

Допущено в установленном
порядке для пользования
в организациях заказчика

ПРИБОР ПЕРЕНОСНЫЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ТВЕРДОСТИ МЕТАЛЛОВ ПО МЕТОДУ ВИККЕРСА
МОДЕЛИ ТП-2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТП-2 ТБ

1739
1439
1707/08

Содержание

	Лист
1. Назначение изделия	3
2. Технические данные	8
3. Устройство изделия и его составных частей.	8
4. Работа изделия и его составных частей	10
5. Указания по мерам безопасности	11
6. Порядок установки и монтажа	11
7. Подготовка к работе	12
8. Порядок работы	14
9. Измерение параметров, регулировка и настройка	17
10. Перечень основных проверок технического состояния прибора	20
11. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей	24
12. Техническое обслуживание и указания по использованию ЗИП	26
13. Перечень изделий и их составных частей для периодической поверки органами надзора.....	27
14. Правила хранения	28
15. Консервация и расконсервация	28
16. Транспортирование	29
17. Приложения:	
1. Общий вид прибора	30
2. Схема оптическая	31
3. Таблица чисел твердости при измерении алмазной пирамидой. Нагрузка 5 гс.....	32

перв. прим

Справ. №

Подп. и Виза.

Инж. В. В.

В. инж. В. В.

Подп. и Виза.

Инж. М. М.

Инж. М. М.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.	Инж. В. В.
17.19	5	17.19	5	17.19	5	17.19	5	17.19	5
Разраб.	Смирнов	Смирнов	29/57	Прибор переносный для измерения твердости металлов по методу Виккерса ТИП-2		Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Пров.	Кукушкин	Кукушкин	24/57			И	2	И	И
Нач. бюро	Кукушкин	Кукушкин	10/57	Техническое описание и инструкция по эксплуатации		Ивановский ЗИП			
Н. контр.	Золкин	Золкин	23.12.72						
УТВ.	-	-	-						

ТИП-2 ТО

2.7. Увеличение оптической системы	125 ^x
2.8. Цена деления измерительного устройства, мм: 0,001	
2.9. Погрешность измерительного устройства, мм, не более:	
при измерении длин до 0,2 мм включительно..	±0,001
при измерении длин свыше 0,2 мм	± 0,002
2.10. Питание от сети переменного тока напряжением, в..	220
2.11. Наибольший угол наклона прибора, град	90
2.12. Наибольшая высота рабочего пространства при работе со струбиной, мм	160
2.13. Габаритные размеры, мм:	
а) испытательной головки с магнитным захватом:	
длина	220
ширина	125
высота	240
б) испытательной головки со струбиной:	
длина	210
ширина	145
высота	620
2.14. Масса, кг:	
а) испытательной головки с магнитным захватом	5,4
б) испытательной головки со струбиной	5,0
в) футляра с испытательной головкой, магнитным захватом и принадлежностями	11,5
г) футляра со струбиной	6,5
д) прибора с принадлежностями при упаковке в футляры	18

Инв. № подл. 1739
 подл. в дата 5/10/51
 вз. инв. № 111
 подл. и дата 18/09/51

					ТПП-2 ТО	лист
Изм.	лист	№ докум.	подл.	Дата		5

3. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Прибор состоит из следующих основных узлов:

1. Испытательной головки.
2. Магнитного захвата.
3. Струбцины.
4. Блока питания.

3.1. Испытательная головка (собственно прибор ТП-2) предназначена для создания испытательных нагрузок, под действием которых алмазный наконечник вдавливается в испытуемую деталь; для проектирования полученного отпечатка на экран измерительной головки и для измерения длины диагонали отпечатка с точностью до 0,001 мм.

В зависимости от формы и габаритных размеров испытуемых деталей испытательная головка может быть установлена на магнитном захвате или на струбцине, которые в данном случае являются вспомогательными приспособлениями.

