



Ордена Ленина  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ  
ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ

МАШИНЫ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ  
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИН  
ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12  
(типа ИЗМ-1, ИЗМ-2, ИЗМ-4  
по ГОСТ 10875—64 соответственно)

ИНСТРУКЦИЯ К ПОЛЬЗОВАНИЮ

1971

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Назначение . . . . .	3
II. Основные данные . . . . .	3
III. Перечень основных частей комплекта . . . . .	5
IV. Оптическая схема . . . . .	6
V. Конструкция . . . . .	7
VI. Распаковка и установка машины . . . . .	15
VII. Методика измерений . . . . .	16
VIII. Уход за машиной . . . . .	24
IX. Каталог запасных частей . . . . .	25

Продолжение

№ пп	Обозначение	Наименование	Применяемость на машине
5	Ю-28.23.332 Сп	Наконечник измерительный НГЛ-1,6 класса I ГОСТ 11007—66	ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12
6	Ю-28.23.333 Сп	Наконечник измерительный НГП-3 класса I ГОСТ 11007—66	ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12
7	Ю-28.23.334 Сп	Наконечник измерительный НГС-20а класса I ГОСТ 11007—66	ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12
8	Ю-28.23.335 Сп	Наконечник измерительный НГЛ-1 класса I ГОСТ 11007—66	ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12
9	Ю-28.23.336 Сп	Наконечник измерительный НГП-15 класса I ГОСТ 11007—66	ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12
10	Ю-44.28.049	Объектив с призмой	ИЗМ-10М, ИЗМ-11
11	Ю-44.28.050	Объектив с призмой	ИЗМ-10М, ИЗМ-11
12	Ю-41.33.501	Окуляр	ИЗМ-10М, ИЗМ-11
13	Ю-43.48.023	Термометр в оправе с ценой деления 0,2° С	ИЗМ-10М, ИЗМ-11
14	Ю-47.75.004	Шкала в оправе	ИЗМ-10М, ИЗМ-11

## I. НАЗНАЧЕНИЕ

Оптико-механические машины для измерения длин ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12 предназначаются для измерений наружных и внутренних размеров мер и изделий по точным линейным шкалам машины методом непосредственной оценки или путем сличения с концевыми мерами (относительным методом).

Измерения на машине должны производиться в помещении с температурой воздуха  $+20 \pm 1^\circ \text{C}$  и относительной влажностью не более 80%.

## II. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Пределы измерения наружных длин на машинах:

ИЗМ-10М . . . . .	0—1000 мм
ИЗМ-11 . . . . .	0—2000 мм
ИЗМ-12 . . . . .	0—4000 мм

Пределы измерения внутренних длин на машинах:

ИЗМ-10М . . . . .	13,5— 900 мм
-------------------	--------------

ИЗМ-11 . . . . .	13,5—1900 мм
ИЗМ-12 . . . . .	13,5—3900 мм
Пределы измерения внутренних диаметров . . . . .	13,5—150 мм
Цифра деления шкал:	
метровой . . . . .	100 мм
стомиллиметровой . . . . .	0,1 мм
измерительного устройства . . . . .	0,001 мм
Размеры предметного стола . . . . .	115×168 мм
Максимальная высота подъема стола	80 мм
Наибольшая масса измеряемого изделия, устанавливаемого на стол . . . . .	10 кг
Наибольший диаметр измеряемого изделия, устанавливаемого на роликовые люнеты . . . . .	50 мм
Температурный коэффициент расширения материала метровой шкалы на 1°С и на 1 мм длины . . . . .	10,5—12,5 мкм

Пределы допустимых основных погрешностей измерения концевых мер длины при соблюдении температурного режима, указанного в инструкции 95—65 Комитета стандартов мер и измерительных приборов:

а) методом непосредственной оценки при введении поправок на шкалы машины:

$$\pm (0,4 + 4 \cdot 10^{-3} L) \text{ мкм},$$

где  $L$  — измеряемая длина в мм;

б) сравнительным методом:

при использовании образцовых мер 3-го разряда

$$\pm (0,2 + 2,5 \cdot 10^{-3} L) \text{ мкм};$$

ханические для измерения длин до 4 м. Методы и средства поверки».

Машину необходимо содержать в чистоте. Особенно тщательно нужно следить за тем, чтобы направляющие станины и бабок не покрывались пылью и не подвергались коррозии. Для этого следует периодически протирать направляющие салфеткой, слегка смоченной в авиационном бензине. Вытерев направляющие насухо, нужно нанести на них слой бескислотной смазки так, чтобы на поверхностях осталась тонкая жировая пленка.

