

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Индустиально-педагогический колледж
Отделение технологии производства и промышленное оборудование

К.Г. Халелов

НАЛАДКА ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»
в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программе среднего профессионального образования по специальностям 15.02.08 Технология машиностроения, 44.02.06 Профессиональное обучение.

Оренбург

2015

УДК 621.913.3-06(076.5)

ББК 34.635-08я7

X 17

Рецензент – кандидат технических наук, доцент Ш.Г. Насыров

Халелов, К.Г.

X17 Наладка шлифовального станка: методические указания / К.Г. Халелов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015- 33с

Основное содержание: изучить основные части станка, система управления, основные и вспомогательные движения, порядок наладки станка, научиться устанавливать и обрабатывать деталь, провести измерение детали и, если нужно, под наладить станок, изучить и освоить приемы статической балансировки и правки шлифовальных кругов.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в колледжах по специальностям 15.02.08 Технология машиностроения, 44.02.06 Профессиональное обучение.

УДК 621.913.3-06(076.5)

ББК 34.635-08я7

©Халелов К.Г., 2015

© ОГУ, 2015

Содержание

Введение	5
1 Описание лабораторной работы	6
1.1 Задание, цель работы. Приборы, материалы и инструмент.....	6
1.1.1 Задание	6
1.1.2 Цель работы	6
1.1.3 Оборудование, приспособления, инструмент	6
2 Круглошлифовальный станок модели ЗМ1517.....	8
2.1 Основные части и органы управления станка.....	8
2.2 Техническая характеристика станка.....	10
3 Балансировка шлифовальных кругов.....	15
4 Балансировка шлифовальных кругов на станке.....	19
5 Особенности наладки круглошлифовальных станков	26
6 Неполадки шлифовальных станков и методы их устранения	27
7 Порядок проведения работы.....	28
8 Правила техники безопасности при работе на шлифовальных станках.....	29
9 Контрольные вопросы.....	31
10 Отчет по лабораторной работе.....	32
Список использованных источников	33

Введение

Обработка металлов шлифованием находит все большее применение при выполнении как чистовых, так и отделочных операций. В современных условиях специальные станки эффективно используются и для обдирочного шлифования. Они обеспечивают одновременно высокую точность размеров и необходимую шероховатость поверхности.

Группа шлифовальных станков объединяется по признаку использования в качестве режущего инструмента абразивных кругов (рисунок 1)

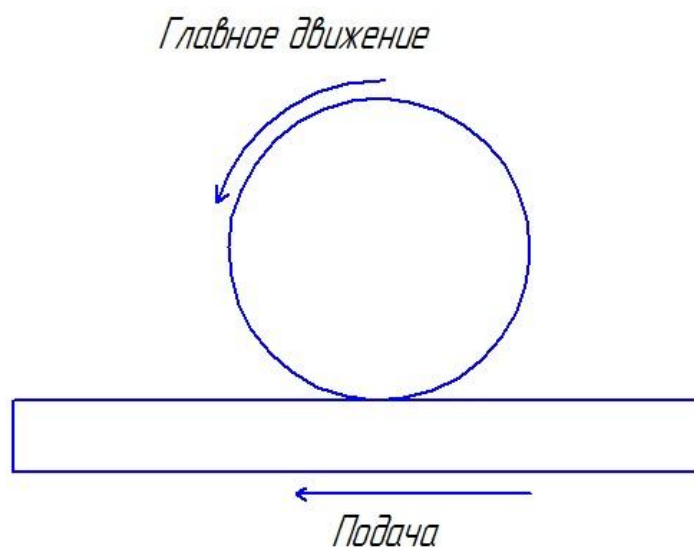


Рисунок 1 – Процесс шлифования

При шлифовании режущий инструмент (шлифовальный круг) вращается, а заготовка движется поступательно или тоже вращается и одновременно движется поступательно (круглое шлифование). Шлифование производится на плоско- и круглошлифовальных и других станках

Процесс шлифования заключается в срезании абразивным инструментом мельчайших частиц материала. Абразивные инструменты разделяются на круги, сегменты, бруски, головки. Шлифовальный круг состоит из абразивных зерен, очень твердых и острых, которые и производят резание.

Абразивные инструменты состоят из абразивных зерен, сцементированных при помощи связки. Связующие материалы должны прочно удерживать зерна, для

того чтобы инструмент не разрушался во время работы (в частности, для шлифовальных кругов от качества связки зависит допускаемая для них окружная скорость). В то же время материал связки не должен быть и чрезмерно прочным, иначе затупившиеся зерна не будут удаляться, что вызовет засаливание рабочей части инструмента.

Связки делятся на органические и неорганические.

К органической связке относятся бакелитовая и вулканическая.

К неорганической связкам относятся керамическая, магнезиальная и силикатная

1 Описание лабораторной работы

1.1 Задание, цель работы. Приборы, материалы и инструмент

1.1.1 Задание

1 Изучить устройство, работу и органы управления круглошлифовального станка.

2 Наладить круглошлифовальный станок.

3 Составить отчет о проделанной работе.

1.1.2 Цель работы

1 Изучить основные части станка, система управления, основные и вспомогательные движения, порядок наладки станка.

2 Научиться устанавливать и обрабатывать деталь.

3 Провести измерение детали и, если нужно, подналадить станок.

4 Изучить и освоить приемы статической балансировки и правки шлифовальных кругов.

1.1.3 Оборудование, приспособления, инструмент

1 Круглошлифовальный станок модели ЗМ151.

2 Абразивный шлифовальный круг.

3 Алмазный инструмент для правки круга.

4 Приспособление для правки круга.

5 Приспособление для статической балансировки шлифовального круга.

6 Оправка для балансировки шлифовального круга.

7 Поводковые хомутики.

8 Токарные центры.

9 Мерительный инструмент: микрометр гладкий; штангенциркуль 0-125, 0-150; калибр-пробка «конус Морзе»; калибр-скоба; масштабная линейка.

2 Круглошлифовальный станок модели 3М151

Круглошлифовальный станок модели 3М151 предназначен для наружного шлифования цилиндрических, конических и ступенчатых поверхностей деталей. При обработке на станке детали устанавливаются в центрах или закрепляются в патроне. Для обработки в центрах необходимо вращение шпинделя шлифовального круга, вращение обрабатываемой детали, продольное перемещение стола, непрерывное или периодическое перемещение шлифовального круга на глубину врезания в заготовку.

Детали, длина которых меньше ширины круга (отдельные ступени), шлифуют без продольного перемещения заготовки — методом поперечной подачи.