Испытательная головка (см. приложение I) состоит из двух систем: нагружения и проекционно измерительной, смонтированных в алюминиевом корпусе 18. Система нагружения состоит из: сменных стаканов нагружения 14; валика эксцентрикового 17, поворот которого осуществляется рукояткой 11; подвижного стакана 3, в нижней части которого на полюсах смонтирована поворотная рамка 23 с алмазным наконечником 26.

На приборе используется два сменных стакана нагружения 14: на 5 кгс и на 10 кгс. В каждом стакане имеется тарированная на нагрузку 5 или 10 кгс пружина 15, опирающаяся на опору нижнюю 16. Сверху пружина поджимается гайкой 12 с помощью специального ключа (дет. ТП-2 0-4), поставляемого с прибором. При вращении гайки 12 в ту или иную сторону происходит сжатие или отпуск пружины, т.е.

Инв. № подл.	подп. и дата	Инв. №	Инв. №	Инв. №	подп. и дата
	1739				

Узм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТП-2	ТО	Лист
							6

увеличение или уменьшение испытательной нагрузки. Для предохранения пружин от закручивания в каждом стакане под гайкой 12 имеется специальный опорный подшипник, состоящий из шариков $\varnothing 1,588$ мм, сепаратора и опорной шайбы. При выпуске с завода стаканы нагруженные тарируются по нагрузке и дополнительной регулировки в течение первых шести месяцев эксплуатации не требуют. Закрепление стаканов 14 в корпусе прибора производится гайкой 10 с помощью специального ключа, указанного выше.

Подвижный стакан 3 имеет только вертикальное перемещение и служит для передачи испытательной нагрузки на алмазный наконечник. Для уменьшения трения между подвижным стаканом и стальной закаленной втулкой, плотно посаженной в корпус прибора, установлен специальный сепаратор с шариками $\varnothing 1,588$ мм. Вертикальное перемещение сепаратора ограничивается пружинными кольцами, смонтированными на концах подвижного стакана.

Поворотная рамка 23 с помощью ручки 30 может поворачиваться на угол $17 - 18^\circ$ от вертикали. Алмазный наконечник 26 встает при этом в нерабочее положение. Фиксация рамки с алмазом в нерабочем положении производится с помощью подпружиненных шариковых фиксаторов, шарики которых заходят в специальные лунки на подвижном стакане 3. В рабочем положении, когда алмазный наконечник должен быть строго перпендикулярен плоскости испытываемой детали, фиксация производится с помощью специального винта, ввернутого в держатель, смонтированный на рамке, и пружины, поджимающей рамку с винтом к упору, запрессованному в подвижный стакан.

Проекционно-измерительная система состоит из: измерительной головки 7 (измерительная головка от микроскопа МПВ-1); переходника 8; рамки 19 с плоскопараллельной пластинкой; объектива 22, конуса 24 и осветителя 33.

Изм. № 1739, подп. и дата 5/10/74, М.А.
83 изм. № 148, 149, 150, подп. и дата

Изм.	лист	№ докум.	подп.	Дата	ТПЦ-2	ТО	лист 7
------	------	----------	-------	------	-------	----	-----------

Основу измерительной головки 7 составляют: шкала 3 (см. приложение 2), имеющая 12 делений с ценой деления 1 мм; сетка 9 со сплошной риской и сетка 6 с пунктирной риской, связанные соответственно с микрометрическими винтами 3 и 4 (приложение I) и барабаном отсчетным 7, вынесенными за корпус головки. В верхней части головки имеется окуляр 5 с увеличением 12,5^x.

Переходник 8 вместе с винтами 9 предохраняет измерительную головку от выпадения (при наклоне прибора на угол до 90°), в то же время головка имеет возможность поворачиваться вокруг своей оси на любой угол, что необходимо для измерения отпечатка в двух взаимно-перпендикулярных направлениях.

Рамка 19 с плоскопараллельной пластинкой, установленная под углом 45° к осветителю, служит для направления светового потока от осветителя в объектив. Регулировка положения рамки производится поворотом головок её полуосей при вывернутых винтах 2 (см. приложение I).

