

~~Государственная
Библиотека
СССР~~

~~1936
ПРОВЕРЕНО~~

~~2230/5~~
36

Предлагаемая читателю книга написана рабочим-автором мастером-инструментальщиком М. М. Кияк.

Книга рассчитана на рабочих, которым постоянно приходится заниматься заточкой режущих инструментов. Однако она может быть полезна и для всех других рабочих, имеющих отношение к работе режущими инструментами, а следовательно и к заточке их, так как в ней грамотно и последовательно изложены основные понятия и приемы заточки: резцов, сверл, зенкеров, разверток, протяжек, фрез, метчиков и лерок, т. е. всех наиболее распространенных режущих инструментов.

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР

5281/15
60

↓
15884

ПРОВЕРКА
1936

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Централизованная заточка режущего инструмента, имеющая, особенно в настоящее время — в связи с развитием стахановского движения, — исключительно большое значение, требует наличия кадра квалифицированных рабочих-точильщиков. Их в большинстве случаев приходится подготавливать из молодых рабочих, не имеющих достаточных производственных навыков и опыта.

Предлагаемая книга, составленная старым производственником, специалистом-практиком точно-шлифовального дела тов. М. М. Кияк, имеет целью дать начинающим рабочим-точильщикам те указания по заточке основных видов режущего инструмента, применяемого при холодной обработке металлов, которые необходимы для получения высококачественного инструмента с правильно исполненными режущими элементами.

Редактор.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
<i>I. Введение</i>	5
Подготовка рабочего места (станка)	—
Регулировка шпинделя станка	6
<i>II. Заточка резцов</i>	9
Заточка резцов на станке фирмы Шисс-Деффриз	10
Заточка резцов на станке фирмы Гишольт	17
Заточка резцов на точильном станке (точило)	21
<i>III. Заточка спиральных сверл</i>	26
Заточка спиральных сверл на станке фирмы Шмальц	27
Заточка сверл на станке фирмы Майер и Шмидт	30
Заточка спиральных сверл по принципу Уошборн-Колледж	31
Станок для заточки спиральных сверл фирмы Шток, тип ВР-I	32
Станок фирмы Шток, тип ВР-II	35
Заточка мелких сверл на станке фирмы Шток, тип ВN-I	36
<i>IV. Заточка зенкеров</i>	40
Зенкера конусные	—
Зенкера цилиндрические и многоступенчатые	42
Зенкера трехперовые	44
Полуцентровые зенковки	—
Лопаточные зенкера (лопатки)	45
<i>V. Заточка разверток</i>	47
<i>VI. Заточка протяжек</i>	56
Шлифовка многогранных протяжек (брошей)	60
<i>VII. Заточка фрез</i>	64
Заточка цилиндрических фрез	—
Заточка фрез со снятым затылком	68
Заточка червячных фрез	71
<i>VIII. Заточка циркульных отрезных пил для станков фирмы Геллер</i>	81
<i>IX. Заточка метчиков</i>	87
Профиль канавок метчиков	89
Шлифовка задней грани у метчиков	92
Заточка старых метчиков	95
<i>X. Заточка лерок</i>	97
Шлифовальные круги для заточки лерок и их изготовление	101
Укрепление кругов на оправке	102
Заточка слесарных и болторезных плашек	—
<i>Приложения.</i>	
1. Нормали резцов	104
2—14. Таблицы ОСТ на шлифовальные круги	111

І. ВВЕДЕНИЕ.

Подготовка рабочего места (станка). Рабочее место должно быть хорошо освещено. Между тем часто электролампу располагают за спиной рабочего или же свет от нее загорается шпиндельной головкой или другими частями станка. Все это мешает рабочему тщательно и аккуратно выполнять работу по заточке инструмента. Электролампа должна быть подвешена так, чтобы свет направлялся сверху или же шел с той стороны, где на его пути не встречается никаких предметов. Станки должны содержаться в чистоте.

На большинстве заводов точильные станки в цехах и мастерских не доценивают и при установке нередко ставят их куда-нибудь в угол; подчас эти станки совсем не освещены и совершенно лишены естественного света. Станок должен быть установлен в удобном и светлом месте. Кроме того станок должен быть обеспечен всем необходимым вспомогательным инструментом: ключами, оправками, зажимными шайбами, мягкими прокладками между шайбой и кругом, переходными кольцами для кругов в случае, если отверстие круга окажется больше диаметра шпинделя, упорными перьями, пластинками под зубец фрезы, шарнирными пальцами и т. п.

Для хранения перечисленного вспомогательного инструмента, шлифовальных кругов и разного инструмента, подлежащего заточке и заточенного, необходимо иметь стеллажи или полки, на которых можно удобно и в порядке разложить указанный инструмент, особенно уже заточенный, чтобы он не обивался один о другой.

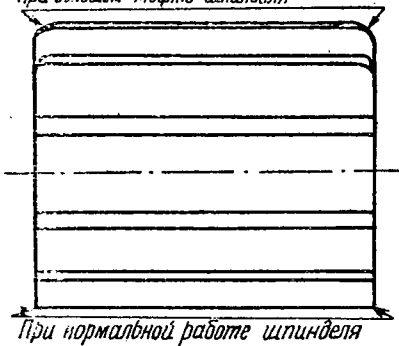
Перед началом работы станок надо хорошо смазать, т. е. дать масло на все детали станка, которые вращаются или имеют поступательное движение, а именно: шпиндель, супорты долевой и поперечный, оси шкивов, место движения верхнего и нижнего столов, подъемные механизмы и все те места, где установлены масленки или имеются отверстия для смазки, и даже там, где есть поступательное движение или вращение, а масленок или отверстий нет (такие места в некоторых станках имеются).

Все смазываемые места должны быть очищены от шлифующего материала, т. е. наждачной, алундовой, корундовой и карборундовой пыли, стальной стружки, получаемой при заточке, и пр. Масленки также должны быть чистыми и внутри и снаружи, и особенно самый носик, где обычно осаждаются много наждачной пыли (так как масленки в большинстве случаев устанавливаются на открытых местах станка). Пыль и стружки, попадая вместе с маслом в трущиеся части станка, будут их портить.

При проверке станка перед началом работы, а также во время работы надо очень внимательно следить за тем, чтобы

шпиндель не имел слабину (люфта) в подшипниках ни по окружности, ни в продольном направлении, так как при наличии люфта получается неправильная, грубая и грязная заточка инструмента. Шпиндель, имеющий слабину (люфт), передает ее шлифовальному кругу, который при этом работает неспокойно, делает рытвины в глубину и широкие и грубые штрихи вдоль зубца затачиваемого инструмента. Кроме того при этом неизбежно получаются спущенные концы зубца,

При большом люфте шпинделя



При нормальной работе шпинделя

Рис. 1. Неправильная заточка вследствие качки (люфта) шпинделя станка.

т. е. к концу зубца диаметр фрезы, зенкера, развертки или другого какого-либо режущего инструмента получится ниже, а на середине выше (рис. 1).

Регулировка шпинделя станка. Часто много времени уходит на ожидание ремонтного слесаря, когда точильщику надо подтянуть или подрегулировать шпиндель, который разболтался и ослаб. Поэтому точильщик должен уметь сам регулировать шпиндель. Когда шпиндель бывает разобран (рис. 2), т. е. вынут из разжимных втулок, и сами втулки с зажимными гайками на виду и свободны, — их надо внимательно изучить с тем, чтобы знать назначение каждой детали и ее роль при регулировке шпинделя. У большинства точильных станков: Цинциннати, Шухард-Шютте, завода им. Свердлова, Герберт и др. — тип и принцип устройства шпиндельной головки одинаковы, а потому и регулировка также одинакова.

Необходимо следить за тем, чтобы во время продольного движения стола в оба конца, а также и при поперечном перемещении его не было бокового люфта, который тоже очень вредно отражается на заточке инструмента, делая заточку неправильной. Для того чтобы уничтожить этот люфт, точильщик должен обращаться к помощи слесаря. Когда нет свободного слесаря или в экстренных случаях, точильщик сам может устранить этот дефект следующим образом.

Для обнаружения люфта стола станка надо, взяв за концы стола, пошатать его так, чтобы правая рука толкала его от себя, а левая рука тянула на себя, и сразу же можно услышать или почувствовать хлябание. В том месте, где стол имеет поступательное и обратное движение, сбоку находится

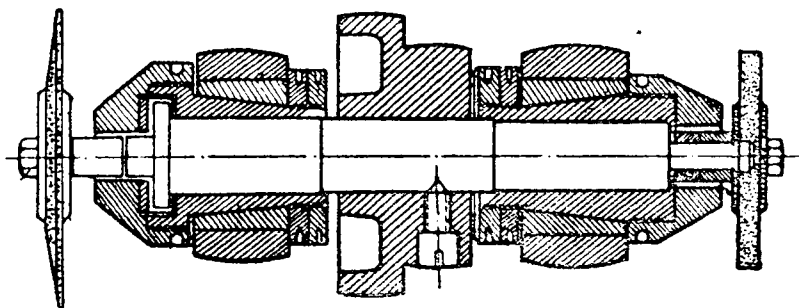


Рис. 2. Шпиндельная головка заточного станка.

регулируемый клин; если это клин торцевого крепления (рис. 3), то достаточно отдалить немного винт с узкого конца клина, а с широкого конца винт подвернуть, и щель, которая давала люфт, убавится; если этого окажется недостаточно, надо повторять указанную операцию до тех пор, пока не устранится люфт. Нельзя зажимать клин слишком туго, так как стол должен легко передвигаться.

Точно так же поступают и с поперечным супортом, если он имеет такое же крепление. Применяется и другой тип клина (рис. 4).

Этот клин крепится и регулируется не с торца, а сбоку. Рассмотрим его регулировку и крепление.

Салазки стола и нижняя его часть, по которой стол получает поступательное и обратное движение, имеют вид так называемого ласточкина хвоста, т. е. боковые плоскости стола имеют вид скошенных, клинообразных плоскостей, причем одна сторона составляет одно целое со столом, а вторая шире на ту величину, какую имеет плотно вставляемый в этот паз клин. При помощи этого клина и производится регули-

ровка стола следующим образом. В правой части стола сбоку просверлены отверстия и нарезана резьба, в которую ввертываются винты, прижимающие клин к скосу салазок. Когда стол ослабнет, надо при регулировке отдалить болты, завернутые снизу, для застопоривания клина, после чего поджимать крайние боковые винты до тех пор, пока не выберется боковая слабина клина. В этот момент стол и салазки должны стоять в одном из крайних положений. Затем стол надо пере-

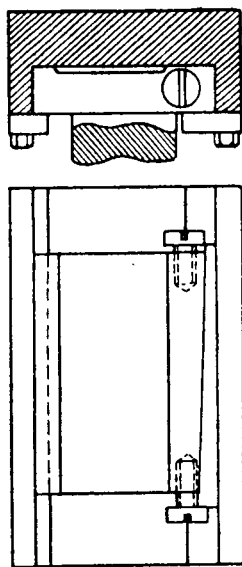


Рис. 3. Конструкция клина торцевого крепления.

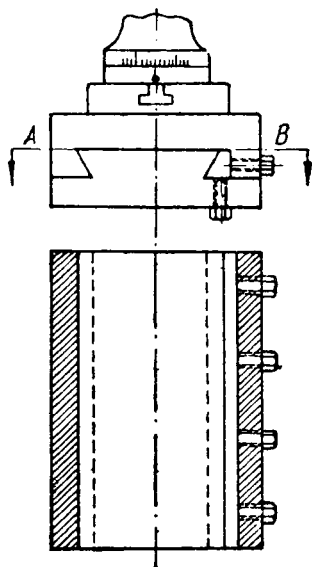


Рис. 4. Крепление боковым клином.

гнать на другой конец салазок и проверить в этом положении, не туго ли ходит стол, нет ли боковой качки и т. д. При наличии последней следует поджать винт только на этом конце. Когда качка будет устранена, можно поджимать средние винты следующим образом: сначала зажать до легкого отказа, затем немного отдалить, чтобы клин не был сильно прижат, и так поступить со всеми имеющимися винтами. Нижние стопорные болты нужно зажать и проверить регулировку, пошатывая стол указанным выше способом; после этого можно приступить к работе.

Как видно из рис. 2, шпиндель имеет цилиндрическую форму с буртиком на левом конце. В отверстие шпиндельной гонимки вставлены стальные втулки, у которых наружная часть цилиндрическая, а внутренняя (отверстие) — конусная.

II. ЗАТОЧКА РЕЗЦОВ.

Резцы различных типов так же, как и другие металлорежущие инструменты, имеют свои особенности, и к ним предъявляются соответствующие технические требования, при невыполнении которых резец теряет свои режущие качества и уменьшается срок его службы. Достаточно придать резцу при заточке неправильный передний или задний угол или угол в плане, и резец уже не будет настолько продуктивен, насколько должен быть.

Если у резца при заточке выдержаны все углы, но кончик резца не закруглен, а оставлен острым, то такая заточка моментально погубит резец, так как он быстро затупится и к работе не будет пригоден.

Производя заточку всухую, т. е. без воды (эмульсии), резец можно отпустить. При этом он также теряет режущие свойства. Кроме того, при сухой заточке получается местный нагрев резца, а остальная часть его остается холодной, что при быстрорежущей стали может вызвать появление поверхностных трещин в местах нагрева, которые сильно понижают качество резца и могут даже совершенно вывести его из строя. Особенно это относится к крупным резцам. Поэтому заточку резцов надо производить с обильным охлаждением, чтобы режущие грани не нагревались от шлифовального круга.

Предварительную заточку резцов из быстрорежущей стали необходимо производить крупнозернистыми шлифовальными кругами, — зернистость 24—36, и только для чистой заточки и для мелких резцов можно брать зернистость 46—60. Связку можно брать СМ—С—СТ.

Шлифовальный круг должен быть хорошо выправлен и не должен иметь боя ни по торцу, ни по окружности, потому что это вызовет преждевременный износ его и плохую заточку резца.