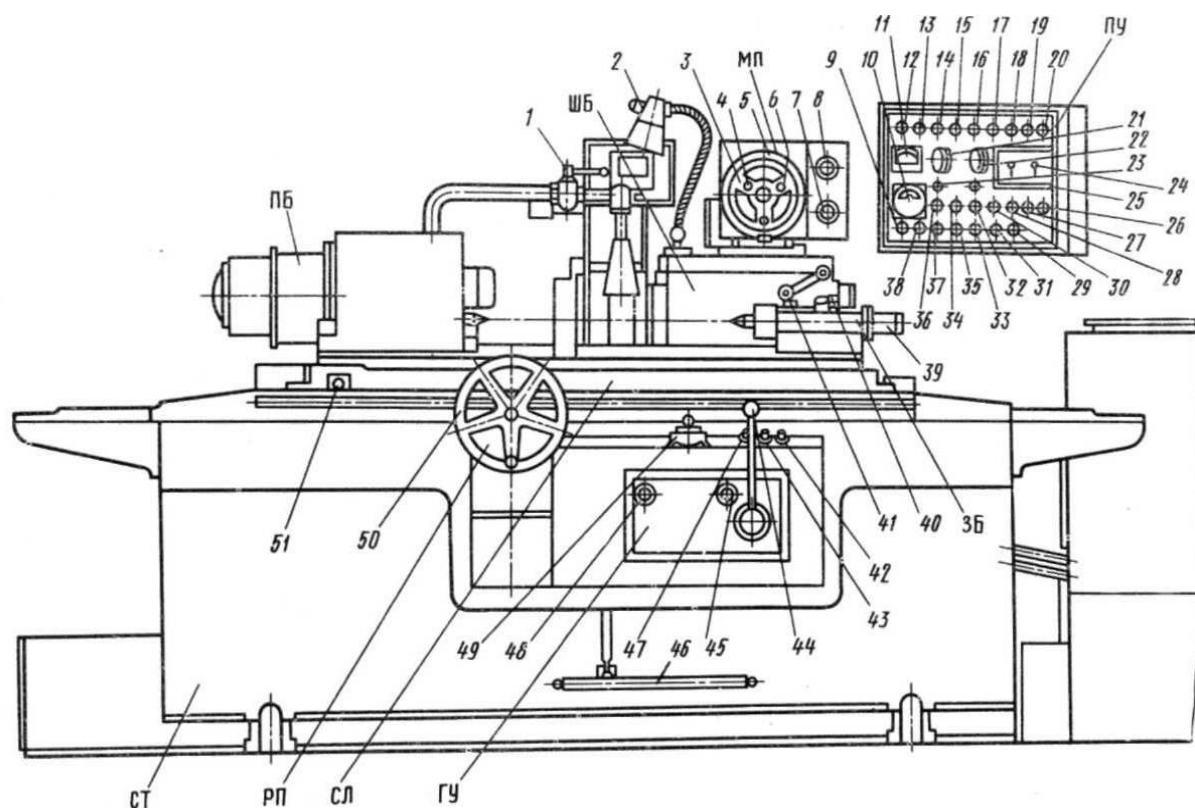


Рисунок 2 - Основные части и органы управления круглошлифовального станка модели 3М151

2.1 Основные части и органы управления станка

Основные части и органы управления станка (рисунок 2): СТ - станина, ПБ - передняя бабка; ШБ - шлифовальная бабка; МП - механизм ручной поперечной подачи шлифовальной бабки; ПУ - пульт управления; ЗБ - задняя бабка; ГУ - панель гидравлического управления; СЛ - стол; РП - механизм ручного перемещения стола.

1 - рукоятка пуска охлаждающей жидкости; 2 - выключатель местного освещения; 3 - рукоятка включения автоматических подач; 4 - рукоятка включения жесткого упора; 5 - маховик ручной поперечной подачи; 6 - винт зажима лимба; 7 - дроссель черновой подачи; 8 - дроссель черновой подачи; 9 - пуск гидронасоса; 10 - указатель нагрузки шлифовального круга; // — указатель скорости вращения детали; 12 - сигнальная лампа «Сеть включена»; 13 - сигнальная лампа «Отсутствие смазки шпинделя шлифовальной бабки»; 14 - сигнальная лампа «Отсутствие смазки направляющих стола»; 15 - сигнальная лампа «Фильтр гидросистемы засорен»; 16 - сигнальная лампа «Форсированная подача»; 17 - сигнальная лампа «Черновая подача»; 18 - сигнальная лампа «Чистовая подача»; 19 - сигнальная лампа «Выхаживание»; 20 - кнопка контроля исправности цепей сигнализации; 21 - регулятор скорости вращения детали при черновом шлифовании; 22 - регулятор скорости вращения детали при чистовом шлифовании; 23 - переключатель наладки скоростей подач; 24 - регулятор времени выхаживания при врезном шлифовании «До упора»; 25 - переключатель места периодической подачи; 26 - общий «Стоп»; 27 - переключатель вида шлифования; 28 - переключатель количества ходов стола на выхаживание «До упора»; 29 - кнопка перегона шлифовальной бабки «Назад»; 30 - переключатель муфты ручных подач (включена, отключена); 31 - кнопка перегона шлифовальной бабки «Вперед»; 32 - переключатель метода шлифования (врезное, продольное); 33 - кнопка толчковой подачи; 34 - переключатель режима работы (ручной, полуавтоматический); 35 - «стоп» вращения детали; 36 - переключатель вращения детали (вручную, автоматически); 37 - «пуск» вращения детали; 38 - «пуск» круга; 39 - рукоятка регулирования усилия поджима пиноли задней бабки; 40 - рукоятка ручного отвода пиноли задней бабки; 41 - рукоятка зажима пиноли задней бабки; 42 - дроссель регулирования скорости перемещения стола при правке;

43 - дроссель регулирования скорости перемещения стола при чистовом шлифовании; 44 - рукоятка быстрого подвода-отвода шлифовальной бабки, пуска гидравлического перемещения стола на шлифование и правку, перегон стола вправо и влево; 45 - дроссель регулирования задержки реверса стола справа; 46 - педаль отвода пиноли задней бабки; 47 - дроссель регулирования скорости перемещения стола при черновом шлифовании; 48 - дроссель регулирования задержки реверса стола слева; 49 - рукоятка реверса стола; 50 - маховик ручного перемещения стола; 51 - винт поворота верхнего стола.

2.2 Техническая характеристика станка

Наибольшие размеры устанавливаемой детали:

диаметр, мм.....	200
длина, мм.....	700
высота центров, мм.....	125
частота вращения детали, об/мин.....	40...400
мощность электродвигателя привода шлифовального круга, кВт.....	7,5
скорость перемещения стола от гидропривода, м/мин.....	0,05 ... 5