Объектив ОМ-2 с увеличением 10^x предназначен для проектирования отпечатка на экран измерительной головки. При этом рамку 23 с алмазным наконечником необходимо установить в нерабочее положение.

Осветитель 33 смонтирован в нижней части испытательной головки и имеет две конденсорных линзы и подвижный электропатрон с лампой подсветки. Регулировка освещенности отпечатка производится движением или выдвиганием электропатрона с лампочкой.

Конус 24, устанавливаемый в фокальную плоскость объектива, позволяет проектировать отпечаток на экран измерительной головки без дополнительной подстройки.

3.2. Магнитный захват 25 (см. приложение I) используется при измерении твердости крупногабаритных деталей плоской или цилиндрической формы, длиной не менее 220 мм и диаметром не менее 40 мм. Он состоит из корпуса I, выполненного из алюминиевого сплава, меха-

№ подл. подл. и дата
 1439
 № инв. № инв. № докум. подл. и дата
 51274 06-21

Изм.	Лист	№ докум.	подп.	Дата	ТШ-2 ТО	Лист 8

низа подъема и опускания испытательной головки и двух магнитных блоков.

Механизм подъема и опускания испытательной головки служит для подвода испытательной головки к поверхности испытуемой детали. Он смонтирован на корпусе I и состоит из двух передаточных пар, зубчатой и винтовой. Гайка винтовой пары жестко связана с ползуном 35, который через промежуточную деталь связан с испытательной головкой. Перемещение испытательной головки осуществляется вручную вращением ручки поворотной 13, а крепление её к механизму подъема и опускания производится гайками 32.

В каждом магнитном блоке имеется по два постоянных магнита, перемещением которых рычагами 20, производится замыкание или размыкание магнитного поля на внешние металлические поверхности (на испытуемую деталь). При вертикальном положении рычагов 20 магнитное поле замкнуто, при наклонном - разомкнуто. Магниты в каждом блоке должны стоять одноименными полюсами друг против друга.

Для установки, снятия с испытуемой детали и переноски прибора на магнитном захвате имеется две скобы 21.

3.3. Струбцина 28 используется при измерении твердости мелких деталей прямоугольной или цилиндрической формы с использованием испытательных столов, поставляемых с прибором. Она состоит из скобы выполненной из алюминиевого сплава, и винта подъемного 29, с помощью которого испытуемая деталь подводится или отводится от конуса 24.

При стационарном использовании струбцины 28 крепится к столу с помощью съемного кронштейна 27.

Наибольшая высота рабочего пространства струбцины (расстояние между плоскостью конуса и плоскостью стола испытательного при снятом винте крепления стола) равна 160 мм.

3.4. Блок питания состоит из корпуса, в котором смонтирован трансформатор, понижающий напряжение с 220 вольт до 2,5 вольт для

Инв. № подл. 1739
Подп. и дата
Вз. инв. №
Инв. № подл.
Подп. и дата
С.И.И.И.И.

Изм. лист № докум. Подп. Дата

ТШ-2 ТО

лист
9

питания лампочки осветителя. Лампочка осветителя может также питаться от сухих гальванических элементов, установленных в крышке блока питания в отверстиях, закрытом специальной сферической гайкой с накаткой. Вместе с прибором поставляется 6 шт. запасных элементов.

Подключение блока питания к сети производится специальным шнуром, армированным вилкой и колодкой, а подключение его к прибору производится шнуром со штекером. В зависимости от рода питания (сеть или элементы) штекер вставляется в соответствующее гнездо против надписи на табличке, прикрепленной к крышке блока питания. Использование питания от элементов рекомендуется при эксплуатации прибора в помещениях, где нет электрической сети 220в или трудно подсоединиться к ней.

На боковой плоскости блока питания имеется специальный винт для заземления прибора при подаче на него питания от сети 220 в.

