

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации
Микроманометр
образцовый
МКМ-4

УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя предприятия
п/я А-1742

Ю. В. Тарбеев Тарбеев Ю.В./

" 2 " 06 1972 г.

МИКРОМАНОМЕТР ОБРАЗЦОВЫЙ МКМ-4

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
6549-ТО

Руководитель предприятия
п/я А-3551

А. С. Кустарев / Кустарев А.С./

" 30 " 05 1972 г.

Руководитель лаборатории №51

Г. И. Полушкин / Полушкин Г.И./

" 29 " 05 1972 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	4
4. Состав микроанометра	5
5. Устройство и работа микроанометра	7
6. Монтаж микроанометра	17
7. Общие указания по эксплуатации	18
8. Порядок установки микроанометра	19
9. Подготовка к работе	20
10. Порядок работы	24
11. Проверка технического состояния	27
12. Характерные неисправности и методы их устранения	28
13. Правила хранения	30
14. Транспортирование	31
15. Приложение	32

6549-Т0

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Листы	Листы	Листы
Разраб.			Пискарева	20.5.72	Микроанометр образцовый			
Проверил			Полежаев	29.5.72	МКМ-4			
Разраб.			Лоскутов	29.5.72	Техническое описание и		2	34
			Севлюк		инструкция по эксплуатации			

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Приступая к работе с микроанометром, необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

1.2. К работе с микроанометром и поверке приборов по нему могут быть допущены лица, освоившие правила обращения с микроанометром.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Микроанометр образцовый МКМ-4 класса точности 0,01 предназначен для поверки микроанометров, а также для непосредственного измерения разности давлений в диапазоне $\approx 100 \dots 4000$ Па ($10 \dots 400$ кгс/м²) при максимальном избыточном давлении 4000 Па (400 кгс/м²).

2.2. Рабочими условиями прибора являются:

а) скорость изменения измеряемого давления (разности давлений) не более 0,1 Па/мин ($0,01 \frac{\text{кгс} \cdot \text{м}^{-2}}{\text{мин}}$);

б) температура окружающего воздуха при его относительной влажности 30 ... 80% $20 \pm 10^\circ\text{C}$;

в) скорость изменения температуры окружающего воздуха не более 0,3 град/ч;

г) питание микроанометра от сети переменного тока

напряжением 220 ± 22 В;

частотой $50 \pm 0,5$ Гц

4. СОСТАВ МИКРОМАНОМЕТРА.

4.1. Состав микроманометра приведен в табл.2.

Табл.2

Наименование	К-во	Примечания
1. Микроманометр	1	
2. Термометр ТЛ-18 от -8 до +38°C с ценой деления 0,1°C ГОСТ 2045-71	1	
3. Пресс сильфонный типа СПМ-1	1	
4. Набор № 2 концевых плоскопараллельных мер длины III класса ГОСТ 9038-59 <i>90 Конц. меры 2-112</i>	1	
5. Концевая мера 200 мм III класса ГОСТ 9038-59	1	
6. Концевая мера 300 мм III класса ГОСТ 9038-59	1	
7. Комплект эксплуатационных документов:	1	
а) техническое описание и инструкция по эксплуатации 6549-Т0	1 экз.	
б) формуляр 6549-Ф0	1 экз.	
в) пресс сильфонный СПМ-1; техническое описание и инструкция по эксплуатации 810-00	1 экз.	
г) пресс сильфонный СПМ-1; паспорт 810-00 ПС 1 экз.	1 экз.	
д) термометр лабораторный типа ТЛ-18; паспорт	2 экз.	
е) электродвигатель ПЛ 062; описание	1 экз.	
ж) инструкция по пользованию ртутными термометрами	1 экз.	
з) инструкция по пользованию концевыми плоскопараллельными мерами длины	1 экз.	
и) меры длины концевые плоскопараллельные; паспорт	1 экз.	
8. Меры длины концевые плоскопараллельные типа МКП; выпускной аттестат	1 экз.	

Приложение табл.2

Наименование	К-во	Примечание
9. Индикатор многооборотный ц.д.0,001 мм; выпускной аттестат I экз.		
10. Комплект запасных частей:	I	
а) предохранитель ПК-30-2а ГОСТ 5010-53	2 шт.	
б) лампа МН 2,5-0,5 ГОСТ 2204-69	5 шт.	
в) термометр ТЛ-18 от +8 до +38°С с ценой деления 0,1°С ГОСТ 2045-71	I шт.	
11. Комплект упаковок:	I	
а) чехол	I шт.	
б) ящик укладочный № 1	I шт.	
в) ящик укладочный № 2	I шт.	
г) ящик укладочный № 3	I шт.	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МИКРОМАНОМЕТРА.

5.1. Принцип действия микроманометра МКМ-4 основан на том, что измеряемое давление газа (или разность давлений) уравнивается давлением столба жидкости. Схема принципа действия микроманометра приведена на рис.1.

Микроманометр МКМ-4 имеет два сосуда, один из которых неподвижен 6, а другой 3 может перемещаться вдоль направляющих стоек. Сосуды соединены между собой резиновой трубкой 8.

В начальном положении, когда давление в обоих сосудах одинаковое, жидкость, заполняющая сосуды, устанавливается в них на одном уровне. Это фиксируется с помощью микроскопа 7 (условный "нуль").

При создании в микроманометре разности давлений уровень жидкости в неподвижном сосуде понижается, а в подвижном сосуде - повышается. Поднимая подвижный сосуд, приводят уровень жидкости в неподвижном сосуде в первоначальное положение. Столб жидкости, равный разности высот уровней жидкости в обоих сосудах, уравнивающий приложенную разность давлений и является мерой этой разности давлений.

Разность высот уровней жидкости в сосудах определяется с помощью концевых мер длины 2 и индикатора 4.

Вследствие того, что измеряемая разность давлений уравнивается (компенсируется) давлением столба жидкости при постоянном ее уровне в неподвижном сосуде, микроманометр относится к приборам компенсационного типа.

5.2. Микроманометр МКМ-4, общий вид которого представлен на рис.2 и 3 состоит из следующих основных узлов:

- основания;
- механизма перемещения;
- подвижного сосуда;
- неподвижного сосуда.