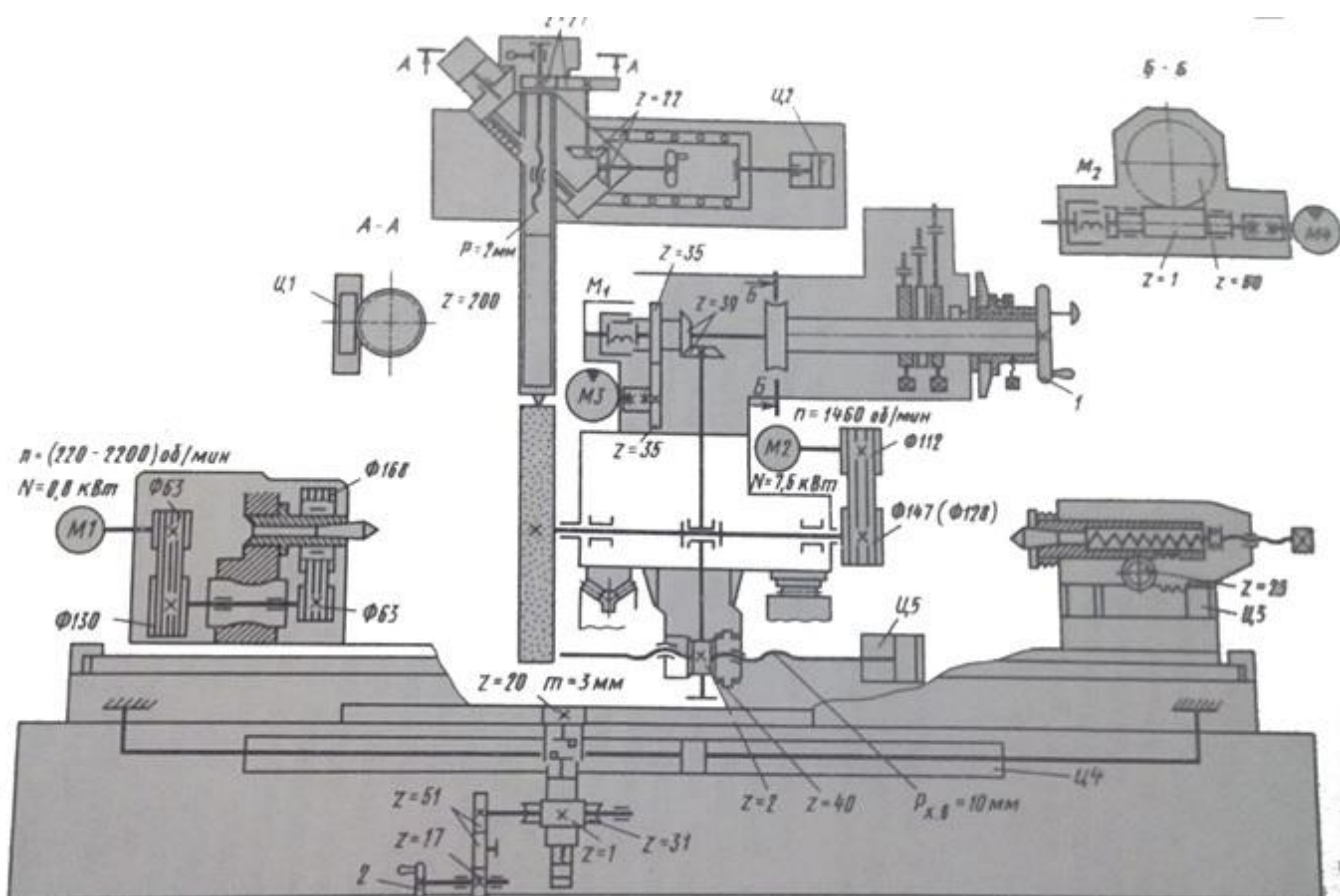


Рисунок 3 - Кинематическая схема круглошлифовального станка модели 3М151

Главное движение: вращение шлифовального круга осуществляется от электродвигателя M2 мощностью $N=7,5$ кВт, $n=1460$ об/мин через клиноременную передачу:

$$1460 \frac{112}{147(128)} 0,985 = n_{\text{шл.кр}} \text{ об/мин},$$

где 0,985 — коэффициент, учитывающий скольжение ремней.

Диаметр шлифовального круга в результате износа и многочисленных правок алмазным инструментом уменьшается. Для сохранения окружной скорости вращения шлифовального круга шкив диаметром Ø 147 снимается и ставится шкив диаметром Ø 128 на шпинделе станка.

Круговая подача — вращение обрабатываемой детали осуществляется от электродвигателя М1 постоянного тока с частотой вращения $n = 220\text{--}2200$ об/мин и мощностью $N = 0,8$ кВт по кинематической цепи:

$$(220 - 2200) \frac{63}{130} 0,985 \frac{63}{130} 0,985 \pi D_{\text{изд}} = S_{\text{кр}},$$

Шпиндель бабки изделия неподвижен, а получает вращение планшайба с поводком, который через хомутик передает вращение шлифуемой детали.

Механизм поперечных подач обеспечивает следующие движения на станке: ускоренное установочное перемещение шлифовальной бабки относительно ходового винта; ручные поперечные подачи шлифовальной бабки; непрерывные автоматические поперечные подачи шлифовальной бабки; периодические автоматические подачи шлифовальной бабки; толчковые периодические подачи шлифовальной бабки. Механизм подач установлен на кожухе шлифовальной бабки.

Ускоренное установочное перемещение шлифовальной бабки осуществляется от гидродвигателя М2 при выключенной электромагнитной муфте Мх. Движение от вала гидродвигателя передается через пару цилиндрических колес, коническую пару $\frac{39}{39}$ и далее на червячную пару $\frac{2}{40}$ и на ходовой винт станка с шагом $P_{\text{х.в}} = 10$ мм.

Ручные поперечные подачи шлифовальной бабки осуществляются поворотом маховика 1 (см. рисунок 2) при включенной электромагнитной муфте Мх, через коническую передачу $\frac{39}{39}$, вертикальный вал, червячную пару $\frac{2}{40}$ и на ходовой винт станка с шагом $P_{\text{х.в}} = 10$ мм.

Непрерывные автоматические поперечные подачи (см. рисунок 2) шлифовальной бабки осуществляются от гидродвигателя МЗ при включенной муфте М₂ через червячную пару $\frac{1}{50}$, маховик 1 (он застопорен на втулке, на которой находится червячное колесо $z=50$), муфту М₁, коническую передачу $\frac{39}{39}$, червячную пару $\frac{2}{40}$, на ходовой винт с шагом $P_{х.в} = 10\text{мм}$.

Периодические автоматические поперечные подачи шлифовальной бабки осуществляются по кинематической цепи, рассмотренной выше. Для этого электромагнитная муфта М₂ включается только на период осуществления подачи при реверсе движения стола вместе с шлифуемой деталью. Затем электромагнитная муфта М₂ выключается и вращение червячной пары $\frac{1}{50}$ прекращается.

Ручное перемещение стола производится маховиком 2 через ряд механических передач. Механизм ручного перемещения стола заблокирован с гидроприводом продольного перемещения стола.

Гидропривод станка выполняет следующие функции: продольное реверсивное перемещение стола с черновой или чистовой рабочей скоростью или со скоростью правки; регулируемый по скорости перегон стола при отведенной шлифовальной бабке; осциллирующее движение стола; ускоренный подвод и отвод шлифовальной бабки; отвод пиноли задней бабки при отведенной шлифовальной бабке; блокировку механизма ручного перемещения стола; непрерывную подачу шлифовальной бабки до касания круга с деталью; черновую и чистовую поперечные подачи шлифовальной бабки (непрерывные— при шлифовании врезанием и периодические — при продольном шлифовании); доводочная микроподача (толчковая микроподача); автоматический отвод шлифовальной бабки после достижения заданного размера; подачу команд на электрический счетчик ходов стола при выхаживании; перезарядку механизма подач шлифовальной бабки; перемещение суппорта и каретки при правке по гладкому или ступенчатому копиру с черновой или чистовой скоростью; подачу алмаза прибора правки; компенсацию припуска,

снятого при правке; перемещение скобы измерительного управляющего устройства; перемещение цилиндров широкодиапазонного измерительного прибора; смазку подшипников шпинделя шлифовальной бабки, направляющих стола и опоры винта поперечных подач.

Для вращения детали на центровых круглошлифовальных станках применяются зажимные патроны плавающего типа (рисунок 3). При зажиме заготовка под действием центра задней бабки перемещается и упирается в концы рычагов 3. Планшайба 2, несущая трирычага 3 и три кулачка 6, перемещается влево, сжимая пружины 8. Одновременно рычаги начинают поворачиваться на осях 4 и сухарями 5 смещают кулачки к центру до тех пор, пока они не зажмут деталь. Смещение планшайбы в радиальном направлении, необходимое для надежного закрепления детали всеми тремя кулачками, обеспечивается зазором между планшайбой и направляющими винтами 9. После зажима детали кулачками поворот рычагов прекращается и при дальнейшем движении заднего центра деталь досылается до переднего центра 7.

При движении центра задней бабки вправо деталь выталкивается пружиной, рычаги верхними плечами упираются в крышку 1 и поворачиваются против часовой стрелки, этим кулачки перемещаются от центра и освобождают деталь. Усилие трех пружин обеспечивает перемещение детали в осевом направлении на 10-15 мм от передней плоскости кулачков.

