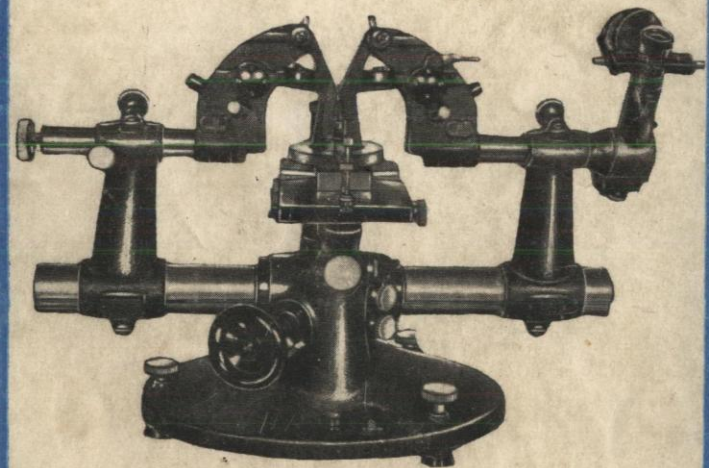


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  СОЮЗНЫЙ ЗАВОД

ОПТИМЕТР ИЖГ



1954

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ



СОЮЗНЫЙ ЗАВОД

ОПТИМЕТР
НА
ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ШТАТИВЕ
ИКГ

ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО
К ПОЛЬЗОВАНИЮ

1954

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Назначение	3
II. Комплект	—
III. Основные данные	—
IV. Принцип действия и оптическая схема прибора . . .	4
V. Конструкция	6
VI. Распаковка и установка прибора	12
VII. Методика работы	13
VIII. Уход за прибором	17

Оптические детали (линза окуляра, осветительная призма, зеркало) следует очищать от пыли беличьей кисточкой; если этого окажется недостаточным, то их нужно осторожно протереть чистой салфеткой. Трогать руками оптические детали нельзя, во избежание загрязнения (жировые пятна).

В случае длительного перерыва в работе рекомендуется накрыть оптиметр чехлом, периодически осматривать, очищать от пыли, промывать и смазывать.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

ОПТИМЕТР на горизонтальном штативе ИКГ предназначен для измерения наружных и внутренних линейных размеров методом сравнения измеряемого изделия с концевыми мерами, калибрами или деталями-образцами. В частности, на приборе могут производиться измерения концевых плоскопараллельных мер длины (измерительных плиток), калибров, диаметров шариков, внутренних диаметров калибров и изделий и т. д.

II. КОМПЛЕКТ

В комплект прибора входят:

1. Трубка оптиметра.
2. Штатив.
3. Пиноль.
4. Приспособление для внутренних измерений ИП-3.
5. Проекционное устройство ПН-6 (по особому заказу).
6. Принадлежности.

III. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина измеряемого изделия 300 мм.

Пределы измерения внутренних размеров 13,5—150 мм.

Цена деления шкалы 0,001 мм.

Расход шкалы $\pm 0,1$ мм.

Погрешность показаний при измерении наружных размеров $\pm 0,0003$ мм.

Погрешность показаний при измерении внутренних размеров $\pm 0,001$ мм.

Габарит прибора 600 × 400 × 340 мм.

Вес прибора 40 кг.

IV. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИБОРА

В оптиметре на горизонтальном штативе линия измерения (ось трубки оптиметра) расположена горизонтально. Контактными измерительными поверхностями служат наконечники, устанавливаемые на трубку оптиметра и трубку пинולי. При измерении внутренних размеров контактные поверхности расположены на дугах, качающихся в держателях, устанавливаемых на трубки оптиметра и пинולי.

Измеряемое изделие крепится на столе, механизмы которого позволяют точно установить линию измерения в требуемом сечении изделия по оси трубки оптиметра.

