трубы без учета толщины стенки – 100 мм.

Скоба устанавливается верхней частью в шпиндель прибора, а в нижнюю часть устанавливается испытательный наконечник.

При измерении твердости с использованием скобы необходима дополнительная поправка на кривизну испытываемой детали, а также на величину изменения предварительной и общих нагрузок за счет веса скобы.

Чтобы ввести поправку на твердость с изменением нагрузки, нужно предварительно поверить прибор по мерам твердости как без скобы, так и со скобой.

ПРИЛОЖЕНИЕ 19. ППТ 0-1.

Стол предназначен для измерения твердости деталей со сферической опорной поверхностью и шариков.

Максимальный диаметр сферической поверхности – 100 мм, минимальный – 20 мм.

Стол устанавливается в отверстие подъемного винта прибора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 20. ППТ 0-2.

Стол предназначен для измерения твердости деталей со сферической опорной поверхностью и шариков.

Максимальный диаметр сферической поверхности – 20 мм, минимальный – 10 мм.

При измерении твердости на минимальном диаметре желательно снять лыску.

Стол устанавливается своим посадочным диаметром на стол ППТ 0-1.

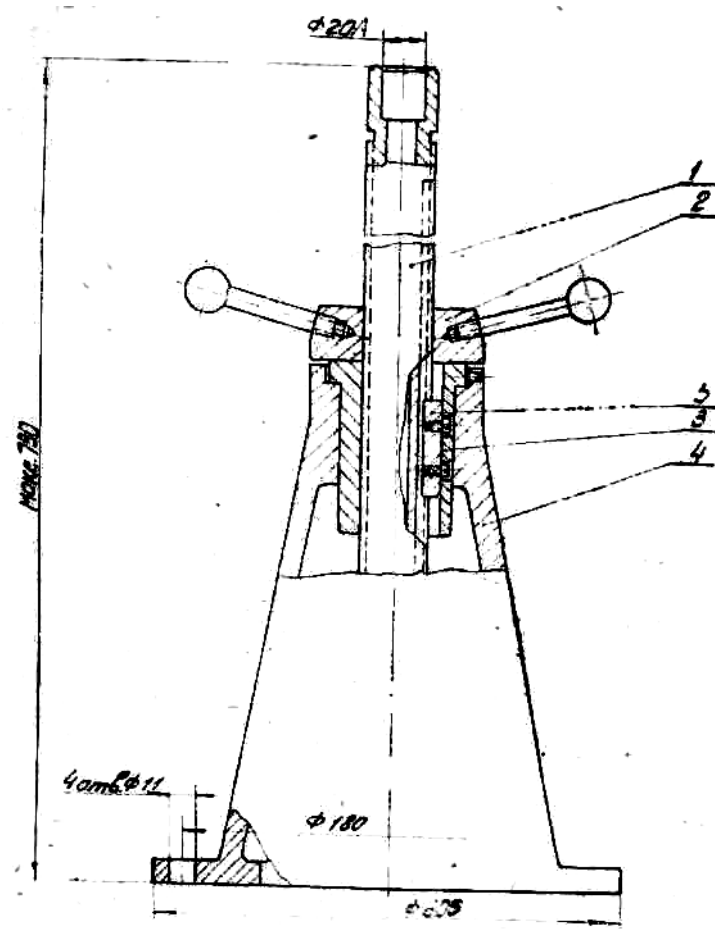
ПРИЛОЖЕНИЕ 21. ППТ 8-0.

Стол плоский большой предназначен для измерения твердости крупных деталей с плоской опорной поверхностью, а также для установки и закрепления приспособлений, для чего он снабжен четырьмя Т-образными пазы и тремя крепежными винтами 3.

Устанавливается в отверстия подъемного винта.

ПРИМЕЧАНИЕ. При заказе приспособлений ППТ 2-0, ППТ 4-0, ППТ 5-0, ППТ 6-0 необходимо заказывать также стол плоский большой ППТ 8-0.