В единичных случаях и при небольших партиях резцов заточка их допускается вручную на простом точильном станке типа завода Ильич, имеющем два шлифовальных круга, посаженных с обоих концов шпинделя. Подручник, на который кладут резец при заточке, имеет внутри свободное пространство; в него поступает вода, а оттуда через боковые

отверстия она попадает на шлифовальный круг, тем самым охлаждая резец. Вода подается насосом, укрепленным внизу станка. При заточке больших партий резцов пользуются специальными станками типа Гишольт, Шисс-Дефриз и др. Резцы из быстрорежущей* стали затачиваются алундовыми или корундовыми шлифовальными кругами. Резцы же с режущей напаянной пластинкой победит и других твердых сплавов затачивают на шлифовальных кругах «экстра». Выступающие части углеродистой стали стачиваются алундовым

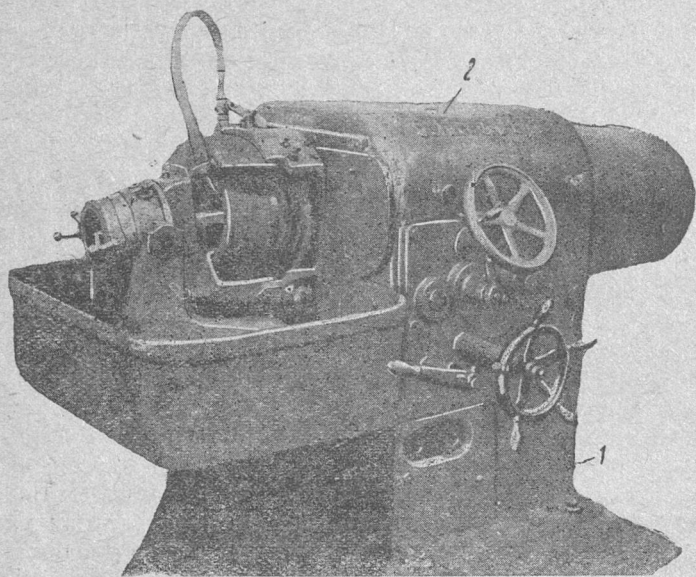


Рис. 5. Общий вид станка Шисс-Дефриз для заточки резцов.

кругом. Обдирку резцов победит производят на крупнозернистом круге, порядка 36. Окончательную чистовую заточку производят на мелкозернистом круге, зернистости 60—80. Мелкозернистый круг дает очень хорошую и чистую заточку, при которой резец работает превосходно. Крупнозернистый круг делает кромки резца неровными, зубчатыми (в виде пилы). Поэтому лучше сначала произвести обдирку крупнозернистым кругом, а окончательную заточку — мелкозернистым. Если же цех не богат оборудованием и инструментом, то лучше иметь только мелкозернистый круг.

Заточка резцов на станке фирмы Шисс-Дефриз. Станок Шисс-Дефриз предназначается специально для массовой за-

точки резцов различных форм, профилей и назначений. Станок этот довольно сильный и производительный, но применением главным образом для крупных резцов. Для мелких резцов он тяжел и мало пригоден. На рис. 5 и 6 изображены общий вид и схема станка Шисс-Дефриз.

Механизм станка находится внутри, и поэтому все трущиеся его части скрыты от наждачной пыли, которая действует на них разрушающе.

Станина 1, или основание (рис. 5), представляет собой четырехугольный ящик с закрывающейся шарнирной крышкой 2.

К передней и задней стенкам прикреплены круглые направляющие стержни 3 (рис. 6), — два вверху и один внизу, — имеющие назначением нести на себе весь корпус рабочего механизма 4 станка; по этим же направляющим имеет поступательное и обратное движение корпус механизма 4.

Внутри корпуса механизма 4 входит шпиндельный полый корпус 5 (труба), имеющий продольное движение вперед и назад вдоль корпуса механизма, для подачи шлифовального круга на резец. Внутри шпиндельного корпуса 5 проходит шпиндель 6, получающий вращение от мотора 7, прикрепленного с правого конца шпиндельного корпуса. Шпиндель вращается на роликовых подшипниках. С левой стороны шпиндельный корпус со шпинделем 6 выходит наружу из станины 1. На левом конце шпинделя укреплен планшайба 8, к которой прижимается шлифовальный горшкообразный круг 9. На правом конце шпинделя, при его соединении с мотором, насажена на шпонке втулка с шестерней 10, имеющей назначение передавать вращение от мотора шпинделю посредством зубчатого зацепления с шестерней 11, сидящей на валике 12. Последний проходит внутри корпуса механизма 4, и на его левом конце насажена шестерня 13, сцепляющаяся с шестерней 14, которая передает вращение шестерне 15, сидящей на полом валике 16. На правом конце валика 16 насажена шестерня 17, сцепляющаяся с шестерней 18. Внутри полого валика 16 проходит валик 19, на правый конец которого насажен фрикцион 23; последний приводится в движение валиком 20 с насаженным на его конце рычагом 21. Рычаг 21 соединен тягой 22 с рычагом 21а, укрепленным на конце валика 20а, соединенного с фрикционом 23. При повороте рукоятки, имеющейся на конце валика 20 с наружной стороны коробки, можно включать и выключать фрикцион 23 и таким образом осуществлять холостой и рабочий ход шестерни 17, которая сцепляется с ше-

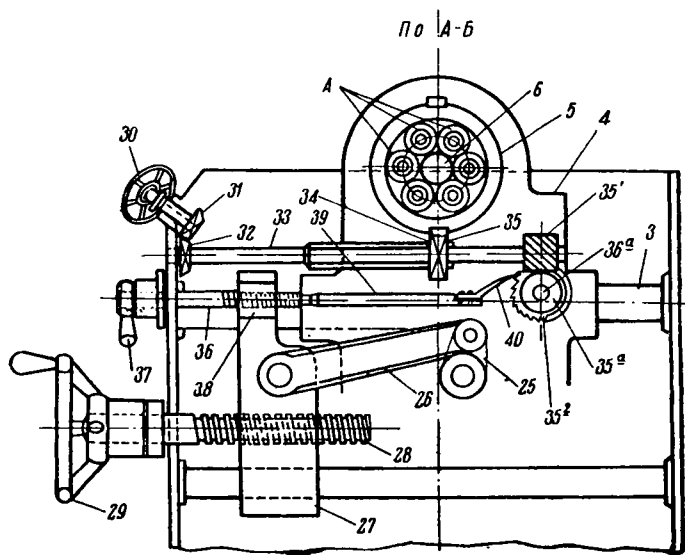
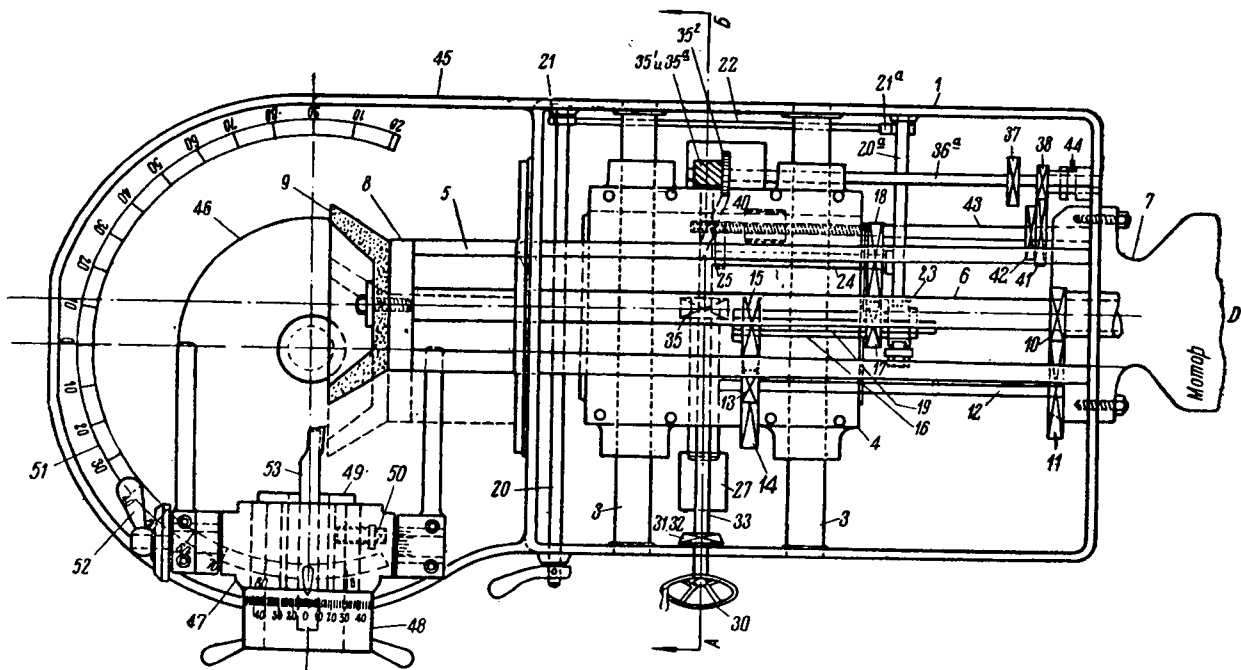


Рис. 6. Схема механизма станка Шисс-Дефрис.

стерней 18, насаженной на валике 24. На левом конце валика 24 насажен кривошип 25, соединяющийся шатуном 26 с кулаком 27. Таким образом осуществляется движение всего корпуса механизма 4, включаемого и выключаемого с помощью фрикциона 23. Для ограничения движения корпуса 4, или вернее для перемещения рабочего положения шлифовального круга с одного участка на другой (а это при заточке резцов часто требуется), — в кулаке 27 (разрез по *АВ* на рис. 6) имеется отверстие с резьбой, в которое входит винтовой валик 28; другой конец валика с насаженным на него маховиком 29 выходит наружу станины 1. Поворотом маховика шлифовальный круг приближается или удаляется от затачиваемого резца, зажатого в головке. Для подачи корпуса шпинделя, а с ним и самого шпинделя с кругом на резец — имеется маховик 30, насаженный на валик с шестерней 31, сцепляющийся с шестерней 32. Последняя насажена на валик 33, который несет на себе шестерню 34, сцепляющуюся с гребенкой 35, прикрепленной с нижней стороны к корпусу шпинделя. Поворотом маховика 30 осуществляется ручная продольная подача круга на резец. На конце валика 33 насажена шестерня 35¹, имеющая спиральные зубцы под углом в 45°. Эта шестерня сцепляется с такой же шестерней 35а, имеющей с правой стороны храповое колесо 35², насаженное на конце валика 36а. Таким образом получается вращение валика 33 и валика 36а. Ниже валика 33 расположен винтовой валик-регулятор 36 с рукояткой 37, винтовая часть которого входит в гайку 38, вставленную в кулак 27. По той же оси дальше в отверстие корпуса вставлен цилиндрический стержень 39, на конце которого прикреплен собачка 40, приводящая в движение храповик 35². При каждом ходе корпуса механизма 4 соединенный с ним стержень 39 будет упираться в торец винтового валика 37, а собачка 40 при этом каждый раз будет поворачивать храповик 35², а с ним и валик 36а. На валике 36а, как видно из верхней части рис. 6, с правой стороны насажены шестерни 37 в 40 зубцов и 38 в 20 зубцов, которые сцепляются с шестернями 42 в 80 зубцов и 41 в 100 зубцов, насаженными на валике 43, входящем винтовой частью в корпус механизма. Этим механизмом осуществляется автоматическая подача шлифовального круга на резец. Подачу можно изменять, откинув защелку 44 и осуществляя сцепление шестерни 37 с шестерней 42, что даст большую величину подачи, или же шестерни 38 с шестерней 41, что даст меньшую величину подачи. Подача охлаждения производится насосом, приводящимся в движение посредством шестерен. С передней сторо-

ны станины I прикреплено корыто 45, на днище которого находится перемещающийся на своей вертикальной оси поворотный супорт 46; в гнездах последнего на цапфах может вращаться (получать нужный наклон) стакан 47, с помещающейся внутри его головкой 48, допускающей поворот на 360° . Головка снабжена делениями по окружности и имеет внутри гнездо для вкладывания плашек 49, зажимающих резец 53 при помощи винта 50. На дне корыта 45 около самого его борта на столбиках укреплен сектор со шкалой 51, имеющий градуировку. На нижней части поворотного супорта прикреплена указательная стрелка, при помощи которой производится установка на требуемый угол по шкале.

На рис. 6 пунктиром показано крайнее положение шлифовального круга со шпинделем при заточке резца. С дна станины I, где установлен насос, через кожух подведен шланг, подающий из насоса эмульсию для охлаждения резца и круга.

Заточка отрезных резцов. Зажав отрезной резец в плашки 49 так, чтобы он стоял прямо, а стрелка на головке 48 супорта указывала 0, следует отжать стопор и подвернуть головку супорта на 2° влево. Повернув весь супорт таким образом, чтобы стрелка, прикрепленная к нему, указывала 91° , мы получаем на отрезном резце боковой скос в 2° и 1° поднутрения. Отведя резец от шлифовального круга, чтобы не испортить его и не сломать круг, и пустив станок, надо маховиком 29 (рис. 6, разрез по АБ) подавать корпус механизма 4 до тех пор, пока его поступательный ход на резец будет достаточным для заточки грани резца. Далее маховиком 30 подают корпус механизма 4 вперед и таким путем начинают затачивать правую сторону резца, понятно с обильным охлаждением. Когда одна сторона заточена, выключают движения корпуса механизма 4, после чего поворачивают головку супорта и устанавливают на 182° , не свертывая самого супорта, так как поднутрение остается тем же; после этого затачивают вторую сторону отрезного резца. Затем дают поворот головке супорта, устанавливают ее на 270° , поворачивают весь супорт на угол, соответствующий переднему углу отрезного резца (10° — 15° — 20°), и проходят переднюю грань. Резец готов.

Заточка подрезных резцов производится точно таким же образом. Зажав в головку супорта левый подрезной резец, установив стрелку, прикрепленную к основанию супорта по делению, нанесенному на секторе, на 92° , закрепив затяжной болт поворотного супорта 46, повернув головку супорта 48 справа налево на требуемый задний угол, т. е. на 6 — 8° , и

закрепив винтом, — можно подавать круг на резец и производить заточку боковой грани резца, после чего следует точить переднюю грань или верхнюю плоскость резца. Для этого головку супорта надо повернуть слева направо на 118° , т. е. на 8° (задний угол) $+ 90^\circ$ (прямой угол) и $+ 20^\circ$ (передний угол), что и даст в сумме: $8^\circ + 90^\circ + 20^\circ = 118^\circ$. После заточки резца по передней грани головку супорта поворачивают обратно на 110° , т. е. получают горизонтальное положение резца. Для того чтобы заточить передний скос подрезного резца, супортную головку надо повернуть на цапфах вверх на требуемый угол, т. е. на $6-8^\circ$ и закрепить в этом положении рукояткой 52 (рис. 6). Поворотный супорт 46 следует повернуть справа налево по сектору на $96-98^\circ$, т. е. на тот угол, который требуется, и таким образом подрезной резец будет заточен.