Чистка наружных оптических деталей машины от пыли должна производиться беличьей кисточкой, обезжиренной в эфире, а затем чистой салфеткой. Если на стеклянных поверхностях появятся жировые пятна, для снятия их салфетку следует слегка увлажнить эфиром. При этом надо внимательно следить за тем, чтобы избыток эфира не затек под оправы линз.

Установка на машине вспомогательных приспособлений должна производиться аккуратно с соблюдением всех предосторожностей. Принадлежности должны храниться в ящиках.

#### IX. КАТАЛОГ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

№ пп	Обозначение	Наименование	Применяемость на машине
1	Ю-44.73.087	Линейка с биссектором	ИЗМ-10М
2	Ю-44.73.171	Линейка с биссектором	ИЗМ-11
3	Ю-41.36.510	Микроскоп	ИЗМ-10М, ИЗМ-11
4	Ю-28.23.331 Сп	Наконечник измерительный НГП-8 класса I ГОСТ 11007—66	ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ИЗМ-12

и производят отсчет по шкале измерительного устройства.

*Пример.*

Отсчет по шкалам машины . . . . .	138,9 мм
Отсчет по шкале измерительного устройства . . . . .	+0,018 мм
	<hr/>
	138,918 мм
Начальный размер установки дуг . . . . .	—16,398 мм
	<hr/>
	122,520 мм
Поправка метровой шкалы (для деления 100 мм) . . . . .	+0,002 мм
	<hr/>
Результат измерения . . . . .	122,522 мм

При измерении относительным методом в качестве исходной меры при составлении скобы берут плоскопараллельную концевую меру, соответствующую размеру изделия, и притирают ее между боковиками. Определение начального размера по шкалам машины в этом случае не требуется.

### VIII. УХОД ЗА МАШИНОЙ

Распаковывать и хранить машину следует в сухом отапливаемом помещении, свободном от паров кислот и щелочей. В помещении должна поддерживаться температура воздуха  $+20 \pm 10^\circ \text{C}$ , относительная влажность — не более 70%.

При длительном хранении неокрашенные части машины должны быть смазаны антикоррозийной смазкой.

Машина в процессе эксплуатации периодически должна проверяться по ГОСТ 13008—67 «Машины оптико-ме-

при использовании образцовых мер 4-го разряда

$$\pm (0,4 + 4 \cdot 10^{-3} L) \text{ мкм};$$

при измерении внутренних размеров

$$\pm (1 + 1 \cdot 10^{-2} L) \text{ мкм}.$$

Габаритные размеры машин:

ИЗМ-10М . . . . .	2000 × 500 × 650 мм ✓
ИЗМ-11 . . . . .	3000 × 500 × 700 мм
ИЗМ-12 . . . . .	5000 × 500 × 800 мм

Масса машин:

ИЗМ-10М . . . . .	300 кг ✓
ИЗМ-11 . . . . .	600 кг
ИЗМ-12 . . . . .	1300 кг

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКТА

1. Машина оптико-механическая для измерения длин.
2. Стол предметный.
3. Наконечники измерительные по ГОСТ 11007—66. - ?
4. Устройство измерительное ГОСТ 5405—64.
5. Люнеты.
6. Приспособление для внутренних измерений от 13,5 мм и выше.

Кроме того, по особому заказу могут быть изготовлены следующие специальные приспособления:

1. Головка электроконтактная ГК-3 для внутренних измерений в пределах 1—13,5 мм.
2. Колонка для установки дополнительных приспособлений.
3. Наконечник измерительный НГП-15 класса I ГОСТ 11007—66.



#### IV. ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА

Свет от лампы *1* (рис. 1) через конденсор *2*, свето-фильтр *3* и зеркало *4*, отклоняющее лучи вниз, попадает на одну из стеклянных пластинок *5*, установленных в отверстиях метровой шкалы через каждые *100 мм*.