Приложение 11



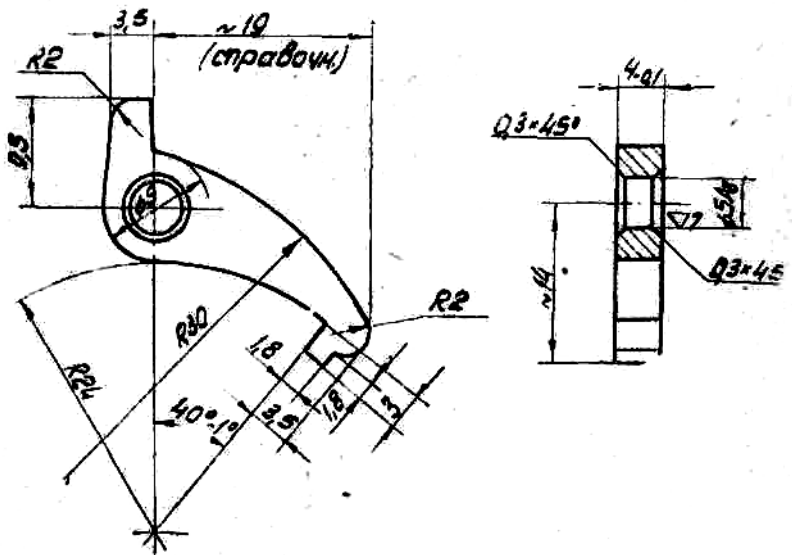
Стол опорный (ППТ 1-0):

1 – винт; 2 – гайка; 3 – втулка; 4 – корпус;
5 – шпонка специальная.

Вес – 6,42 кг

▽ 6 остальные

1. Закалить HRC 35-40.
2. Покрытие – химическое оксидирование по 01-65



Собачка (ТК-3 3-14)
Материал – сталь 45, ГОСТ 1050-60

$$\text{Bec} - 0,005 \kappa_2$$

VII. РАБОТА НА ПРИБОРЕ

Испытание проводить следующим образом: на стол установить испытуемое изделие и вращением маховика 8 поджимать его к наконечнику до тех пор, пока малая стрелка индикатора не станет против красной точки, а большая с погрешностью ± 5 делений – на нуль шкалы индикатора, если работа производится без ограничителя.

При работе с ограничителем в том положении, когда большая стрелка индикатора установлена точно на нуль, опустить ограничитель, прижать его к образцу и законтрить гайкой.

Если большая стрелка отклонилась от нулевого штриха шкалы больше, чем на 5 делений, необходимо закончить испытание в обычном порядке, однако результат измерения в расчет не принимать, как недействительный. Вращением барабана 7, который связан с рантом индикатора тросом 10, установить нуль шкалы против большой стрелки индикатора. Плавно нажимая на клавишу, включить в работу привод механизма нагружения.

После окончания цикла нагружения произвести отсчет твердости по шкале индикатора. С индикатора считывается непосредственная твердость испытуемого образца. Вращением маховика против часовой стрелки испытуемое изделие отвести от наконечника и снять со стола.

Каждую деталь рекомендуется испытывать не менее трех раз. Первые два испытания после смены наконечника (шарикового или алмазного) во внимание не принимаются.

Данные, полученные при испытании твердомера ТКС-1М, записывать только цифрами. Перед числом твердости нужно ставить букву «Т», если используется шарик, или букву «N», если используется алмазный конус, с предшествующими цифрами, указывающими общую испытательную нагрузку, например:

H 15N = 30-35,

H 30N = 62-67

H 45N = 47-52,

И 30 Т = 44-49 и т. д.

К настоящей инструкции. Приложена переводная таблица, позволяющая переходить от одной шкалы к другой (Приложение 22).

VIII. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ, УХОДА И ХРАНЕНИЯ

При эксплуатации прибора следует особое внимание обращать на чистоту подъемного винта, столов, гайки винта, направляющей втулки. Эти детали должны промываться бензином не реже одного раза в месяц. Тщательно протертый подъемный винт должен быть смазан тонким слоем (5 капель) приборного масла. Обильная смазка винта недопустима.

По окончании работы прибор следует протереть, ходовой винт закрыть ограждением от попадания пыли.

