

МИКРОСКОП
МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ
АГРЕГАТНЫЙ
МЕТАМ-Р1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ,
ПАСПОРТ

ВНИМАНИЕ!

**В СВЯЗИ С ПОСТОЯННЫМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ
МИКРОСКОПОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ И ИНСТ-
РУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МОГУТ БЫТЬ НЕ ОТРА-
ЖЕНЫ ЧАСТИЧНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ,
НЕ ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО РАБОТЫ И ПРАВИЛА ЭКС-
ПЛУАТАЦИИ.**

1. НАЗНАЧЕНИЕ

М ИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АГРЕГАТНЫЙ МЕТАМ-Р1 с нижним расположением столика предназначен для изучения структуры металлов в отраженном свете в светлом поле при прямом освещении, в темном поле, а также в поляризованном свете.

Микроскоп применяется в металлургических лабораториях заводов, научно-исследовательских институтах и учебных заведениях.

Микроскоп изготавливается в исполнении УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150—69.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

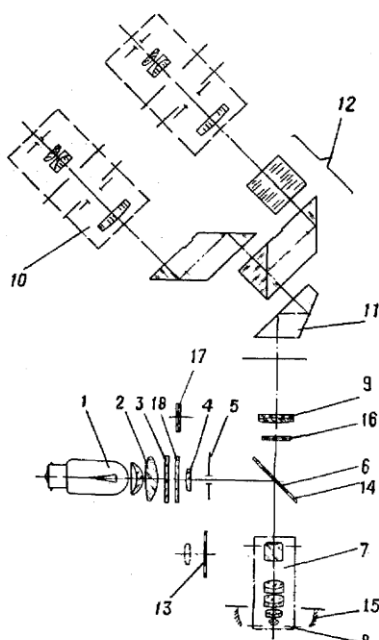
Увеличение микроскопа	от 50 до 507
Диапазоны перемещения предметного столика, мм:	
в продольном направлении	от 0 до 40
в поперечном направлении	от 60 до 80
Диапазон вращения столика при установке в среднее положение	от 0 до 360°
Диапазоны перемещения тубуса микроскопа в вертикальном направлении, мм:	
с помощью механизма грубой подачи	от 0 до 95
с помощью механизма микрометрической фокусировки	от 0 до 2,5
Цена деления шкал:	
отсчета величины перемещения столика, мм	1
отсчета углов поворота столика	2°
Цена деления нониуса столика, мм	0,1
Цена деления шкалы барабана микрометрической фокусировки, мм	2
Источник света — лампа накаливания РН8-20-1.	
Питание лампы осуществляется через блок питания от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой $(50,0 \pm 0,1)$ Hz.	

Габаритные размеры микроскопа, мм, не более 310×320×540
 Масса микроскопа, kg, не более 8

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МИКРОСКОПА

3.1. Оптическая схема

При наблюдении в светлом поле лучи от источника света 1 (рис. 1) проходят через коллектор 2, теплофильтр 3, осветительную линзу 4, диафрагму 5, отражаются от плоскопараллельной полупрозрачной пластины 6 и направляются через объектив 7 на объект 8.



Лучи, отраженные от поверхности объекта, снова проходят через объектив, который совместно с линзой 9 проецирует изображение объекта в фокальную плоскость окуляров 10. С помощью призмы 11 изменяется направление оптической оси микроскопа. Призмный блок 12 бинокулярной насадки разделяет пучок лучей и обеспечивает возможность бинокулярного наблюдения объекта.

При наблюдении в темном поле из хода лучей выключаются пластина 6, линза 4 и диафрагма 5 и вводится диафрагма 13, центральная зона которой экранирована.

Свет, пройдя через кольцевую диафрагму 13, отражается

Рис. 1. Оптическая схема

от кольцевого зеркала 14 и попадает на параболический конденсор 15, который собирает пучок лучей на объекте.

Лучи, диффузно отраженные от неровностей объекта, попадают в объектив. В поле зрения микроскопа неровности объекта изображаются светлыми на общем темном фоне.

При наблюдении в поляризованном свете в ход лучей вводятся анализатор 16, поляризатор 17 и полупрозрачная пластина 6.

Светофильтр 18 повышает контрастность исследуемого объекта.

3.2. Конструкция

Основными узлами микроскопа являются тубусодержатель с фокусирующим механизмом, предметный столик, осветитель, штатив и основание.