Отсчеты при измерениях производятся наблюдением в оку-

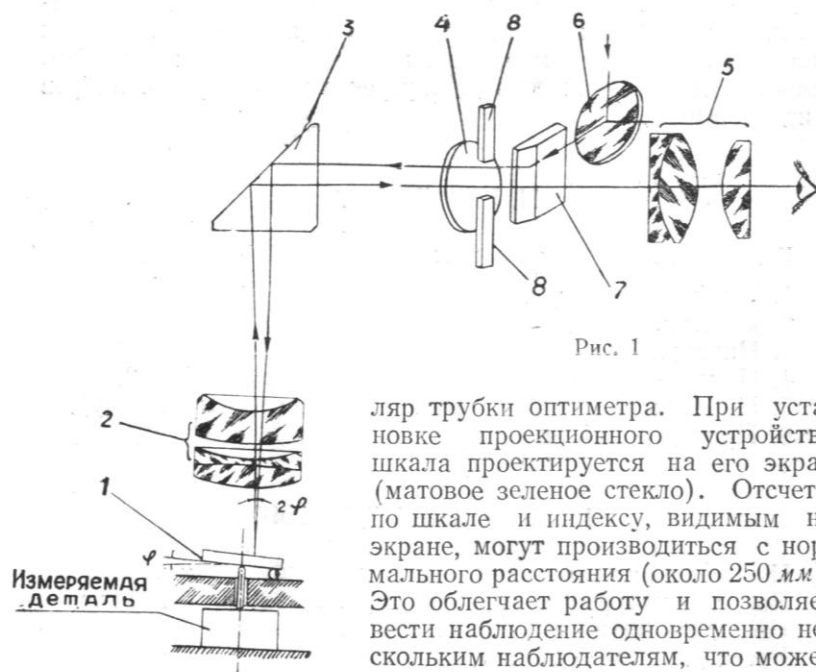


Рис. 1

ляр трубки оптиметра. При установке проекционного устройства шкала проектируется на его экран (матовое зеленое стекло). Отсчеты по шкале и индексу, видимым на экране, могут производиться с нормального расстояния (около 250 мм). Это облегчает работу и позволяет вести наблюдение одновременно несколькими наблюдателями, что может потребоваться при некоторых измерениях и при контроле.

Оптическая схема трубки оптиметра изображена на рис. 1. Трубка состоит из зеркала 1, объектива 2, призмы 3 с полным внутренним отражением, сетки 4 с нанесенными делениями шкалы и окуляра 5.

с линией, проходящей через центры измерительных наконечников дуг. Такая установка производится с помощью калибр-ключа 10 (рис. 6).

Регулировка держателя дуги оптиметра производится при снятой дуге. На измерительных штифтах закрепляют плоские наконечники и выставляют параллельно друг другу. Держатель без дуги устанавливают на трубку оптиметра до упора в резьбовое установочное кольцо, ввинченное в посадочное отверстие держателя. Калибр прикладывают к обработанной поверхности держателя так, чтобы наконечник оптиметра упирался в торцовую плоскость калибра. При таком положении изображение шкалы должно находиться в середине поля зрения окуляра, и отсчет по шкале должен быть ноль с отклонением ± 5 делений. Если этого не наблюдается, производят регулировку резьбового установочного кольца, для чего отверткой освобождают стопорный винт 7 и ключом вращают резьбовое установочное кольцо в требуемом направлении (держатель можно снять с трубки оптиметра). Стопорный винт снова закрепляют, ставят держатель на место и, прикладывая калибр, проверяют отсчет по шкале. Регулировка продолжается до получения указанного выше отсчета.

Проверка установки держателя дуги пинולי производится по установленной дуге оптиметра. Для этого оба держателя с дугами закрепляют на своих местах; кронштейны сдвигают так, чтобы выступ дуги пинולי вошел в паз дуги оптиметра и дуги заняли вертикальное положение, при этом измерительные наконечники дуг должны находиться на одной высоте; если наблюдается небольшое отклонение, его исправляют подачей микровинта пинולי; при значительном несовпадении регулировку производят с помощью резьбового установочного кольца пинולי.

VIII. УХОД ЗА ПРИБОРОМ

Оптиметр весьма точный оптико-механический прибор. Неосторожное обращение, толчки и удары могут вывести его из строя.

Нужно следить за тем, чтобы все части оптиметра содержались в чистоте и не покрывались ржавчиной. Удаление пыли с неокрашенных механических частей следует производить чистой салфеткой, слегка смоченной в бензине, после чего смазать их антикоррозийной смазкой. По окончании работы эти части должны быть сначала промыты бензином, а затем смазаны антикоррозийной смазкой.

На стол устанавливают образцовую калибр-скобу и закрепляют струбциной; движением стола вводят калибр-скобу на линию наконечников дуг так, чтобы концы их находились между боковиками скобы, а «плавающий» стол — в среднем положении. Затем кронштейны раздвигают и закрепляют в положении, когда наконечники коснутся боковиков, а изображение шкалы оптиметра переместится в левую сторону поля зрения окуляра. Вращением микровинта 24 изображение шкалы устанавливают на ноль и пиноль закрепляют винтом 20.