4. РАБОТА ИЗДЕЛИЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

При повороте валика эксцентрикового рукояткой II стакан 3 с рамкой 23 и алмазным наконечником 26 опускается вниз (ход 1 мм) и под силой давления тарированной пружины 15, передающей усилие на стакан через опору нижнюю 16, происходит внедрение алмазного наконечника в испытуемую деталь, т.е. приложение испытательной нагрузки. При повороте рукоятки II в обратную сторону система нагружения возвращается в исходное положение.

При переводе рамки 23 с алмазным наконечником 26 ручкой 30 в нерабочее положение и при включении осветителя 33, отпечаток через объектив проектируется на экран измерительной головки и измеряется по длине диагоналей в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Инв. № подл.	подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № орг	Подп. и дата
1739	5/III 24 1962			

УЗМ.	лист	№ докум.	подп.	Дата

ТПП-2 ТО

ЛК
10

5. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

Все виды опасности (шум, вибрация, взрыв, пыль, тепловыделение и т.д.), за исключением электрического тока, на приборе отсутствуют.

Запрещается работать на приборе лицам, незнакомым с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

Прибор должен быть заземлен и периодически проверен. По окончании работы, а также при настройке, регулировке и ремонте прибор должен быть отключен от электросети. Вилка питающего шнура должна быть вынута из розетки.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА

6.1. Извлечь прибор из упаковочного ящика, осмотреть его и проверить комплект принадлежностей согласно паспорту. Произвести расконсервацию узлов прибора и комплекта принадлежностей путем протирки вязью, смоченной уайт-спиритом по ГОСТ 3134-62 или бензином по ГОСТ 1012-72, с последующей протиркой насухо. Касание вязью или попадание капель жидкости, масла на линзы объектива и окуляра измерительной головки недопустимо, т.к. при этом снижается резкость проекции отпечатка на экране.

6.2. Установить прибор в сухом и чистом помещении. Воздействие на прибор вибрации от работающих вблизи машин и станков недопустимо.

6.3. Столы, винт подъемный 29, винт-шестерню 34, вал-шестерню 36 и магниты магнитного захвата 25 смазать тонким слоем приборного масла МВШ ГОСТ 1805-51, сняв предварительно защитные крышки на магнитном захвате и редукторе.

6.4. В зависимости от условий эксплуатации установить испытательную головку на магнитный захват или на струбцину, последнюю при стационарном использовании прибора смонтировать на кронштейне 27, который должен надежно крепиться к столу.

Инв. № подл. 1439	подп. и дата	Инв. № док.	Взвеш. №	Подп. и дата
	5/10/84			

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ТШ-2 ТО	лист
						II

6.5. Подсоединить к прибору блок питания, для чего:

- конец шнура низкого напряжения с лампочкой и плавким предохранителем вставить в специальную разрезную втулку, ввернутую в корпус испытательной головки, а другой его конец со штекером вставить в гнездо "Сеть" или в гнездо "Батарея", смонтированные на крышке блока питания;

- колодку шнура подвода питания подсоединить к штырям на крышке блока питания.

6.6. Заземлить прибор путем подсоединения винта заземления на блоке питания к контуру производственного заземления с помощью медного провода.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Прибор предназначен для измерения твердости наружных поверхностей деталей прямоугольной или цилиндрической формы из металлов и сплавов. Число твердости (HV) определяется путем деления нагрузки P (кгс) на площадь боковой поверхности полученного пирамидального отпечатка (мм²) и может быть определено по формуле:

$$HV = \frac{2P \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{2}}{d^2} = 1,8544 \frac{P}{d^2}$$

где: P - нагрузка в кгс (5 или 10 кгс)

α - угол между противоположными гранями пирамиды алмазного наконечника, равный 136°.

d - среднее арифметическое обеих диагоналей отпечатка - в мм

Числа твердости, вычисленные по указанной формуле, в зависимости от длины диагонали при стандартных значениях нагрузки P и угла даны в приложениях к настоящему техническому описанию.