Заточка проходных резцов производится следующим образом. Зажав резец в супортную головку 48, последнюю надо сместить на 8° вверх из горизонтального положения. Затем поворотный супорт 46 следует поставить по сектору на 45° и подводить круг для заточки резца. После заточки правой стороны супортную головку 48 надо повернуть справа налево на 164° , т. е. на 8° от горизонтального положения резца, закрепить, подвести круг к резцу и производить заточку левой стороны. После этого супортную головку нужно повернуть так, чтобы лицевая сторона резца смотрела на шлифовальный круг и, в зависимости от того, какой затачивается резец, правый или левый, установить угол поворота. Предположим, что затачивается правый резец. В этом случае супортную головку надо поставить на 70° . Получив угол наклона передней грани в 20° на правую сторону и закрепив головку, можно затачивать переднюю грань. Таким же образом затачиваются и другие резцы разных профилей.

Как определить резец правый или левый? Очень недавно многие квалифицированные рабочие по разному определяли резцы правый и левый. Одни считали, что если резец работает влево, т. е. к передней бабке, то такой резец будет левым, а если к задней бабке, — то правым.

В настоящее время для определения резца дано простое правило, по которому даже малоквалифицированный рабочий очень легко может отличить резец правый от левого.

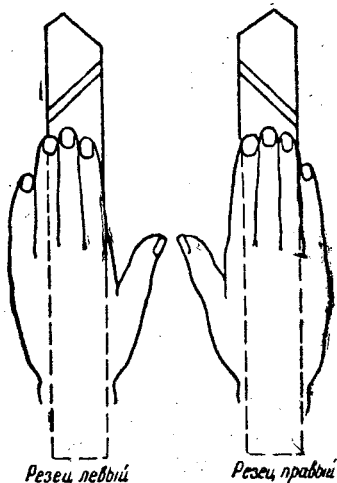
Правым резцом называется тот резец, у которого, при наложении правой руки на лицевую сторону резца так, чтобы пальцы были направлены к вершине резца, — рабочая грань резца, т. е. удлиненная, окажется на стороне большого паль-

ца. Такой резец на токарном станке должен работать справа налево, т. е. от задней бабки к передней.

Левым резцом надо считать тот, у которого при наложении левой руки на лицевую сторону резца большой палец окажется на длинной режущей грани (рис. 7).

В конце книги помещены рисунки резцов, встречающихся в производстве.

Необходимо заметить, что все углы, которые принимают участие в работе резца, — должны быть строго выдержаны по табл. 1, в которой указаны величины углов: резания, задней и передней заточки и угла заострения. Углы указаны по группам обрабатываемого материала. Группа I принадлежит к более твердым обрабатываемым сталям и металлам. С уменьшением твердости обрабатываемого металла меняются и величины углов, что видно из указанной таблицы. Следует отметить, что углы для всех типов резцов остаются одни и те же, кроме отрезных, которые имеют боковое поднутрение в $2-3^\circ$ и поднутрение к хвосту резца тоже порядка $1-2^\circ$, смотря по толщине резца.



Обозначение углов:

- δ — угол резания,
- α — задний угол,
- β — угол заострения,
- γ — передний угол.

Рис. 7. Определение правого и левого резца.

Необходимо заметить, что все резцы с напаянными пластинками победита и других твердых сплавов имеют те же самые углы при обработке твердых металлов.

Все фигурные резцы при затуплении затачиваются только с передней грани, во избежание изменения профиля резца.

Заточка дисков резцов фигурных, резьбовых и др. производится по специальным шаблонам, особенно в тех случаях, когда требуется строгое сохранение профиля резца.

Заточка резцов на станке фирмы Гишольт. Станок фирмы Гишольт (рис. 8) широко применяется для заточки резцов и имеет не плохую репутацию.

Станок состоит из станины 3, в верхней части которой помещен шпиндель 1 с закрепленным на нем шлифовальным кругом 5, защищенным предохранительным кожухом и шкивом 4. Шпиндель вращается в подшипниках 2. На столе станка установлено корыто 12, имеющее трубчатый отвод для

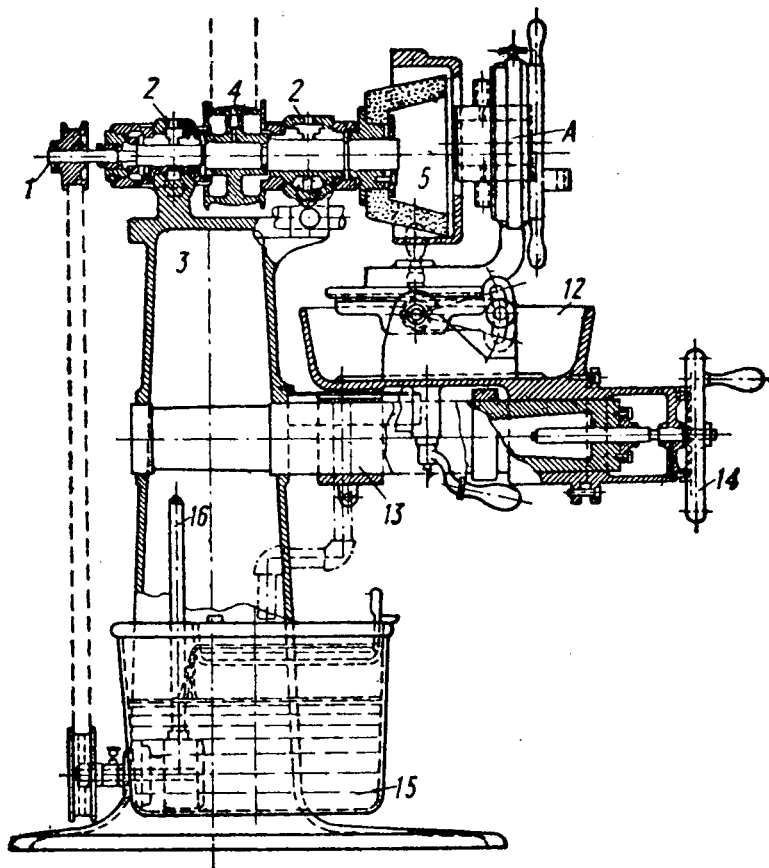


Рис. 8. Станок фирмы Гишольт в разрезе.

спуска воды в бак 15, расположенный внизу около станины. Подача воды на круг и резец производится по трубке 16. Заточиваемый резец закрепляется в поворотной головке А.

Головка резцедержателя установлена на кронштейне и вращается вокруг вертикальной оси. На нижней части корпуса резцедержателя имеется градуировка, допускающая поворот его более, чем на 180° , вследствие чего резец можно

поставить в любое положение. Головка резцедержателя с закрепленным в ней резцом подводится к рабочему торцу круга при помощи маховика 14, насаженного на винтовой валик.

Для того чтобы торец шлифовального круга не вырабатывался на одном месте, корыто 12 вместе с головкой резцедержателя имеет возможность качаться вокруг горизонтальной оси 13 при небольшом усилии от руки.

Т а б л и ц а 1.
Величины главных углов резца.

Группы	δ	γ	α	β	Обрабатываемый материал
I	80°	10°	6°	74°	Сталь большой твердости $\sigma_B = 80$ до 130 кг/мм ² , а также твердый чугун и бронза
II	75°	15°	8°	67°	Сталь средней твердости $\sigma_B = 60$ до 80 кг/мм ² (стальное литье)
III	70°	20°	8°	62°	Сталь низкой твердости $\sigma_B = 40$ до 60 кг/мм ²
IV	65°	25°	8°	57°	Сталь и другие металлы $\sigma_B = 32$ до 40 кг/мм ²
V	50°	40°	10°	40°	Мягкие металлы: латунь, алюминий, дуралюминий, красная медь и т. д.

Верхняя часть головки имеет расточку, в которую входит кольцеобразная втулка с укрепленной в ней полый державкой для установки и зажима резца. Кольцо имеет градуировку на 360°, может быть установлено в любое положение и закреплено рукояткой.

Метод заточки резцов и порядок работ на этом станке те же, как и на станке Шисс-Дефриз, но обслуживание и работа на станке Гишольт значительно проще, чем на станке Шисс-Дефриз.

На помещенных ниже рис. 9—11 показаны порядок и последовательность заточки резцов.

Рис. 9 изображает первую операцию заточки передней грани резца под углом до 20°. Как видно из рисунка, резец зажат вертикально со смещением вправо головки резцедержателя в нижней ее части на величину переднего угла.

На рис. 10 показана следующая операция — заточка правой стороны резца. После первой операции кольцеобразная втулка вместе с зажатым резцом поворачивается влево на 90°. (В случае заточки отрезного резца добавляется еще 2°.) По

нижней шкале головка смещается вправо от нулевого положения (в зависимости от типа резца) на $1-2^\circ$ для поднутрения резца, т. е. для устранения трения резца при его работе. Когда одна сторона прошлифована, отводят головку и снова поворачивают кольцообразную

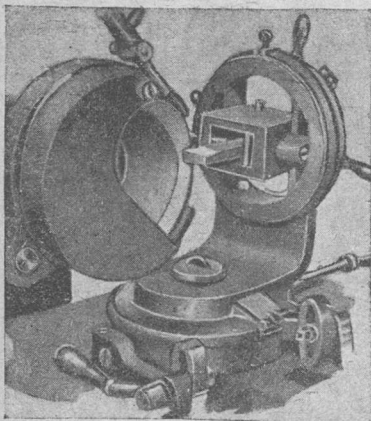


Рис. 9. Заточка передней грани резца на станке Гишольт.

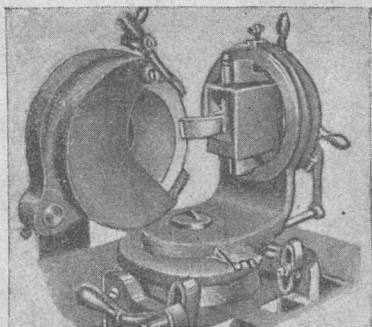


Рис. 10. Заточка боковой правой грани резца.

втулку резцедержателя на 180° . Затем закрепляют кольцообразную втулку и таким образом резец окажется установленным

верхней, т. е. лицевой стороной вниз.

На рис. 11 изображена заточка задней грани резца. В этом случае головка резцедержателя поворачивается на величину заднего угла (обычно $6-8^\circ$).

Заточку необходимо производить с обильным охлаждением, т. е. с сильной струей эмульсии. Следует заметить, что на всех станках для заточки резцов, которые нам известны, — Шисс-Дефриз, Гишольт, Мунте,

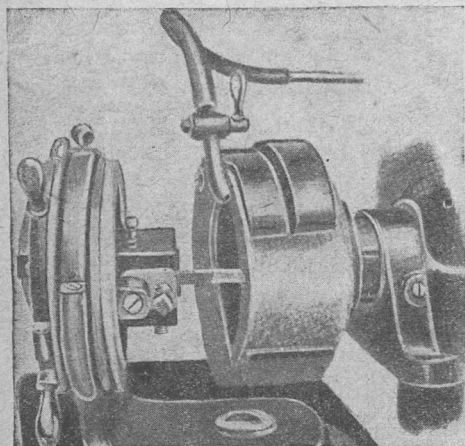


Рис. 11. Заточка задней грани резца.

Лево и др., — заточку выгодно производить в массовом масштабе. Сначала нужно наладить одну операцию для всех рез-

цов, затем наладить вторую и т. д. По одной штуке, да еще разных профилей резцы затачивают на этих станках невыгодно.

Заточка резцов на точильном станке (точило). В небольших цехах с небогатым оборудованием заточку производят на простых станках различных фирм и марок. Станки эти состоят из станины, или стойки, шпиндельной головки и шпинделя, на обоих концах которого насажены шлифовальные круги: с одного конца — крупнозернистый для обдирки резцов, а с другого — мелкозернистый для чистовой заточки.

Когда применяются резцы с напаянными пластинками победита, то с одного конца шпинделя ставят алундовый или корундовый круг, а с другого конца круг «экстра» для за-

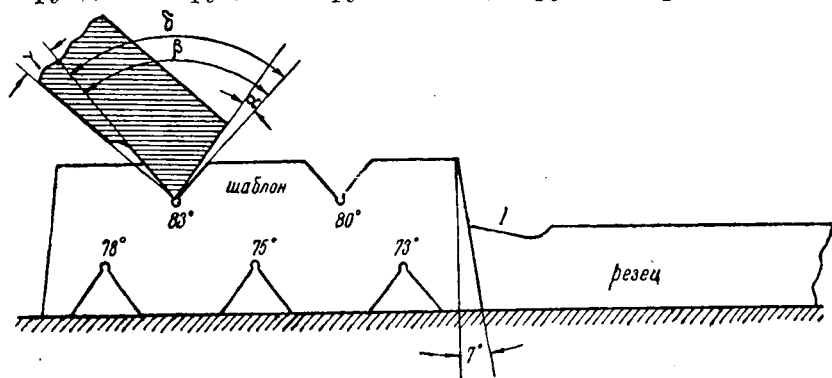


Рис. 12. Шаблон для проверки углов резца.

точки резцов с пластинкой победита. На таких станках имеется подручник, на который при заточке опирают резец и, поддерживая его наклонно, затачивают, придавая ему требующиеся углы.

На некоторых точильных станках для заточки резцов подручник сделан шарнирным, что позволяет ставить его под любой угол требующейся заточки. Проверка углов заднего и переднего, а также угла заострения затачиваемого резца производится шаблоном, изображенным на рис. 12, или универсальным шаблоном (рис. 13).

Заточка дисковых резцов. Дисковые и резьбовые резцы в большинстве случаев имеют фигурные профили и обладают свойством сохранять при переточке приданный им профиль, при условии правильного ведения заточки. Ниже приведены некоторые условия, соблюдение которых при этом обязательно.

Дисковые фигурные резцы обычно имеют диаметр от 40 до 80 мм. Режущая кромка и передняя грань их создаются тем.

что в диске по торцу вынимается часть тела на некотором расстоянии от центра (рис. 14).