Для точной установки калибр-скобы поворотом стола вокруг вертикальной оси находят наименьший отсчет по шкале, а затем наименьший отсчет при качании стола около горизонтальной оси. Когда наименьший отсчет по шкале будет одинаковым в обоих случаях в пределах 0,5 мк, вращением микровинта устанавливают шкалу на ноль; 3—5-кратным арретированием проверяют постоянство установки в пределах 0,5 мк, после чего пиноль окончательно закрепляют.

Арретируя наконечник оптиметра, опускают стол и на место калибр-скобы устанавливают измеряемое изделие.

Если измеряется калибр-скоба, то после введения ее на линию измерения производятся те же действия, что и при установке образцовой скобы. Наименьший отсчет по шкале покажет разность в размерах между измеряемой и образцовой скобами.

Измерение калибр-кольца производится в следующем порядке: после того как кольцо закреплено на столе, стол поднимают; с помощью арретира отводят дугу оптиметра влево и концы обеих дуг вводят внутрь кольца; затем арретир отпускают, при этом измерительные наконечники приходят в контакт с внутренней поверхностью кольца. Затем перемещают стол в направлении к наблюдателю и обратно до тех пор, пока в окуляре не будет наблюдаться наибольший отсчет по шкале. Качанием стола вокруг горизонтальной оси находят наименьший отсчет по шкале (поворотный пункт). Повторными поворотами стола добиваются совпадения наибольшего и наименьшего отсчета в пределах 0,5 мк. Арретируя несколько раз, следует убедиться в постоянстве показаний по шкале в пределах 0,5 мк; отсчет показывает разность между размерами измеряемого кольца и образцовой скобы.

Приспособление для внутренних измерений высылается заводом уже отрегулированным, но время от времени оно нуждается в проверке, поэтому работающим на оптиметрах полезно ознакомиться со способом его регулировки.

Прежде всего надо помнить, что положение измерительных дуг будет правильное, если ось измерения оптиметра совпадет

Осветительную систему составляют осветительное зеркало 6 в оправе и осветительная призма 7, установленная в рамке окуляра.

Сетка 4 представляет собой стеклянную плоскопараллельную пластинку круглой формы с делениями шкалы и индексом, причем деления нанесены на одной половине пластинки, а индекс — на другой. Сетка установлена в фокальной плоскости объектива. Шкала со стороны окуляра закрыта призмой так, что через него можно видеть только индекс и изображение шкалы, отраженное от зеркала 1.

Лучи света, отражаясь от зеркала 6, через призму 7 освещают шкалу сетки; пройдя через призму 3 и объектив 2, они параллельным пучком падают на зеркало 1, отражаясь от которого, снова

попадают в объектив 2, проходят призму 3, сетку 4, окуляр 5 и попадают в глаз наблюдателя. При установке окуляра по глазу наблюдатель видит одновременно изображение шкалы и индекс, нанесенный на сетке.

При осевом перемещении измерительного штифта зеркало 1 будет отклоняться на некоторый угол φ , вследствие чего изображение шкалы в поле зрения окуляра также будет перемещаться относительно неподвижного индекса.

Соотношение между величиной перемещения измерительного штифта и величиной перемещения изображения шкалы определяется из следующих положений: перемещение штифта на величину h (рис. 2) вызывает наклон зеркала на угол φ , величина которого определяется из соотношения $\operatorname{tg} \varphi = \frac{h}{b}$, где b — длина плеча, равная расстоянию от оси вращения зеркала 0 до точки касания штифта; луч MN , падающий вертикально, при отражении от зеркала отклонится на угол 2φ и точка M вследствие этого переместится в точку M_1 ; из треугольника MNM_1 имеем

$$\operatorname{tg} 2\varphi = \frac{H}{MN},$$

где MN — фокусное расстояние объектива.

