

**ОПТИЧЕСКАЯ  
ДЕЛИТЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА  
С ОТСЧЕТОМ НА ЭКРАНЕ**

типа ОДГ-5-Э



## I. НАЗНАЧЕНИЕ

Оптическая делительная головка с экраном типа ОДГ-5-Э является точным оптическим прибором, позволяющим отсчитывать на экране угловые величины поворота шпинделя относительно своей оси или поворота корпуса головки относительно горизонтали. Она применяется для контрольно-измерительных работ, но может быть также использована и как приспособление на легких фрезерных, сверлильных и делительных станках, для работ, когда требуется сообщить обрабатываемой детали точный угол поворота или разделить деталь на части по окружности.

## II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- |  |      |
|--|------|
| 1. Цена деления шкалы основного оптического лимба . . .                    | 20'  |
| 2. Цена наименьшего деления шкалы поворота шпинделя вокруг своей оси . . . | 5"   |
| 3. Линейное поле зрения на экране, мм . . . . .                            | ø 44 |
| 4. Цена деления шкалы бокового оптического лимба . . .                     | 1°   |

5. Цена наименьшего деления шкалы поворота корпуса головки относительно горизонтали . . . . .	1'
6. Пределы измерения углов с помощью основного лимба .	не ограничены
7. Предельный угол установки шпинделя относительно горизонтали . . . . .	90°
8. Увеличение оптической системы:	
для отсчета по основному лимбу . . . . .	25 <sup>x</sup>
для отсчета по боковому лимбу . . . . .	20 <sup>x</sup>
9. Гарантируемая точность отсчета по основному лимбу	±5"
10. Наибольший диаметр измеряемого в центрах изделия в мм	ø 290
11. Наибольшая длина измеряемого в центрах изделия в мм	600
12. Высота центров в мм . . .	150
13. Посадочное отверстие шпинделя . . . . .	конус Морзе № 4
14. Посадочное отверстие пиноли задней бабки . . . . .	конус Морзе № 2
15. Габаритные размеры головки в мм:	
высота . . . . .	320
длина . . . . .	405
ширина . . . . .	455

16. Габаритные размеры задней бабки в мм:

высота	.	.	.	.	.	.	170
длина	.	.	.	.	.	.	265
ширина	.	.	.	.	.	.	140

### III. КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Основными деталями оптической делительной головки является шпindelь 1 и оптический лимб 2 (рис. 1).