Передняя грань затачивается ниже осевой линии реза для того, чтобы создать задний угол. Определить расстоя-

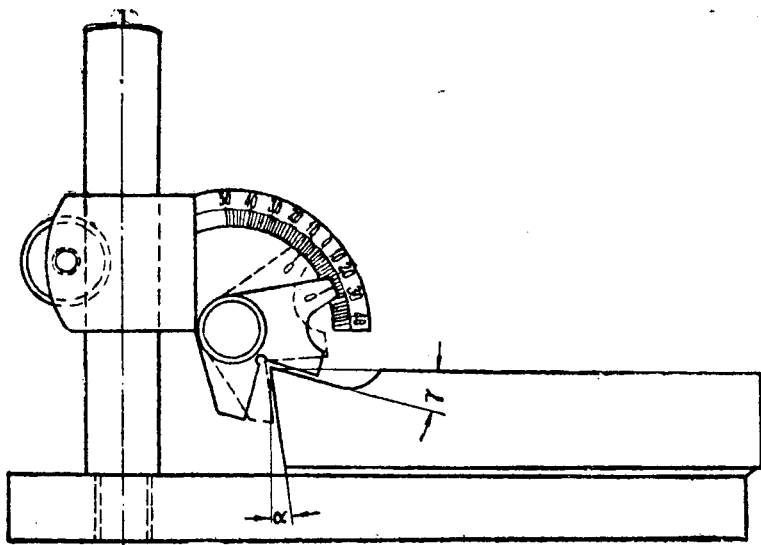


Рис. 13. Универсальный шаблон для проверки углов реза.

ние h от центра до режущей грани (рис. 14) можно по табл. 2 при заданных переднем угле γ и заднем α . Если R — радиус фасонного дискового реза, то для каждого заднего угла α величина h определяется по формуле:

$$h = R \sin \alpha.$$

Пример. Если $\alpha = 10^\circ$ и $R = 20$ мм, то $h = 3,5$ мм. Если передний угол реза $\gamma > 0$, то величину h следует брать из формулы $h = R \sin (\alpha + \gamma)$ (А. П. Знаменский, Справочник металлиста, т. II, стр. 100). Здесь следует указать, что чем больше

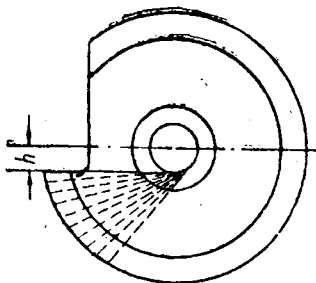


Рис. 14. Дисковый резец.

диаметр дискового реза, тем меньше α , т. е. задний угол при одной и той же величине h , и наоборот, чем меньше диаметр дискового реза, тем больше α .

В приведенных ниже табл. 2 и примере указано, как следует определить значение h при диаметре дискового резца $D=1$ мм и при разных величинах α и γ . Указанную в табл. 2 величину следует умножить на диаметр резца.

Таблица 2.
Значение величины h
(по Справочнику металлиста).

$\gamma \backslash \alpha$	0°	5°	10°	15°	20°	30°
5°	0,044	0,087	0,13	0,17	0,21	0,29
10°	0,087	0,13	0,17	0,21	0,25	0,32
15°	0,13	0,17	0,21	0,25	0,29	0,35
20°	0,17	0,21	0,25	0,29	0,32	0,38

Пример. Резец $D=50$ мм, $\alpha=15^\circ$ и $\gamma=20^\circ$:
 $h=0,29 \cdot 50=14,5$ мм.

Величина заднего угла выбирается в зависимости от твердости обрабатываемого металла и равняется от 7° до 12° .

Ниже приведена табл. 3, в которой указана величина значения h при разных величинах заднего угла и разных диаметрах.

Величина h в зависимости от D и α вычисляется по формуле:

$$h = \frac{D}{2} \sin \alpha.$$

Например $D=50$ мм, $\alpha=8^\circ$:

$$\frac{D}{2} \cdot \sin \alpha = \frac{50}{2} \cdot 0,13917 = 3,5 \text{ мм},$$

значит $h=3,5$ мм.

Таблица 3.
Значение величины h .

D в мм α	40	50	60	70	80	90	100
3°	1	1,3	1,5	1,8	2	2,4	2,6
5°	1,7	2,2	2,5	3	3,5	4	4,5
8°	2,8	3,5	4,2	5	5,5	6,3	7
10°	3,5	4,5	5,2	6,1	7	7,8	8,7
12°	4,2	5,2	6,2	7,3	8,3	9,5	10,5

Заточка затупившихся резцов производится на обыкновенном дисковом кружке с торцевой стороны. Резец кладут на подручник и шлифуют переднюю грань до полного заострения режущей кромки с проверкой шаблоном (рис. 15). Рабочая часть шаблона должна ложиться без просвета на переднюю грань. Для каждого диаметра и глубины профиля резца должны быть отдельные шаблоны, так как при изменении диаметра изменяется и h .

Дисковый резец устанавливается по центру изделия, поэтому профиль резца в плоскости передней грани должен соответствовать профилю изделия. Так как передняя грань рез-

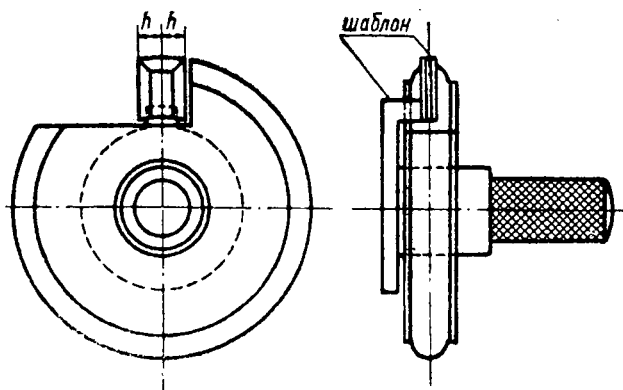


Рис. 15. Шаблон для заточки дискового резца.

ца находится ниже его оси на величину h , то для изготовления дискового резца требуется определить его профиль в радиальной плоскости, который должен быть несколько искажен, для получения правильного профиля в плоскости передней грани.

Пример. Нужно изготовить дисковый резец для метрической резьбы с углом $\varphi = 60^\circ$ (рис. 16) и шагом $s = 3$ мм. Диаметр резца $D = 40$ мм, $h = 3,5$ мм.

Если изготовить профиль дискового резьбового резца в радиальной плоскости, ограниченный прямыми линиями, то в плоскости передней грани вместо прямых линий получатся выпуклые линии по гиперболе (незаметные для глаза, так как кривизна будет очень незначительной). Практически этой выпуклостью пренебрегают, считая, что профиль ограничен прямыми, но увеличивают угол профиля в радиальной плоскости, так как этот профиль отличается от профиля в плоскости передней грани тем, что высота его меньше (рис. 16).

Высоту профиля резца в радиальной плоскости подсчитывают по формуле:

$$t_1 = R - R_x = R - \sqrt{R^2 + t^2 - 2R \cos \alpha},$$

где t_1 — высота профиля в радиальной плоскости,
 t — глубина профиля на изделии,

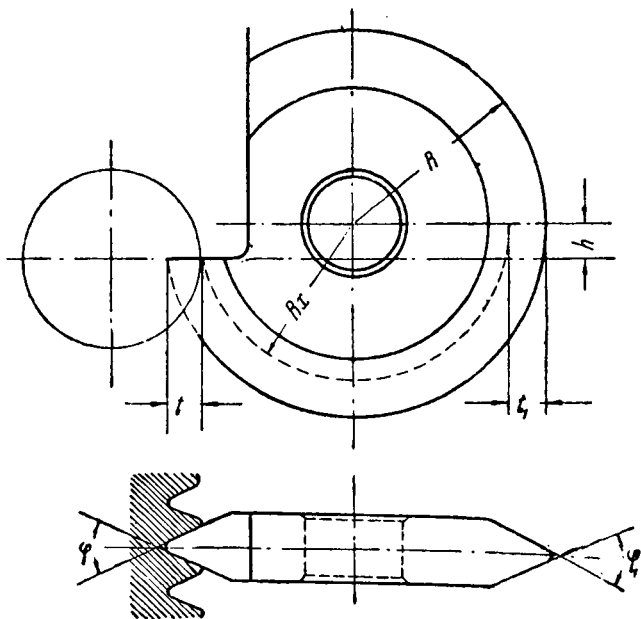


Рис. 16. К расчету профиля дискового резца в диаметральной плоскости.

R — радиус резца,
 α — задний угол.

$$\sin \alpha = \frac{h}{R}.$$

Угол профиля резца в радиальной плоскости φ_1 определяют по формуле:

$$\operatorname{tg} \varphi/2 = \frac{t}{t_1} \cdot \operatorname{tg} \varphi/2,$$

В нашем примере $\frac{D}{2} = 20 \text{ мм}$, $h = 3,5 \text{ мм}$, $\alpha = 10^\circ$ (табл. 3),
глубина резьбы для шага 3 мм $t = 2,084 \text{ мм}$.

$$\cos \alpha = \cos 10^\circ = 0,98481.$$

$$\begin{aligned} t_1 &= 20 - \sqrt{20^2 + (2,084)^2 - 2 \cdot 20 \cdot 2,084 \cdot 0,98481} = \\ &= 20 - \sqrt{400 + 4,343 - 82,094} = \\ &= 20 - \sqrt{322,249} = 20 - 17,951 = 2,049 \text{ мм}. \end{aligned}$$

Определим теперь угол φ (рис. 16):

$$\begin{aligned} t &= 2,084, \quad \operatorname{tg} \varphi/2 = \operatorname{tg} 30^\circ = 0,57735. \\ t_1 &= 2,049, \end{aligned}$$

$$\operatorname{tg} \varphi/2 = \frac{2,084}{2,049} \cdot 0,57735$$

или:

$$\operatorname{tg} \varphi/2 = 0,58722; \quad \varphi/2 = 30^\circ 25,5'.$$

Искомый угол $\varphi_1 = 60^\circ 51'$.

Так как для разных шагов (соответственно и высот профиля) значение углов φ_1 получается разное, то для удобства принято среднее значение:

Для метрической резьбы $\varphi_1 = 60^\circ 38'$
 „ резьбы Витворта $\varphi_1 = 55^\circ 40'$
 при $R = 20 \text{ мм}$ и $h = 3 \text{ мм}$.

III. ЗАТОЧКА СПИРАЛЬНЫХ СВЕРЛ.

Ниже будет указано, на каких станках и как производится заточка спиральных сверл, но следует прежде всего отметить, что для правильной и легкой работы сверла его надо заточить так, чтобы оно отвечало всем требованиям, которые были установлены путем многолетних опытов, исследований и наблюдений.

Сердечник (сердцевина, рис. 17) сверла имеет определенную толщину, которая должна соответствовать диаметру сверла. Установлено, что толщина сердечника должна составлять $\frac{1}{7}$ часть диаметра сверла. Например, если диаметр сверла 7 мм, то толщина сердечника должна быть 1 мм. У сверла диаметром 14 мм толщина сердечника 2 мм и т. д.

Если бы технически было допустимо сердечник при вершине сверла делать тоньше, чем $\frac{1}{7}$ диаметра, то такое сверло работало бы гораздо легче. Но в этом случае была бы нарушена прочность сверла.

На практике это делается так (особенно со старыми сверлами, которые прошли большое число заточек). На самом конце канавки сверла вытачивается добавочный желобочек с наклоном к вершине сверла настолько, чтобы не ослабить ребро сердечника (примерно на половину сердечника на длине $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ диаметра сверла).

Ребро сердечника после заточки должно быть расположено под углом в 55° (рис. 17) по отношению к режущим кромкам сверла. Это самое выгодное положение ребра, обеспечивающее нормальный задний угол сверла (около 6°). Общий угол при вершине сверла обычно делается в 116° , а задний угол должен быть около 6° .

Заточка спиральных сверл производится на специальных станках, которые при правильном их использовании дают заточку, обеспечивающую правильность всех режущих элементов сверла.

Таковыми станками являются: автомат Шмальц, станки фирмы Шток нескольких типов как для заточки крупных сверл диаметром от 8 мм и выше, так и для мелких — диаметром от 1,5 до 10 мм, станки или приспособления для заточки сверл по принципу Уошборн-Колледж и Вейскер. Указанные станки совершенно одинаковы по принципу работы, но с той лишь разницей, что движение (качание) происходит

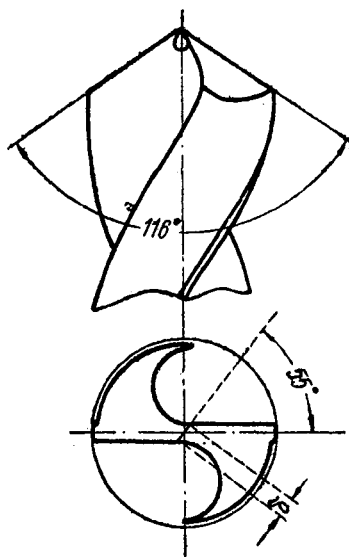


Рис. 17. Рабочая часть спирального сверла.

неодинаково, т. е. в разных направлениях. Исключение составляет автомат Шмальц, который затачивает сверла более правильно, чем станки фирмы Шток, при условии, что зажим сверла произведен правильно и не получилось смещения центра. Точность заточки обеспечивается тем, что режущее перо сверла автоматически и ровно поворачивается, и при этом одинаково затачиваются его режущие кромки. Зажим сверла производится только один раз, а поворот на 180° для заточки второй режущей грани осуществляется поворотом всей зажимной головки.

Заточка спиральных сверл на станке фирмы Шмальц. На рис. 18 показан общий вид автомата Шмальц для заточки

спиральных сверл. На рис. 19 отдельно показана зажимная головка автомата, а на рис. 20 та же головка в разрезе.

На основании, или станине *A*, станка (рис. 18) установлен нижний стол *B*, а на нем — поворотный стол с корытом *C* для воды, охлаждающей затачиваемое сверло и круг. На поворотном столе с корытом имеется головка *D* (рис. 18 и 19), в которой находится вращающаяся гильза *L* (рис. 20), помещенная так, что ось вращения гильзы $x-x$ с осью вращения головки $y-y$ составляет угол в 13° . Вращение вокруг своей оси гильза получает от конической шестерни *t*, наса-

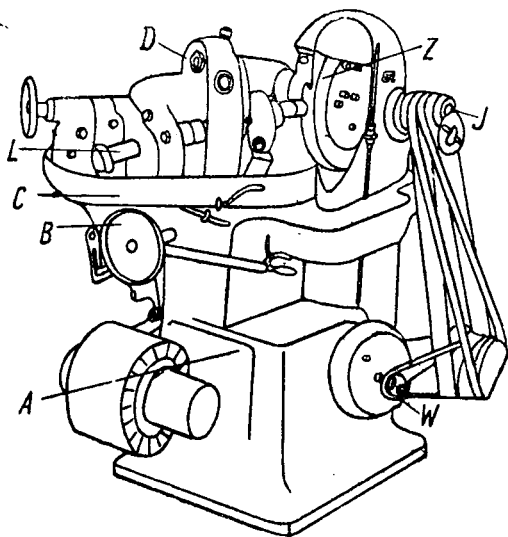


Рис. 18. Общий вид автомата Шмальц.