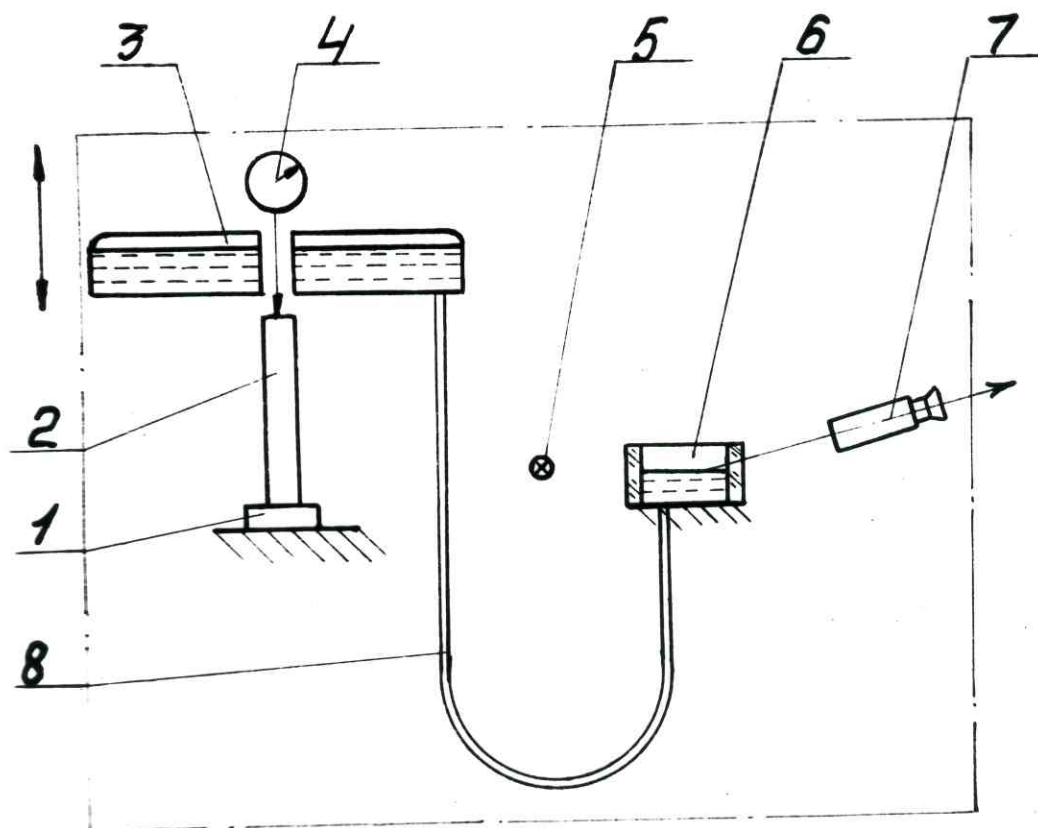


рис. I

Микроманометр МКМ-4. Схема принципа действия.

1. Базовая площадка
2. Концевая мера
3. Подвижный сосуд
4. Индикатор
5. Осветитель
6. Неподвижный сосуд
7. Микроскоп
8. Резиновая трубка

На основании 27 устанавливают все узлы, а также уровни 29 и ба-
вую площадку 2 для установки концевых мер, кроме того основание сни-
жено установочными винтами 26.

Механизм перемещения состоит из системы шестеренчато-винтовых
перемещающих подвижный сосуд по направляющим стойкам 5,14, закрепле-
ным внизу на основании, а вверху связанными жестко траверсой 8 и
позволяет производить перемещение как вручную, так и от электропри-
да.

Кинематическая схема механизма приведена на рис.4.

Ручное перемещение осуществляется вращением маховика I и переда-
чей через зубчатые колеса 2,3,4,7,8 и гайку с зубчатым колесом 9, в
торая поднимает и опускает ходовой винт 10, на нижнем конце которого
закреплен подвижный сосуд 12 (см.рис.2). Гайка с зубчатым колесом 9
(см.рис.4) закреплена на верхней траверсе. Перемещение подвижного
сосуда от электродвигателя осуществляется через передачу зубчатых ко-
лес 5,4 и далее как от ручной передачи.

Принципиальная электрическая схема микроманометра представлена
на рис.6.

Работа электродвигателя автоматически ограничивается микровыклю-
чателем 33 (см.рис.3). Микровыключатель установлен на левой колонке
10 (см.рис.2), а стойка 32 (рис.3) имеет две клиновидные втулки 34
для воздействия на контакт микровыключателя.

Переключение с ручного перемещения подвижного сосуда на электро-
механическое осуществляется оттягиванием и поворотом муфты сцепления
на 90° рукояткой 31 (см.рис.3), переключающей зубчатое колесо, распо-
ложенное на оси маховика. Трехпозиционный переключатель 28 (см.рис.2)
имеет указатели: ВВЕРХ; ВНИЗ; ОТКЛЮЧЕНО.

В верхнем и нижнем положениях подвижный сосуд останавливается
автоматически после соприкосновения кнопки микровыключателя с клином
верхней или нижней втулки без необходимости установки трехпозиционно-
го переключателя в положение ОТКЛЮЧЕНО.

Подвижный сосуд закреплен на каретке, состоящей из двух колонок 10, жестко связанных траверсами 13 и 9, последняя связана с ходовым винтом 7. При вращении ходового винта сосуд может перемещаться по вертикали.

Подвижный сосуд снабжен: верхним штуцером 6 для сообщения его с источником меньшего давления. Этот штуцер также используется для установки термометра при измерении температуры воды в сосуде, нижним штуцером для резиновой трубки 30 (см.рис.3), индикатором II. Ножка индикатора проходит через отверстие в траверсе 13.

Индикатор предназначен для контроля соприкосновения подвижного сосуда с концевой мерой или базой, а также для снятия точного отсчета при измерениях.

Для предохранения индикатора от повреждения его ножка защищена резиновым амортизатором, (на рис. не показан).

На траверсе установлен предохранительный щиток 35 (см.рис.3) из органического стекла.