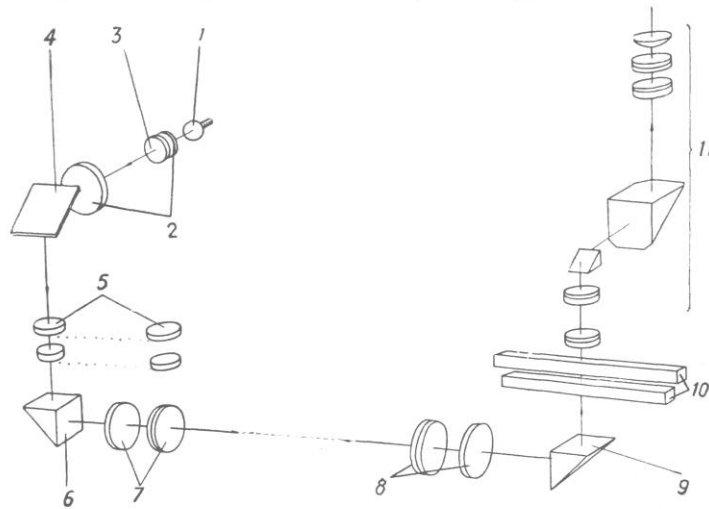


Рис. 1

На нижней поверхности каждой пластинки, совмещенной с фокальной плоскостью объектива, нанесены двойной штрих-биссектор и цифра, показывающая число сотен миллиметров для данного деления шкалы.

Призма *6* отклоняет лучи в объектив *7*, из которого они выходят параллельным пучком. Лучи, попадая в объектив *8*, отклоняются призмой *9* вверх и собираются в фокусе объектива.

многократным арретированием проверяют неизменность установки, после чего закрепляют пиноль.

Наблюдая в отсчетный микроскоп и вращая микрометрический винт измерительной бабки, устанавливают между двойными штрихами метровой шкалы ближайший к ним штрих миллиметровой шкалы и, арретируя дуги, снимают отсчет (например 66,4 мм). Вращая микрометрический винт пиноли, устанавливают шкалу измерительного устройства в нулевое положение. Начальный размер для последующих измерений методом непосредственной оценки будет равен этому размеру минус действительный размер концевой меры, значение которого берется из свидетельства.

Например

$$66,4 - 50,002 = 16,398 \text{ мм.}$$

**ВНИМАНИЕ.** Полученный размер следует каждый раз вычитать из размеров, отсчитываемых по шкалам.

Опускают стол и вместо исходной скобы устанавливают и закрепляют измеряемое изделие. Поднимают стол и вводят в отверстие изделия обе измерительные дуги (при этом стол должен быть установлен в среднее положение). При измерении диаметра кольца перемещают стол к себе и от себя и находят по шкале устройства наибольший отсчет (точку возврата), соответствующий диаметру изделия. Для получения наименьшего отсчета (точки возврата) качают стол в плоскости линии измерения. После выверки в обоих направлениях (после получения одинаковых отсчетов) многократным арретированием проверяют постоянство отсчетов. Затем перемещают измерительную бабку до совпадения ближайшего штриха миллиметровой шкалы с серединой биссектора

притираемых к ним боковиков, в державке (при измерениях методом непосредственной оценки пользуются концевой мерой около 50 мм). Закрепляют на измерительных штифтах измерительного устройства и пиноли плоские наконечники с зелеными ободками, регулируют параллельность измерительных поверхностей и устанавливают держатели с дугами на трубку измерительного устройства и на пиноль до упора. При установке держателя на трубку устройства необходимо убедиться в том, что изображение шкалы устройства перемещается в правую сторону поля зрения и свободно перемещается при арретировании. Придвигают пиноль к измерительной бабке; при этом выступ дуги пиноли должен войти в паз дуги устройства, а дуги должны занять вертикальное положение параллельно одна другой, на что следует особо обращать внимание при измерении небольших внутренних размеров методом непосредственной оценки.

Устанавливают скобу на предметном столе и осторожно вводят ее на линию измерения так, чтобы наконечники дуг были расположены между боковиками, не прикасаясь к ним, а «плавающая» площадка стола устанавливалась в среднем положении. Передвигают измерительную бабку до тех пор, пока измерительные поверхности дуг не коснутся боковиков скобы. При этом изображение шкалы устройства должно переместиться в левую сторону поля зрения. Устанавливают шкалу устройства с помощью микрометрического винта пиноли примерно в нулевое положение и зажимают пиноль.

Поворачивая стол вокруг вертикальной оси и качая его в плоскости линии измерения, находят наименьшие отсчеты (точки возврата) по шкале устройства. Когда наименьшие отсчеты при повороте и качании стола совпадут между собой, вращением микрометрического винта пиноли устанавливают шкалу устройства в нулевое положение и

Так как лучи между объективами 7 и 8 идут параллельным пучком, бабки, в которых размещены объективы, могут быть установлены одна от другой на расстоянии в зависимости от измеряемой длины изделия; при этом изображение соответствующего двойного штриха-биссектора всегда будет располагаться в фокальной плоскости объектива 8. Расстояние от измерительной оси машины до метровой шкалы равно фокусному расстоянию двух одинаковых объективов, поэтому наклонное положение оптической системы при перемещении бабки по направляющим вызовет незначительные погрешности в измерениях.