женной на валик d' , сцепляющийся с шестерней *S*, насаженной на гильзу *L*.

Число зубцов на шестернях *t* и *S* относится как 1 : 2. Таким образом за один полный оборот головки *D* гильза *L*, в которую зажато сверло, сделает по оборота, т. е. повернется на 180° . За время этого поворота шлифовальный круг должен произвести заточку одного пера сверла, второе же перо должно заточиться при следующем обороте головки *D*. Головка *D* при работе станка, постепенно вращая гильзу *L*, подводит под шлифовальный круг последовательно то одно, то другое перо сверла до тех пор, пока сверло получит острые режущие кромки. Подробное описание механизма станка и его действия дано в книге Джигита «Шлифовальное дело».

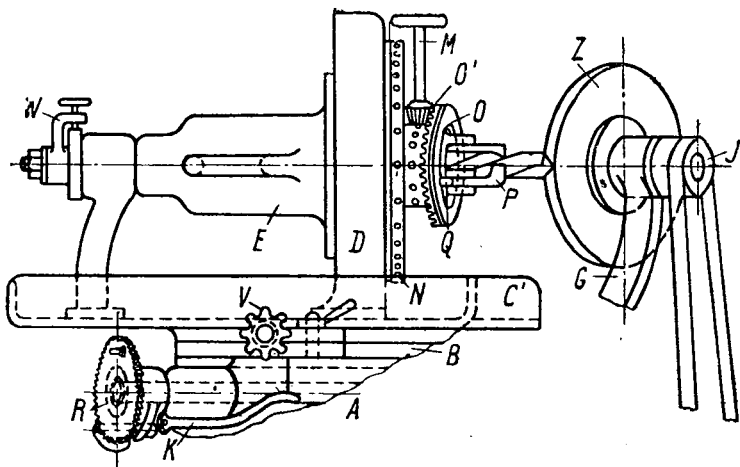


Рис. 19. Зажимная головка автомата Шмальц.

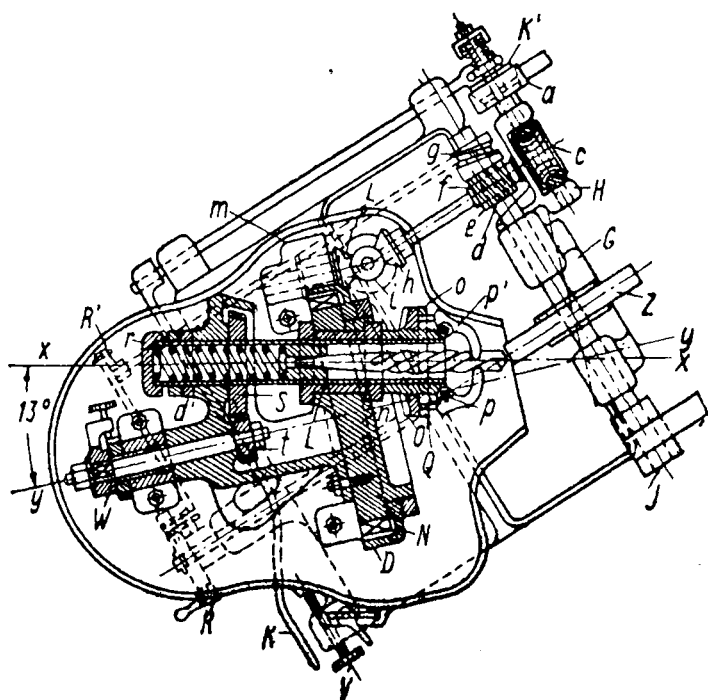


Рис. 20. Зажимная головка автомата Шмальц в разрезе.

Преимуществом станка Шмальц является заточка сверла с одной установки, что обеспечивает одинаковую заточку обоих перьев сверла.

Заточка сверл на станке фирмы Майер и Шмидт. На автомате Майер и Шмидт сверло также затачивается с одной установки, что очень ценно, потому что режущие кромки пера получаются совершенно одинаковой длины и с одинаковым углом. На рис. 21 изображен общий вид станка Майер

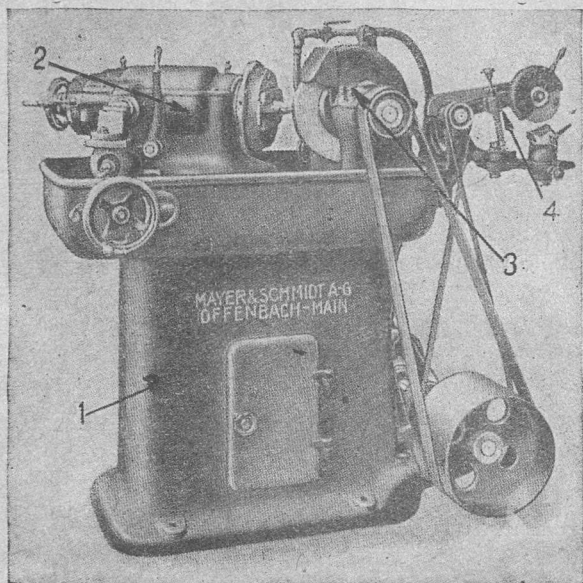


Рис. 21. Общий вид автомата Майер и Шмидт для заточки сверл.

и Шмидт. На станине 1 установлен стол-корыто с головкой 2, в которой закрепляется затачиваемое сверло. Посредством внутреннего механизма головка получает вращательное движение вокруг своей оси. После шлифовки одного пера сверла, головка 2 автоматически поворачивается на 180° , подводя к шлифовальному кругу второе перо сверла. Ось головки по отношению к оси зажатого сверла расположена под углом 13° . В месте соединения стола и головки имеется градуировка, которая дает возможность ставить головку под требуемый угол при вершине сверла.

С правой стороны стола установлена шпиндельная головка 3 со шпинделем, несущим шлифовальный круг, который

получает вращение от шкива, насаженного на валик мотора, помещающегося внизу станка. От этого же валика получает вращение и шпиндель приспособления 4 для заточки поперечной грани сверла (сердцевина сверла). Автомат фирмы Майер и Шмидт, имея приспособление для заточки поперечной грани сверла, дает возможность заточить сверло более полноценно, чем автомат фирмы Шмальц.

Заточка спиральных сверл по принципу Уошборн-Колледж. Небольшая шпиндельная головка (рис. 22), устано-

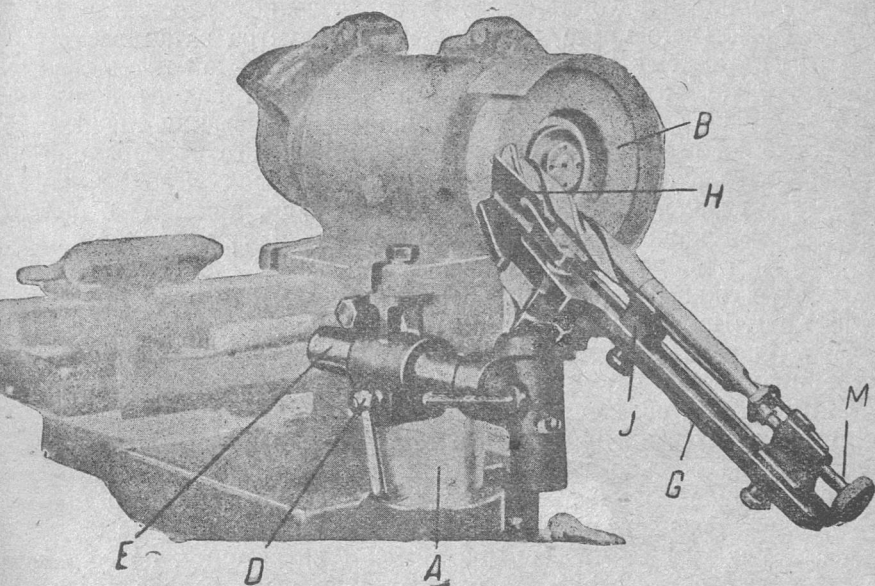


Рис. 22. Точильный станок с приспособлением для заточки сверл по принципу Уошборн.

вленная на чугунную тумбу *A*, несет на себе шпиндель, на конце которого насажены и закреплены шлифовальные круги.

Кронштейн *D* имеет прилив с отверстием, в которое входит державка *E*, заканчивающаяся втулкой; ось последней имеет наклон в 13° по отношению к торцу шлифовального круга *B*. Во втулку входит цапфа прибора, которая может поворачиваться вправо и влево примерно на 90° , т. е. на тот угол, который требуется для заточки одного пера сверла.

Верхняя часть цапфы имеет площадку, на которой укреплен подвижная, с пазом в середине планка *G*, расположенная по отношению к оси цапфы под углом в 45° .

Таким образом угол наклона оси сверла к плоскости шлифовального круга будет равен $13^\circ + 45^\circ = 58^\circ$.

На конце планки *G* установлена призма *H*, к которой прикреплена подвижная упорная планка.

Вторая призма *I* — подвижная. Она устанавливается в том месте, где кончается канавка сверла. На другом конце подвижной планки имеется подвижная упорная бабка с нажимным винтом *M*. При помощи этого винта производится подача сверла на шлифовальный круг. Ось вращения прибора должна быть установлена на определенном расстоянии от шлифовального круга, зависящем от диаметра затачиваемого сверла. Поэтому державка *E* сделана выдвигной и выдвигается с таким расчетом, чтобы расстояние вершины конуса заточки от оси сверла было равно 1,9 диаметра последнего.

Заточка сверла с помощью рассматриваемого прибора производится следующим образом. Придерживая левой рукой сверло, чтобы оно лежало плотно на призмах, и в то же время нажимая на упорную планку, надо правой рукой раскачивать до упоров прибор со сверлом. Заточив одну грань, нужно повернуть прибор в сторону, чтобы он не задевал за круг. Подняв сверло вверх и повернув наполоборота, следует вложить его в призмы для заточки второй грани. По окончании заточки нужно проточить обе грани без поджима винта, чтобы обеспечить одинаковую длину режущих граней. Здесь следует предупредить о том, что подобные станки легкого типа обычно не имеют охлаждения, а поэтому, чтобы при заточке не испортить сверло (не отпустить), надо производить ее очень аккуратно, стружку брать возможно меньше. Лучше затратить больше времени на заточку, но сохранить твердость сверла. Не следует охлаждать в воде сверла и другие инструменты из быстрорежущей стали, когда они нагреваются при заточке, так как от этого получаются трещины на поверхности передней части сверла, которую придется отрезать.

Станок для заточки спиральных сверл фирмы Шток, тип ВР-1. Станки фирмы Шток, хотя и устарели, но до сего времени широко применяются, так как они продуктивны, удобны и не капризны. В верхней части станины станка (рис. 23) укреплен корытчатый стол 2, от которого, немного склонившись, поднимается кронштейн, отлитый за одно со столом. В отростке кронштейна имеется отверстие, через которое проходит стержень качающейся зажимной головки 3. Эта головка имеет боковой отросток, на котором укреплены два подвижных зубчатых сектора 4 и рычаг 5. Один конец рычага 5 удерживается шарнирно пропущенным через него

болтом, проходящим сквозь отросток головки, в другой же конец рычага 5 вставлен вкладыш 6, имеющий отверстие с нарезкой, в которую входит винт 7. Назначение этого винта — зажимать и разжимать подвижную пару губок 8, зажимающих за ребра обрабатываемое сверло. Поворотом шарнирной рукоятки 9, имеющей выступ в виде зубца, который попадает в гнезда зубчатого маховичка 10, производится зажатие и отжатие переднего конца сверла. Задний конец сверла, т. е.

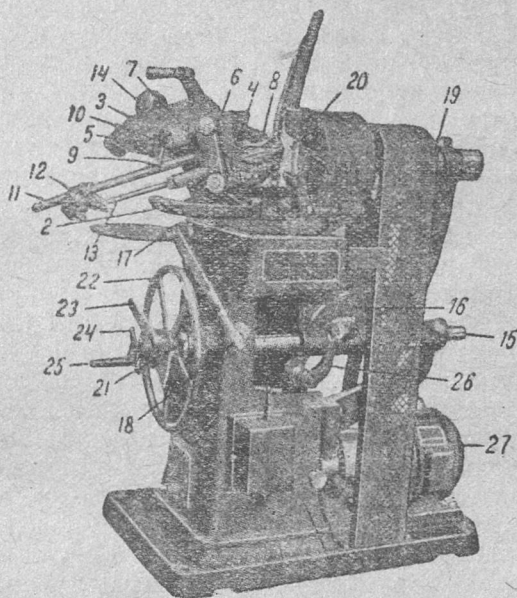


Рис. 23. Станок фирмы Шток для заточки спиральных сверл, тип ВР-1.

хвост, зажимается следующим образом: в отросток 3 ввернут длинный стержень 11 под углом в 13° по отношению к оси качающейся головки. Стержень 11 во всю свою длину имеет шпоночный паз и несет на себе подвижную державку 12, направляемую шпонкой, которая входит в шпоночный паз стержня. Державка 12 имеет подвижной центр 13, который и прижимает хвост затачиваемого сверла. Для уравнивания головки с противоположной стороны имеется противовес 14, обеспечивающий легкое покачивание головки.

С правой стороны станины (рис. 23) пропущен стержень 15, на который надета рама 16, получающая качание от ва-

лика 17 (при помощи системы рычагов) и рычага 18. Поднимают рычаг 18, мы надвигаем раму 16 на сверло.

Рама 16 несет на себе шпиндель шлифовального круга 19. На шпиндель привернута планшайба, скрытая под кожухом, к которой приклеивается кольцеобразный шлифовальный круг 20 формы КВ, зернистость 46, твердость С — СМ.

Шлифовальный круг приклеивается к планшайбе с помощью горячей серы. Можно для этого пользоваться также и гарпиусом. Предварительно нагрев шайбу, нужно разогреть гарпиус или серу, установить шлифовальный круг в центре и произвести заливку. В передней части станка имеется винт 21, соединенный внутри станины со столом, несущим качающуюся головку. Для подачи стола винт имеет маховик 22; за маховиком на винт надет ограничительный рычаг 23, который закрепляется гайкой 24. Рычаг 23 служит стопором. Заточив наугробо оба пера сверла, стол немного подают на шлифовальный круг, рычаг опускают на стержень 25 и зажимают гайкой 24. Заточив одно перо сверла, нужно повернуть его на 180° и заточить второе перо. Таким образом оба пера будут одинаковы.