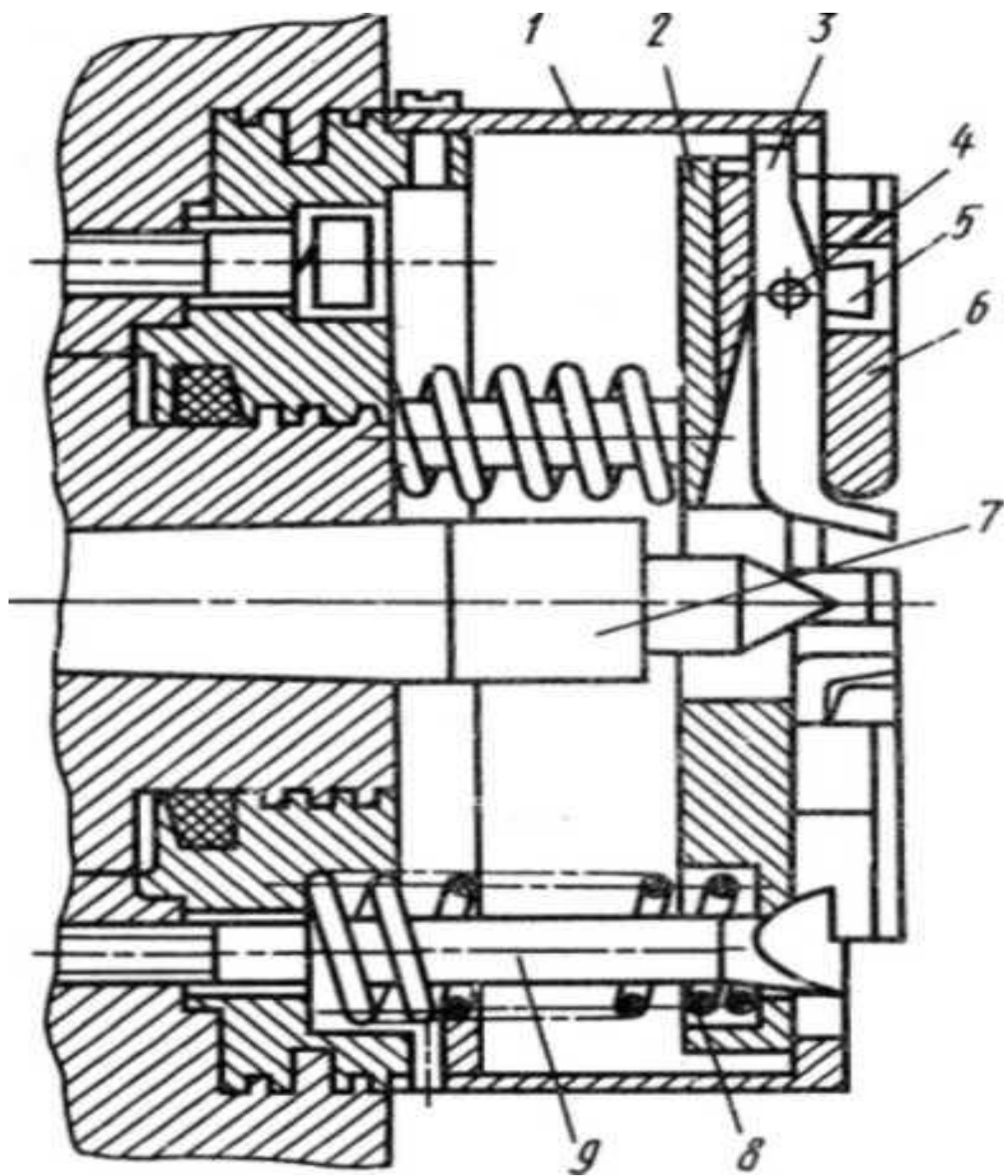


Рисунок 4 - Самозажимный плавающий патрон

3 Балансировка шлифовальных кругов

При больших скоростях вращения круга даже небольшая несбалансированность последнего создает значительные центробежные силы, которые могут нарушить работу станка и отразиться на качестве детали.

Несбалансированность круга вызывает в процессе работы: интенсивный износ станка, в первую очередь подшипников шпинделя; ухудшение шероховатости поверхности; увеличение расхода абразивного инструмента и средств для его правки; понижение точности обработки; возрастание напряжений в круге, в результате чего может наступить разрыв его.

Неуравновешенность круга возникает при несовпадении его центра тяжести с центром вращения.

Основными причинами неуравновешенности круга являются:

- а) неравномерность распределения массы в теле шлифовального круга;
- б) искажение геометрической формы круга (непараллельность боковых сторон и др.);
- в) эксцентриситет круга по отношению к оси шпинделя станка (неправильная посадка круга во фланцах), несбалансированность фланцев.

В соответствии с требованиями стандарта круги диаметром 125 мм (и более) и высотой 8 мм (и более) перед установкой на станок должны балансироваться заводом-потребителем независимо от балансировки, выполненной заводом-поставщиком.

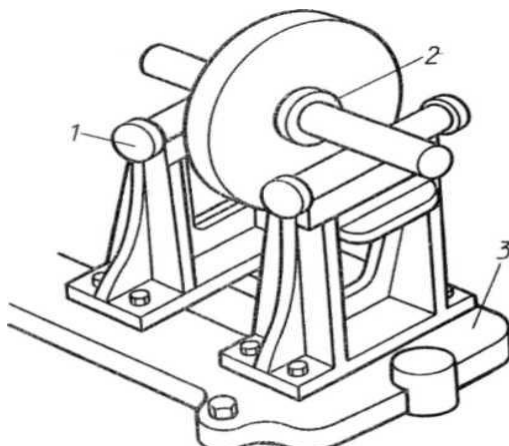


Рисунок 5 - Балансировочное приспособление

Применяется статическая и динамическая балансировка.

Статическая балансировка — операция, устраняющая статическую неуравновешенность.

Вследствие относительно небольшой высоты шлифовальных кругов плечо пары сил, обуславливающей динамическую неуравновешенность, для большинства кругов невелико поэтому круги подвергают только статической балансировке. При использовании кругов высотой 200-900 мм необходима их динамическая балансировка.

Статическая балансировка кругов производится на абразивных заводах. Так как неуравновешенность круга изменяется при установке его во фланцах и зависит также от правки, то их дополнительно балансируют во фланцах.

Для выполнения балансировки применяют балансировочные приспособления, например, с двумя гладкими цилиндрическими валиками или другой конструкции.

Из-за простоты конструкции и обеспечения достаточной точности балансировки кругов наибольшее распространение имеют балансировочные приспособления с валиками (рисунок 5).

Основными деталями приспособления являются два параллельно расположенных стальных термически обработанных и шлифованных валика /, станины 3 и крепежных фланцев— втулок 2 с балансировочными сухарями.

Балансировочное приспособление должно отвечать следующим основным требованиям:

а) валики должны быть очищены от пыли и не иметь на рабочих поверхностях внешних дефектов (следов износа, коррозии, вмятин и т. п.). При обнаружении дефектов необходимо валики повернуть вокруг оси на 2-3 мм, не снимая со станка;

б) оба валика должны быть установлены на одной высоте с помощью регулировочных винтов, находящихся в основании станка, и проверены уровнем, накладываемым на валики вдоль и поперек их при помощи плоскопараллельных концевых мер.

При установке круга во фланцах необходимо соблюдать следующие основные правила:

- 1) с обеих сторон круга должны быть поставлены прокладки из эластичного материала;
- 2) балансировочные сухарики должны быть поставлены в нейтральное положение, т. е. взаимно уравниваться;
- 3) круг должен надеваться на посадочные места фланца легко и без напряжений; принудительная посадка круга во фланцы не допускается;
- 4) установка круга относительно посадочного места во фланце должна выполняться возможно центричнее, так как при этом будет снято меньше абразива при его первой правке;
- 5) закрепление круга во фланцах следует производить осторожно, чтобы не раздавить круг.

После монтажа во фланцах круг устанавливают на балансировочной оправке.