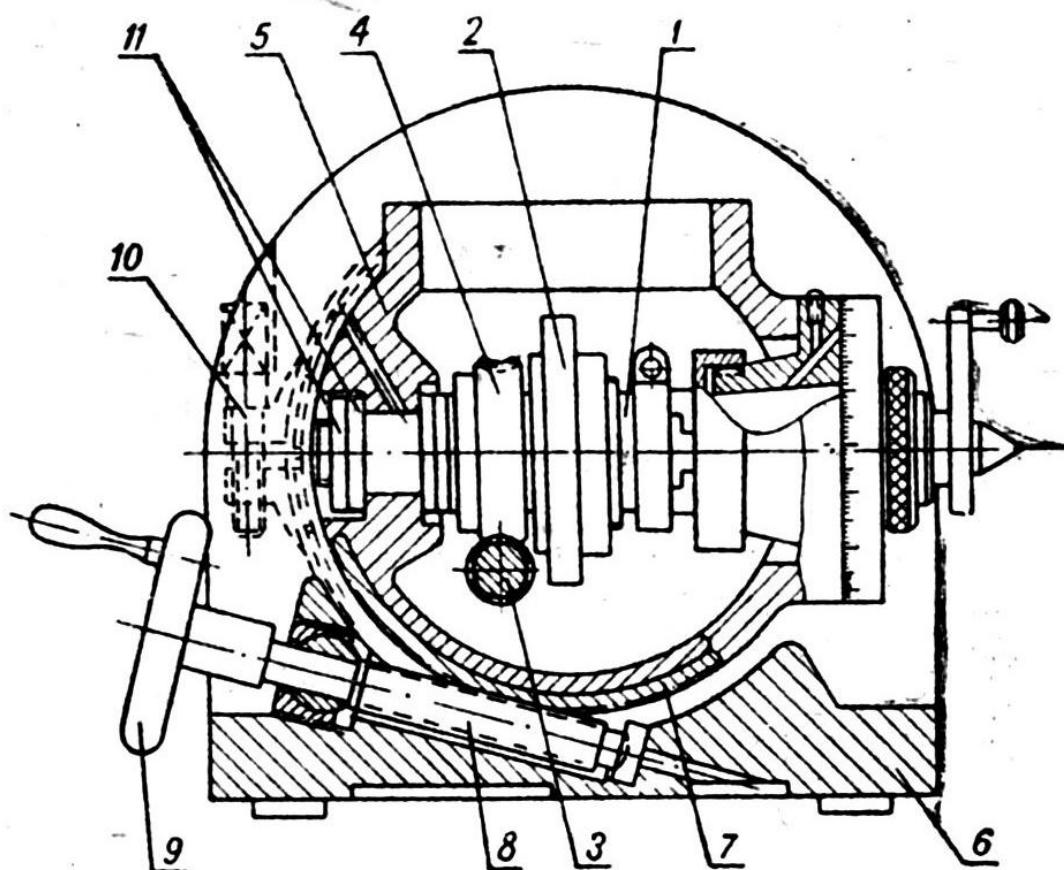


Рис. 1

Оптический лимб, неподвижно укрепленный на шпинделе, имеет круговую шкалу с интервалами деления через 20 минут. Головка позволяет делать полный оборот шпинделя вокруг своей оси и его наклон относительно плоскости основания в пределах от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ .

Наряду с оптическим отсчетом как поворота шпинделя, так и поворота всей делительной головки, предусмотрены ориентировочные наружные шкалы.

Измерение углов какой-либо детали, закрепленной на шпинделе оптической делительной головки, производится путем сравнения ее угловых элементов с величинами поворота шпинделя, отсчитанными по оптическому лимбу.

Для того, чтобы уменьшить влияние погрешности делений и центрировки лимба, в головке предусмотрен двухсторонний отсчет.

Посредством специальной оптической системы, штрихи лимба, лежащие на противоположных концах одного диаметра, нониально совмещены в плоскости изображения и двигаются при вращении шпинделя в противоположном направлении друг к другу.

Для зажима шпинделя служит тормоз 14 (рис. 2). Закрепление шпинделя производится в том случае, когда при работе на головке имеет место значительная нагрузка.

Конструкция головки обеспечивает возможность быстрого поворота шпинделя на большой угол. Для этого червяк 3 (рис. 1), имеющий эксцентриковый подшипник, выводится из зацепления с червячным колесом 4 (рис. 1), жестко закрепленном на шпинделе головки, при помощи поводка 15 (рис. 2). При включении червяка нужно одновременно вращать его маховик 16, чтобы сцепление произошло плавно, без ударов.

При зажиме тормоза 14 маховик грубой наводки 16 может проворачиваться за счет установленного в кожухе маховичка фрикционного механизма. Это обеспечивает сохранение червячного зацепления и

несбиваемость установки при случайных поворотах маховика.

Корпус 5 (рис. 1), несущий шпиндель, вращается в основании 6 (рис. 1) с помощью червячного сегмента 7 и червяка 8 с насадным маховичком 9. С основанием жестко связан оптический лимб с градусными делениями.