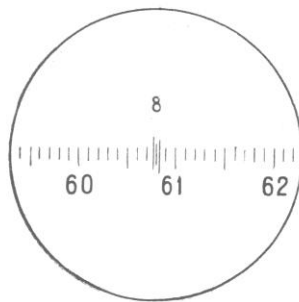


Рис. 2

Изображения биссекторов и штрихов стомиллиметровой шкалы 10, получаемые в фокальной плоскости объектива 8, наблюдаются в поле зрения микроскопа 11. Вид поля зрения микроскопа показан на рис. 2.

## V. КОНСТРУКЦИЯ

Оптико-механическая машина для измерения длин состоит из станины, измерительной и пинольной бабок, предметного стола и люнетов.

Станина и бабки. Основанием машины служит чугунная станина 12 (рис. 3) с плоскими направляющими для установки и перемещения по ним измерительной бабки 13, пинольной бабки 14 и люнетов 15 или предметного стола 16 (рис. 4).

Станина устанавливается на три опоры 17 (рис. 3), регулировочные винты которых позволяют вывернуть ее по уровню в горизонтальной плоскости в продольном и поперечном направлениях.

Между направляющими станины помещена зубчатая рейка, с которой сцепляется трибка для перемещения пинольной бабки. Рядом с рейкой установлена стальная метровая шкала 18 с круглыми сквозными отверстиями с глазками через каждые 100 мм, в которых помещены стеклянные пластинки с двойными штрихами-биссекторами. Спереди на станине закреплены стальные линейки 19 и 20 для грубой установки бабок. Пинольную бабку можно перемещать по направляющим вращением маховичка 21 (рис. 4).

В верхней части бабки на линии измерения расположена пиноль 22, представляющая собой стальную трубку, внутри которой перемещается точно пригнанный стержень. Левый торец стержня упирается в микрометрический винт 23, с помощью которого стержень можно плавно перемещать вдоль оси. Стержень закрепляют в требуемом положении винтом 24. На правом конце стержня укреплен головка с измерительным штифтом 25, который посредством шарнира можно наклонять на небольшой угол при помощи двух регулировочных винтов 26.

Измерительная бабка расположена над стомиллиметровой стеклянной шкалой на правом конце станины. Измерительную бабку перемещают вращением маховичка 27. В требуемом положении измерительную бабку закрепляют винтом 28. Точная установка бабки производится с помощью микрометрического винта 29 при открепленном винте 30.

Показания шкалы устройства прибавляют алгебраически к отсчету по микроскопу. На рис. 2 и 6 показан отсчет 860,8075 мм.

Измерение относительным методом. При измерении относительным методом пользуются только шкалой измерительного устройства. В этом случае установка машины в нулевое положение не производится. Исходную меру устанавливают на предметном столе

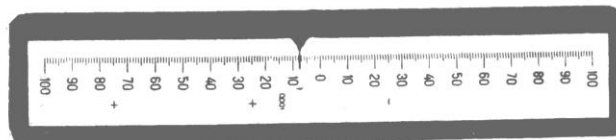


Рис. 6

или на люнетах (на точках Эри) и выверяют правильность ее положения по линии измерения, после чего, вращая микрометрический винт пиноли, устанавливают шкалу устройства в нулевое положение.

Затем исходную меру снимают, устанавливают вместо нее измеряемое изделие, и, выверив его по линии измерения, определяют отклонение по шкале измерительного устройства. Рекомендуется, если это возможно, устанавливать на предметном столе одновременно параллельно друг другу исходную меру и проверяемое изделие.

Измерение внутренних размеров. Так как измерительные наконечники дуг располагаются на некотором расстоянии один от другого, установку машины в нулевое положение при измерениях методом непосредственной оценки и относительным методом осуществляют следующим образом.

Закрепляют скобу, составленную из концевых мер и

ют измерительную бабку вправо и устанавливают пинольную бабку на требуемое число сотен миллиметров метровой шкалы.

Измеряемое изделие размером до 300 мм устанавливают на стол и закрепляют зажимом. При этом верхняя подвижная («плавающая») часть стола должна быть расположена приблизительно посередине. Цилиндрические изделия (штихмасы, нутромеры и т. п.) длиной свыше 300 мм устанавливают на два роликовых люнета 15 (рис. 3). Опоры изделий длиной свыше 300 мм располагают на расстоянии 0,21 мм общей длины от каждого конца (на точках Эри).