Мертвый ход стола выбирается грузовой гирей (на рисунке не видна), подвешенной на рычаг, соединенный внутри станины со столом, и отводящейся в натянутое положение рычагом 26. Движение станок получает от мотора 27, установленного сзади станка. На вал мотора насажен шкив, который через ременную передачу соединен со шкивом, насаженным на шпиндель станка. Второй шкив, меньшего размера, также насажен на вал мотора. Этот шкив соединен ременной передачей с насосом, подающим эмульсию на затачиваемое сверло и шлифовальный круг. Охлаждающая жидкость через отверстие в верхней части станины попадает снова в нижнюю ее часть, т. е. в бак. В верхней части станины имеется шкафчик, в котором находится ящик для стружки.

Заточка сверл на описанном выше станке происходит следующим образом. Сверло зажимается одним концом в пару одновременно сжимающихся губок 8 на расстоянии 15—20 мм от режущей грани. Зажим производится при помощи рукоятки 9. Хвост сверла поддерживается подвижным центром 13. Стол с качающейся головкой подводится к шлифовальному кругу для того, чтобы срезать излишки, если они имеются в виде временного центра, или, если сверло старое и рабочая грань и калибрующая ленточка на цилиндрической части сверла испорчены. Срезать надо так: выдвинув стол со сверлом на требуемую величину и не поворачивая качающейся головки, подтягивают вверх правой рукой рычаг; этим самым

шлифовальный круг подводят к концу сверла и при сильной струе охлаждающей жидкости срезают излишки или испорченную часть с одного пера сверла. Шлифовальный круг надо выводить до конца для того, чтобы он имел ровный износ. Лево́й рукой надо покачивать при помощи рукоятки качающуюся головку, после чего отжав и перевернув сверло на полоборота, т. е. на 180° , и зажав его, таким же путем срезают второе перо сверла. Окончательная заточка производится при помощи маховика 22. Подав немного стол с качающейся головкой и сверлом на шлифовальный круг, левой рукой медленно продолжают покачивание головки, а правой рукой с помощью рычага 18 подводят шлифовальный круг. То же повторяется и со вторым пером сверла. После этого, не отводя стола назад, надо ограничительный рычаг 23 положить на стержень 25 и закрепить четырехконцевой гайкой 24. Проточив одно перо до упора и повернув его на 180° , снова протачивают, и оба пера получаются одинаковой длины. Так как стержень 11 расположен по отношению к оси качающейся головки под углом 13° , а ось качающейся головки по отношению к оси шпинделя, на котором закреплен шлифовальный круг, расположена под углом 45° , то угол заточки пера сверла получится $13^\circ + 45^\circ = 58^\circ$, что составит общий угол при вершине сверла 116° . Этот угол при надобности можно менять в сторону увеличения или уменьшения поворотом стола по имеющейся градуировке на верхней части станины и нижней части стола. Стол в центре закрепляется зажимным болтом. На указанном станке можно затачивать сверла диаметром от 10 до 75 мм.

Таким же образом заточка сверл производится и на станке фирмы Шток с гидравлическим качанием (тип ВР-II).

Станок фирмы Шток, тип ВР-II. Станок ВР-II (рис. 24) построен по такому же принципу, как и станок ВР-I, с той только разницей, что станина с качающейся головкой является как бы одной частью его, а закрытый корпус, в котором заключен мотор, гидравлический механизм, сообщающий качание всему корпусу, и шпиндельная головка со шлифовальным кругом — также отдельной частью. Обе части станка имеют общее основание — фундаментную чугунную плиту.

Гидравлический механизм дает возможность перемещать шлифовальный круг не вручную, а автоматически, причем величину качания можно увеличивать и уменьшать, а также останавливать шлифовальный круг в любом месте. Качание шпинделя или всего корпуса производится для того, чтобы в шлифовальном круге не выработывалась канавка при ра-

боте на одном месте. При качании шлифовальный круг снашивается во всю ширину одинаково.

Мотор имеет два переключения, чем обеспечивается большее и меньшее число оборотов.

Заточка мелких сверл на станке фирмы Шток, тип ВN-I. Заточку спиральных сверл малого диаметра от 1,5 до 10 мм очень удобно производить на станке фирмы Шток ВN-I (рис. 25) малого габарита. На небольшой станине 1 устано-

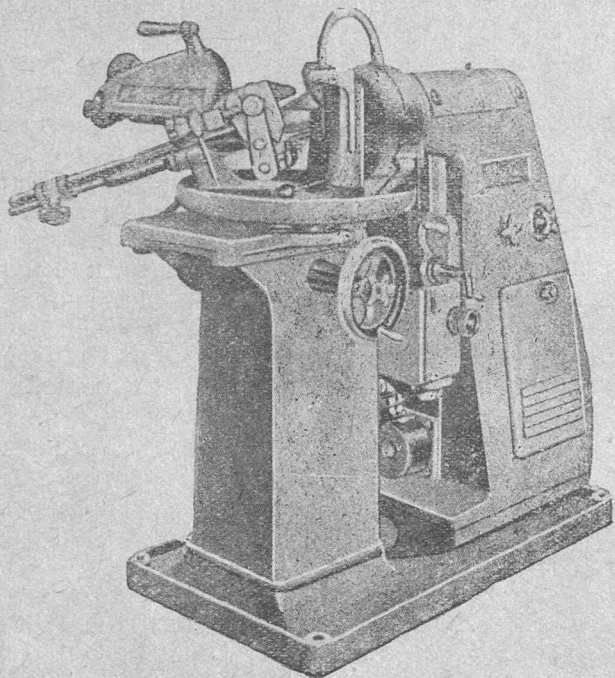


Рис. 24. Станок фирмы Шток, тип ВР-II.

влена закрытая коробка 2, в которой заключен механизм для вращения круга и продольного хода шпинделя, несущего шлифовальный круг 4. Шпиндель вращается на шарикоподшипниках. На середину наружной части шпинделя 3 (рис. 26) надета бронзовая втулка 5. Несколько ниже проходит червячный винт 6, получающий вращение от передаточных шкивов 7 и 8. Червячный винт 6 сцепляется с червячной шестерней. Втулка 5 соединяется с шестерней 9 коромыслом 10, которое качается на оси M , ввернутой в стенку корпуса станка. Коромысло верхним концом соединяется с втулкой 5 по-

средством винта 12. В середине коромысла имеется паз, по которому скользит палец 13, закрепленный в шестерне 9.

Шестерня 9, вращаясь вокруг своей оси, заставляет качаться коромысло, а последнее в свою очередь заставляет бронзовую втулку 5 двигаться вперед и назад. Таким образом шпиндель получает продольное движение, давая возможность шлифовальному кругу работать во всю свою ширину.

С левой стороны имеется супорт 14 (рис. 25), который может передвигаться вдоль и поперек шпиндельной головки. На супорте закреплена стойка 15, имеющая градуировку, которая дает возможность поворачивать стойку на требуемый угол. В стойку входит цапфа 16, установленная под углом 13° по отношению к оси шпинделя. В цапфу входит качающаяся державка 17, на правом конце которой имеется пазик в виде ласточкина хвоста; в него входит подвижная коронка 18 (отдельно показанная на рис. 27), отросток и отверстие которой расположены под углом 45° . В отверстие отростка вставляются в определенном положении сменные втулки (рис. 27).

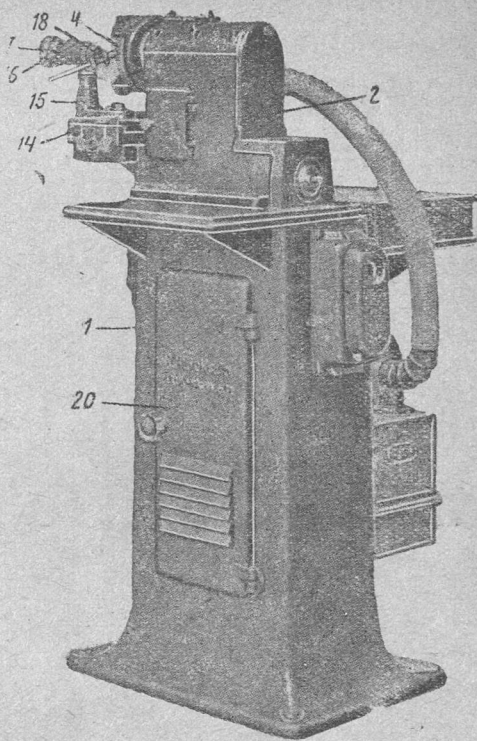


Рис. 25. Станок фирмы Шток, тип BN-I.

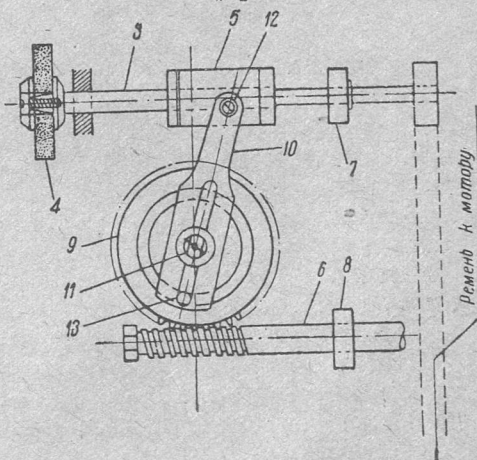


Рис. 26. Шпиндель станка Шток, тип BN-I.

Сменная втулка имеет отверстие под сверло, оканчивающееся выступом, который не дает сверлу продвинуться дальше, чем требуется. Передняя режущая грань сверла упирается в этот выступ и устанавливается в определенном положении. Набор сменных втулок идет через 0,1 мм от 1,5 до 10 мм. Коронки также имеют переход для втулок большего и меньшего диаметра.

Шпиндель и весь механизм получают вращение от моторчика, помещающегося внутри станины. Станок снабжен

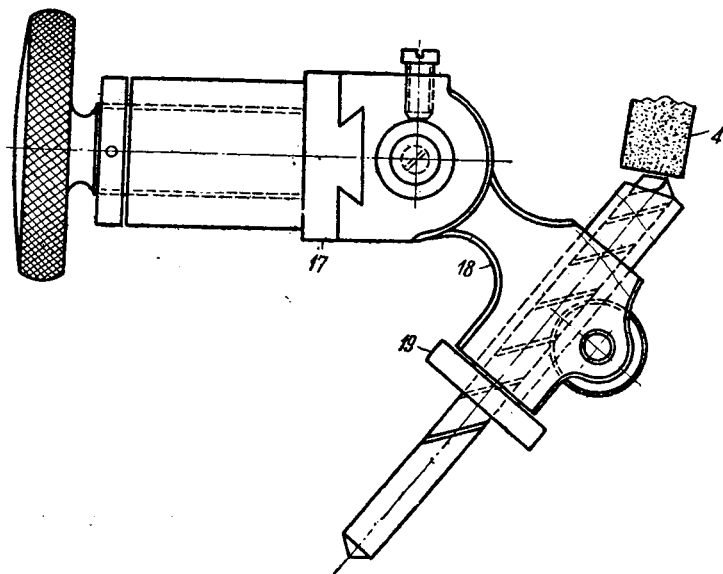


Рис. 27. Приспособление для закрепления сверла станка Шток, тип ВN-I.

электропылесосом, который хорошо убирает стружку и пыль от шлифовального круга.

Недостаток этого станка — отсутствие водяного охлаждения.

Заточка сверл на данном станке происходит следующим образом. Например требуется заточить сверло диаметром в 3,5 мм. Берут сменную втулку 19 (рис. 27) с отверстием 3,5 мм, а также коронку 18 соответствующего размера; последнюю вставляют в качающуюся державку 17. Имеющийся на конце державки паз, в виде ласточкина хвоста, дает возможность передвигать коронку 18 ближе и дальше от центра державки 17. Это позволяет менять задний угол грани

сверла, т. е. увеличивать его или уменьшать. Вставив сверло в отверстие втулки и прижав его вперед, пускают станок. Затем подводят грань сверла к шлифовальному кругу и, придерживая коронку и качающуюся державку 17 левой рукой, покачивают вверх и вниз. При этом производится заточка грани. В тот момент, когда шлифовальный круг отойдет от грани затачиваемого сверла, надо, быстро отодвинув сверло назад, повернуть его на пол оборота, т. е. на 180° , и, прижав снова к упору, затачивать второе перо сверла. После этого, для большей точности и правильности обоих шерьев сверла, повторить данную операцию, не поджимая суппорта, так как шлифовальный круг может еще брать маленькую стружку.

Общий угол при вершине сверла в 116° складывается из следующих величин. Цапфа смещена на 13° по отношению к оси шпинделя, а отросток расположен под углом 45° ($13^\circ + 45^\circ = 58^\circ$ на одну сторону). Таким образом общий угол при вершине получается 116° . При надобности этот угол можно увеличивать или уменьшать поворотом стойки на требуемый угол. На стойке, как указано выше, имеется градуировка.

Шлифовальный круг можно править следующим образом: вставить оправку с алмазом в отверстие отростка коронки, которую следует прижать рукой вверх или вниз, подвести круг и править его.

От кожуха шлифовального круга идет бронированный пылеотвод в имеющийся сзади станка закрытый ящик. Стружка и наждачная пыль высасываются пылесосом.

Мотор, приводящий в движение шпиндель, установлен внутри станины, доступ в которую можно иметь через дверцу 20 (рис. 25) достаточных размеров. На рис. 28 показано крепление шлифовального круга на шпинделе станка. На рис. 29

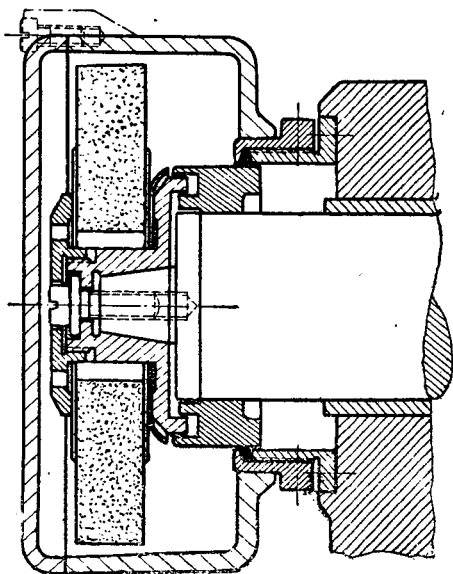


Рис. 28. Крепление шлифовального круга на шпинделе станка Шток, тип ВN-I.

изображен шаблон для проверки заточенных сверл, а на рис. 30 показана оптическая лупа Цейсса для проверки правильности заточки сверл.