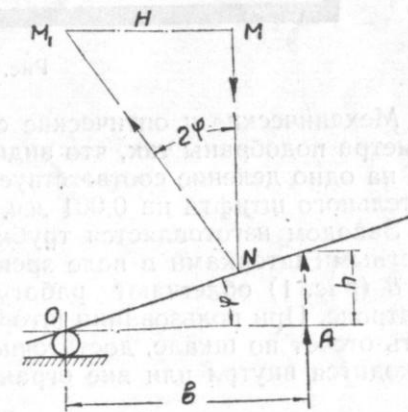


Рис. 2

Так как в обоих случаях речь идет о малых углах, то $\operatorname{tg} \varphi$ и $\operatorname{tg} 2 \varphi$ можно заменить величинами φ и 2φ . После некоторых преобразований получим

$$\frac{H}{h} = 2 \frac{MN}{b}.$$

Видимая в поле зрения шкала показана на рис. 3. Шкала имеет 200 делений, расположенных симметрично по обе стороны от нуля (по 100 делений с каждой стороны).

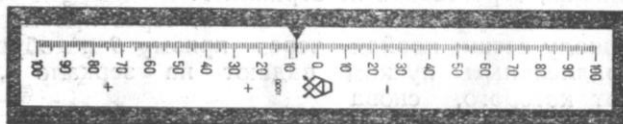


Рис. 3

Механические и оптические соотношения всей системы оптиметра подобраны так, что видимое в окуляр смещение шкалы на одно деление соответствует осевому перемещению измерительного штифта на 0,001 мм.

Заводом изготавливается трубка оптиметра двух типов — с цветными шторками в поле зрения окуляра и без них. Шторки 8 (рис. 1) облегчают работу на оптиметре при массовом контроле. При пользовании шторками нет надобности производить отсчет по шкале, достаточно убедиться в том, что индекс находится внутри или вне ограниченного шторками поля.

V. КОНСТРУКЦИЯ

Прибор состоит из следующих основных частей: трубки оптиметра, штатива, стола, пинולי, приспособления для внутренних измерений и проекционного устройства.

Трубка оптиметра

Трубка оптиметра представляет собой коленчатую металлическую трубку (рис. 4), внутри которой установлены измерительная головка с колебательной системой зеркала и оптические детали автоколлимационной системы.

Измерительная головка с колебательной системой помещается в нижней части цилиндрического колена трубки; наружу выступает только часть измерительного штифта, на котором закрепляется наконечник для измерений. В верхней части

наименьшего отсчета по шкале производят те же действия, что и с концевой мерой. Этот отсчет непосредственно указывает разность размера между измеряемым изделием и образцовой мерой.

Следует помнить, что при введении изделия между наконечниками на линию измерения надо арретиром отвести наконечник оптиметра.

При измерении цилиндров, например калибров-пробок, могут быть два положения: 1) ось калибра параллельна плоскости стола (горизонтальна) и 2) ось калибра перпендикулярна плоскости стола (вертикальна).

В первом случае, после того как калибр, закрепленный на столе, введен между наконечниками, перемещают стол в вертикальном направлении до получения наибольшего отсчета и закрепляют в этом положении; затем вращают стол при помощи рукоятки 15 до получения наименьшего отсчета. Указанные движения стола повторяют до тех пор, пока наибольший отсчет при перемещении стола в вертикальном направлении и наименьший отсчет при вращении стола будут совпадать в пределах 0,2 мк. Полученный отсчет покажет разность размеров измеряемого калибра и образцовой меры.

Во втором случае, когда калибр установлен в вертикальном положении, наибольший отсчет получают при перемещении стола по направлению к наблюдателю и обратно при помощи кремальеры 14, а наименьший — наклоном стола вокруг горизонтальной оси при помощи головки эксцентрика 16.

Измерение внутренних размеров

При измерении внутренних размеров в качестве образцовой меры применяется скоба, составляемая из блока концевых мер (плиток) и особых боковичков, притираемых к блоку по концам и закрепляемых в специальной державке.

Измерение производится в следующем порядке.

На измерительные штифты оптиметра и пинולי закрепляют плоские наконечники с белым ободком и устанавливают их параллельно друг другу. На трубку оптиметра и пинולי надевают до упора и закрепляют винтами соответствующие держатели вместе с установленными на них дугами. После этого кронштейны сдвигают так, чтобы выступ дуги пинולי вошел в паз дуги оптиметра; если при этом обнаружится перекос, надо освободить зажимные винты и повернуть держатели так, чтобы выступ и паз совместились, а дуги заняли вертикальное положение; шкала оптиметра должна быть в это время с правой стороны поля зрения окуляра.

чтобы верхняя («плавающая») часть стола занимала среднее положение.

Кронштейны с оптиметром и пинолью перемещают вдоль штатива на такое расстояние, чтобы концевая мера свободно поместилась между наконечниками. Оставив кронштейны незакрепленными, вводят при помощи механизма управления стола концевую меру на линию измерения.