Неподвижный сосуд 21 (см.рис.2) закреплен на основании и снабжен механизмом регулировки 23 и устройством контроля уровня жидкости.

Устройство для контроля уровня жидкости в неподвижном сосуде состоит из осветителя 20, стекла с риской толщиной около 12 мкм, укрепленного в держателе 22, двух зеркал в оправках 41 и 42 (см.рис.3) и микроскопа 15 (см.рис.2).

Оптическая схема представлена на рис.5. Пучок лучей света от лампы 1 проходит через конденсор 2 и отражается от зеркала 3, проходит через светофильтр 4, попадая на стекло 5 с риской, расположенное над уровнем жидкости. Тень от риски, именуемая в дальнейшем теневым подвижным индексом, отраженная от внутренней поверхности мениска жидкости, проходит через стекло 6 и, отразившись от зеркала 7, попадает в оптическую систему микроскопа 8,9,10.

В поле зрения микроскопа находятся шкала с биссектором и теневой подвижный индекс, который при изменении уровня жидкости в подвижном

сосуде изменяет свое положение относительно биссектора микроскопа. Неподвижный сосуд имеет штуцер для резиновой трубки 30, сливной край 24 и отверстие 19, закрываемое пробкой. Это отверстие может быть использовано для установки термометра.

Вертикальная трубка 16 для повышенного давления оканчивается двумя штуцерами. Один из штуцеров предназначен для соединения с поверяемым прибором, другой - для соединения с сильфонным прессом 25 Рис.2, с помощью которого создают необходимое давление.

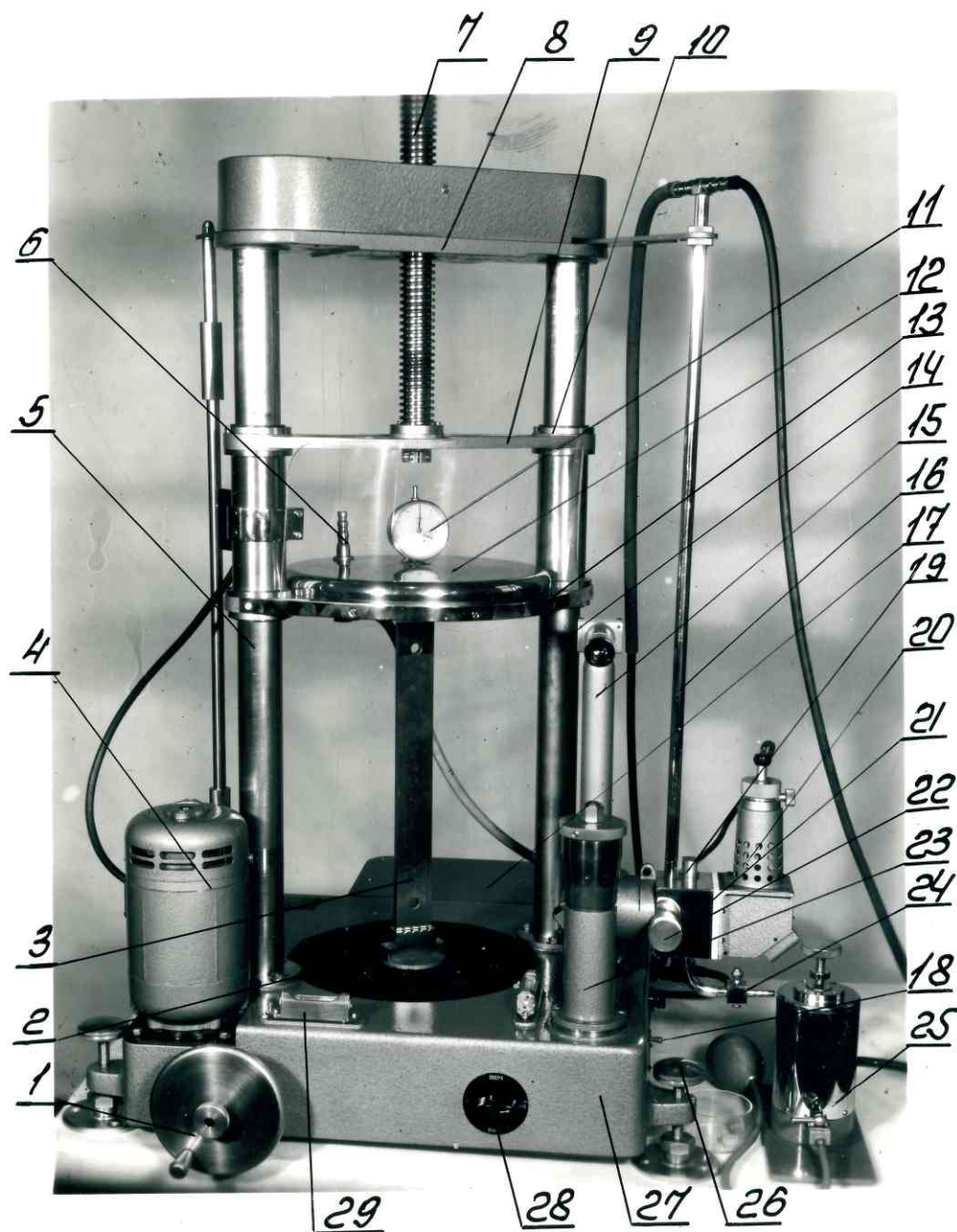


Рис. 2. Общий вид микроманометра

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1 — маховик | 16 — вертикальная трубка |
| 2 — базовая площадка | 17 — щиток |
| 3 — концевая мера | 18 — тумблер |
| 4 — электродвигатель | 19 — отверстие для термометра |
| 5 — стойка | 20 — осветитель |
| 6 — штуцер | 21 — неподвижный сосуд |
| 7 — ходовой винт | 22 — держатель стекла с риской |
| 8 — траверса (верхняя) | 23 — механизм регулировки уровня жи |
| 9 — траверса | 24 — сливной край |
| 10 — колонка (две) | 25 — пресс сильфонный |
| 11 — индикатор | 26 — установочные винты |
| 12 — подвижный сосуд | 27 — основание |
| 13 — траверса | 28 — трехпозиционный переключатель |
| 14 — стойка | 29 — уровень |
| 15 — микроскоп (тубус) | |