Алмазный наконечник снимается, и укладывается в специальный футляр. Наконечник 1,588 можно оставлять в шпинделе прибора. После этого прибор покрыть чехлом.

Не рекомендуется устанавливать прибор вблизи станков, так как вибрация влияет на точность и стабильность его показаний.

Не прилагать чрезмерных усилий к механизму подъема. Не испытывать детали большого веса, детали без надлежащей чистоты испытываемой поверхности, так как при этом нельзя получить точных результатов.

Не следует испытывать неоднородные по структуре сплавы, так как это может привести к поломке алмаза.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: увеличивать испытательную нагрузку путем наложения добавочных грузов на рычаг;

трогать маховик и грузы при включенном электродвигателе.

При постановке прибора на длительное хранение необходимо на неокрашенные поверхности деталей и узлов, а также на поверхности, имеющие гальванические покрытия, нанести слой консервационной смазки.

При переносе прибора следует снимать с него груз и подвеску и закреплять рычаги и наконечник.

ІХ. ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗОПАСНОСТІ

Не разрешается начинать работу на приборе, не подключив шину заземления.

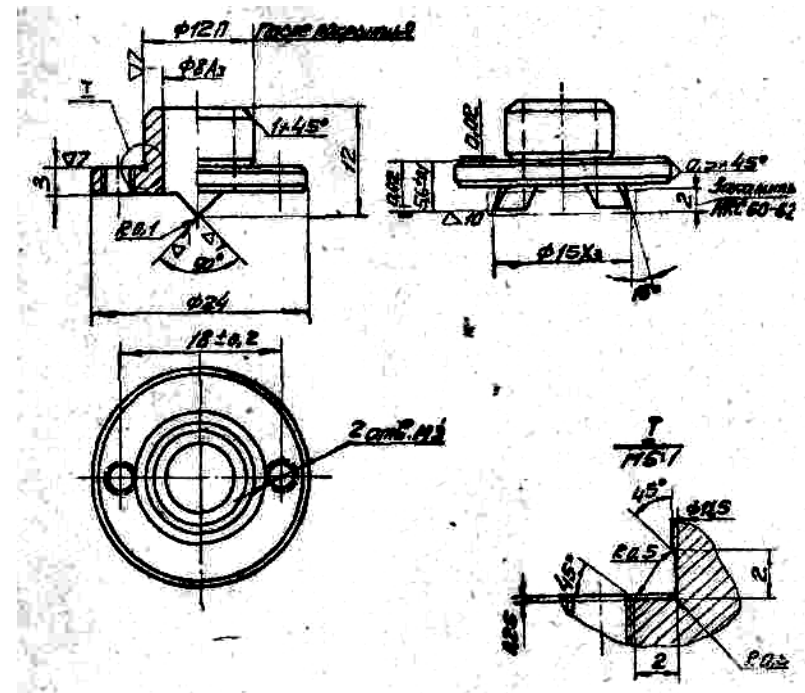
При включенном приборе не разрешается производить какие-либо работы внутри его.

Менять плавкие вставки и сигнальную лампу можно только при отключенном приборе. При этом штепсельная вилка должна быть, отключена от сети.

Приложение 9

▽ 6 остальные

1. Смещение вершины призмы относительно оси Ø 12П не более 0,05.
2. Покрытие ХЭ твердое по 01-65.



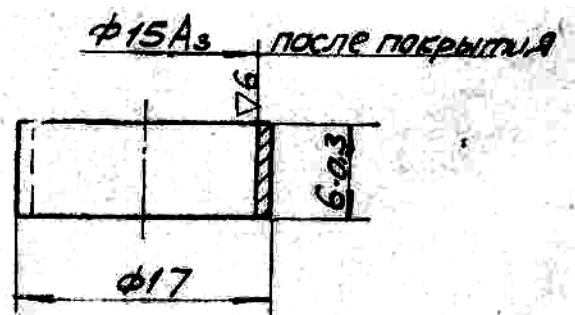
Призма (2-13)

Материал – сталь У8А, ГОСТ 1435-54

Бес — 0,01 кг

▽ 5 остальное

1. Закалить HRC 28-32.
2. Покрытие X9 твердое по 01-65.