Далее, освободив винт 13 (рис. 5), поворотом маховика 12 поднимают стол на требуемый уровень и закрепляют его; затем с помощью кремальеры 14 верхнюю часть стола перемещают так, чтобы середина плитки встала против наконечников. После этого подвигают кронштейн с пинолью до соприкосновения наконечника пинולי с измерительной плоскостью плитки и закрепляют зажимным винтом; затем подвигают кронштейн с трубкой оптиметра до соприкосновения наконечника с измерительной поверхностью плитки и закрепляют зажимным винтом.

С помощью микровинта 24 изображение шкалы устанавливают приблизительно на ноль и закрепляют винт 20, который во время подачи микровинта должен быть отпущен.

Концевую меру устанавливают так, чтобы линия измерения ее совпала с линией измерения прибора. Чтобы найти такое положение, концевую меру вместе со столом оптиметра при помощи головки эксцентрика 16 поворачивают до тех пор, пока в окуляре не будет наблюдаться наименьший отсчет по шкале (поворотный пункт), и в этом положении эксцентрик закрепляют винтом.

Затем с помощью рукоятки 15 поворачивают стол и находят наименьший отсчет по шкале. Положение концевой меры считается правильным, если при повторных поворотах стола в обоих случаях получается один и тот же отсчет в пределах 0,2 мк. При таком положении концевой меры вращением микровинта пинולי изображение шкалы устанавливают на ноль и стержень пинולי закрепляют винтом 20. Если при этом будет наблюдаться небольшое смещение изображения шкалы (что неизбежно вследствие большой чувствительности прибора), то смещение это устраняют микровинтом. В правильности установки на ноль следует убедиться 3—5-кратным арретированием. До тех пор, пока установка не будет постоянной в пределах 0,2 мк, производят корректирование ее вращением микровинта.

После соответствующей температурной выдержки концевую меру снимают и на стол устанавливают измеряемое изделие. Если оно представляет форму плитки, то для нахождения

головки установлено зеркало, опирающееся нижней плоскостью оправы на три шарика — два из них неподвижны и образуют ось качания зеркала, а третий закреплен на верхнем конце измерительного штифта, который может перемещаться вдоль своей оси. Двумя пружинами зеркало всегда притягивается к шарикам, поэтому, когда измерительный штифт перемещается вдоль оси, зеркало, следуя за ним, поворачивается на некоторый угол. Натяжение пружин создает измерительное давление на изделие 200 ± 20 г.

Винты 1 служат для перемещения штока, арретир 2 — для отвода измерительного штифта трубки оптиметра в процессе измерения. Трубка без цветных шторок в поле зрения окуляра отличается от трубки, изображенной на рисунке, наружным видом окулярной части, т. е. отсутствием винтов для перемещения шторок.

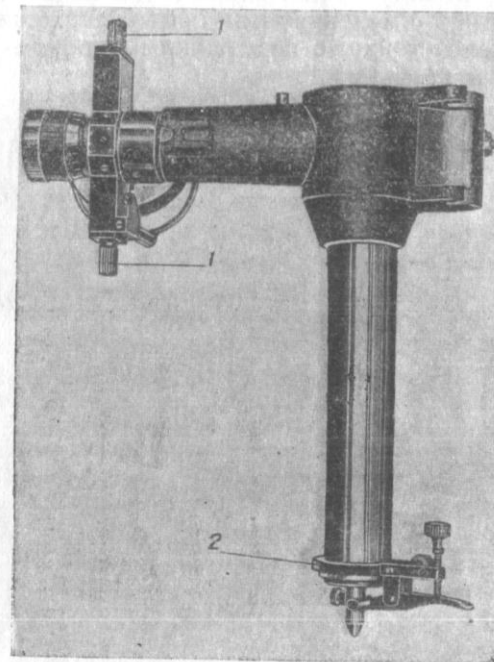


Рис. 4

Штатив

Штатив представляет собой стальной вал 1 (рис. 5), укрепленный в горизонтальном положении на массивном чугунном основании 2. На валу, справа и слева, расположены два передвигных кронштейна 3 и 4, которые в требуемом положении закрепляются зажимными винтами. Для правильной установки прибора служат регулировочные винты 5 и уровень 6, для крепления трубки оптиметра и пинולי — винты 7 и 8. Во избежание поворота кронштейнов в них имеются шпонки, скользящие по осевому пазу вала. В правом кронштейне закрепляется оптиметр, в левом — пиноль.