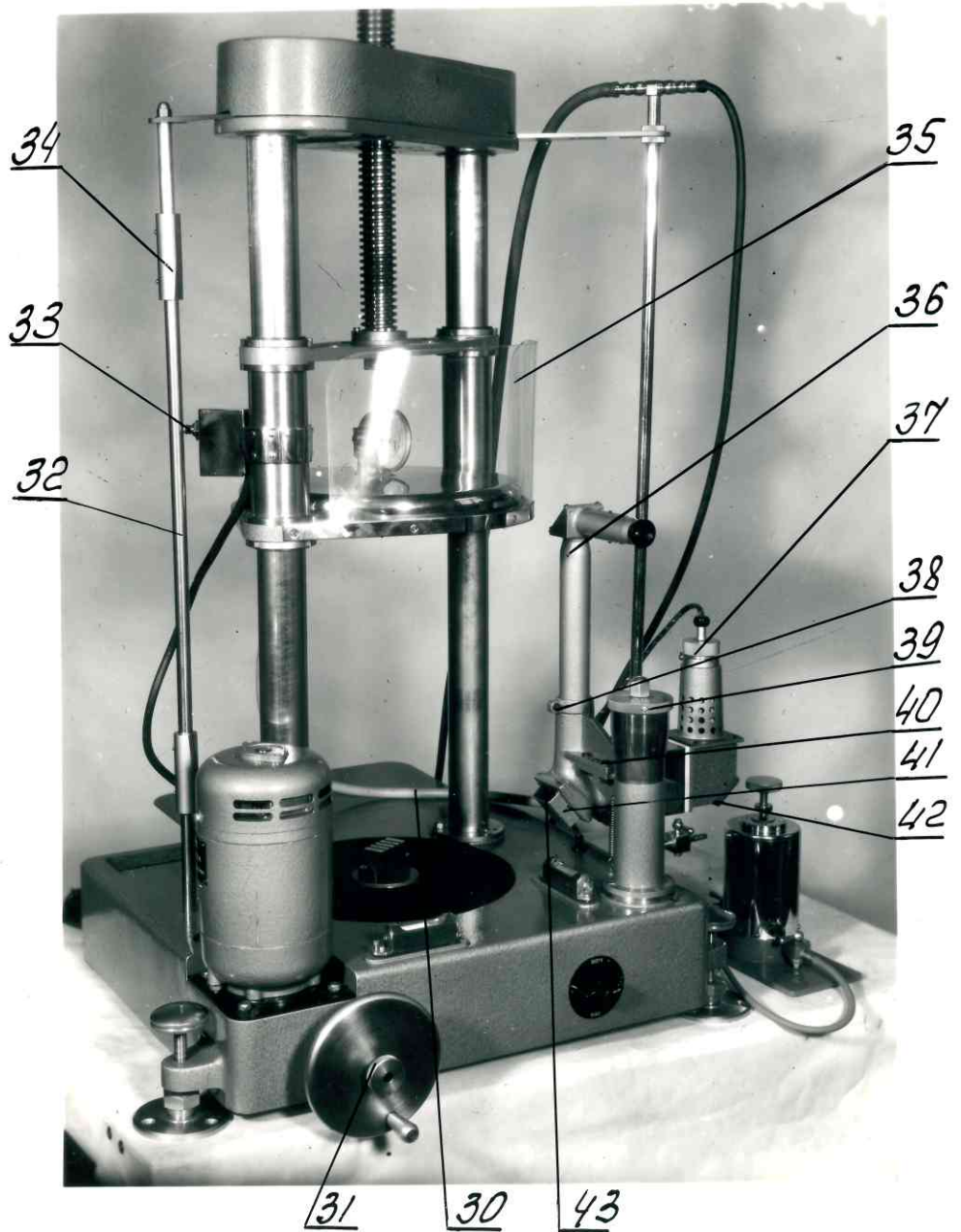


Рис. 3. Общий вид микроманометра

- 30 - резиновая трубка
- 31 - рукоятка
- 32 - стойка
- 33 - микровыключатель
- 34 - клиновидные втулки
- 35 - стоп
- 36 - винт (3 шт.)
- 37 - кольцо
- 38 - винт
- 39 - микрометрический винт
- 40 - кронштейн крепления узла микроскопа к микроманометру
- 41 - зеркало микроскопа
- 42 - зеркало подсветки
- 43 - верхнее ребро поюха зеркала микроскопа