Кольцо (2-12)
Материал – сталь 45, ГОСТ 1050-60
Вес – 0,004 кг

Х. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ПРИБОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности	Метод обнаружения	Возможные причины неисправности	Способ устранения
Показания прибора не соответствуют твердости, маркированной на образцовой мере твердости	Проверка прибора по образцовым мерам твердости	Нагрузка не укладывается в допуск Выкрошился или притупился алмаз Нарушилась регулировка прибора	Переместить специальный болт 28 по оси рычага в сторону шпинделя, если нагрузка выше нормы, а если ниже – в противоположную Заменить алмаз Отрегулировать прибор перемещением планки 21 к себе, если прибор завышает, и от себя – если прибор занижает
Резкое опускание подвески с грузами		Ослаблена пружина фиксатора	С задней стороны прибора открыть крышку и отверткой подвинуть винт, пока не прекратится резкое опускание
Автоматическое повторение цикла нагружения	Непрерывное опускание и подъем грузового рычага	Износ собачки в редукторе привода	Заменить
При включении прибора сгорает предохранитель	Место короткого замыкания в приборе определяется последовательным отсоединением отдельных элементов электросхемы	Короткое замыкание	Замыкание ликвидируется, предохранитель заменяется

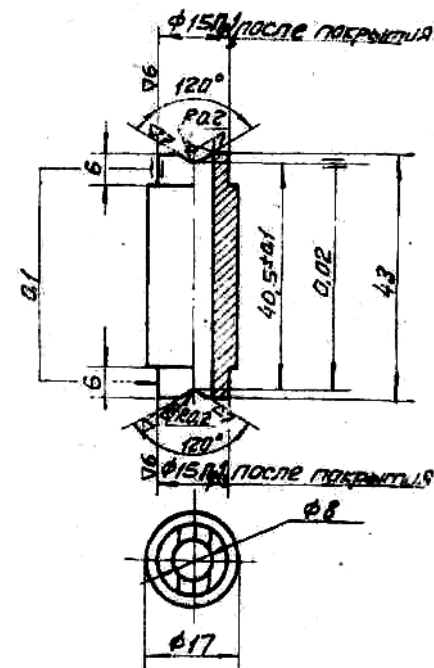
ХІ. СПИСОК БЫСТРОИЗНАШИВАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ

№ пп	Шифр детали	Наименование детали	В какой узел входит	Кол-во деталей в узле	Примечание				
1	ТК-2М	Шпонка	1-0	1	Приложение 1				
	1-1	Винт ходовой		1	1 ком- плект	Приложение 2			
	ТК-2М						Втулка направляющая	1	Приложение 3
	1-2								
	ТМ	Гайка				1	Приложение 4		
	1- 3								
	ТК-2М	1-6							
2	2-1	Пружина	2-0	1	Приложение 5				
3	ТК-2М	Призма	2-0	1	Приложение 6				
	2-9								
4	ТК-2М	Втулка призменная	2-0	1	1 ком- плект	Приложение 7			
	2-11			2		Приложение 8			
5	ТК 2М	Кольцо	2-0	1	Приложение 9				
	2-12								
6	ТК-2М	Призма	2-0	1	Приложение 10				
	2-13								
	ТК-2М	Собачка	3-0	1					
	3-14								

Приложение 7

▽ 5 остальное.

1. Закалить HRC 62-64.
2. Смещение вершин призм относительно друг друга не более 0,1.
3. Покрытие Х9 твердое по 01-65.