Стол

Между кронштейнами на колонке укреплен предметный стол 9 с механизмами для его движения. Сзади стола расположена стойка с передвигным упором 10, закрепляемым гайкой 11.

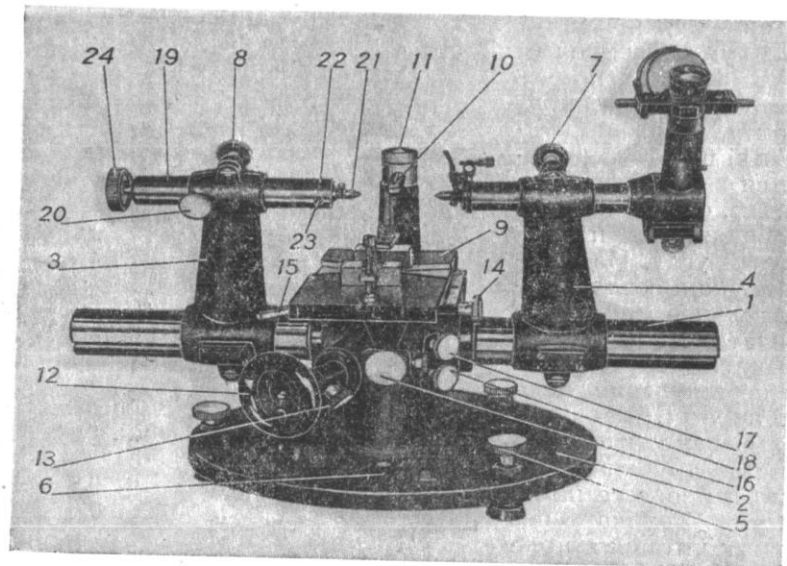


Рис. 5

Стол имеет следующие направления движения:

вертикальное — подъем и опускание производятся посредством реечного зацепления вращением маховика 12, стол закрепляется в любом положении винтом 13; это движение служит для ввода измеряемого объекта на линию измерения в вертикальной плоскости;

перпендикулярное линии измерения в горизонтальной плоскости — движение производится посредством реечного зацепления и кремальеры 14 и служит для ввода измеряемого изделия на линию измерения в горизонтальной плоскости;

вращательное вокруг вертикальной оси — движение производится посредством рукоятки 15;

VII. МЕТОДИКА РАБОТЫ

Установка наконечников

Во всех случаях измерений на измерительный штифт надевают соответствующий наконечник. Наконечники применяются с шаровой поверхностью (сферические) и плоские. Плоские наконечники подразделяются на круглые и ножевидные.

Контакт между измеряемым изделием и наконечником должен быть по наименьшей поверхности, приближаясь к точке или линии, поэтому при измерении изделий с плоскими поверхностями следует пользоваться сферическими наконечниками, а при измерении цилиндров — плоскими или ножевидными.

Перед началом измерения наружных размеров необходимо выбрать соответствующей формы наконечник. В случае применения двух плоских наконечников, они должны быть установлены параллельно друг другу. Для этого после надежного закрепления наконечников на измерительных штифтах оптиметра и пиноли и закрепления оптиметра и пиноли кронштейны сдвигают так, чтобы между плоскостями наконечников поместилась концевая мера от 0,5 до 1 мм, и закрепляют кронштейны.

После того как в поле зрения окуляра будет видно изображение шкалы, при помощи микровинта пиноли устанавливают шкалу приблизительно на ноль.

Наблюдая в окуляр, следует отверткой вращать поочередно установочные винты пиноли до тех пор, пока не получится наименьшее показание по шкале. На этом установку плоских наконечников можно считать законченной.

В случае применения двух сферических наконечников, установку их производят так же, с той лишь разницей, что при вращении установочных винтов пиноли регулировку следует прекратить тогда, когда в окуляре будет наблюдаться наибольшее показание по шкале.

Измерение наружных размеров

После регулировки наконечников приступают к установке оптиметра в нулевое положение по концевым мерам. Концевую меру или блок концевых мер (в зависимости от измеряемого номинального размера) помещают либо непосредственно на стол прибора, либо на прилагаемую к нему призму и закрепляют струбцинкой; при этом следует обратить внимание на то,

5. Установить проекционную насадку на оптиметр, для чего цапфы корпуса насадки ввести в вилкообразную опору корпуса трубки оптиметра и поворачивать насадку в сторону окуляра до упора, при этом будет ощущаться щелчок защелки. Затем вращением окуляра получить резкое изображение шкалы.