Пользуясь механизмом движения стола или люнетов, приводят изделие на линию измерения. Осторожно придвигают измерительную бабку до контакта наконечников измерительного устройства и пиноли с поверхностью изделия так, чтобы показание по шкале устройства было в пределах  $\pm 0,010$  мм. Выравнивают изделие по линии измерения соответствующими движениями предметного стола или люнета до получения наименьшего или наибольшего отсчета по шкале устройства в зависимости от формы изделия и измерительных наконечников.

Наблюдая в микроскоп, перемещают с помощью микрометрического винта измерительную бабку до тех пор, пока посередине биссектора метровой шкалы не расположится ближайший к нему штрих стомиллиметровой шкалы.

После соответствующей температурной выдержки исправляют положение штриха в биссекторе, если он сместился относительно середины.

По двойному штриху определяют число сотен миллиметров, по стомиллиметровой шкале — десятки, единицы и десятые доли миллиметра, по шкале измерительного устройства — сотые и тысячные доли миллиметра.

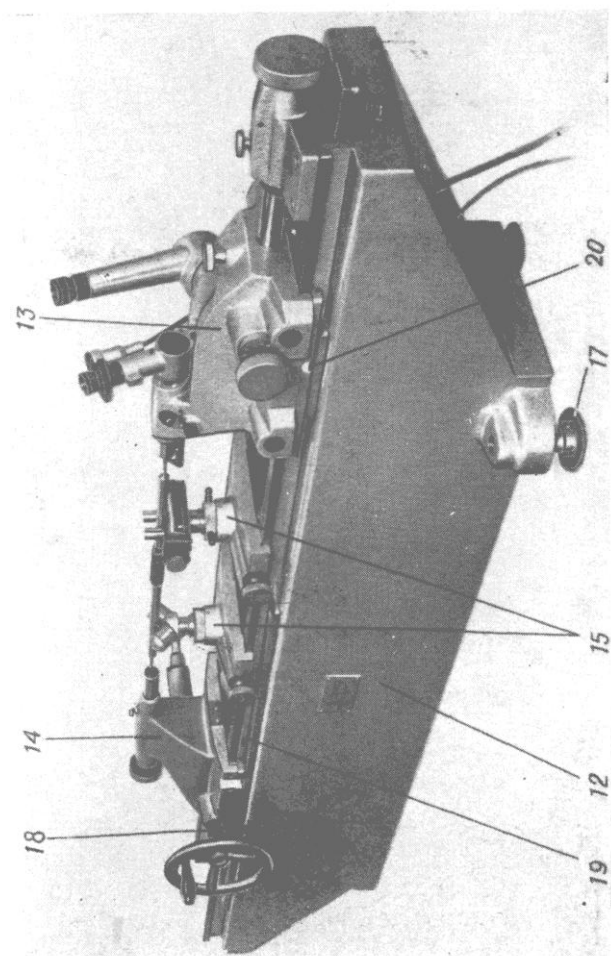


Рис. 3



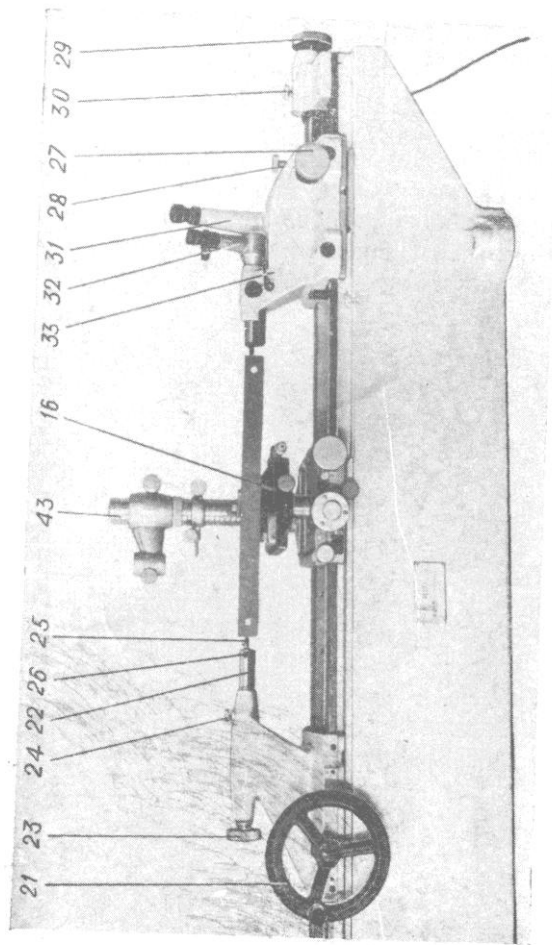


Рис. 4

В случае применения двух плоских наконечников измерительные поверхности должны быть установлены параллельно одна другой. Для этого между ними устанавливают плоскопараллельную концевую меру 4-го разряда размером 15 мм. Вращая микрометрический винт 23 (рис. 4) пинольной трубки, устанавливают шкалу измерительного устройства примерно в нулевое положение. Пользуясь отверткой для вращения регулировочного винта 25 пинולי, находят такое положение между плоскостями наконечников, при котором по шкале устройства получается наименьший отсчет, соответствующий точке возврата. Затем регулируют другим винтом 25 и также находят наименьший отсчет по шкале. При двух сферических наконечниках добиваются получения по шкале измерительного устройства наибольшего отсчета регулировкой пинולי обоими винтами, что соответствует расположению на одной горизонтальной оси наиболее выступающих точек сфер наконечников.

Установка машины в нулевое положение. Устанавливают пинольную бабку по индексу в нулевое положение по вспомогательной шкале. Освобождают винт 28 (рис. 4) и вращением маховичка 27 устанавливают измерительную бабку в нулевое положение по стомиллиметровой вспомогательной шкале, после чего винт 28 закрепляют. Вращая микрометрический винт 29, осторожно передвигают измерительную бабку до тех пор, пока нулевой штрих стомиллиметровой шкалы не установится точно посередине нулевого биссектора метровой шкалы.

Вращая микрометрический винт 23, устанавливают шкалу измерительного устройства в нулевое положение и закрепляют винт 24.