Число твердости сопровождается символом HV, указание размерности кгс/мм² опускается. Это обозначение дополняется индексом, указывающим величину нагрузки P и продолжительность её приложения (выдержка времени, которая для черных металлов должна быть 10 - 15

Инв. № подл. 1739	подп. и дата 5/III 74	Вз. № докум.	Инв. № докум.	Подп. и дата
	Узм. лист	№ докум.	подп.	Дата
ТШ-2 ТО				Лист 12

бужение конуса) производится вращением в ТУ или иную сторону диф-
 леного кольца с предварительным ослаблением отверткой двух винтов,
 расположенных в гнездах этого кольца. После подстройки произвести
 затяжку винтов.

7.4. Установить в прибор стакан нагружения на требуемую испы-
 тательную нагрузку, для чего:

- снять измерительную головку 7, отвернув винты 9;
- вывернуть специальным ключом гайку 10;
- вынуть стакан нагружения 14, а на его место поставить
 стакан нагружения с требуемой испытательной нагрузкой. При этом
 необходимо следить за совпадением паза, расположенного в нижней
 части стакана, со штифтом в корпусе прибора;
- произвести сборку прибора в обратной последовательности.

7.5. Произвести "обжим" прибора, т.е. нанести 2-3 отпечатка
 на каком-нибудь образце, например, на стальной шлифованной пласти-
 ке толщиной 3-5 мм. Одновременно произвести подстройку освещения
 путем вдвигания - выдвигания патрона с лампочкой или поворотом его
 вокруг оси так, чтобы отпечаток был равномерно освещен.

После длительных перерывов в работе, а также перед каждой
 крупной серией испытаний прибор необходимо поверить по образцовым
 мерам твердости, входящим в комплект поставки.

8. РАБОТА НА ПРИБОРЕ

Работа на приборе производится в следующем порядке:

8.1. Поставить прибор на испытываемую деталь (при работе
 магнитным захватом).

8.2. Перемещением рычагов 20 включить магнитный захват, т.
 замкнуть магнитное поле постоянных магнитов на металл детали.
 (поставить рычаги вертикально):

8.3. Вращая ручку 13, подвести конус 24 вплотную к испыте-
 мой детали.

Инв. № подл.	Подп. и дата
1739	5/III 74 В.В.
Вз. инв. №	Инв. № докум.
Подп. и дата	Подп. и дата

ИЗМ	Лист	№ докум.	подп.	Дата

ТП-2 ТО

с ним пунктирную риску и подвести её к левому краю отпечатка, а к правому - сплошную риску

8.10. По средней арифметической величине двух диагоналей по таблицам, приложенным к настоящему техническому описанию, определяется число твердости. Так при нагрузке $P = 5$ кгс и длине диагонали $d = 0,175$ мм число твердости $HV = 303$.

8.11. При массовой проверке деталей по твердости, когда не важно точное значение твердости каждой детали, а важно чтобы они не выходили за некоторый предел, можно пользоваться пунктирной сеткой, которая устанавливается на границе этого предела.

8.12. Необходимо помнить, что на экран микроскопа отпечаток проектируется с увеличением 10^X (увеличение объектива), а затем отпечаток вместе со шкалой рассматривается оператором через окуляр с увеличением $12,5^X$. Общее увеличение прибора равно 125^X .

8.13. Если в процессе эксплуатации потребуется заменить наконечник алмазный, то в этом случае необходимо с помощью щупа замерить зазор между новым алмазным наконечником и конусом 24. Этот зазор должен быть в пределах $0,1 + 0,4$ мм. Зазор подгонять за счет прокладки между наконечником и рамкой 23. Если зазор будет меньше, то наконечник может задевать за испытываемую деталь, а если больше - то наконечник может не достать до испытываемой детали, т.к. ход шпинделя в вертикальной плоскости равен 1 мм.

8.14. По окончании работы магниты магнитного захвата должны быть выключены, т.е. рычаги 20 поставить в наклонное положение, сам прибор должен быть обесточен и закрыт чехлом.