Проекционные устройства взаимозаменяемы для всех оптиметров, изготовленных заводом, начиная с 1952 года. При установке на оптиметры выпуска до 1952 года может потребоваться дополнительная юстировка устройства.

VI. РАСПАКОВКА И УСТАНОВКА ПРИБОРА

Прибор транспортируется в упаковочном ящике, в который уложены три укладочных ящика — оптиметра, приспособления для внутренних измерений и проекционного устройства.

Приспособление для внутренних измерений и проекционное устройство хранятся в обоих укладочных ящиках и устанавливаются на оптиметр по мере надобности.

Распаковка ящика оптиметра производится в следующем порядке:

- 1) отвернуть внизу крышки ящика (футляра) с каждой стороны по одному винту, которые крепят ее ко дну ящика, и снять футляр;
- 2) отвернуть два болта, соединяющих дно укладочного ящика с оптиметром;
- 3) установить штатив оптиметра на рабочее место;
- 4) снять колодки крепления стола оптиметра и удалить упаковочную бумагу;
- 5) вынуть трубку оптиметра и пиноль из небольшого ящичка, установленного на амортизаторах;
- 6) протереть все части штатива, пиноль и тубус трубки оптиметра чистой тряпкой, смоченной в бензине (тубус трубки протирать осторожно, чтобы бензин не попал на оптические части);
- 7) промыть вал штатива, пиноль и тубус трубки оптиметра тряпкой, смоченной в авиационном бензине, протереть чистой салфеткой и смазать бескислотным вазелином;
- 8) установить пиноль и трубку оптиметра в кронштейны штатива.

Прибор должен быть установлен на устойчивом столе в сухом, чистом и изолированном от тряски и вибрации помещении, в котором при измерениях должна поддерживаться температура в пределах $20 \pm 3^\circ\text{C}$.

вращательное вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной линии измерения, — движение производится с помощью головки эксцентрика 16 со стопором.

Последние два движения служат для совмещения линии измерения объекта с осью оптиметра.

Для облегчения вертикального перемещения стола и с целью предохранения от резких толчков стол снизу поддерживается пружиной внутри колонки. Винты 17 и 18 служат для закрепления ограничителей движения стола вверх и вниз.

Верхняя часть стола представляет собой площадку прямоугольной формы с продольным пазом и выемкой, обеспечивающей подъем стола возможно ближе к линии измерения; площадка опирается на четыре шарика, которые катятся по пазам направляющих, вследствие чего вся верхняя часть стола свободно, с незначительным трением, может перемещаться параллельно линии измерения. Благодаря такому устройству измеряемое изделие, закрепляемое на столе, находится постоянно в контакте с обоими измерительными наконечниками.

Пиноль

Пиноль 19 представляет собой стальную трубку, внутри которой перемещается стержень с пружиной, действующей в сторону, противоположную оптиметру. Благодаря такому устройству стержень может плавно перемещаться вдоль оси, что необходимо для точной установки оптиметра.

В требуемом положении стержень закрепляется зажимным винтом 20. На конце стержня, обращенном в сторону оптиметра, укреплена головка с наконечником 21. Измерительный штифт пиноли соединен со стержнем особым шарниром так, что он может отклоняться от оси на небольшой угол, устанавливаться и удерживаться в требуемом положении с помощью двух пружин и противолежащих им установочных винтов 22 и 23. Для доступа к этим винтам в стенке валика имеются два отверстия, через которые производится установка штифта.

Приспособление для внутренних измерений

Приспособление служит для измерения внутренних размеров, ограниченных гладкими поверхностями, например, калибров-колец, скоб и т. п. Для измерения внутренней резьбы требуется дополнительное устройство.

Приспособление состоит из двух держателей и двух изме-

рительных дуг. Дуги подвешиваются в держателях так, что могут иметь качательное движение в плоскости измерения, но не отклоняются в стороны от этой плоскости и находятся под натяжением пружин, поддерживающих постоянный контакт дуг с измерительными наконечниками. Левый держатель надевается на пиноль, правый — на трубку оптиметра.