Столик 19 (рис. 2) установлен на основании 20 микроскопа и при отпущенном винте 21 может быть снят. Столик переме-

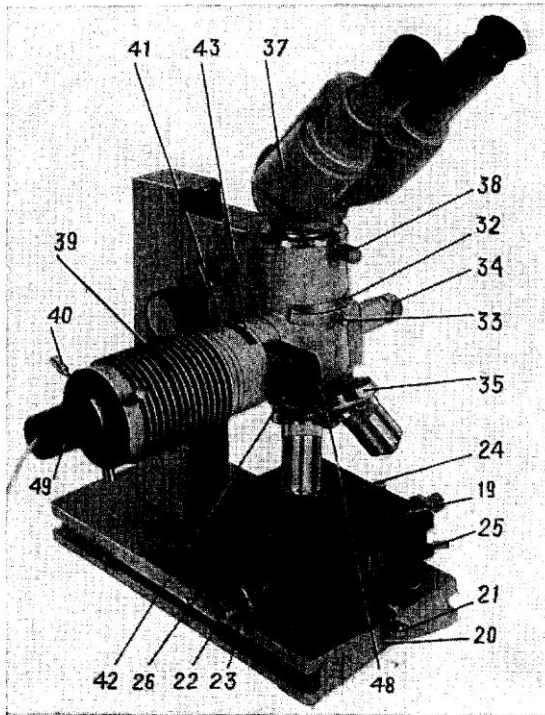


Рис. 2. Микроскоп. Внешний вид

щается в горизонтальной плоскости в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Продольное перемещение осуществляется с помощью рукояток 22, поперечное — с помощью рукояток 23. Рукоятки расположены на одной оси и выведены с двух сторон столика.

Объект на столике крепится пружинными клеммами 24. Вращение столика производится четырьмя специальными

ручками 25. Поворот столика фиксируется винтом 26. На штативе 27 (рис. 3) крепится тубус 28.

В тубусе 28 смонтированы механизмы грубой подачи и микрометрической фокусировки.

Грубое перемещение тубуса осуществляется рукояткой 29, микрометрическая фокусировка — рукояткой 30.

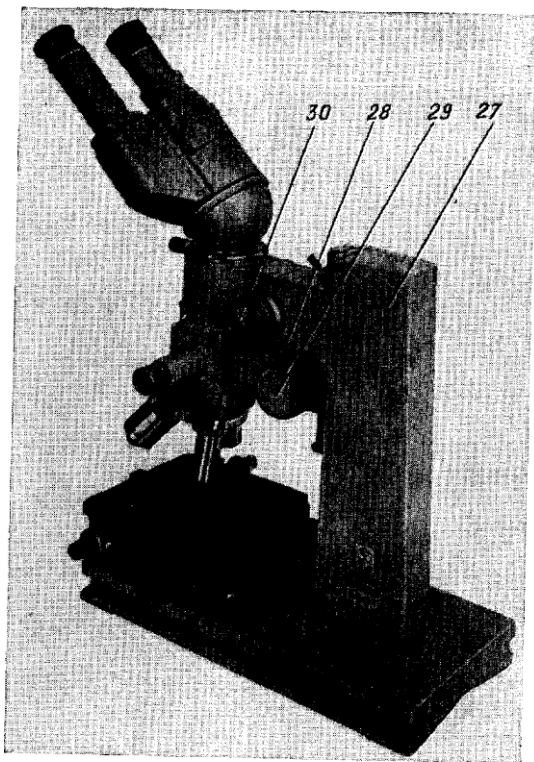


Рис. 3. Микроскоп. Внешний вид

(см. рис. 4) для работы в темном поле.

Бинокулярная насадка 37 (см. рис. 2) закрепляется на тубусе винтом 38.

Осветитель 39 с лампой РН8-20-1, центрируемой с помощью винтов 40, крепится к микроскопу винтом 41.

В выдвижной планке 42 находятся ирисовая диафрагма 5 (см. рис. 1) и диафрагма 13 темного поля. В паз 43 (см. рис. 2) вкладывается светофильтр 44 (см. рис. 4) или поляризатор 45.

В тубусе имеется паз, в который вставляется анализатор 31 (рис. 4). Анализатор поворачивается в пределах от 0 до 90°. Отсчет угла поворота производится по шкале 32 (см. рис. 2). При работе без анализатора в паз вставляется пылезащитная заглушка 33.