Измерение наружных размеров. После установки шкал машины в нулевое положение отодвига-

ность температур и ввести в результат измерения соответствующую поправку, определяемую по формуле

$$\Delta l = L (\alpha_1 \Delta t_1 - \alpha_2 \Delta t_2) \text{ мкм},$$

где  $L$  — измеряемая длина в мм;  
 $\alpha_1$  — коэффициент линейного расширения изделия в мм;  
 $\alpha_2$  — коэффициент линейного расширения измерительных средств в мм;  
 $\Delta t_1 = (20 - t_1)$  — разность между нормальной температурой и температурой изделия;  
 $\Delta t_2 = (20 - t_2)$  — разность между нормальной температурой и температурой измерительных средств.

Если коэффициенты линейного расширения измеряемого изделия и измерительных средств одинаковы, величину поправки определяют по формуле

$$\Delta l = L \alpha \Delta t,$$

где  $\Delta t$  — разность температур изделия и измерительных средств в градусах.

Температуру измеряют термометрами, устанавливаемыми на измеряемое изделие и станину машины.

Установка и регулировка измерительных наконечников. Тщательно протирают измерительные поверхности наконечников. Измерительные наконечники выбирают так, чтобы контакт между измерительными поверхностями наконечника и изделия приблизился к точке или к линии. Поэтому при измерении плоских изделий пользуются сферическими наконечниками, при измерении цилиндров — плоскими или ножевидными наконечниками, при измерении штихмасов с шаровыми измерительными поверхностями — плоскими наконечниками.

На измерительной бабке установлены отсчетный микроскоп 31 и измерительное устройство 32. В поле зрения микроскопа наблюдаются изображение штрихов стомиллиметровой шкалы и соответствующая цифра с биссектором метровой шкалы, в поле зрения измерительного устройства — изображение шкалы тысячных долей миллиметра. При установке и снятии измеряемого изделия, а также при проверке постоянства отсчетов измерительный стержень измерительного устройства отводится в сторону арретиром 33.

Вместо измерительной бабки 13 (рис. 3) на правой стороне станины может быть установлена дополнительная бабка (поставляется по особому заказу), предназначенная для установки трубки контактного интерферометра (ГОСТ 8290—57).

Лампа осветительной системы машины включается в сеть через трансформатор с первичным напряжением 110/220 в и вторичным напряжением 3,5 в. Трансформатор выпускается включенным на напряжение 220 в. Переключение трансформатора на напряжение 110 в производится по табличке, расположенной под его крышкой. Выключатель освещения расположен на правом конце станины.

Предметный стол 16 (рис. 4) предназначен для установки и крепления измеряемых изделий и различных приспособлений.