Балансировка круга производится в такой последовательности:

а) круг с оправкой устанавливают на балансировочное приспособление (см. рисунок 4) и следят за тем, чтобы ось оправки была перпендикулярна оси балансировочных роликов, а круг располагался между ними симметрично; балансировочные сухарики устанавливаются в положение взаимного уравнивания;

б) легким толчком заставляют круг вместе с оправкой катиться по роликам балансировочного приспособления до полной его остановки; при этом более тяжелая часть круга займет самое низкое положение;

в) после остановки круга в самой верхней точке его периферии проводят радиальную меловую черту. Затем круг поворачивают примерно на угол 90° от меловой черты то в одну, то в другую сторону и дают кругу вместе с оправкой катиться по роликам. Если после каждого поворота круг будет устанавливаться так, что меловая черта окажется в одном и том же положении, то тяжелая часть круга определена правильно;

г) балансировочные сухарики двигают по пазу в одну половину окружности паза к меловой черте и закрепляют их в данном положении. Средний сухарик устанавливается симметрично относительно меловой черты, а два крайних — примерно на равном расстоянии от среднего;

д) круг снова поворачивают на валиках на угол 90° в правую и левую стороны и, если круг возвращается в исходное положение, т. е. если тяжелая часть его стремится занять нижнее положение, то круг уравнивают, передвигая крайние сухарики относительно среднего, стоящего под меловой чертой. Уравновешенный круг, повернутый вправо или влево на 90° относительно меловой черты, остается неподвижным в этом положении. Это указывает на то, что круг отбалансирован;

е) для контроля правильности балансировки поворот круга относительно меловой черты на угол от 70° до 90° следует повторить 2-3 раза.

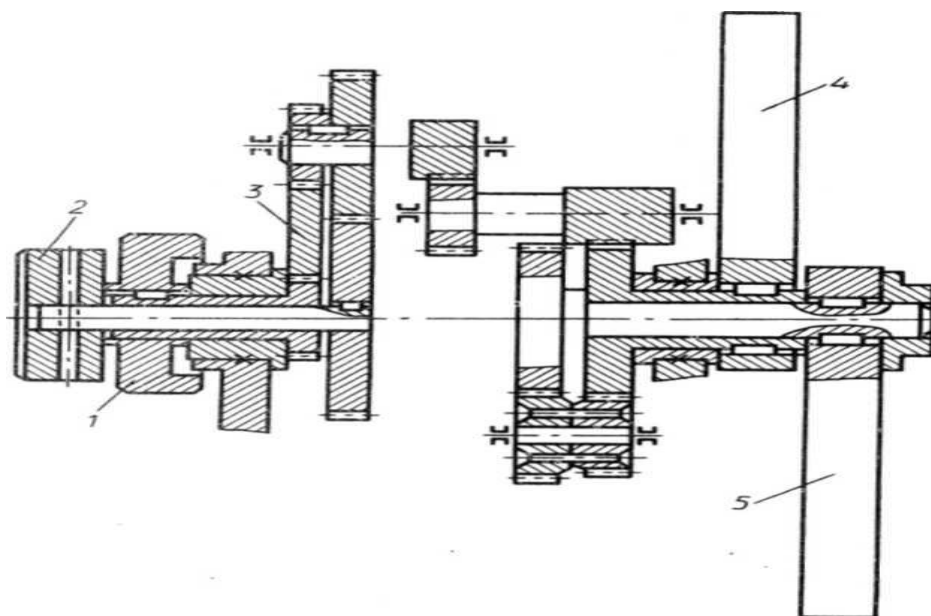


Рисунок 6 - Схема балансировочного механизма ЭНИМС для автоматического уравнивания круга на шлифовальном станке

4 Балансировка шлифовальных кругов на станке

В процессе работы уравновешенность круга может меняться. Это связано главным образом с неравномерной плотностью круга и смещением его центра тяжести с геометрической оси по мере износа круга.

Повторная балансировка особенно необходима при выполнении точных работ, для получения высокого класса шероховатости поверхностей и при скоростном шлифовании.

Для повторного балансирования следует применять балансировочные механизмы, позволяющие производить эту операцию на шлифовальном станке во время его работы.

Схема балансировочного механизма представлена на рисунке 5.

Балансировочный механизм ЭНИМС для автоматического уравнивания круга на шлифовальном станке представляет собой небольшой редуктор, корпус которого крепится к фланцу шлифовального круга.

Внутри редуктора находятся два груза-сектора 4 и 5, которые могут перемещаться относительно корпуса и один относительно другого. На наружной стороне корпуса редуктора имеются два маховичка 1 и 2, при помощи которых через зубчатые передачи можно вращать грузы. Оба груза вращаются одновременно в одну и ту же сторону, но груз 5 на очень незначительную величину отстает от груза 4. Таким образом, грузы, вращаясь по окружности, в то же время медленно, но непрерывно меняют взаимное расположение, чем и обеспечивается возможность нахождения дисбаланса. Когда маховичок 2 сделает 128 оборотов, грузы сделают один полный оборот. Когда маховичок 1 сделает 64 оборота, грузы также сделают один полный оборот, но уже в противоположную сторону, так как в данном случае передача идет через паразитное зубчатое колесо 3. Это будет происходить при неподвижном корпусе редуктора. При балансировке на станке корпус, а также весь редуктор, в том числе и маховички 1 и 2, вращаются вместе со шлифовальным кругом, делая 800 об/мин и более. Для приведения в действие редуктора достаточно остановить вращение, затормозив один из маховичков.

Торможение маховичка 1 приводит в движение элементы редуктора и заставляет грузы перемещаться относительно корпуса и между собой. Если при торможении маховика 1 выяснится, что наиболее благоприятное положение пройдено и дисбаланс начинает увеличиваться, следует отпустить маховичок 1 и затормозить маховичок 2. В этом случае грузы получают обратное вращение со скоростью, в два раза меньшей. Таким образом, притормаживая маховички поочередно, можно найти наиболее благоприятное положение грузов для полного устранения дисбаланса.

Правка шлифовальных кругов: для восстановления режущей способности круга требуется произвести правку, т. е. удалить верхний, засаленный слой и создать на зернах новые острые грани. При правке также восстанавливается правильная геометрическая форма круга.

В зависимости от требований к точности и шероховатости применяют алмазную и безалмазную правку.

Большое значение имеет правильная установка алмазного инструмента на станке. Для уменьшения износа алмаза и получения качественной поверхности ось алмазного инструмента должна быть наклонена под углом $\alpha=12-15^\circ$ в сторону вращения шлифовального круга, а точка контакта алмаза с кругом должна лежать в плоскости, проходящей через ось круга (рисунок 7 а). Такая установка алмаза позволяет использовать несколько режущих граней алмаза при повороте оправы.

Перед началом правки необходимо проверить исправность механизмов подачи, сбалансированность шлифовального круга, правильность установки алмазного инструмента относительно поверхности круга, подлежащего правке. Применение его на неисправных станках или при большом дисбалансе шлифовального круга не допускается.