Рукоятка 34 служит для вывода из хода лучей светоделительной пластины 6 (см. рис. 1) при работе в темном поле.

Револьвер 35 (см. рис. 2) устанавливается в направляющие тубуса микроскопа и может быть заменен объективом 36 на салазках

Питание лампы осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) V, частотой $(50,0 \pm 0,1)$ Hz через блок питания (см. паспорт блока питания).

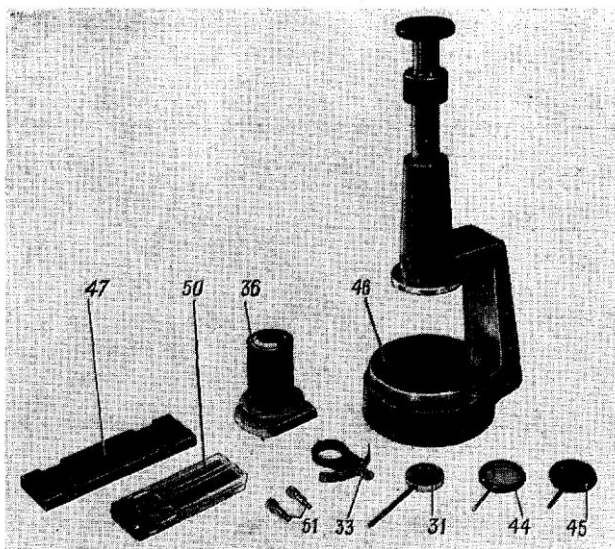


Рис. 4. Принадлежности микроскопа

3.3. Объективы

Объективы-планахроматы, входящие в комплект микроскопа, рассчитаны на длину тубуса «бесконечность». Высота объектива — 45 мм.

Объективы ОПХ-21, ОПХ-12 и ОПХ-3, предназначенные для работы в светлом поле, крепятся в револьвере.

Объективы ОЭ-25 и ОЭ-5 для работы в темном поле крепятся на салазках.

Характеристики объективов указаны в табл. 1.

Таблица 1

Тип объектива и шифр	Фокусное расстояние, мм	Числовая апертура	Увеличение с ахроматической линзой $F=200$ мм	Рабочее расстояние, мм
Планахромат ОПХ-21	25,0	0,25	8,0	5,4
Планахромат ОПХ-12	16,0	0,30	12,5	3,19
Планахромат ОПХ-3	6,3	0,65	31,7	0,7
Планахромат ОЭ-25	25,0	0,17	8,0	5,4
Планахромат ОЭ-5	6,3	0,60	31,7	0,7

Примечание. В настоящей таблице, а также в табл. 2 и 3 указаны номинальные значения оптических характеристик.

3.4. Окуляры

В комплект микроскопа входят компенсационные окуляры 6,3 \times ; 10 \times ; 12,5 \times и 16 \times , имеющие посадочный диаметр 23,2 мм. Характеристики окуляров указаны в табл. 2.

Таблица 2

Шифр	Собственное увеличение	Линейное поле зрения, мм
АКШ-1	6,3	20
АКШ-2	10,0	15
АКШ-3 (со шкалой)	10,0	15
Ю-41.31.830	12,5	16
АКШ-5Ц	16,0	12

Примечание. Для ограничения поля зрения в окуляры 12,5 \times вставляются специальные диафрагмы диаметром 6,8 мм. Окуляры с ограниченным полем зрения применяются при контроле металлов по балльным шкалам.

Оптические характеристики микроскопа указаны в табл. 3.

Таблица 3

Объективы	Окуляры							
	6,3 \times		10 \times		12,5 \times		16 \times	
	Увеличение	Линейное поле в плоскости предмета, мм	Увеличение	Линейное поле в плоскости предмета, мм	Увеличение	Линейное поле в плоскости предмета, мм	Увеличение	Линейное поле в плоскости предмета, мм
$F=25, A=0,25$	50	2,5	80	2,5	100	2,00	128	1,50
$F=16, A=0,30$	80,0	1,6	125	1,4	156	1,20	200	0,96
$F=6,3, A=0,60$	200	0,5	317	0,5	400	0,45	507	0,38

4. МАРКИРОВАНИЕ

На каждом микроскопе нанесены шифр микроскопа, товарный знак предприятия-изготовителя и порядковый номер, две первые цифры которого означают две последние цифры года выпуска микроскопа.

5. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Распаковка микроскопа

Распаковывайте микроскоп только после того, как он примет комнатную температуру, в следующем порядке:

5.1.1. После вскрытия транспортной тары выньте упаковки с микроскопом и с принадлежностями и освободите их от пленки.

5.1.2. Вскройте упаковку с микроскопом и выньте блок питания, бинокулярную насадку и микроскоп.

5.1.3. Установите микроскоп, предварительно отвернув два винта в дне упаковки, крепящие штатив микроскопа.

5.1.4. Освободите микроскоп, блок питания и бинокулярную насадку от упаковочной бумаги.

5.1.5. Вскройте упаковку с принадлежностями и освободите их от бумаги.

5.1.6. Проверьте комплектность микроскопа по прилагаемому паспорту.

5.2. Установка микроскопа

Установите микроскоп с принадлежностями и блок питания на рабочий стол, подключите источник света к блоку питания, а блок питания включите в сеть.

Перед эксплуатацией микроскоп необходимо заземлить, для чего в блоке питания предусмотрен заземляющий болт.

При работе в помещении с повышенным уровнем вибрации рекомендуется устанавливать микроскоп на амортизатор.

5.3. Подготовка к работе

Для рассматривания участков поверхности большой площади или цилиндрической поверхности микроскоп устанавливайте непосредственно на поверхность.

Снимите с основания 20 (см. рис. 2) столик 19 и опустите по штативу 27 (см. рис. 3) тубус 28 при помощи рукоятки 29.

Крепления, устанавливаемые в Т-образные пазы основания, изготавливает сам потребитель применительно к конкретным условиям работы.

Прилагаемый к комплекту микроскопа прессик 46 служит для запрессовки шлифа в пластилин на металлической пластине 47, при этом исследуемая поверхность шлифа располагается параллельно основанию пластины.

При запрессовке положите на плоскую металлическую пластину немного пластилина, поместите на него нерабочей стороной шлиф, установите пластину со шлифом на прессик, накройте исследуемую поверхность шлифа листом бумаги и с небольшим усилием нажмите на рукоятку прессика до соприкосновения установочной шайбы прессика со шлифом, после чего рукоятку отпустите.

6. РАБОТА С МИКРОСКОПОМ

6.1. Настройка освещения и работа в светлом поле

Включите лампу в сеть через блок питания, как указано в его паспорте.

Вставьте окуляры в бинокулярную насадку. Для исследования объектов рекомендуется применять основные окуляры — $10\times$, а для обзорного наблюдения — окуляры $6,3\times$ (в последнем случае возможно падение освещенности по краю поля зрения).

Вверните в револьвер микрообъективы из комплекта микроскопа в порядке возрастания увеличения по часовой стрелке (глядя со стороны револьверной головки), при этом объектив большего увеличения установите в гнездо, обозначенное красной точкой. Поворотом кольца револьвера 35 (см. рис. 2) введите в рабочее положение необходимый объектив и установите заранее подготовленный объект на столик.

Введите в ход лучей отражательную пластину, для чего вдвиньте ручку 34 в корпус до упора.

Введите в ход лучей ирисовую диафрагму перемещением планки 42 от себя до упора.

Сфокусируйте микроскоп на объект, наблюдая в правый тубус с окуляром $10\times$ АКШ-3.

Перед установкой окуляра со шкалой в окулярный тубус бинокулярной насадки для исключения ошибки глаза наблюдателя, смотря в окуляр на свет, подвижкой первой линзы на резьбе сфокусируйте ее на резкое изображение шкалы окуляра.

Пользуясь диоптрийным механизмом левой окулярной трубки, сфокусируйте левый окуляр насадки на объект. Установите окулярные трубки насадки в соответствии с расстоянием между глазами, при этом поля зрения левой и правой трубок должны слиться в одно поле.

Закройте ирисовую диафрагму с помощью рукоятки 48.

Перемещениями патрона 49 с лампой вдоль втулки и вращением центрировочных винтов 40 добейтесь наиболее яркого и равномерного освещения объекта, после чего откройте ирисовую диафрагму.

Для общего обзора исследуемого объекта целесообразно применять объектив слабого увеличения $F=25$, $A=0,25$, для более подробного изучения — объективы $F=16$, $A=0,30$ и $F=6,3$, $A=0,65$.

Объективы и окуляры необходимо подбирать по табл. 3.

Для контроля металлов по балльным шкалам в комплект микроскопа входят специальные окулярные диафрагмы, ограничивающие поле зрения в плоскости объекта до 0,8 мм при увеличении 100.