№ инв. Поступил в дата Взам. № № Тип. № дубл. Подпись и дата

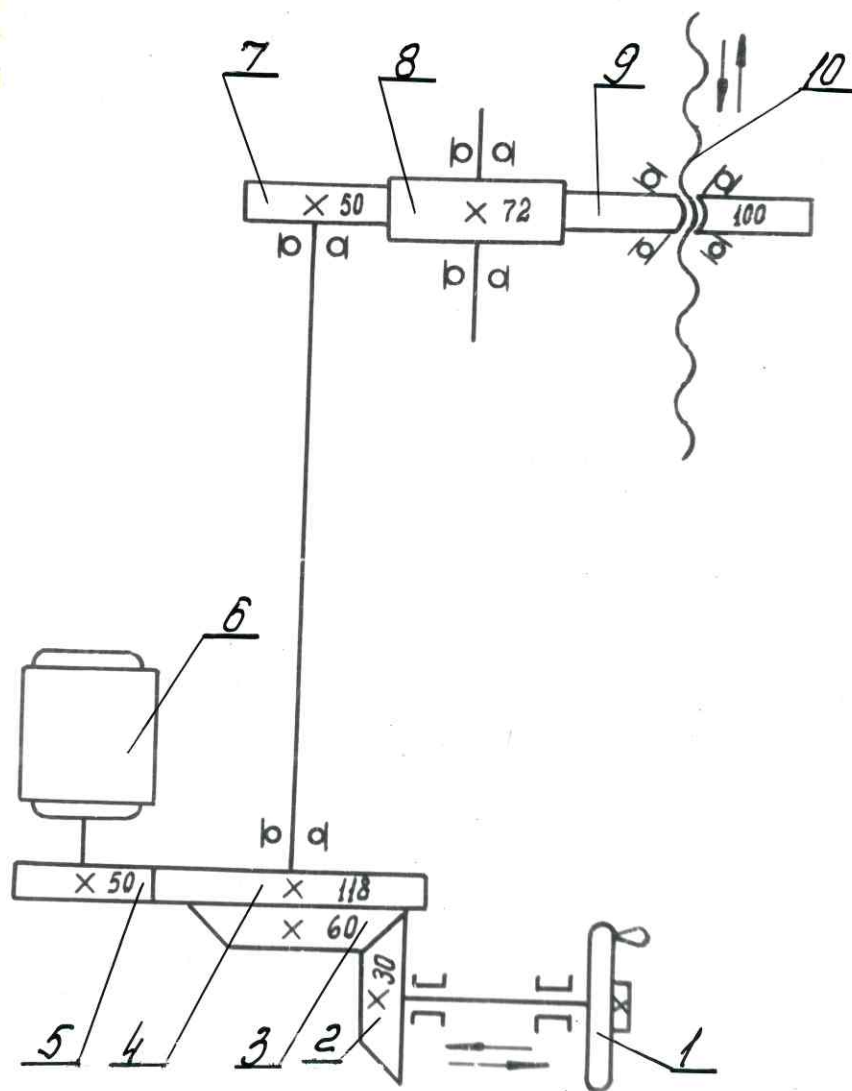


Рис. 4. Кинематическая схема микроанометра.

- I - маховик
- 2,3,4,5 - зубчатые колеса
- 6 - электродвигатель
- 7,8 - зубчатые колеса
- 9 - гайка с зубчатым колесом
- 10 - ходовой винт

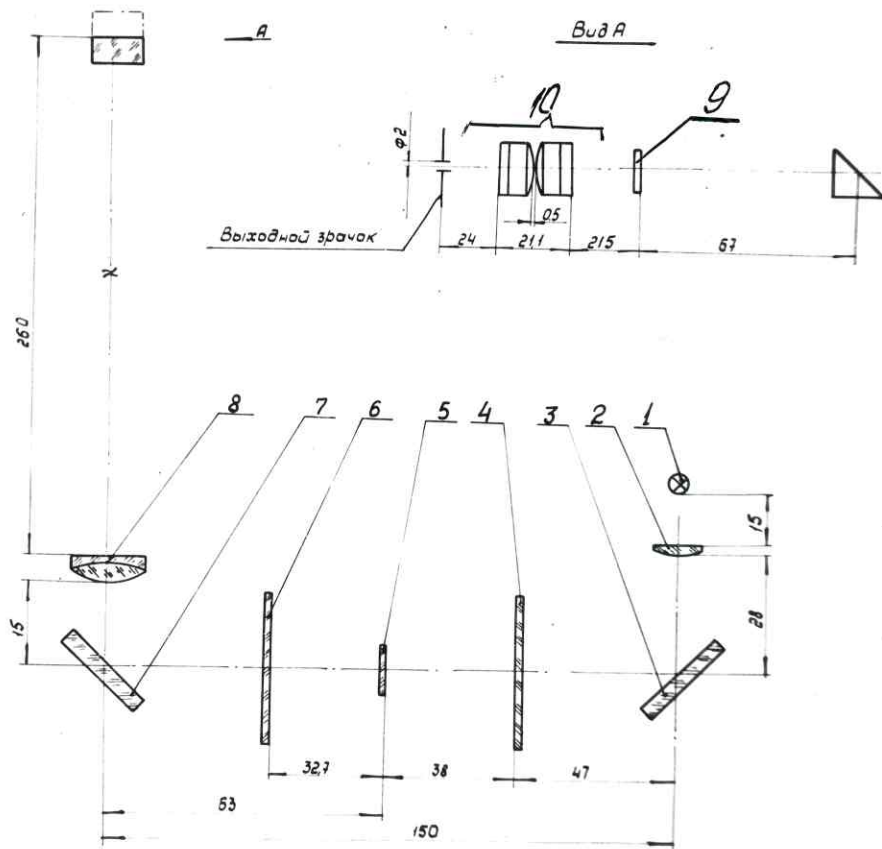


Рис. 5

Оптическая схема микрометра.

- 1 - лампочка
- 2 - конденсор
- 3 - зеркало
- 4 - светофильтр
- 5 - стекло с риской
- 6 - стекло
- 7 - зеркало
- 8 - объектив
- 9 - шкала с биссектором
- 10 - окуляр