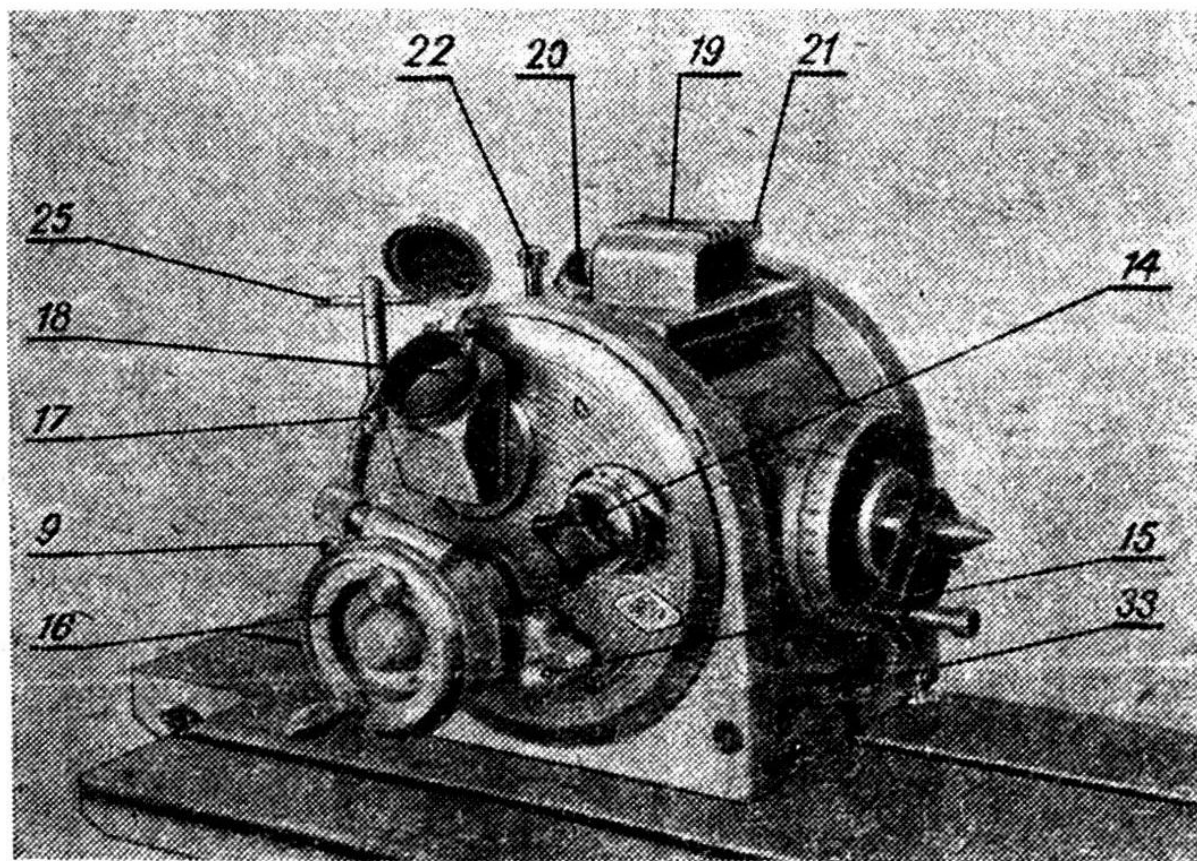


Рис. 2

При помощи двух находящихся в основании ленточных тормозов 10, корпус делительной головки закрепляется в любое наклонное положение (от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ ).

Оба отсчетные устройства имеют общий источник света (лампа  $8 \text{ в} \times 20 \text{ вт}$ ), который питается через трансформатор от сети переменного тока напряжением  $220 \text{ в}$  или  $127 \text{ в}$ . Отсчет производится на одном экране 18 при помощи переключаемого устройства 17 (рис. 2).

При необходимости замены лампочки нужно освободить винт, видимый в отверстии кожуха подсветки 19, вынуть подсветку 20 с лампочкой и заменить ее. При вставлении подсветки с новой лампочкой необходимо ее установить так, чтобы освещенность на экране была достаточной, и закрепить.

Задняя бабка служит для крепления детали вторым центром.