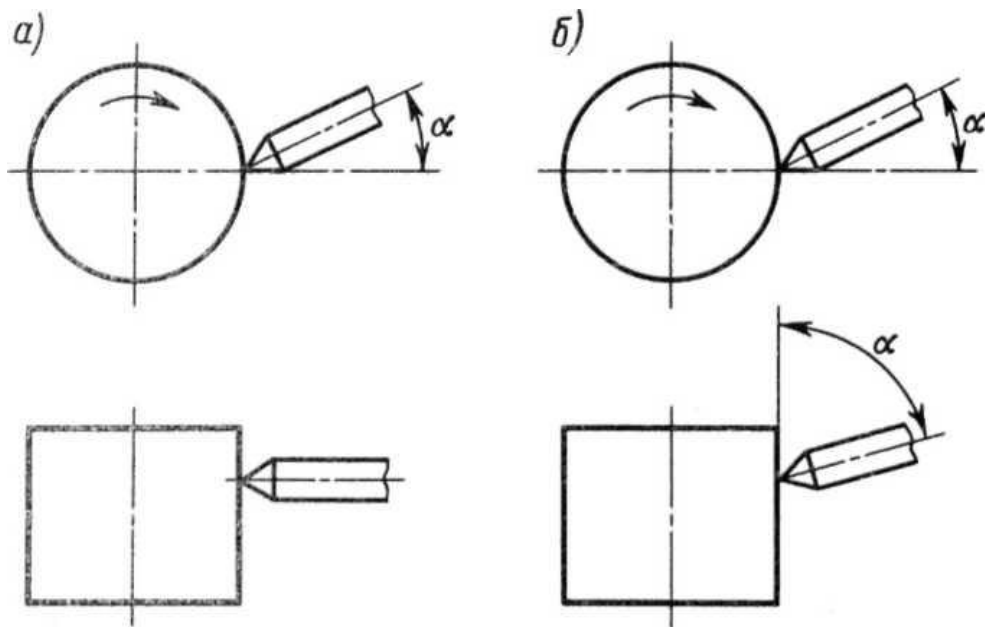


Рисунок 7- Установка алмазного инструмента на станке:

а) правильно; б) неправильно

Правку круга следует производить при тех же условиях, что и шлифование. В процессе правки необходимо обильное охлаждение алмаза. Для этого струя охлаждающей жидкости должна заливать всю поверхность круга. Недопустима подача жидкости прерывистой струей, так как работа алмаза в условиях резко меняющейся температуры вызывает его повышенный износ.

Режим правки следует выбирать исходя из условий обеспечения наибольшей удельной производительности алмазов и заданных технических условий на точность и шероховатость обработанных деталей. Окружную скорость круга следует применять такой же, как и при шлифовании, что обеспечивает правильную форму круга, имеющую особое значение при точных работах.

Величину поперечной и продольной подач алмаза также следует выбирать исходя из требований к точности и шероховатости поверхностей. Увеличение как поперечной, так и продольной подачи алмаза приводит к повышению режущей способности шлифовального круга при одновременном ухудшении точности и шероховатости обработанной поверхности. При малых подачах может быть обеспечено высокое качество обработки, но резко снижается режущая способность круга.

Наиболее правильным следует считать правку при оптимальных режимах с одним-двумя проходами в конце правки без поперечной подачи при сниженной (в 2-3 раза) продольной подаче.

Современные круглошлифовальные станки могут оснащаться приборами активного контроля диаметров обрабатываемых деталей, что повышает точность обработки и длительность работы станка без вмешательства наладчика.

На рисунке 8 представлена принципиальная схема измерительной головки автоматического управляющего устройства.

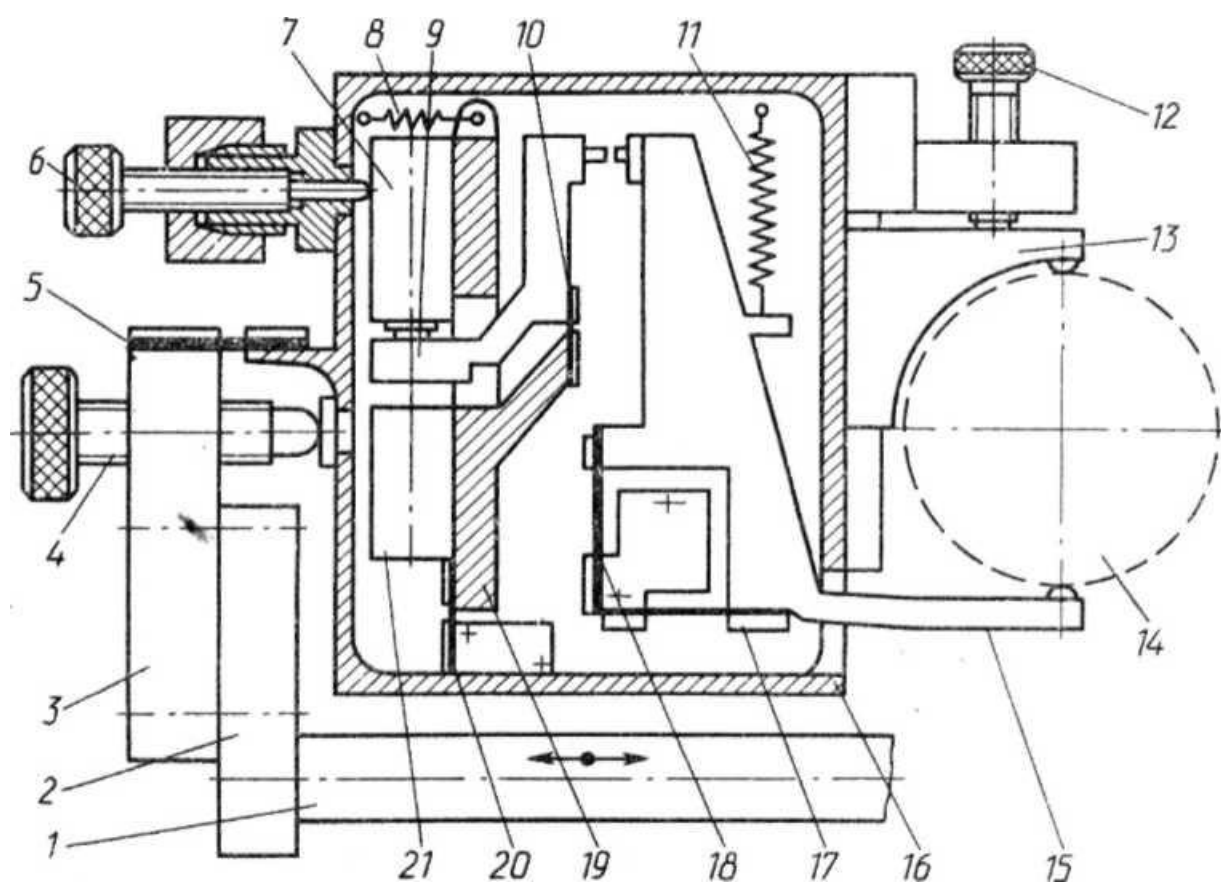


Рисунок 8 – Принудительная схема измерительной головки автоматического управляющего устройства

Головка индуктивного устройства укреплена на подвижном штоке 1 спланками 2 и 3 и гидроцилиндра, смонтированного на круглошлифовальном станке. Посредством гидроцилиндра измерительной головке сообщается необходимый

подвод на деталь 14 и отвод после обработки. Относительно планки 2 головка может регулироваться по высоте.

Головка состоит из корпуса 16, подвешенного на плоской пружине 5 к планке 3, в котором в направляющих установлена неподвижная измерительная губка 13, регулируемая по высоте винтом 12. В корпусе на пружинах 17, 18 подвешена подвижная губка 15. Под действием пружины 11 губка 15 соприкасается с обрабатываемой деталью 14. С левой стороны подвижной губки на пружине 20 укреплен планка 19, несущая две катушки 7 и 21, между которыми на пружине 10 закреплен якорь 9. В процессе шлифования детали 14 и снятия с нее припуска происходит поворот подвижной губки 15, в результате чего верхний конец губки надавливает на якорь 9 и поворачивает его, изменяя зазоры между якорем и магнитопроводами катушек 7 и 21. Это предохраняет от излишнего напряжения па выходе трансформатора, обмотки которого с подключенными катушками образуют балансировочный мост.

Перемещения якоря 9 посредством мостовой схемы и электронного усилителя преобразуются в показания по шкале устройства, а также с помощью фазочувствительного реле — в команды управления циклом станка с включением сигнальной лампочки (конечная команда осуществляется в момент полного баланса моста — при среднем положении якоря между катушками). Регулирование зазоров между якорем 9 и подвижной губкой 15 производится винтом 6, к которому пружинной 8 прижимается планка 19. Винт 4 является упором, ограничивающим опускание головки при отводе от детали 14.