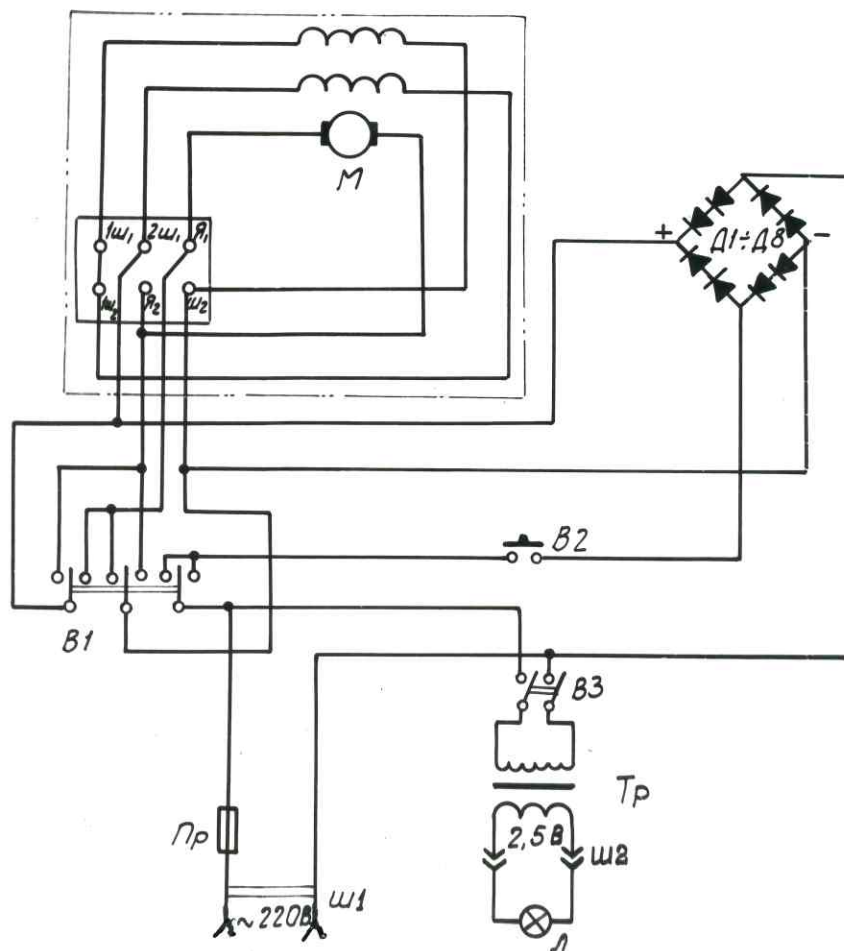


Рис. 6

Схема электрическая принципиальная микроамметра.

Пр - предохранитель

В1, В2, В3 - переключатели

М - электродвигатель

Д1...Д8 - диоды

Тр - трансформатор

Л - лампа

Ш1 - розетка

Ш2 - разъем штепсельный

№ подл. Подпись и дата
 Выполнил: [blank] Проверил: [blank]
 Дата: [blank]

6. МОНТАЖ МИКРОМАНОМЕТРА.

6.1. Распакуйте микроманометр и комплектующие его части.

6.2. Расконсервируйте микроманометр и комплектующие его части:

а) удалите смазку с наружных поверхностей ветошью;

б) протрите части прибора чистой ветошью.

6.3. Установите узел микроскопа, состоящий из микроскопа, кубе осветителя и переходной коробки, на кронштейн механизма регулировки уровня жидкости (см.рис.2), закрепив крепежными изделиями (винтами, гайками, шайбами), находящимися в гнездах кронштейна.

6.4. Установите на место даток I7 (см.рис.2).

6.5. Снимите крышки со штуцеров повышенного давления у вертикальной трубки I6 (см.рис.2).

6.6. Соедините резиновыми трубками (см.рис.2 и 3):

а) подвижный сосуд I2 с неподвижным сосудом 2I - трубкой 30;

б) штуцер вертикальной трубки I6 с сильфонным прессом 25;

в) другой штуцер вертикальной трубки I6 с поверяемым прибором.

6.7. Подключите шнур питания к микроманометру.

6.8. Снимите крышку со штуцера 6 (см.рис.2)

6.9. Подключите вилку осветителя к микроскопу.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

7.1. Произведите внешний осмотр технического состояния микрометра:

- а) уровни должны быть исправны и запломбированы;
- б) установочные винты должны позволять производить установку по уровням;
- в) механизм регулировки уровня жидкости в неподвижном сосуде должен перемещаться легко без заеданий;
- г) базовая площадка не должна иметь внешних повреждений;
- д) подвижный сосуд должен перемещаться по направляющим стойкам плавно: без рысков и заеданий, как при ручном, так и при электромеханическом подъеме, при этом направляющие стойки должны быть смазаны смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-59;
- е) при подъеме и опускании подвижного сосуда резиновая трубка не должна задевать за детали микрометра и не должна перегибаться.

7.2. По окончании работы с микрометром необходимо:

- а) отсоединить шнур питания микрометра от электрической сети;
- б) отсоединить сифонный пресс и поверляемый прибор;
- в) приподнять подвижный сосуд от базовой площадки на 50...100 мм;
- г) смазать базовую площадку тонким слоем медицинского бесцветного вазелина ГОСТ 3582-52;
- д) закрыть базовую площадку крышкой;
- е) надеть на штуцеры повышенного и пониженного давления крышки;
- ж) надеть на микрометр полиэтиленовый чехол.

8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ МИКРОМАНОМЕТРА.

8.1. Установите микроманометр на рабочее место - горизонтальный стол с прочным основанием, исключающим влияние вибраций на работу бора. Стол должен устанавливаться не ближе 2-х метров от окон, отопительных устройств и других источников тепла или холода.

8.2. Установите микроманометр горизонтально, пользуясь установочными винтами 26 (см.рис.2) и уровнями 29.

8.3. Опустите сосуд 12 вниз до легкого соприкосновения ножки индикатора II с базовой площадкой 2. Для обеспечения постоянства усиленного создаваемого сосудом 12 и передаваемого посредством индикатора на базовую площадку или концевые меры 3, опустите сосуд при помощи ручного привода и установите его в такое положение, при котором большая стрелка индикатора, сделав два оборота, установится на нулевую отметку шкалы, а малая стрелка должна остановиться на отметке 0,4 по черной шкале. Это положение стрелок индикатора является исходным при последующих установках сосуда в любое положение.

8.4. Установите неподвижный сосуд в среднее положение (на отметку "0" по вертикальной шкале колонки микрометрического винта) вращением микрометрического винта 39 (см.рис.3) механизма регулировки уровня жидкости неподвижного сосуда.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

- 9.1. Включите прибор в сеть напряжением 220 В.
- 9.2. Включите лампочку подоветки тумблером 18 (см. рис. 2)
- 9.3. Заполните прибор дистиллированной водой в количестве 400-500 см³. Заполнение дистиллированной водой производите через штуцер сливного крана 24 (см. рис. 2), пользуясь резиновой трубкой. Поднимая опуская резиновую трубку, при открытом сливном кране отрегулируйте уровень воды в сосуде так, чтобы изображение риски (теневого подвижного индекса) оказалось в поле зрения микроскопа. Если не удастся получить изображения риски в поле зрения микроскопа, то снимите микроскоп и, изменяя уровень воды, добейтесь, чтобы в отверстии кронштейна было видно изображение теневого подвижного индекса и неподвижного изображения риски. После этого вставьте микроскоп в гнездо кронштейна и установите теневого подвижного индекса в поле зрения микроскопа.