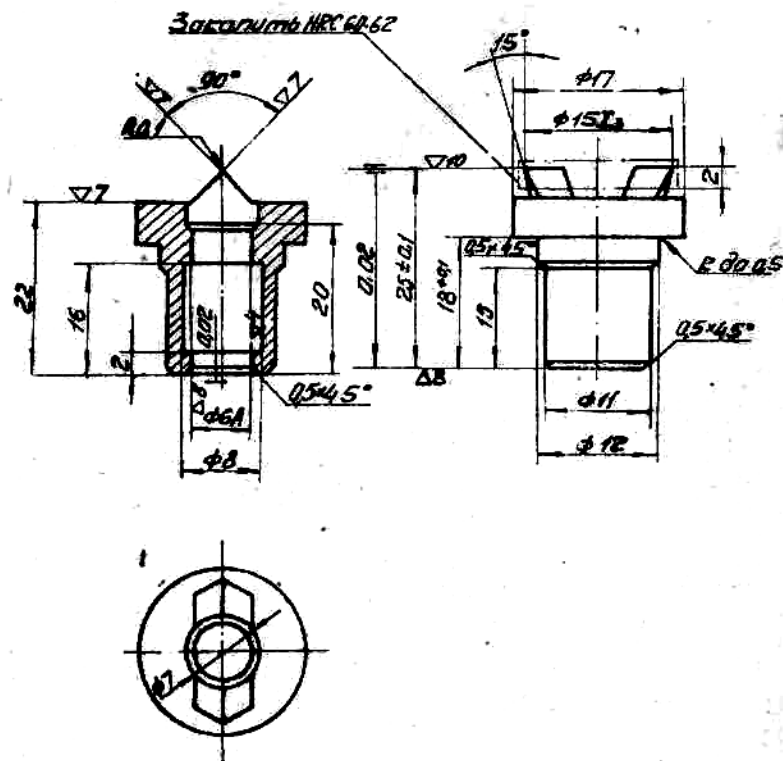


Призменная втулка (2-11)
Материал – сталь У10А, ГОСТ 1435-54

Вес – 0,06 кг

▽ 6 остальное

1. Смещение вершины призмы относительно оси отв. Ø 6А не более 0,05 мм.
2. Покрытие ХЭ твердое по 01-65.



ПРИЛОЖЕНИЯ

Призма (2-9)

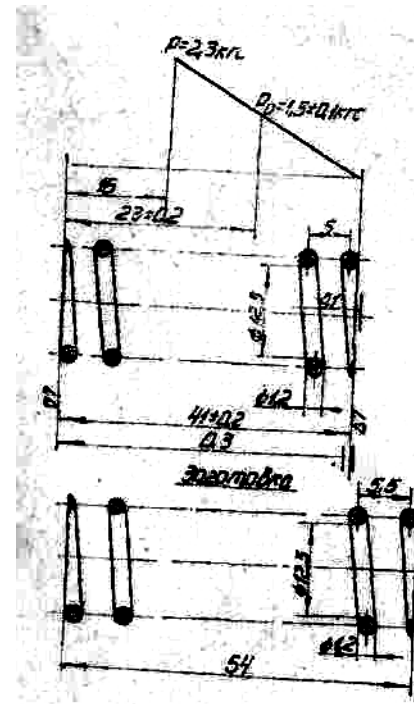
Материал – сталь У8А, ГОСТ 1435-54

Вес – 0,016 кг

Приложение 5

Число рабочих витков	n	7
Число витков полное	N ₁	10,5
Направление навивки пружины	-	правое
Диаметр по гильзе	D _г	-
Диаметр по стержню	D _с	12
Длина развернутой пружины	L	450

 Остальное



1. После навивки снять остальные напряжения.

2. Крайние 2 витка поджечь и сошлифовать $3/4$ длины витка.

3. Пружину заневолить на направляющем стержне до соприкосновения витков на 24 часа, после чего длина пружины должна быть $41 \pm 0,2 \text{ мм}$.

4. Произвести тренаж пружины при нагрузке $1,5 \text{ кгс}$, давая вертикальное перемещение $1 \div 1,5 \text{ мм}$. Пружина после 1000 циклов сжатия при тренаже должна уменьшиться не более чем на $0,5 \text{ мм}$.

5. Подгонку по нагрузке производить за счет шлифования по наружному диаметру не более $0,3 \text{ мм}$ на сторону.