После установки измерительной головки на станке производится ее наладка, которая осуществляется в такой последовательности.

В центрах станка закрепляют образцовую деталь или эталон 14 с размером, соответствующим середине поля допуска на обработку. Вращением винта 12 верхнюю измерительную губку подводят до соприкосновения ее наконечника с поверхностью детали 14. Регулированием натяжения пружины 11 обеспечивают надежный прижим наконечника подвижной измерительной губки 15 к детали 14. Наконечники измерительных губок 13, 15 должны находиться в одной плоскости,

перпендикулярной оси шлифуемой детали, и при ее вращении на поверхности должен оставаться общий след от наконечников.

Включают вращение детали со скоростью, соответствующей принятым режимам обработки. При вращении микрометрического винта 6 находят такое положение подпружиненной планки 19 с катушками 7, 21 относительно якоря 9, при котором стрелка отсчетного устройства 7 электронного блока (рисунок 8) устанавливается па ноль.

Переключатель рода работ 4 на электронном блоке переводится в положение «Наладка предварительной команды».

Вращением микрометрического винта 6 измерительной головки перемещают стрелку отсчетного устройства 7 на требуемую отметку шкалы, соответствующую снимаемому припуску, после чего ручкой 2 регулировки предварительной команды устанавливают момент ее выдачи, что предохраняет загорание первой сигнальной лампочки 1.

Затем переключатель рода работ 4 переводится в положение «Наладка окончательной команды», ручка 3 регулировки окончательной команды устанавливается на ноль, а вращением микрометрического винта 6 измерительной головки стрелка отсчетного устройства переводится в нулевое положение, при котором загорается вторая сигнальная лампочка 5.

По окончании настройки команд на электронном блоке переключатель 4 устанавливается в положение «Работа», после чего производится обработка пробной партии деталей. При необходимости размер обработанной детали корректируется ручкой 3 электронного блока или микрометрическим винтом 6 головки.

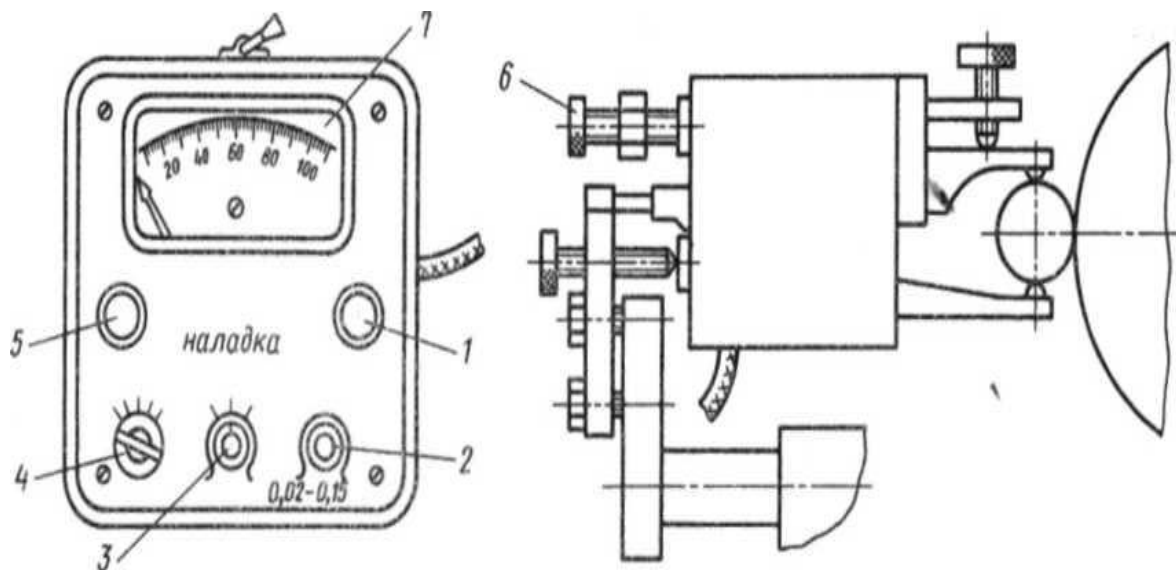


Рисунок 9- Измерительная головка с отсчетным устройством и электронным блоком

Затем переключатель рода работ 4 переводится в положение «Наладка окончательной команды», ручка 3 регулировки окончательной команды устанавливается на ноль, а вращением микрометрического винта 6 измерительной головки стрелка отсчетного устройства переводится в нулевое положение, при котором загорается вторая сигнальная лампочка 5.

По окончании настройки команд на электронном блоке переключатель 4 устанавливается в положение «Работа», после чего производится обработка пробной партии деталей. При необходимости размер обработанной детали корректируется ручкой 3 электронного блока или микрометрическим винтом 6 головки.

5 Особенности наладки круглошлифовальных станков

Для шлифования наружных конических поверхностей используются следующие методы: метод шлифования с поворотом стола, метод поворота передней бабки и метод шлифования поротом шлифовальной бабки.

Приводим общую методику наладки круглошлифовального станка:

- 1) установить переднюю и заднюю бабку по длине обрабатываемой детали;
- 2) установить упорные центры; вылет заднего центра должен быть равен полуторной высоте круга;
- 3) установить зажимное приспособление на шпиндель станка и надежно закрепить;
- 4) установить деталь, проверив правильность зацентровки; проверить работу зажимного приспособление;
- 5) регулировку длины хода стола производить с помощью упоров;
- 6) в случае обработки длинных деталей установить люнет;
- 7) проверить крепление и направление вращения круга в наладочном режиме;
- 8) правильно установить круг относительно обрабатываемой детали в осевом и радиальном направлениях;
- 9) проверить в наладочном режиме продольную подачу устройства правки, работу системы охлаждения;
- 10) установить скорость продольного перемещения устройства правки и править круг предварительно; балансировать круг;
- 11) настроить загрузочно-разгрузочное устройство при неподвижном шлифовальном круге;
- 12) установить режим шлифования;
- 13) проверить ограждение детали, надежность крепления кожухов, вращающихся приводов;
- 14) перед установкой детали на станке ее необходимо измерить для определения величины припуска, настроить лимб поперечной подачи круга;

15) произвести пробные проходы, перемещая стол продольно вручную. После нескольких проходов контролируют диаметр обработки с двух концов и при наличии конусности выверяют положения стола и повторяют пробные проходы;

16) установить контрольные устройства так, чтобы измерительные наконечники касались детали своими средними точками;

17) отрегулировать работу автоматических устройств (систему управления циклов) и установить всю аппаратуру в положение «Наладка»;

18) испытать станок под нагрузкой, обрабатывая партию деталей (100 шт.) в автоматическом режиме с проверкой размеров и шероховатости обработки.

6 Неполадки шлифовальных станков и методы их устранения

Наиболее часто встречающиеся неполадки шлифовальных станков и методы их устранения можно свести к следующим:

1) Прерывистое движение стола на малых скоростях. Устраняется смазкой направляющих, удалением воздуха из гидросистемы.

2) Затруднённое ручное перемещение стола, связанное с заеданием блокировочного золотника. Необходимо прочистить золотник.

3) Нагрев подшипников свыше 50-60 градусов вследствие малых зазоров и недостаточной смазки. Уменьшить натяг в подшипниковых узлах, произвести их смазку.

4) На обрабатываемой поверхности образуется конусность. Следует отрегулировать люнет и выставить по оси центра передней и задней.