Примечание. периодически, раз в 3-4 месяца, следует менять дистиллированную воду в сосудах микроанометра, для чего:

- откройте кран у неподвижного сосуда, слейте дистиллированную воду;
- отвинтите крышку держателя стекла с риской;
- осторожно выньте держатель со стеклом;
- промойте спиртом стекло с риской;
- тщательно промойте сосуды сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой;
- осторожно вставьте держатель со стеклом и прочно завинтите крышку;
- залейте сосуды свежей дистиллированной водой.

9.4. Приведите теневого подвижного индекса в середину биссектора поворотом микрометрического винта 39 (см. рис. 3) механизма регулировки уровня жидкости.

9.5. Установите теневого подвижного индекса параллельно штрихам биссектора поворотом окулярной части микроскопа, освободив при этом три

стопорных винта 36 (см. рис.3)

9.6. Проведите тонкую фокусировку теневого подвижного индекса в биссекторе при помощи окуляра и закрепите винты.

9.7. Вытесните воздух из резиновой соединительной трубки, выжимая его попеременно в стогоны подвижного и неподвижного сосудов и проверьте постоянство "нуля".

9.8. Поднимите и опустите 3-4 раза подвижный сосуд при помощи электродвигателя. Проверьте положение теневого подвижного индекса. Если оно изменилось, то проведите корректировку.

9.9. Для контроля положения теневого подвижного индекса после его корректировки поднимите подвижный сосуд в крайнее верхнее положение и опустите его в исходное положение. Проверьте положение теневого подвижного индекса. Если его корректировка не требуется, то указанные действия повторите еще два раза. Это положение теневого подвижного индекса является условным "нулем" микроманометра.

"Ноль" прибора можно считать устойчивым, если при трехкратной проверке "ноль" не сбивается.

9.10. Если юстировка оптической системы нарушена и невозможно получить изображение теневого подвижного индекса в поле зрения микроскопа, юстировку оптической системы микроманометра следует проводить следующим образом. Освободив кольцо 37 (см. рис.3), закрепляющее лампочку подсветки, вращайте лампочку вокруг оси и наклоняйте в ту или другую сторону до получения наилучшей освещенности поля зрения микроскопа, после этого лампочку закрепите кольцом в достигнутом положении. Если поле зрения микроскопа освещено не полностью, то добейтесь его полной освещенности с помощью зеркала подсветки 42 (см. рис.3). Для этого снимите крышку зеркала, регулировочными винтами установите его в нужное положение. Крышку закройте.

В случае отсутствия в поле зрения микроскопа изображения теневого подвижного индекса поступайте следующим образом. Вращением микрометрического винта 39 добейтесь появления теневого подвижного индекса

в поле зрения микроскопа и подведите его в биссектор. Если подвести теневой подвижный индекс в биссектор не удастся, то установите микрометрический винт на нулевую отметку. После этого снимите крышку у зеркала микроскопа 4I и регулировочными винтами зеркала установите его в такое положение, при котором теневой подвижный индекс окажется вблизи биссектора. Затем вращением микрометрического винта установите теневой подвижный индекс в биссектор.

В случае неотчетливого изображения теневого подвижного индекса поступайте следующим образом. Освободите крепление микроскопа винтом 38 (см. рис. 3). Затем, комбинируя подъём и опускание микроскопа с вращением его окуляра и перемещением объектива в вертикальном направлении посредством винта, расположенного на задней стороне тубуса микроскопа, добейтесь отчетливого изображения теневого подвижного индекса.

9.11. Проверьте герметичность системы:

а) поднимите подвижный сосуд в крайнее положение;

б) создайте в системе давление, при котором теневой подвижный индекс встанет в биссектор. Если в течение 5 мин. теневой подвижный индекс сохранит свое положение без изменения, то система считается герметичной. Если положение теневого подвижного индекса изменится, то следует отыскать в системе место нарушения герметичности и устранить это;

в) опустите подвижный сосуд;

г) откройте кран сильфонного пресса "на атмосферу".

9.12. До проведения измерений микроманометр должен находиться на рабочем месте не менее 4-х часов при рабочих условиях.

9.13. Перед началом измерений необходимо провести следующие действия:

- снимите с микроманометра чехол, крышки со штудеров и с базовой площадки;

- подготовьте для работы концевые меры и базовую площадку - снимите консервирующую смазку и протрите рабочие поверхности тряпочкой,

смоченной в бензине;

- проведите внешний осмотр микроманометра и убедитесь в том, что:

а) трехполюсный переключатель находится в положении ОТКЛЮЧЕНО;

б) микроманометр установлен по уровням;

в) подвижный сосуд перемещается по направляющим без перекосов и заеданий как при ручном, так и при электромеханическом подъёме и спуске;

г) резиновая трубка не перегибается и не задевает за детали микроманометра при подъёме и опускании подвижного сосуда.

9.14. Проведите проверку постоянства "нуля".

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Проведение измерения при воспроизведении заранее выбранного значения разности давлений или избыточного давления.

10.1.1. Присоедините к штуцеру повышенного давления сильфонный пресс и объект, к которому необходимо подвести какое-либо заранее выбранное давление (например, поверяемый микроманометр).

10.1.2. Вставьте термометр в штуцер подвижного сосуда, измерьте температуру, выньте термометр.

10.1.3. Убедитесь в устойчивости "нуля" микроманометра и перекройте край сильфона "на атмосферу".

Для воспроизведения разности давлений присоедините к штуцеру 6 подвижного сосуда с помощью резинового шланга источник давления.

Для воспроизведения избыточного давления штуцер 6 должен быть сообщен с атмосферой.

10.1.4. Поднимите подвижный сосуд на высоту несколько большую той концевой меры (или набора мер), по которой определяют воспроизводимую разность давлений или избыточное давление.

Установите концевую меру на базовую площадку и опустите подвижный сосуд до положения, при котором стрелки индикатора займут исходное положение.

10.1.5. Создайте в подвижном и неподвижном сосудах давления, при которых обеспечивается постоянство "нуля" микроманометра в течение 5 ... 10 секунд.

При воспроизведении избыточного давления штуцер 6 подвижного сосуда должен быть сообщен с атмосферой.

Разность давлений или избыточное давление будет определяться высотой столба воды, равной длине концевой меры (набора мер) и показанию индикатора.