Диафрагмы ввертываются снизу в корпус окуляров 12,5х. На диафрагме нанесено обозначение «12,5».

6.2. Определение цены деления шкалы окуляра

В поле зрения окуляра 10х АҚШ-3 установлена шкала для измерения величины отдельных составляющих объекта. Длина шкалы — 10 мм, цена деления — 0,1 мм.

Перед измерением объекта определите цену деления шкалы окуляра в плоскости объекта для каждого объектива. Для этого положите на предметный столик объект-микрометр ОМО 50 (см. рис. 4), вставьте в один из тубусов бинокулярной насадки окуляр 10х со шкалой и, наблюдая в окуляр, сфокусируйте микроскоп на резкое изображение шкалы объект-микрометра в плоскости шкалы окуляра; поворотом окуляра добейтесь параллельности штрихов обеих шкал; выберите в центре поля определенное число делений шкалы объект-микрометра и подсчитайте, сколько делений шкалы окуляра укладывается в выбранном числе делений шкалы объект-микрометра.

Цена деления E окулярной шкалы вычислите по формуле

$$E = \frac{\alpha \cdot T}{A},$$

где α — число делений объект-микрометра;

T — цена деления шкалы объект-микрометра, равная 0,01 мм;

A — число делений шкалы окуляра.

6.3. Работа в темном поле

Для наблюдения объектов в темном поле снимите револьвер, установите один из объективов 36 $F=25$, $A=0,17$ или $F=6,3$, $A=0,60$ на салазках и вставьте в бинокулярную насадку окуляры, выбранные по табл. 3.

Выдвинув на себя до упора планку 42 (см. рис. 2), включите в ход лучей диафрагму темного поля. Выведите из хода лучей отражательную пластину, выдвинув до отказа рукоятку 34.

При неравномерном освещении поля произведите настройку освещения перемещениями патрона 49 с лампой вдоль втулки и вращением центрировочных винтов 40.

6.4. Работа в поляризованном свете

Наблюдение объекта в поляризованном свете можно вести только в светлом поле, поэтому настройте освещение, как указано в подразделе 6.1.

Планку 42 вдвиньте в корпус осветителя до упора, а рукоятку 34 вдвиньте до отказа в тубус 28.

В окулярный тубус бинокулярной насадки вставьте окуляр 10^x со шкалой. Поместите на столик микроскопа объект и сфокусируйте на него микроскоп. Установите столик в среднее положение (по шкале поперечного перемещения на деление «75», по шкале продольного перемещения — на деление «25»). Вставьте съемные центрировочные ключи 51 (см. рис. 4) в винты с квадратными головками на кронштейне столика.

Найдите на наблюдаемом изображении объекта какую-либо заметную деталь малых размеров (например, темную точку).

Отцентрируйте столик, установленный в среднее положение, так, чтобы при его повороте на 360° изображение выбранной точки оставалось в центре шкалы окуляра, для этого, передвигая объект на столике, подведите изображение точки объекта к центру перекрестия шкалы окуляра; поворачивая столик, заметьте наибольшее отклонение изображения точки объекта от центра перекрестия окуляра. Остановите столик и центрировочными ключами 51 подведите изображение точки объекта к центру перекрестия окуляра на половину отклонения от центра.

На величину, равную второй половине отклонения, изображение точки подведите винтами столика.

Эти операции повторяйте до тех пор, пока изображение выбранной точки не будет оставаться неподвижным в центре поля зрения окуляра при повороте столика на 360°.

В паз 43 (см. рис. 2) установите поляризатор 45 (см. рис. 4) в оправе так, чтобы рукоятка поляризатора располагалась вертикально в корпусе осветителя.

Вставьте анализатор 31 в оправе в паз в верхней части тубуса вместо заглушки 33. Установите рукоятку анализатора по шкале 32 ориентировочно в положение «90» или «0» (плоскости поляризации поляризатора и анализатора скрещены), при этом должно наблюдаться максимальное потемнение поля зрения окуляра.

7. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С МИКРОСКОПОМ, ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Правила обращения с микроскопом

Микроскоп следует содержать в чистоте, предохранять от механических повреждений и регулярно протирать чистой тряпкой.

Микроскоп выпускается смазанным особой смазкой. В случае загустения и загрязнения смазки в направляющих грубого движения промойте направляющие бензином, вытрите их тряпкой, а затем нанесите тонкий слой смазки из комплекта микроскопа.