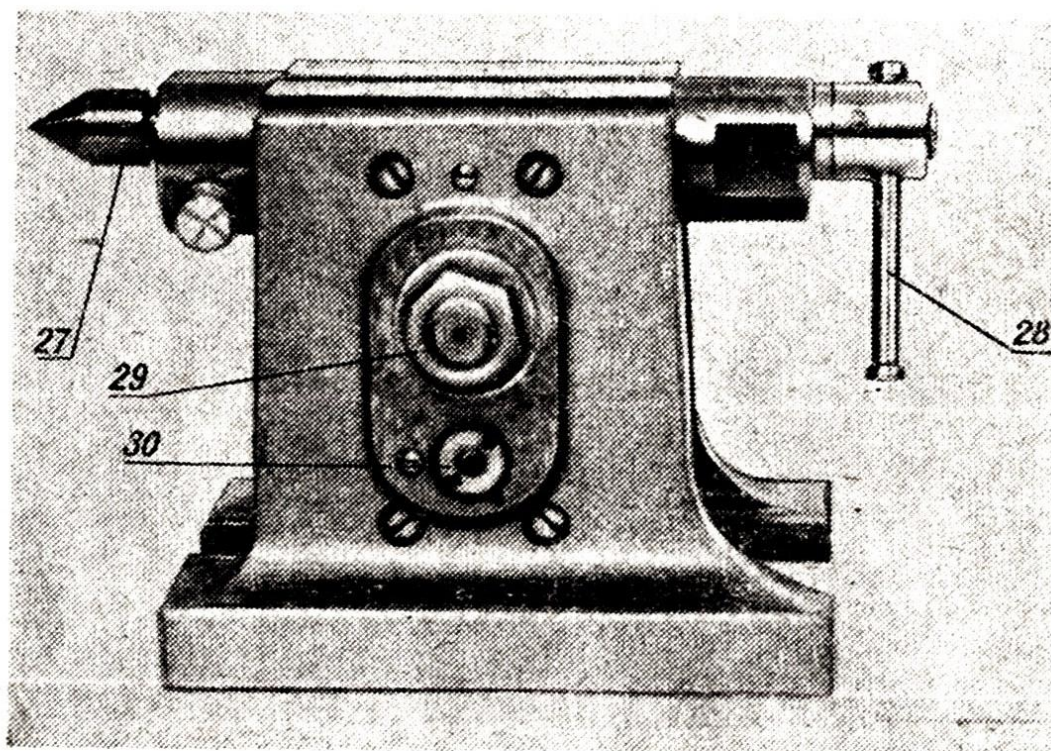


Рис. 3

В отверстие пиноли задней бабки вставляется прикладываемый к головке центр 27 (рис. 3) с конусом Морзе № 2.

Перемещение пиноли вдоль оси производится при помощи рукоятки 28. Совмещение осей шпинделя делительной головки и конического отверстия пиноли задней бабки осуществляется с помощью эксцентрика 29 и винта 30.



#### IV. РАБОТА С ОПТИЧЕСКОЙ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКОЙ

Как было указано выше, на делительной головке можно производить обработку деталей (фрезерование, деление и т. д.) под заданным углом или вести проверку ранее произведенных работ.

В первом случае необходимо переключатель 17 (рис. 2) установить в нужное положение (на экране должно быть видно изображение штрихов основного лимба), вращением маховичка 21 установить нулевое положение секундной шкалы, и, вращая шпиндель, установить нулевое положение лимба, т. е. совместить штрихи  $0^\circ$  и  $180^\circ$  на линии раздела. После этого зажать тормоз 14 и сделать первую операцию. По окончании операции освободить тормоз, установить шпиндель на нужный угол и сделать следующую операцию.

Установку шпинделя на требуемый угол производят следующим образом. Сначала по секундной шкале поворотом маховичка 21 устанавливают необходимое значение секунд и минут (последние до 10 минут). После этого поворотом шпинделя устанавливается необходимое число градусов и десятков минут до совпадения штрихов лимба на линии раздела против индекса или симметрично ему, в зависимости от угла.