IV. ЗАТОЧКА ЗЕНКЕРОВ.

Зенкера имеют много разновидностей, а некоторые из них бывают довольно сложными по конструкции и точными по размерам. Поэтому на них необходимо остановиться и указать заточку каждого типа в отдельности.

Зенкер — это инструмент, который работает или торцом, или скошенными режущими кромками и служит для увеличения диаметра готовых отверстий или для получения ступенчатых отверстий. На цилиндрической части зенкеров часто делаются зубцы с заточкой на задней грани. Эти зубцы калибруют отверстие, разделенное торцевыми зубцами, а потому диаметр цилиндрической части зенкеров обычно имеет строго определенный размер, который при шлифовке приходится выдерживать с точностью, указанной в чертеже.

Применяются следующие типы зенкеров:

зенкера конусные для потайной головки болта или заклепки, с разными углами,

зенкера цилиндрические с направляющим концом для ступенчатых отверстий (для головок болтов и винтов с цилиндрической головкой),

зенкера трехперовые с тремя канавками наподобие спиральных сверл,

зенкера многоступенчатые с точными размерами и по диаметру и по высоте,

зенкера фигурные и т. д.

Зенкера конусные для потайных головок, заклепок и других назначений изготавливаются с углом конуса в 45° , 60° , 90° и 120° (рис. 31).

Заточка зубца таких зенкеров производится после шлифовки хвоста. Хвост при этом вставляется в головку (бабку), которая устанавливается на столе станка так, чтобы основание зубца находилось в горизонтальном положении, т. е. параллельно столу станка и перпендикулярно оси шпинделя. На шпиндель надевают ножеобразный шлифовальный кружок, устанавливают упор и шлифуют переднюю стенку (подзубок, рис. 32). Когда передняя стенка отшлифована, головку поворачивают на 90° , т. е. устанавливают ее ось параллельно оси шпинделя, но так, чтобы режущая кромка зубца была строго горизонтальна (параллельна столу станка). Затем устанавливают упор и затачивают заднюю грань зубца под углом

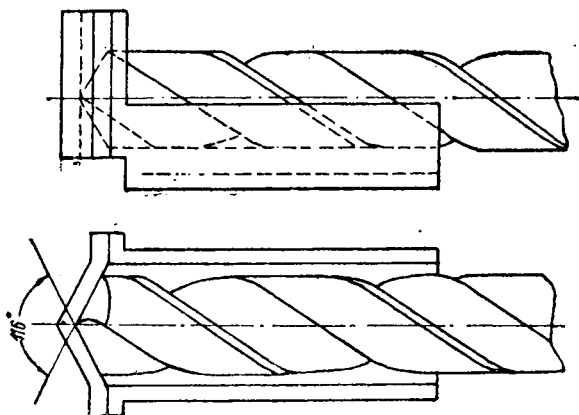


Рис. 29. Шаблон для проверки правильности заточки спиральных сверл.

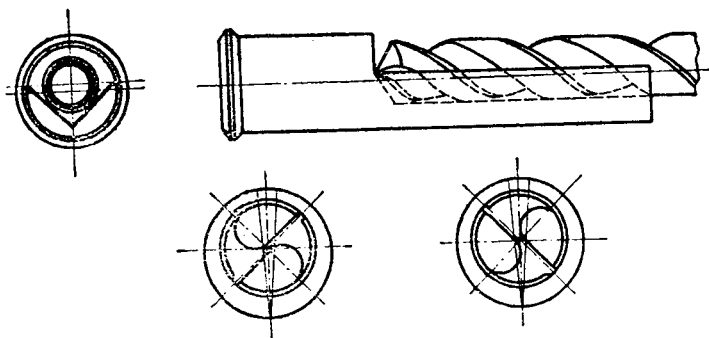


Рис. 30. Лупа Цейсса для проверки заточки спиральных сверл.

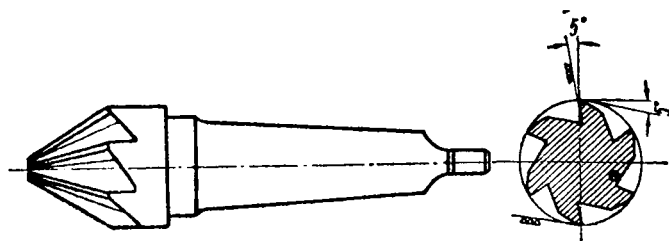


Рис. 31. Конусный зенкер.

6—8°. Надо следить за тем, чтобы линия режущей кромки зубца была строго параллельна оси шпинделя, иначе затылок зубцов получится не под одним углом. Кроме того круг может врезаться в соседний зубец, так как к самому концу зенкера шаг зубца получается гораздо мельче, чем в той части, которая идет к хвосту зенкера (рис. 31), где зубец можно затачивать гораздо свободнее и без риска задеть кружком соседний зубец.

Зенкера цилиндрические и многоступенчатые. Заточка зенкеров, которые употребляются при углублениях гнезд в деталях для болтов и винтов с цилиндрическими головками и др., производится следующим образом.

В первую очередь шлифуется передняя стенка (подзубок),

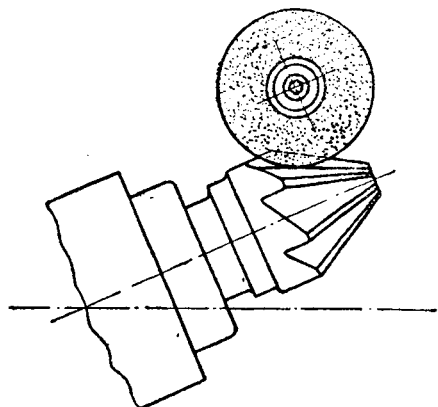


Рис. 32. Шлифовка подзубка конусного зенкера.

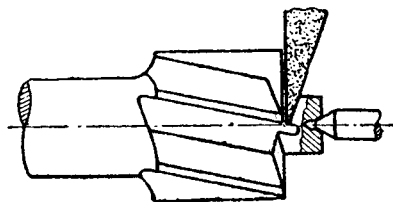


Рис. 33. Заточка торцевых зубцов четырехперового зенкера.

после чего на цилиндрической части пера зенкера снимается затылок зубца на 6—8°, но не до острия, а оставляется ленточка шириной от 0,2 до 1 мм и больше для того, чтобы зенкер дольше сохранял свой размер. После этого затачивается торец зенкера, т. е. его рабочая часть. Зенкер при этом устанавливается на центрах станка типа Эрно, верхний супорт которого смещается на 6—8°, т. е. на величину заднего угла. Упор устанавливается и зажимается так, чтобы перо торца зенкера стояло строго вертикально. Шлифовальный круг должен быть или ножеобразный, керамиковой связки, или дисковый — вулканитовой связки. В обоих случаях конец шлифовального круга должен быть заправлен со скосом на одну сторону (рис. 33). Это делается для того, чтобы торец зубца можно было проточить немного глубже диаметра направляющей части. На рис. 34 А и С показана неправильная заточка торцевых зубцов, а на рис. 34 В — правильная. Заточка торца производится так: к торцу кружка подводят торец пера зен-

кера (один за другим), а шпиндельную головку вместе со шлифовальным кругом опускают вниз.

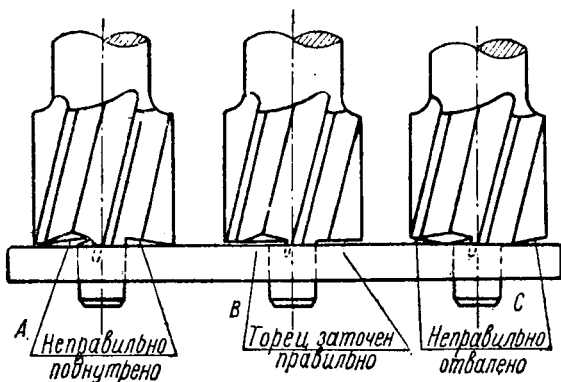


Рис. 34. Правильная и неправильная заточка торца четырехперового зенкера.

Правильность заточки торца пера зенкера проверяется следующим образом. В ровной и гладкой пластинке просверлены отверстия разных диаметров (рис. 35). В одно из этих отверстий свободно опускают направляющую часть зенкера или меньший диаметр, если зенкер многоступенчатый (рис. 36). Торец пера при правильной заточке зенкера должен плотно прилегать к пластинке.

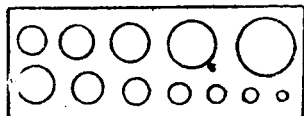


Рис. 35. Пластика для проверки правильности заточки торцов зенкера.

Таким же способом зенкера можно затачивать на точильных станках, типа Цинциннати, Шухард-Шютте и им подобных, но при заточке торца зенкер устанавливают не на центрах, а в пе-

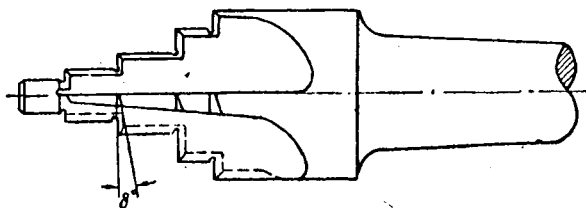


Рис. 36. Многоступенчатый зенкер.

редней бабке, которую надо наклонить вниз на $6-8^\circ$, т. е. на величину заднего угла.

Зенкера трехперовые очень похожи на спиральные сверла, но имеют три канавки и следовательно три режущие кромки на торце. На цилиндрической части так же, как и у сверла, имеется ленточка, которая определяет размер зенкера. Диаметр зенкера, так же как и сверла, уменьшается к хвостовой части на каждые 100 мм длины на 0,06—0,08 мм. Это делается во избежание большого трения о стенки отверстия. У трехперового зенкера до острия затачивается только конусная торцевая рабочая часть. Заточку этой конусной части нельзя производить на станках фирмы Шток и им подобных, применяемых для заточки сверл. Режущая часть пера трехперового зенкера на таких станках никогда не получится одинаковой — одно перо будет шире, а другое уже — и поэтому длина их будет разная, а зенкер при работе будет разворачивать отверстие больше, чем требуется.

Затылок зубца трехперового зенкера можно затачивать в центрах с упора, как затачиваются зубцы конусных или угловых фрез на станках типа Цинциннати, Шухард-Шютте и им подобных. Отдаленная часть затылка зубца должна быть снята до заточки режущей части пера. Такого же типа применяются зенкера четырехперовые, которые на станках Шток и им подобных можно затачивать без перечисленных неправоильностей, так как в этом случае зажим зенкера будет правильным по оси.

Полуцентровые зенковки. Заточка большого количества полуцентровых зенковок на заводах, где их изготовляют, производится на специальных приспособлениях. Там, где не имеется таких приспособлений, приходится в силу необходимости производить заточку следующим образом. Цилиндрическую часть зенковки зажимают в самоцентрирующий (американский) патрончик, вставленный в конус шпинделя бабки, которая свертывается и закрепляется так, чтобы плоскость зенковки была параллельна торцевой плоскости шлифовального круга.

Круг должен быть зернистости 80—100. Плоскость заточенной зенковки должна быть строго параллельна ее оси, а толщина по плоскости должна равняться полудиаметру зенковки или немного больше. Например, если диаметр цилиндрической части 10 мм, то толщина по плоскости должна быть от 5,03 до 5,05 мм. Это делается для того, чтобы, при затуплении режущей грани зенковки, ее можно было заточить по плоскости брусочком «Индия». На конусной части зенковки затылок снимается только под режущей гранью, где затачивается небольшая плоская полоска с оставлением маленькой ленточки.

К самому центру надо подходить очень осторожно, чтобы его не испортить, а еще лучше немного не доходить до центра.

Полуцентровые зенковки работают очень легко, чисто и правильно до тех пор, пока не слишком затупились.

Лопаточные зенкера (лопатки). Лопатки работают так же, как и зенкера — торцом, поэтому к их размерам по диаметру также надо относиться осторожно, т. е. не снимать затылок до острия, а оставлять маленькую ленточку на ребре пера лопатки. Лопаток имеется несколько типов. По конструкции и работе они очень мало отличаются от зенкеров. Зенкера большей частью бывают четырехперовые — многоступенчатые,

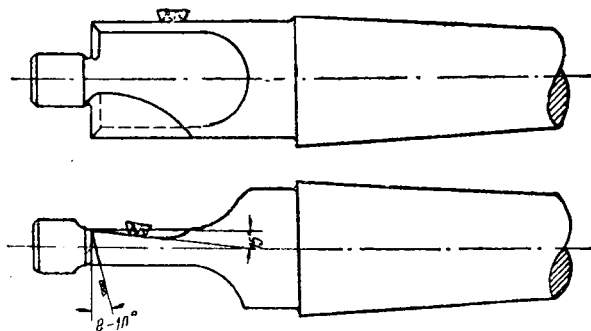


Рис. 37. Лопаточный зенкер.

с направляющими. Лопатка же имеет две рабочие режущие кромки (рис. 37 и 38). У лопаток передняя грань затачивается плоско, а иногда вытачивается забор (делается поднутрение). На боковой части, т. е. цилиндрической, оставляется небольшая ленточка для сохранения размера по диаметру, торец же затачивается до острия, причем плоский торец затачивается с поднутрением к центру примерно от 3° до 8° (рис. 38). Это делается потому, что лопатка имеет толщину и следовательно на центре режущей кромки уже не будет, а значит в этом месте не будет происходить резания металла.

Поднутрением к центру устраняется лишнее трение режущей кромки, так как работают только одни уголки. У фигурных лопаток толщина по середине торца делается меньше, чтобы режущие кромки были расположены возможно ближе к центру, благодаря чему на изделии не остаются выступы в виде сосочков (рис. 39 а).

Наличие последних может дать неправильный профиль изделия при работе на проход, т. е. при обработке какой-либо

канавки. На рис. 39 б показана канавка, пройденная правильно заточенной лопаткой.

Лопатка, изображенная на рис. 37 с прямым неподнутренным торцом, предназначена для обработки глухих отверстий, у которых дно должно быть ровное (плоское). Такая лопатка имеет временный центр на торце, которым пользуются для шлифовки по диаметру, для шлифовки передней стенки (подзубка) и для снятия затылка на пере лопатки по цилиндру, после чего отрезку временного центра и заточку торца можно произвести двумя способами.

Первый способ состоит в том, что стачивают временный центр на грубом точиле и, вставив конусный хвост лопатки в шпиндель передней бабки станка, устанавливают ось по-

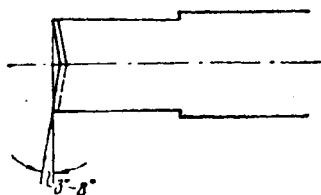


Рис. 38. Торец лопатки с поднутрением к центру.