Особое внимание необходимо обращать на чистоту оптических деталей. При чистке внешних поверхностей коллектора, светофильтров и других деталей сначала удалите пыль мягкой тряпкой, после чего осторожно протрите ватой, накрученной на деревянную палочку и слегка смоченной спиртом, чистым бензином или эфиром.

Разбирать оптические детали микроскопа самим нельзя. При необходимости разборки рекомендуется вызвать специалиста или отправить микроскоп в специальную мастерскую.

7.2. Хранение

По окончании работы на микроскопе выньте окуляры и наденьте на тубус насадки защитные колпачки. Окуляры вместе с другими принадлежностями уберите в упаковку.

Микроскоп накройте чехлом.

7.3. Транспортирование

При транспортировании упаковки с микроскопом, а также с принадлежностями должны быть уложены в транспортную тару так, чтобы при встряхивании они не перемещались.

Допускается перевозка всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Меры безопасности при работе с микроскопом соответствуют мерам, принимаемым при эксплуатации установок с напряжением свыше 1000 В в соответствии с «Правилами технической

эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными главгосэнергонадзором 21 декабря 1984 года.

Корпус блока питания при работе с микроскопом должен быть заземлен.

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МИКРОСКОПА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности микроскопа и способы их устранения указаны в табл. 4.

Таблица 4

Возможная неисправность	Причина	Способ устранения
При включении блока питания лампа не горит	Вышел из строя предохранитель	Отключите блок питания от сети. Выньте предохранитель, при неисправности замените
	Вышла из строя лампа	Отключите лампу от блока питания и дайте остыть. Выньте лампу из осветителя. Убедитесь в сохранности спирали и электроконтакта. При неисправности замените лампу

10. ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЗАКАЗА

Перечень деталей и узлов для дополнительного заказа дан в табл. 5.

Таблица 5

Наименование	Номер сборки или детали	Примечание
Поляфильтр-анализатор в оправе	Ю-44.41.211	
Поляфильтр-поляризатор в оправе	Ю-44.41.347	
Объектив-планахромат $F=25$, $A=0,25$ (ОПХ-21)	Ю-41.15.722	
Объектив-планахромат $F=16$, $A=0,30$ (ОПХ-12)	Ю-41.13.319	

Наименование	Номер сборки или детали	Примечание
Объектив-планахромат $F=6,3$, $A=0,65$ (ОПХ-3)	Ю-41.13.309	
Объектив-планахромат $F=25$, $A=0,17$ (ОЭ-25)	Ю-41.15.727	
Объектив-планахромат $F=6,3$, $A=0,60$ (ОЭ-5)	Ю-41.15.710	
Окуляр компенсационный 10 ^x АКШ-2	Ю-41.31.577	
Окуляр компенсационный 10 ^x АКШ-3	Ю-41.31.583	
Окуляр компенсационный 6,3 ^x АКШ-1	Ю-41.31.587	
Окуляр компенсационный 16 ^x АКШ-5Ц	Ю-41.31.598	
Окуляр компенсационный 12,5 ^x	Ю-41.31.830	
Светофильтр в оправе	Ю-71.91.479	
Отражатель «СП» в корпусе	Ю-44.47.679	
Отражатель «ТП» в оправе	Ю-44.47.919	
Объект-микрометр для отраженного света	Ю-41.83.464	
Блок питания 9 V, 25 W	Ю-40.29.658	
Клемма столика	Ю-28.75.511	
Ключ для центрировки столика	Ю-17.61.721	
Винт крепления предметного столика	Ю-75.14.036-11	
Винт крепления бинокулярной посадки	Ю-75.13.417	
Микромеханизм	Ю-46.90.488	

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует соответствие микроскопа МЕТАМ-Р-1 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Срок гарантии устанавливается 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня отгрузки изделия со склада завода-изготовителя.

СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Микроскоп металлографический агрегатный МЕТАМ-Р1 заводской № _____ соответствует ГОСТ 15150–69 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК _____

« ____ » _____ 19 ____ г.

СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

Микроскоп металлографический агрегатный МЕТАМ-Р1 заводской № _____ подвергнут на заводе-изготовителе консервации и упаковке согласно требованиям, предусмотренным технической документацией.

Дата консервации и упаковки _____

Консервацию и упаковку произвел _____