Например, нужно установить шпиндель на  $15^\circ 28' 15''$ . Как сказано выше, по секундной шкале устанавливаем  $8' 15''$ , затем вращая шпиндель, совмещаем штрих  $15^\circ 20'$  с диаметрально расположенным штрихом против индекса. Штрихи совмещаются против индекса (рис. 4) только в том случае, когда значения минут лежат в пределах:

от  $0'$  до  $10'$

от  $20'$  до  $30'$

от  $40'$  до  $50'$

в остальных случаях штрихи необходимо совмещать симметрично относительно индекса (рис. 5).

На рис. 4 отсчет составляет  $15^{\circ}28'15''$ , а на рис. 5 отсчет составляет  $15^{\circ}38'15''$ .

В результате этих двух операций мы повернули шпindel на заданный угол. Следует отметить, что показания головки могут меняться при зажиме шпинделя в пределах  $5''$ . Поэтому в процессе работы на приборе необходимо вносить соответствующую поправку. Например, в

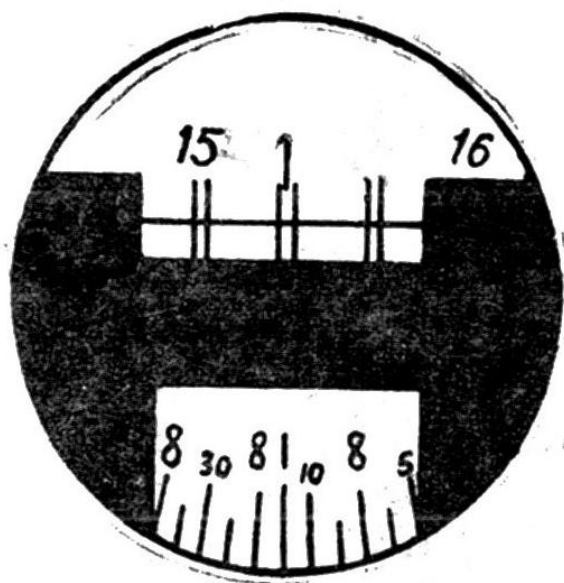


Рис. 4

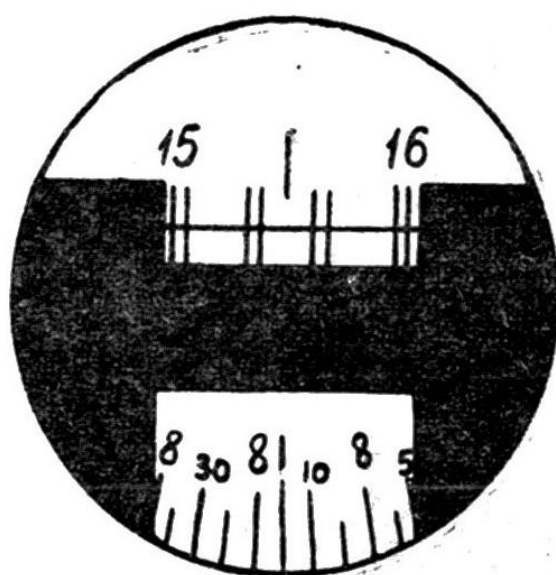


Рис. 5

случае работы головки при значительной нагрузке и необходимости зажимать тормоз, рекомендуется после зажима шпинделя проверить соответствие его установки заданному углу и механизмом точной наводки ввести соответствующую поправку.

Для проверки ранее произведенных делительных работ пользуются либо визирным микроскопом, либо индикатором часового типа, либо же контактным прибором

для проверки окружных шагов типа ПНЗ, в зависимости от характера контролируемой детали. Например, для контроля шага шестерен целесообразно применять индикатор или контактный прибор типа ПНЗ. В последнем случае деталь устанавливают в центрах, опускают ножку индикатора или прибора ПНЗ во впадину зуба шестерни, вращением шпинделя делительной головки устанавливают индикаторный прибор в нулевое положение.