10.1.6. Приподнимите подвижный сосуд, уберите концевую меру, отключите источник давления от подвижного сосуда, откройте край сильфонного пресса "на атмосферу", опустите подвижный сосуд в крайнее

нижнее положение и проверьте "нуль" микроманометра. Усевдвшись в постоянстве "нуля", измерьте температуру воды и выньте термометр.

10.1.7. Определите действительное значение измеряемой разности давлений ΔP (или избыточного давления) на уровне жидкости в неподвижном сосуде по формуле:

$$\Delta P = H[1 + \alpha(t - 20^\circ)] g_M (\rho_1 - \rho_2) \text{ Па} \quad (1)$$

$$\Delta P = 101,9716 [(1 + \alpha(t - 20^\circ))] g_M (\rho_1 - \rho_2) H \text{ кгс/м}^2 \quad (2)$$

где: H - высота водяного столба, измеренного концевыми мерами и индикатором, м;

ρ_1 - плотность дистиллированной воды при температуре измерения, кг/м^3 и г/см^3 соответственно (табл. I приложения);

ρ_2 - плотность воздуха при температуре измерения, кг/м^3 и г/см^3 соответственно;

101,9716 - коэффициент перевода размерности г/см^3 в $\text{кгс.сек}^2/\text{м}^4$;

g_M - местное ускорение свободного падения, м/сек^2 ;

α - коэффициент линейного расширения концевых мер равный $11,5 \cdot 10^{-6}$ 1/град;

t - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$.

Плотность воздуха ρ_2 определяют по формуле:

$$\rho_2 = \frac{\rho_0 (P_B - P_U) t_0}{P_H (273 + t)}; \quad (3)$$

где ρ_0 - плотность воздуха при нормальном атмосферном давлении соответственно $1,225 \text{ кг/м}^3$ и $12,25 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$;

P_H - нормальное атмосферное давление соответственно 101325 Па и 760 мм.рт.ст.;

P_B - атмосферное давление, Па и мм.рт.ст. соответственно;

P_U - избыточное давление (в неподвижном сосуде), Па или мм.рт.ст. соответственно.

$$t_0 = 288^\circ\text{C}.$$

При измерении высоты водяного столба принимают показания индикатора, уменьшенные на 0,002 мм (исходное положение стрелок индикатора).

Примечания: 1. Уровень жидкости (в неподвижном сосуде), по отношению к которому измеряется разность давлений определяется по верхнему ребру кожуха зеркала микроскопа 43 (см. рис. 3).

2. Измерение температуры воздуха в помещении должно проводиться на расстоянии не более 0,5 м от микроманометра и на высоте 0,5 м от поверхности стола.

10.2. Проведение измерений при измерении неизвестной разности давлений или избыточного давления.

10.2.1. Поднимите подвижный сосуд в крайнее верхнее положение, измерьте температуру в подвижном сосуде и подключите микроманометр к источникам давления. При этом неподвижный сосуд подключают к источнику большего давления, а подвижный сосуд — к источнику меньшего давления, или сообщают его с атмосферой.

10.2.2. Опускайте постепенно подвижный сосуд при помощи ручного привода и установите этот сосуд в положение, при котором подвижный теневой индекс окажется в середине биссектора шкалы микроскопа.

10.2.3. Измерьте высоту поднятия подвижного сосуда при помощи концевых мер и индикатора.

10.2.4. Приподнимите подвижный сосуд, уберите концевые меры, отключите микроманометр от источников давления, опустите подвижный сосуд в крайнее нижнее положение и проверьте "нуль" микроманометра. Убедившись в постоянстве "нуля" измерьте температуру воды в подвижном сосуде.

10.2.5. Определите измеренную разность давлений, или избыточного давления, по формуле (2), (1).

II. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.

II.I. Образцовые микроманометры необходимо поверять периодически после 500 часов работы, но не реже одного раза в 2 года, а также после ремонта.

Изм.	Лист	№	Изм.	№

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

12.1. Основными показателями нормальной работы микроанометра являются: постоянство "нуля" прибора и отчетливое изображение теневого подвижного индекса в поле зрения микроскопа.

12.2. Перечень возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 3.

Табл. 3

Наименование неисправности, внесенные производством, доводческие привываки.

Вероятная причина

Метод устранения

1. Непостоянство "нуля"

а) в резиновую соединительную трубку попал воздух;

а) вытесните воздух из соединительной трубки, выжимая его попеременно в сторону подвижного и неподвижного сосудов

3-4 раза поднимайте подвижный сосуд в крайнее положение и опустите его;

б) ослабло крепление индикатора;

б) поставьте индикатор вертикально и закрепите винтом;

в) ослабло крепление направляющих стоек

в) проверьте и закрепите направляющие стойки.

2. Не отчетливо виден теневой подвижный индекс.

Недостаточно точная фокусировка

Производите фокусировку микроскопа на резкость.

Продолжение табл.3

Наименование неисправности, внешние проявления, дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
3. Теневой подвижный индекс расположен наклонно относительно биссектора.	Сбита установка микроскопа.	Освободите винты, поверните горизонтальную часть микроскопа до получения параллельности теневого подвижного индекса штрихам биссектора. Закрепите винты.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.

13.1. Микроанометр может храниться без упаковки в закрытом положении при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+30^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 30 ... 80%.

13.2. При хранении микроанометр следует закрывать чехлом.

13.3. Воздух в помещении для хранения не должен содержать пыли и примесей, вызывающих коррозию деталей прибора.

Примечания: 1. Нельзя подвергать микроанометр сильным и резким ударам.

2. С особой осторожностью относитесь к микрокону и индикатору.

Полное наименование

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

14.1. Транспортирование микроанометра в транспортной упаковке допускается любым видом транспорта:

автотранспортом - в закрытых машинах;

железнодорожным транспортом - в закрытых вагонах;

морским - в трюме.

14.2. При транспортировании должны соблюдаться условия, оговоренные предостерегающими надписями на наружном упаковочном ящике.

Лист регистрации изменений

Изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					
а		с 1-34			34	8597			09-10/VII-72

Верно: *И. С. Федорова*
14/VII-72

Инд. № подл. Подп. и дата. Выд. ин. № инв. № инв. № инв. № инв. Подп. и дата.