8.15. При разборке прибора (в случае необходимости или при плановом ремонте) особое внимание обратить на сохранность шариков $\varnothing 1,588$ мм, стоящих в сепараторе станана нагрузки 14 (в верхней части под гайкой 12) и в сепараторе между корпусом прибора и шпинделем. Для предохранения шариков от выпадения, их необходимо ставить на солидоле.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № докум.	подп. и дата
1779	5 III 74			
УЗМ.	ПУСТ	№ докум.	подп.	Дата

ТНП-2 ТО

9. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

9.1. Поверка прибора по образцовым мерам твердости.

Поверка производится образцовыми мерами твердости, прикладываемыми к прибору.

Испытательная головка устанавливается на струбцину или на магнитный захват.

При установке головки на магнитном захвате необходимо иметь шлифованную стальную плиту, на которой устанавливается прибор и образцовая мера твердости.

При установке головки на струбцине используется плоский стол.

Поверка производится следующим образом (при установке головки на струбцине):

установить меру твердости на столе и винтом 29 слегка поджать её к конусу 24.

Алмазный наконечник должен быть в рабочем положении.

Поворотом рукоятки II на себя до упора произвести нагружение. После выдержки времени поворотом рукоятки II нагрузка снимается и алмазный наконечник переводится в нерабочее положение. Включить освещение и, перемещая осветитель 33, добиться удовлетворительной освещенности отпечатка. Резкость шкалы наводится вращением окуляра измерительной головки. Диагонали отпечатка измеряются в 2-х взаимно перпендикулярных направлениях с точностью до 0,001 мм и берется среднее арифметическое значение. По таблицам определить показание твердости. Делается 3 отпечатка и среднее значение полученной твердости сравнивается с твердостью образцовой меры. Погрешность показания прибора не должна превышать для мер твердости HV 10 800 ± 50 ... $\pm 5\%$, для HV 5 450 ± 75 $\pm 4\%$.

Изм. лист № докум. Подп. и дата
 1430 5/10/77

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТНП-2 ТО

ЛИСТ
17

9.2. Поверка прибора по нагрузкам.

Поверка прибора по нагрузкам производится с помощью образцового динамометра 3-го разряда на скатке ДОСМ-3-0,05 ГОСТ 9500-60

В испытательную головку ставится стакан нагружения I4 на 5 кгс или на 10 кгс с пружиной в соответствии с проверяемой нагрузкой. Порядок смены стаканов описан в разделе 7 "Подготовка к работе".

Испытательная головка устанавливается на струбцину, а динамометр ставится на плоский стол. На верхнюю пяту динамометра положить стальной закаленный брусок небольших размеров с параллельными сторонами. Подвести динамометр до соприкосновения с опорной плоскостью конуса 24 и приложить нагрузку. Придерживая динамометр от поворота, поджимать его, вращая винт 29 и добиваясь зазора между плоскостью конуса и плоскостью бруска в пределах $0,03 \pm 0,09$ мм. Необходимо несколько раз приложить и снять нагрузку, проверяя зазор. При изменении его необходимо опять установить в данных пределах. Этому пределу должна соответствовать номинальная нагрузка с допустимым отклонением $\pm 2\%$.

Если погрешность нагрузки выходит за допустимую, необходимо вынуть стакан и, гайкой I2 поджать или отпустить пружину I5, т.е. увеличить или уменьшить нагрузку и снова произвести проверку.

9.3. Поверка масштаба увеличения оптической системы.

Поверка увеличения микроскопа производится с помощью объект-микрометра ОМО, ГОСТ 7513-55. На плоский столик струбцины или шлифованную плиту (при проверке на магнитном захвате) кладется объект-микрометр. Алмазный наконечник переводится в нерабочее положение и включается освещение. Фокусируется изображение шкалы объект-микрометра, а вращением окуляра измерительной головки получается резкое изображение шкалы микроскопа.