Механизм предметного стола обеспечивает:

вертикальное движение стола — для установки изделия в различных его сечениях на линию измерения в вертикальной плоскости; подъем и опускание стола производят вращением маховичка 34 (рис. 5), в требуемом положении стол закрепляют винтом 35; дви-

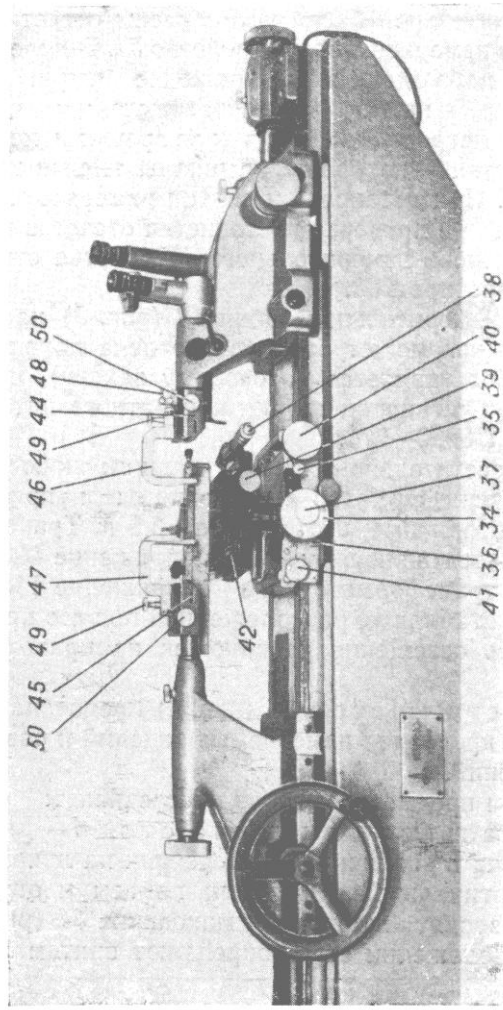


FIG. 5

При измерениях методом непосредственной оценки устанавливают по шкалам машины номинальный размер измеряемого изделия и по шкале измерительного устройства определяют отклонение от этого размера.

При измерениях относительным методом пользуются только шкалой измерительного устройства, по которой определяют отклонение размера измеряемого изделия от размера сравниваемой образцовой концевой меры.

**Температурные условия.** При измерениях необходимо соблюдать в помещении строгий температурный режим. Отклонения температуры от нормальной ( $+20^{\circ}\text{C}$ ) не должны превышать  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , а при особо точных измерениях  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Скорость изменения температуры не должна превышать  $0,1\text{--}0,2^{\circ}\text{C}$  в час, а разность между температурой воздуха и температурой машины не должна быть более  $0,1\text{--}0,2^{\circ}\text{C}$  в зависимости от измеряемой длины. Для соблюдения указанных температурных условий в помещении должно быть обеспечено кондиционирование воздуха, так как только при таких условиях погрешность измерения на машине не будет превышать установленных допусков.

Для выравнивания температуры измеряемых изделий с температурой машины рекомендуется перед измерением выдерживать изделие на машине. Время выравнивания температуры зависит от свойств измеряемого изделия. Для некоторых изделий, таких, как плоскопараллельные концевые меры длины, время выравнивания температуры регламентируется специальной инструкцией Комитета стандартов мер и измерительных приборов. Полностью уравнивать температуры проверяемого изделия и машины невозможно, поэтому при точных измерениях, в тех случаях, когда известны коэффициенты линейного расширения, следует определить действительную раз-

11. Установить на измерительном устройстве осветительное устройство и включить вилку в штепсель на станине.

12. Осторожно вынуть пинольную бабку из укладочного ящика и снять с нее оберточную бумагу.

13. Вытереть пинольную бабку чистой полотняной тряпкой (не применяя растворителей), смазать основание бескислотным вазелином и осторожно установить бабку на направляющие с левой стороны станины, следя за тем, чтобы объектив, выступающий вниз, не задевал за части станины; при установке индекс бабки приподнять так, чтобы он не задевал за линейку на станине.

14. Осторожно передвинуть бабку вправо до зацепления зубчатого колеса с рейкой и, вращая маховичок, проверить движение бабки.

15. Привернуть патрон к бабке и включить его вилку в штепсель на станине.

16. Машину лучше всего устанавливать на фундаменте, но если такой возможности нет, то на прочном столе. Место для установки машины должно быть выбрано так, чтобы на ее показания не влияла вибрация от работающих в соседних помещениях машин или от проезжающего транспорта.