Приспособление для внутренних измерений показано на рис. 6. Здесь 1 — левый держатель, 2 — правый держатель,

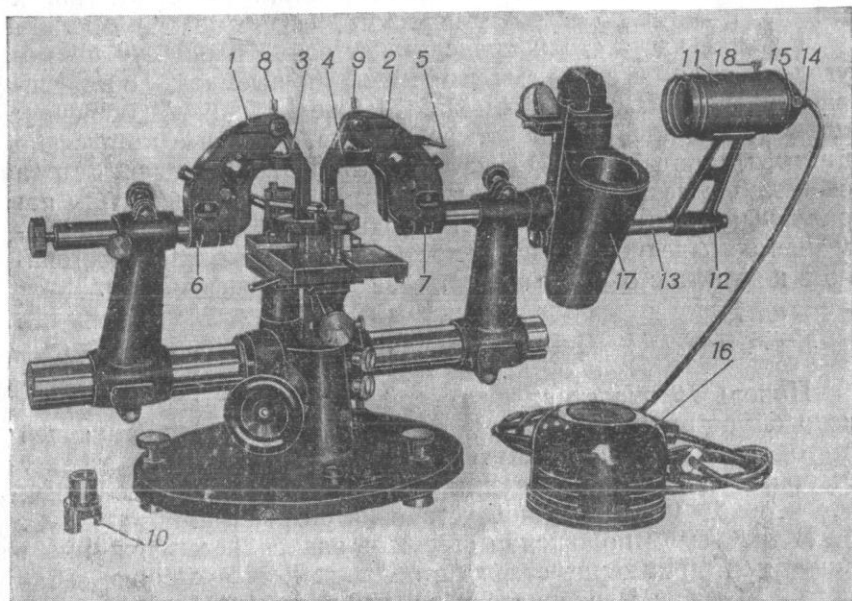


Рис. 6

3 и 4 — измерительные дуги, 5 — арретир, 6 и 7 — стопорные винты для резьбовых установочных колец держателей, 8 и 9 — винты крепления дуг, 10 — установочный калибр-ключ.

В комплект приспособления входят две пары дуг: одна — меньшего размера — для измерения размеров от 13,5 до 26,5 мм, другая — большего размера — для измерения от 26,5 мм и выше.

Проекционное устройство

Проекционное устройство состоит из двух основных частей — осветительной части с трансформатором и проекционной насадки.

Тубус 11 осветителя жестко связан с кронштейном 12 и штангой 13 с кронштейном в нижней своей части, обеспечивающим при его установке на трубку оптиметра определенное положение осветителя относительно осветительного зеркала.

Для настройки освещения в верхней части тубуса имеется патрон 14 осветительной лампы, который может перемещаться относительно неподвижного конденсора как вдоль оптической оси непосредственным перемещением патрона, так и перпендикулярно ей с помощью винтов 15.

Лампа накаливания 13 в, 25 вт питается через трансформатор 16, который включается в осветительную сеть напряжением 120 или 220 в.

Проекционная насадка состоит из корпуса 17, который содержит призму, круглое зеркало и экран (матовое зеленое стекло).

Насадка закрепляется на трубке оптиметра посредством шарнирного соединения и защелки, при этом призма находится против окуляра и изображение, видимое в окуляр, полностью проектируется на экран. Резкость изображения устанавливается вращением окуляра.

Юстировка проекционной насадки ограничивается регулировкой осветительной лампы, которая должна обеспечивать равномерное освещение экрана. Это достигается строгой последовательностью нижеследующих операций:

1. Установить осветитель на оптиметре и включить трансформатор в осветительную сеть.

2. Определить положение лампы на оптической оси относительно конденсора, для чего на стол оптиметра поместить лист белой бумаги и перемещением патрона с лампой вдоль оптической оси добиться резкого изображения нити лампы на экране; после этого патрон закрепить винтом 18.

3. Совместить изображение нити лампы с окном осветительной призмы оптиметра. Достигается это следующим образом: установив осветительное зеркало оптиметра на место, направить пучок света на окно призмы оптиметра; окно предварительно прикрыть белой бумагой, на которой будет видно изображение нити лампы; вращая винты 15, совместить продольную ось нити с продольной осью окна.

4. Совместить изображение нити лампы с выходным зрачком. Для этого поместить листок прозрачной белой бумаги в плоскости зрачка выхода, который находится в 18—20 мм от глазной линзы окуляра, и наблюдать изображение нити через лупу 5^x. Если изображение не обнаружится, то перемещать лампу до тех пор, пока изображение нити не окажется в центре зрачка.