Инв. № подл.	подл. и дата	Вз. инв. №	Инв. № док	Подл. и дата
1739	5/12/81			

Изм.	лист	№ докум.	подл.	Дата

ТШ-2 ТО

Совмещается поперечная риска шкалы микроскопа с нулевой (при этом между штрихами не должно быть просвета, а показания на нониусе должны соответствовать нулю). Совмещается с нулевой риской шкалы микроскопа первая риска объект-микрометра. Вращением винта окуляр-микрометра микроскопа поперечную риску совмещать с каждой 10-й шириной объект-микрометра. При этом показание на нониусе должно быть 0,1 мм (одно деление шкалы микроскопа соответствует 10 делениям объект-микрометра). Погрешность оптической системы не должна превышать $\pm 0,001$ мм при измерении длин до 0,2 мм и $\pm 0,002$ мм при измерении длин свыше 0,2 мм.

№ 1759
 Подо. в докум. 1957
 Подо. в докум. 1957
 Подо. в докум. 1957

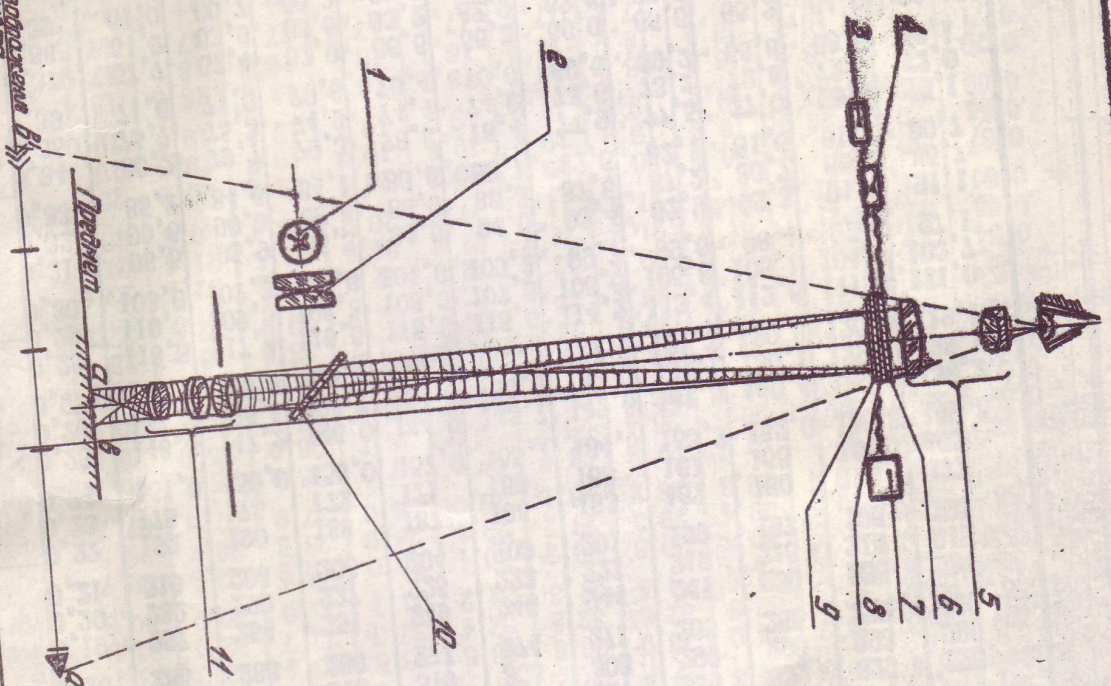
№ докум.	Подо.	Дата

ТШ-2 ТО

Лист 19

Инв. № инв. / Дата и дата
 6361 / 1974 год

Видеосъемка
 гидрометеорологической станции



Инв. № инв. / Дата и дата
 6361 / 1974 год

12	
11	Домик
10	Домик с высотной наклонной
9	Сетка со высотной русской
8	Шкала
7	Воздушный измеритель
6	Сетка с высотной русской
5	Диск
4	Виты муфтацентрической
3	Виты муфтацентрической
2	Конденсор
1	Лампа осветительная

Схема оптического

7117-2 710

31

Приложение 2