Примечание. Стол и люнеты хранятся в гнездах укладочного ящика и устанавливаются на станину по мере надобности.

## **VII. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ**

При работе машины в условиях тропического климата в помещении должно быть обеспечено кондиционирование воздуха.

жение стола может быть ограничено упорами, закрепляемыми при помощи винтов 36 и 37; установку упоров производят поочередно: сначала устанавливают нижний упор и закрепляют его винтом 36, затем устанавливают верхний упор и закрепляют его винтом 37;

горизонтальное движение стола — для установки изделия на линию измерения в горизонтальной плоскости; грубое перемещение стола производят от руки при открепленном стопорном устройстве, расположенном на конце микрометрического винта 38, точное — вращением этого же винта при закрепленном стопорном устройстве;

поворот стола вокруг вертикальной оси — для регулировки изделия по линии измерения в горизонтальной плоскости; поворот стола производят вращением маховичка 39;

качание стола вокруг горизонтальной оси — для совмещения оси изделия с линией измерения в вертикальной плоскости; качание стола производят с помощью маховичка 40 при открепленном маховичке 41; в требуемом положении стол закрепляют с помощью этого же маховичка.

На верхней площадке стола выполнены два Т-образных паза для установки прижимов, крепящих изделие. На столе установлен фиксатор для приведения «плавающей» площадки стола в среднее положение. Для включения фиксатора служит рукоятка 42.

В случае использования различных дополнительных устройств (индикатора, миниметра, электроконтактной головки и др.) в отверстие основания стола вставляют вертикальную колонку 43 (рис. 4), которую зажимают винтом, расположенным на задней стороне стола.

На предметный стол обычно устанавливают изделия длиной до 300 мм.



Люнеты служат дополнительными опорами при установке на предметный стол изделия длиной более 300 мм. Длинные цилиндрические изделия устанавливают на два люнета 15 (рис. 3). Люнет с роликовой призмой при вращении гайки перемещается в вертикальном направлении, люнет с роликовыми опорами может перемещаться как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Приспособление для внутренних измерений ИП-8 служит для измерения внутренних размеров деталей с гладкими поверхностями и состоит из держателей 44 (рис. 5) и 45, измерительных дуг 46, 47 и арретира 48. В комплект приспособления входят две пары измерительных дуг: одна — меньшего размера — для измерения внутренних диаметров от 13,5 до 26,5 мм, другая — большего размера — для измерения внутренних диаметров от 26,5 мм и выше.

Измерительные дуги устанавливают на штифты держателей маркировкой в сторону наблюдателя и закрепляют винтами 49. Держатель без арретира надевают на пиноль до упора, держатель с арретиром — на трубку измерительного устройства до упора и закрепляют винтами 50. При нажатии на арретир 48 возвратно-поступательно перемещается верхняя часть держателя 44, в которой закреплена дуга 46. К подвижной части держателя, снизу, прикреплен скоба с шариком. Измерительные наконечники, установленные на пиноли и измерительном устройстве, находятся в контакте с шариками скоб.

При пользовании дугами арретир машины отводят и на измерительных штифтах измерительного устройства и пиноли закрепляют плоские измерительные наконечники с зелеными ободками так, чтобы винты крепления наконечников располагались с противоположной стороны от наблюдателя.

## VI. РАСПАКОВКА И УСТАНОВКА МАШИНЫ

1. Снять доски и колодки крепления станины.
2. Снять бумагу с направляющих, маховичков и других деталей.
3. Очистить чистой полотняной тряпочкой направляющие от смазки, не применяя при этом бензина или других растворителей, чтобы смазка не попала на оптические детали.
4. Осторожно установить станину на прочное основание.
5. Смазать направляющие жидким бескислотным вазелином.
6. Пользуясь регулировочными винтами, выверить станину по уровню.
7. Взявшись за основание измерительной бабки и не прикасаясь к микроскопу и измерительному устройству, осторожно вынуть бабку из укладочного ящика.
8. Снять бумагу с оптических частей измерительной бабки.
9. Приподнять пластинку с индексом так, чтобы она не задевала за линейки на станине, и осторожно установить бабку на направляющие с левой стороны станины; при этом необходимо следить за тем, чтобы объектив, выступающий вниз, не задевал за части станины, так как при неосторожном толчке может разъюстироваться оптика.
10. Передвинуть бабку по направляющим вправо до зубчатого валика, ввести валик в отверстие бабки до зацепления с зубчатым колесом и проверить движение бабки в обе стороны, вращая для этого маховичок и микрометрический винт.