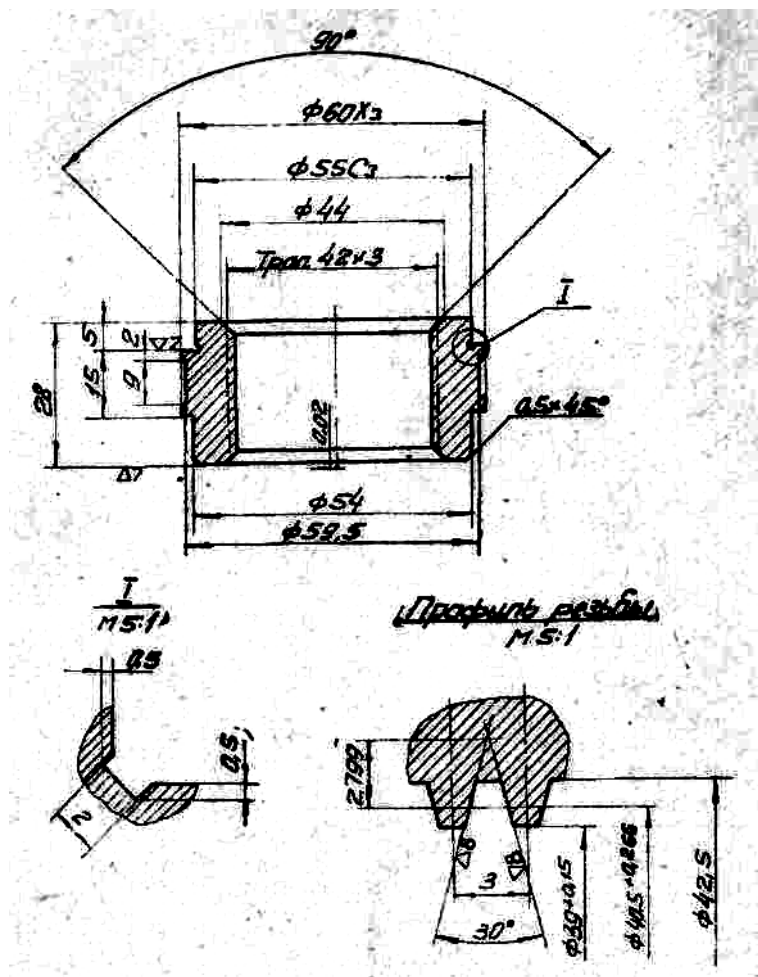
6. Покрытие – химическое оксидирование по 01-65.

Пружина (2-1)

Материал – проволока 1-1,2, ГОСТ 9389-60

Вес – $0,004 \text{ кг}$

▽6 остальное



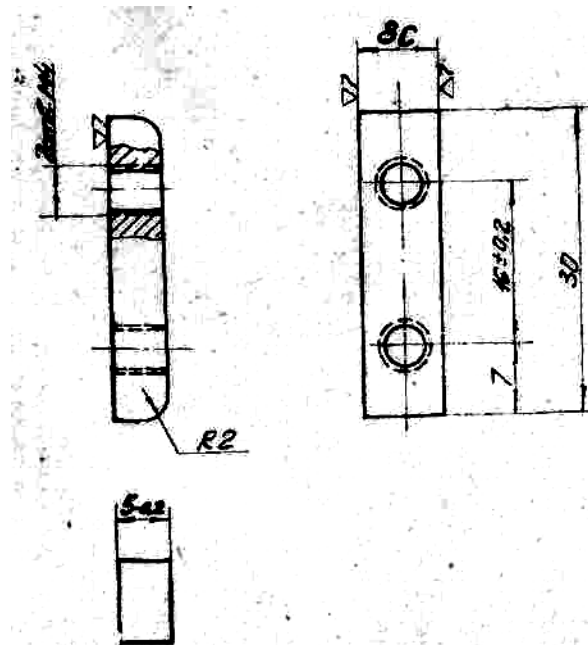
Гайка (1-6)

Материал – Бр. Аж.9-4, ГОСТ 493-54

Вес – 0,23 кг

▽6 остальное

1. Закалить HRC 40-45
2. Покрытие – химическое оксидирование по 01-65



Шпонка (1-1)

Материал – сталь 45, ГОСТ 1050-60

Вес – 0,009 кг