Вращением маховичка 21 добиваются совмещенного положения штрихов по линии раздела в поле зрения и снимают отсчет.

**Примечание.** Необходимо помнить, что если при совмещении штрихов индекс оказался симметрично между совмещенными штрихами, то к числу отсчитанных минут (20'; 40') необходимо прибавить 10'.

Выключив индикаторную ножку, поворачивают шпиндель так, чтобы индикатор или контактный прибор, установленный своим измерительным наконечником во впадину соседнего зуба, показывал нулевое положение, отмечают новый отсчет, как было указано выше.

Разность показаний делительной головки характеризует угловую величину окружного шага шестерни.

## V. УСТАНОВКА И ВЫВЕРКА

Станину оптической делительной головки распаковать и установить на предусмотренное место. Удалить промасленную бумагу и снять техническую смазку. Оптическая делительная головка и задняя бабка устанавливаются на станине или на специальной плите с выверенной поверхностью.

Поверхность основания делительной головки должна быть заранее очищена от смазки. После этого прибор

можно включать в сеть. При этом следует проверить, чтобы трансформатор был переключен на соответствующее напряжение. Завод-изготовитель выпускает трансформатор, включенный на 220 вольт.

Оси рабочего шпинделя головки и центра задней бабки должны находиться на одной прямой, т. е. линия центров должна быть параллельна оси вращения шпинделя.

Это обеспечивается:

а) наличием шпонок на нижних опорных плоскостях оснований головки и бабки;

б) возможностью регулировки в горизонтальной и вертикальной плоскостях положения конического отверстия пиноли задней бабки.

Чтобы установить ось рабочего шпинделя головки в горизонтальное положение, поступают следующим образом.

Переключатель 17 (рис. 2) устанавливают в нужное положение (на экране должно быть видно изображение штрихов бокового лимба), нулевой штрих минутной шкалы компенсатора при помощи маховичка 22 совмещают с индексом шкалы. Вращая корпус головки, маховиком 9 устанавливают нулевое деление градусного лимба в нулевой просвет (биссектор) черной полосы.

После этого затягиваются оба ленточные тормоза; маховик 9 и ключ 25 при работе желательно снимать.

Установку корпуса головки на требуемый угол производят следующим образом. Минутную шкалу устанавливают на необходимое количество делений. Вращением корпуса головки совмещают соответствующий штрих градусного лимба с биссектором (просветом) на черной полосе, указывающим необходимое количество десятков минут. Например, нужно установить корпус головки относительно горизонтали на угол  $35^{\circ}37'30''$ .

Вращая маховичок компенсатора 22 (рис. 2), добиваются положения, когда неподвижный штрих сетки компенсатора будет находиться между делениями 7' и 8' минутной шкалы. Этим самым мы установили 7'30" (30" оцениваются на глаз по минутной шкале).

Затем, вращая корпус головки, устанавливают градусный штрих 35° в соответствующий биссектор, в нашем случае в биссектор 30' (рис. 6).

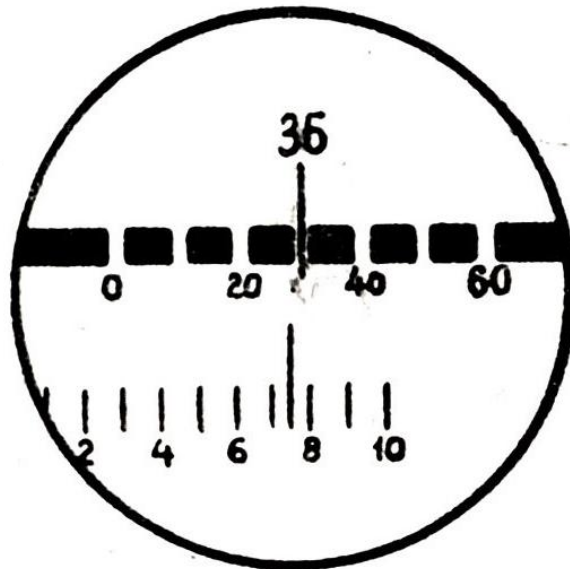


Рис. 6

Следует помнить, что при вращении корпуса головки положение маховичка компенсатора не должно сбиваться.