5) На обрабатываемой поверхности появляются риски следы дробления волнистость. Использовать шлифовальный круг с меньшим размером зерен провести дополнительную правку рабочей поверхности круга сбалансировать круг и устранить зазоры в механизмах

7 Порядок проведения работы

1 Получить от преподавателя индивидуальное задание (на одного или на группу учащихся) на наладку станка.

2 Ознакомиться с общим устройством и кинематической схемой станка и правилами по технике безопасности при работе на шлифовальных станках и расписаться в журнале учета инструктажа.

3 Установить переднюю и заднюю бабки по длине обрабатываемой детали.

Установка может быть произведена в любом месте стола так, чтобы центр обрабатываемой детали совпал с осью поворота верхней части стола.

4 Установить упорные центры.

При установке центров отверстия шпинделя бабки изделия и пиноли задней бабки должны быть сухими и чистыми, для этого их необходимо протереть. Перед установкой детали на станок необходимо тщательно проверить, нет ли на рабочих поверхностях центров каких-либо повреждений. Задний центр должен выступать из пиноли не более чем на полторы ширины круга. При шлифовании цилиндрических деталей поворотный стол устанавливают в нулевое положение, конических — стол поворачивают на определенный угол.

5 Установить заднюю бабку.

Усилие прижима детали задним центром должно быть умеренным. Чем легче и тоньше (небольшой диаметр) шлифуемая деталь, тем меньше должно быть усилие. Следует помнить, что излишняя сила прижима приводит к быстрому износу центров и, следовательно, к ухудшению качества обработки. Слабый прижим также недопустим, так как под действием давления круга на деталь задний центр может сместиться и точность будет нарушена. Перед установкой шлифуемой детали в жестких центрах необходимо смазать центровые отверстия солидолом, чтобы уменьшить трение скольжения вращающейся детали и неподвижных центров.

6 Расставить упоры стола.

После того как шлифуемая деталь будет установлена в центрах, необходимо приступить к расстановке упоров для реверсирования движения стола при

продольном шлифовании. Проверка правильности их расстановки осуществляется путем перемещения стола вручную. Упоры, установленные в пазу стола, необходимо хорошо закрепить, чтобы исключить сдвиг их во время шлифования.

7 Произвести пробное шлифование.

Для этого включают электродвигатель вращения шлифовального круга и детали. Плавно подводят шлифовальный круг к обрабатываемой детали до появления искры и вручную перемещают стол. Если при этом искра будет равномерно распределяться по всей длине детали и круга, то можно включить автоматическую продольную подачу. Сделав несколько проходов, проверяют диаметр детали с обеих сторон микрометром и, если она окажется сошлифованной на конус, выверяют положение стола, а затем настраивают лимб поперечной автоматической подачи.

8 Правила техники безопасности при работе на шлифовальных станках

1 При работе на шлифовальных и точильных станках основную опасность представляет разрыв шлифовального круга. Кроме того, возможно поражение кожи и глаз рабочего мелкими раскаленными отлетающими частицами шлифовального круга, а также захват не ограждёнными вращающимися частями станка одежды и волос рабочего.

2 При недостаточно надёжном креплении шлифуемые детали могут сорваться и ранить рабочего. Во избежание разрыва во время работы шлифовальный круг до установки его на станке испытывают на механическую прочность на специальном станке. Обычно шлифовальный круг устанавливает на станок опытный наладчик, который должен проверить, проведена ли предварительная балансировка круга в сборе с планшайбой и имеется ли паспорт об испытании его на прочность.

3 Во время работы на шлифовальном или заточном станке рабочий должен стоять сбоку, а не против круга. При сухом шлифовании необходимо надевать защитные очки. Следует оберегать шлифовальный круг от ударов. Соприкосновение

с обрабатываемой деталью должно быть плавным, без лишнего нажима. При наличии вибрации шлифовального круга работать на нем не разрешается.

4 При обработке мелких деталей с ручной подачей рабочему необходимо надевать на руки кожаные или резиновые напальчники для предохранения пальцев рук от ранения и пользоваться при этом подручником. При остановке станка нельзя тормозить шлифовальный круг руками. Не допускается также тормозить вращающийся круг нажимом на него каким-либо предметом. Не разрешается правка абразивного круга зубилом или другим ударным инструментом. Правка производится только наладчиком.

5 До установки детали на станок необходимо осмотреть шлифовальный круг, нет ли на нем заметных трещин и выбоин, имеется ли прокладка между зажимными фланцами и кругом, не ослаблены ли гайки, зажимающие фланцы.

6 На станок можно устанавливать только испытанные круги. Испытание кругов производится на специальных испытательных станках обученными для этого рабочими.

7 Шлифовальный круг, установленный на станок, должен быть закрыт ограждением и подвергнут кратковременному вращению вхолостую на рабочей скорости. Затем следует проверить центровку круга и шпинделя (отсутствие биения); убедиться, легко ли перемещаются шлифовальная и задняя бабки и пиноль.

8 Ослабевшие гайки, контргайки, болты необходимо подтянуть; следует проверить, как зашплинтованы соответствующие болтовые соединения станка, вспомогательных и предохранительных приспособлений и устройств.

9 Контрольные вопросы

- 1 Для чего предназначены круглошлифовальные станки?
- 2 Что такое статическая балансировка?
- 3 Основные причины неуравновешенности круга.
- 4 Что вызывает несбалансированность круга в процессе работы?
- 5 Для чего нужна правка шлифовальных кругов?
- 6 Из каких условий следует выбирать режим правки шлифовального круга?
- 7 Способы обработки заготовки на круглошлифовальных станках.
- 8 Как устранить прерывистое движение стола на малых скоростях?
- 9 Что нужно сделать в случае обработки длинных деталей?
- 10 В чем заключаются особенности наладки круглошлифовальных станков?
- 11 Основные неполадки шлифовальных станков.

10 Отчет по лабораторной работе

Дать краткую характеристику станка по схеме:

- 1 Наименование станка.
- 2 Модель.
- 3 Наименьший и наибольший диаметры обрабатываемого изделия.
- 4 Частота вращения шлифовального круга.
- 5 Пределы частот вращения шпинделя.
- 6 Наибольший угол поворота стола.

Перечислить применяемый режущий инструмент:

- 1 Наименование.
- 2 Материал.

Перечислить измерительный инструмент.

Перечислить вспомогательный инструмент (хомутики, центры и др.).

Составить эскизы детали и наладки.

Начертить схему основных органов управления.

Группа

Выполнил

Принял.

Список использованных источников

Основная литература

1 Адашкин, А.М. Материаловедение (металлообработка)/ А.М. Адашкин – М.: Издат. центр «Академия», 2012 - 254 с - ISBN 978-5-7695-8691-0

2 Попов, С.А. Шлифовальные работы / С.А. Попов – М.: Изд-во: Высшая школа, 2011 - 240 с - ISBN: 5-7695-0366-8

3 Сибикин, М.Ю. Технологическое оборудование / М.Ю. Сибикин - М.: Изд-во: Форум, 2014 - 189 с - ISBN: 978-5-91134-447-4

4 Схиртладзе, А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств / А.Г. Схиртладзе - М.: Изд-во: Высшая школа, 2010 - 360 с - ISBN: 5-06-06-07

5 Черепахин, А.А. Технология обработки материалов / А.А. Черепахин – М.: Издат. центр «Академия»; 2012 - 345 с - ISBN 978-5-7695-9374-1

Дополнительная литература

1 Лоскутов, В.В. Шлифовальные станки/ В.В. Лоскутов – М.: Изд-во «Машиностроение», 2009 - 264 с - ISBN: 5-06-003607-3

2 Лурье, Г. Б. Шлифовальные станки и их наладка /Г. Б. Лурье – М.: Изд-во «Высшая школа», 2008 - 210 с - ISBN: 5-06-003607-3