Делительная головка устанавливается параллельно к Т-образному пазу станины и закрепляется. При этом шлифованные плоскости направляющих шпонок должны быть прижаты к правой стороне паза. Заднюю бабку (при выпуске на заводе-изготовителе она отрегулирована вместе со станиной по высоте и в боковом направлении) очистить от смазки и закрепить на станине; при этом шлифованная сторона направляющих сухарей дол-

жна быть прижата к правой стороне T-образного паза станины.

**Примечание.** Под правой стороной паза станины подразумевается сторона паза, обращенная к нерабочей вертикальной плоскости станины.

Особо надо следить, чтобы при затягивании крепежных болтов 33 (рис. 2) прилегание не нарушалось.

Для проверки правильности установки линии центров поставляется приспособление (рис. 7), которое состоит из цилиндрического валика 34, закрепленного в центрах

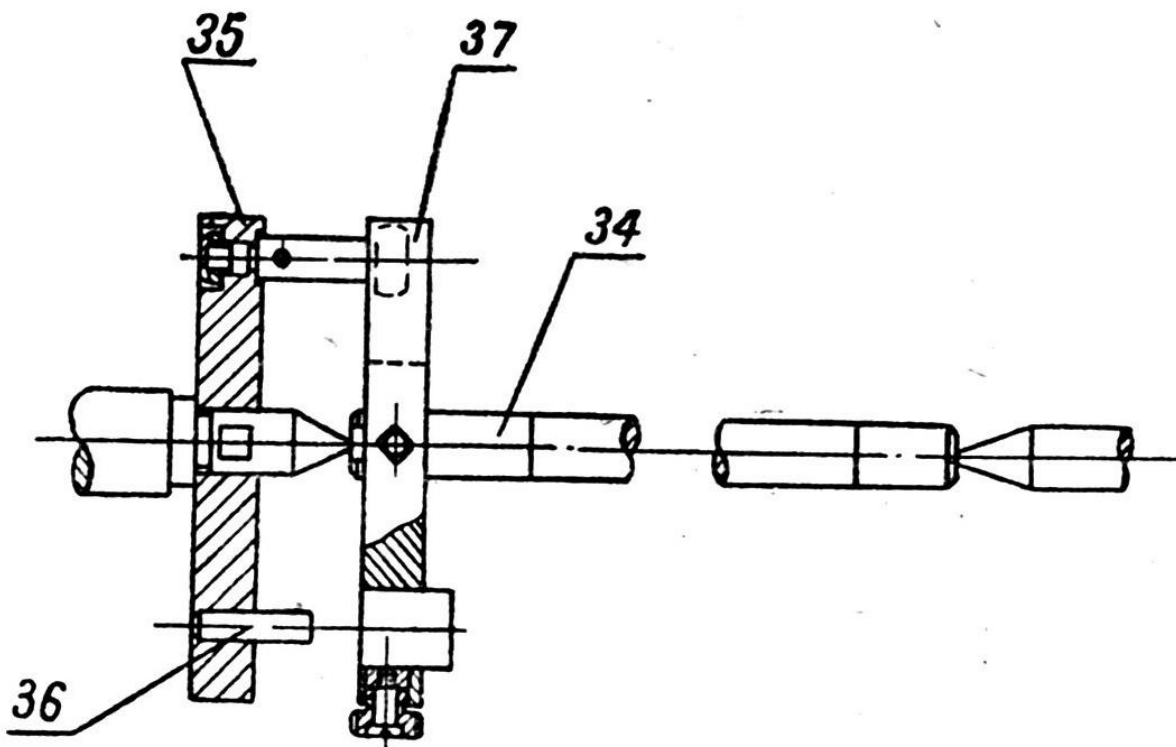


Рис. 7

головки и задней бабки, и двух хомутиков. Хомутик 35 жестко закреплен на центре головки и имеет перемещаемый вдоль своей оси палец 36 с доведенной торцевой поверхностью.

Хомутик 37 установлен на оправе и имеет сменные разжимные гильзы, в которых может закрепляться либо индикатор, либо микрокатор.

Правильность установки линии центров относительно оси вращения головки характеризуется величиной изменения показаний индикатора (микрокатора), мерительный наконечник которого упирается в подпятник при вращении шпинделя головки вокруг своей оси.

Данное приспособление может быть использовано также при необходимости установки линии центров параллельно базовым поверхностям станины. В этом случае на станине устанавливается индикатор (микрокатор) так, чтобы его мерительный наконечник касался образующей валика, и производят замеры у обоих его концов по двум диаметрально противоположным образующим при повороте валика на  $180^\circ$ .

Погрешность определяется средней арифметической результатов обоих замеров.

## VI. УХОД ЗА ОПТИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ

Конструкция оптической делительной головки обеспечивает ее прочность и долговременную работу. Смазка должна производиться только в указанных местах, через отверстия 12 и 13 (рис. 1) вазелиновым маслом высшего качества. Избыток смазки может быть спущен в отверстие внизу корпуса после отвинчивания винта. Все незащищенные поверхности головки и задней бабки, а особенно рабочие поверхности — внутренний конус шпинделя, центры, нижние опорные плоскости оснований, шпонки, наружные шкалы — должны предохраняться от пыли, сырости, повреждений, после работы протираться сухой чистой тряпкой и смазываться безводным вазелином. Завод-изготовитель настоятельно предупреждает против разборки делительной головки.

## VII. РЕГУЛИРОВКА ШПИНДЕЛЯ И ТОРМОЗНОГО ФРИКЦИОНА МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА ШПИНДЕЛЯ

После длительной эксплуатации оптической делительной головки может возникнуть осевой люфт шпинделя, который устраняется при помощи подтягивания резьбовых колец 11 (рис. 1).

В случае недостаточного усилия тормозного фрикциона механизма поворота шпинделя нужно поджать пружины маховика четырьмя стопорными винтами, расположенными под колпачком маховика 16 (рис. 2). Необходимо, однако, иметь в виду, что чрезмерное зажатие пружины тормозного фрикциона поворота шпинделя может в случае использования прибора под большой нагрузкой вызвать расстройство работы основного механизма вращения шпинделя. Поэтому действие механизма зажима шпинделя и фрикционного соединения маховика грубой наводки с червяком поворота шпинделя вокруг своей оси должно быть отрегулировано так, что при зажиме шпинделя и приложении к маховику момента менее  $12 \text{ кг/см}$  маховик должен оставаться неподвижным, а при приложении момента более  $20 \text{ кг/см}$  — поворачивается относительно червяка.

## VIII. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В основной комплект оптической делительной головки входят:

- а) Задняя бабка . . . . . 1 шт.
- б) Станина размером  $1310 \text{ мм}$  (по требованию заказчика она может быть исключена из комплекта или заменена большей станиной размером  $1810 \text{ мм}$ ) . . . . . 1 шт.
- в) Поводок с хомутиком . . . . . 1 шт.



г) Прибор с точностью отсчета 1" для определения погрешности показаний оптической делительной головки . . . . .	1 шт.
д) Контактный прибор для проверки окружных шагов изделий . . . . .	1 шт.
е) Подкладка для увеличения высоты центров:	
высотой 50 мм . . . . .	2 шт.
высотой 100 мм . . . . .	2 шт.
высотой 150 мм . . . . .	2 шт.
высотой 200 мм . . . . .	2 шт.
ж) Центры обратные . . . . .	2 шт.
з) Оправа для установки оси шпинделя в горизонтальное положение . . . . .	1 шт.

---