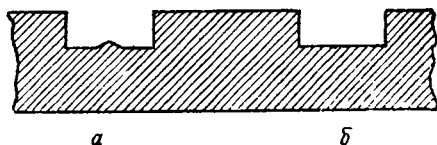


Рис. 39. Профиль канавки на изделии при неправильно (а) и правильно (б) заточенном торце.

следней перпендикулярно оси шпинделя круга, затем наклоняют вниз на столько градусов, сколько должен иметь задний угол лопатки. Установив упор под перо лопатки, заточку производят поперечным ходом стола.

Для этой операции можно брать шлифовальный круг чашеобразной формы, но можно производить заточку и торцом дискового круга. Эту операцию производят на станках типа Цинцинати, Шухард-Шютте, Альфред-Шютте и им подобных.

Второй способ заключается в том, что, зажав в центрах лопатку на станке типа Эрнэ, поворачивают супорт на требуемый задний угол от 6° до 8° , а если нужно, то и больше. Шлифовальный круг для мелких лопаток надо брать дисковый, вулканитовой связки, размером $d = 100-150$ мм, толщиной 2 мм.

Для лопаток больших размеров шлифовальный круг надо брать керамиковой связки, твердости порядка С — СМ, ножеобразной или дисковой формы с кромкой, спущенной на конус при помощи алмаза.

После указанной установки приступают к заточке торца лопатки, т. е. опускают коромысло, на конце которого поме-

щается шпиндельная головка со шпинделем и шлифовальным кругом, до тех пор, пока острие круга немного не перейдет осевую линию лопатки. Это делается для того, чтобы одно перо на торце было длиннее, а второе короче. Длинное перо на изделии подчищает центр ровно и не оставляет никакого возвышения (соска). После этого лопатка переворачивается, и затачивается второй торец ее пера до тех пор, пока останется тоненькая перемычка, которая от легкого удара отломится. Это место надо снять острым углом шлифовального кружка.

Таким же путем затачиваются торцы и у лопаток с поднутренными к центру режущими кромками.

У. ЗАТОЧКА РАЗВЕРТОК.

При изготовлении новых разверток разных видов и назначений, после их механической обработки, производятся закалка и отпуск, а также очистка от окалины посредством пескоструйного аппарата или травления.

У разверток, а также и фрез, прежде чем их шлифовать (доводить) по наружной поверхности, надо прошлифовать подзубок, т. е. переднюю стенку зубцов (рис. 40), а после этого уже производить шлифовку по окружности в размер.

Делается это из тех соображений, что, как показали опыты работы развертками при шлифованной передней стенке (подзубка), развертка работает гораздо чище и легче, а стружка не прилипает к лезвию развертки. Поставив развертку на центры станка, а если она насадная, то на оправку и тоже на центры, следует сместить немного стол, примерно от $1\frac{1}{2}^\circ$ до 1° . Это делается для того, чтобы шлифовальный круг не брал всей прилегающей к подзубку площадью, не давал большого трения, не грелся и не садился, а работал бы только своей кромкой. При установке развертки на центры для шлифовки подзубка надо устанавливать шлифовальный круг по самому малому по глубине зубцу развертки, чтобы кругом не брать основание зубца (рис. 41). У разверток, как правило, шаг зубца делается неравный, а поэтому и высота зубцов также получается различной.

При установке развертки по отношению к шлифовальному кругу необходимо следить за тем, чтобы линия подзубка, под-

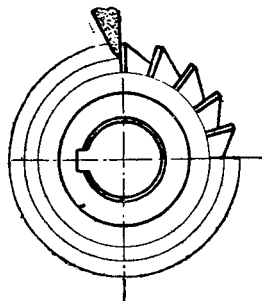


Рис. 40. Шлифовка подзубка развертки.

лежащего шлифовке, строго смотрела на центр развертки (рис. 42 б), так как иначе на зубце может получиться отвал или поднутрение передней грани (рис. 42 а и в).

Установив таким образом развертку на центрах, можно приступить к шлифовке подзубка. Надо заметить, что для цилин-

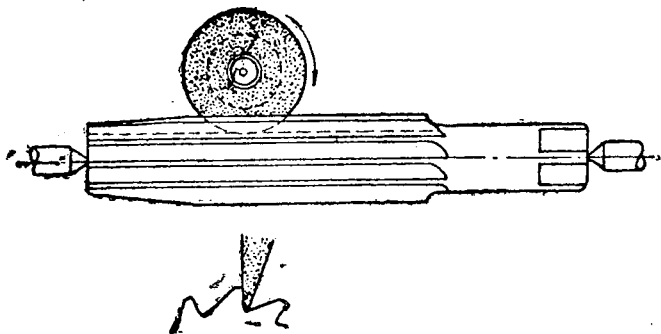


Рис. 41. Шлифовка передней стенки развертки.

дрических разверток центры должны быть установлены строго на одной высоте, т. е. горизонтально (рис. 41), а для конусных — один ниже другого, в зависимости от конусности и длины развертки — так, чтобы основание зубца было горизонтально (рис. 43).

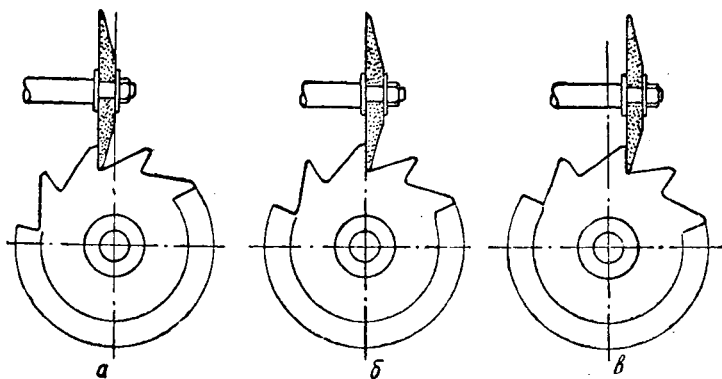


Рис. 42. Правильное и неправильное расположение шлифовального круга по отношению к центру.

Шлифовальный круг должен быть ножеобразной формы (форма А, ОСТ 2622), размером примерно $100 \times 6/2 \times 20$; $125 \times 7/2 \times 20$; $150 \times 8/2 \times 20$; зернистость 46—60, твердость средняя — С, допустима и средне-мягкая — СМ. При этом необходимо указать, что следует соблюдать при заточке

скорость круга 25—30 м/сек. После этого можно приступить к шлифовке подзубка, перемещая стол по длине затачиваемого зубца. Так нужно поступать со всеми развертками, кроме пятигранных и разверток с тремя плоскостями и некоторой цилиндрической частью, описание которых будет дано ниже.

После того как развертки отшлифованы (доведены) в раз-

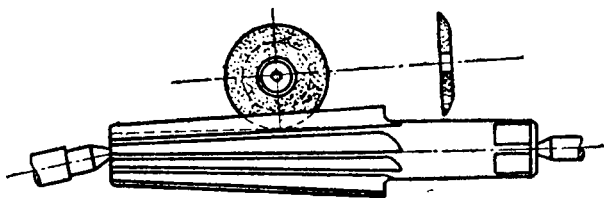


Рис. 43. Установка конусной развертки на центрах станка.

мер, можно приступить к их заточке, т. е. заострению зубцов или, как говорят, к снятию затылка. У всех разверток, кроме конусных, необходимо при снятии затылка (получение заднего угла) оставлять ленточку шириною 0,1—0,2 мм в цилиндрической части (рис. 44).

Это делается для того, чтобы дольше сохранялся требуемый размер развертки, а также для того, чтобы при затуплении зубцов их можно было точить несколько раз, не теряя размера развертки. Для этого достаточно прошлифовать переднюю стенку (подзубок) вышеуказанным способом и развертка снова будет острая, а размер ее останется прежним.

Цилиндрические развертки работают заходной частью, т. е. на переднем конце развертки имеется конус, называемый заходной частью или заборным конусом. Зубцы на этой части затачиваются до острия и режут металл, а цилиндрическая часть развертки только калибрует отверстие, дает ему нужный размер.

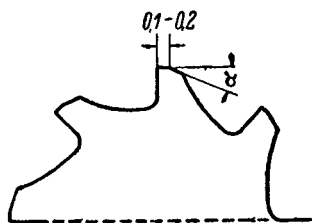


Рис. 44. Зубцы развертки с ленточкой.

Конусные же развертки работают всей длиной своих зубцов. Если взять конусную развертку длиной 120 мм, имеющую 7 зубцов, и оставить ленточку в 0,2 мм, как у цилиндрических, то получится площадь всех ленточек $120 \cdot 7 \cdot 0,2 = 168 \text{ мм}^2$. Зубцы в этом случае будут не резать, а давить металл, и потребуется большая сила, чтобы заставить развертку с лен-

точкой шириной 0,2 мм развернуть коническое отверстие. Вот почему у конусных разверток следует оставлять ленточку возможно меньше, т. е. 0,03—0,05 мм, но нельзя срезать ее совсем. Кроме того отсутствие ленточки может привести к изменению конусности и получению зубцов неодинаковой высоты.

Затылок у разверток снимается в большинстве случаев под углом 5° (задний угол). Для снятия затылка лучше применять шлифовальный круг чашеобразной формы (ОСТ 2623), а также пользоваться и формой Е (ОСТ 2626) диаметром 100—125 мм.

Получение требуемого заднего угла как у разверток, так и у фрез осуществляется соответствующей установкой развертки (или фрезы) по отношению к шлифовальному кругу.

Т а б л и ц а 4.
Величины α и h при заточке разверток и фрез.

$D = 2R$	Величина h в мм при $\alpha =$					$D = 2R$	Величина h в мм при $\alpha =$				
	3°	4°	5°	6°	7°		3°	4°	5°	6°	7°
6	0,16	0,21	0,26	0,31	0,37	65	1,70	2,27	2,83	3,40	3,96
8	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	70	1,83	2,44	3,05	3,66	4,27
10	0,26	0,35	0,44	0,52	0,61	75	1,96	2,62	3,27	3,92	4,57
12	0,31	0,42	0,52	0,63	0,73	80	2,09	2,79	3,49	4,18	4,88
14	0,37	0,49	0,61	0,73	0,85	85	2,22	2,97	3,71	4,44	5,18
16	0,42	0,56	0,70	0,84	0,98	90	2,35	3,14	3,92	4,70	5,49
18	0,47	0,63	0,78	0,94	1,10	95	2,48	3,35	4,14	4,96	5,79
20	0,52	0,70	0,87	1,05	1,22	100	2,62	3,49	4,36	5,23	6,10
22	0,58	0,77	0,96	1,15	1,34	110	2,88	3,84	4,80	5,75	6,70
25	0,65	0,87	1,09	1,31	1,52	120	3,14	4,19	5,23	6,27	7,31
28	0,73	0,98	1,22	1,46	1,71	130	3,40	4,54	5,67	6,79	7,92
30	0,78	1,05	1,31	1,57	1,83	140	3,66	4,89	6,10	7,32	8,53
35	0,92	1,22	1,53	1,83	2,13	150	3,92	5,24	6,54	7,84	9,14
40	1,05	1,40	1,74	2,09	2,44	160	4,18	5,58	6,98	8,36	9,75
45	1,18	1,57	1,96	2,35	2,74	170	4,45	5,93	7,41	8,88	10,36
50	1,31	1,75	2,18	2,61	3,05	180	4,71	6,28	7,85	9,41	10,97
55	1,44	1,92	2,40	2,87	3,35	190	4,97	6,63	8,28	9,93	11,58
60	1,57	2,09	2,62	3,14	3,66	200	5,23	6,98	8,72	10,45	12,19

У станков фирмы А. Шютте шпиндельную головку надо свернуть на 1—2° для того, чтобы при заточке другая сторона ребра круга не задевала затачиваемый зубец. У станков типа Цинциннати, Шухард-Шютте, Майер-Шмидт. зав. им. Свердлова, Л. Лева и др. весь поворотный супорт стола, вра-

шающийся на круглой колонне, следует повернуть также на $1-2^\circ$ для той же цели. Пользуясь табл. 4 и рис. 45 и 46, можно найти нужную установку на требуемый угол.

Задний угол заточки получается смещением оси круга по отношению к оси фрезы. Смещение центров находится из формулы:

$$h = \frac{D}{2} \cdot \sin \alpha,$$

где D — при дисковых и тарелчатых кругах — обозначает диаметр круга, а при чашеобразных — диаметр фрезы. На рис. 46 показано взаимное расположение чашеобразного круга и фрезы. По таблице 4 не трудно определить величину h для требуемого заднего угла.

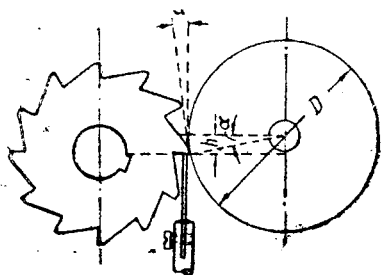


Рис. 45. Заточка (шлифовка) задней грани зубцов развертки дисковыми кругами.

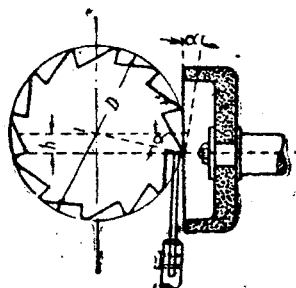


Рис. 46. Заточка задней грани зубцов развертки чашеобразным кругом.

Пример. При заточке фрезы $D = 100$ мм задний угол должен быть 5° . Требуется определить величину h . Пользуясь указанной формулой, находим:

$$h = \frac{D}{2} \sin \alpha = \frac{100}{2} \cdot \sin 5^\circ = \frac{100}{2} \cdot 0,08716 = 4,36 \text{ мм.}$$

Проведем (по таблице) от точки, соответствующей диаметру 100 мм, горизонтальную линию до пересечения с вертикальным столбцом, соответствующим 5° , и в точке пересечения найдем величину смещения $h = 4,36$ мм. По найденному таким путем h установим развертку или фрезу при помощи шаблона (рис. 47), после чего можно приступать к заточке.

Вместо табл. 4 можно пользоваться графиком (рис. 47а), по которому при заданном диаметре фрезы (или круга) и величине заднего угла можно очень быстро определить величину смещения центров h . Если $D = 100$ мм и $\alpha = 5^\circ$, то, проведя горизонталь от точки на графике, соответствующей

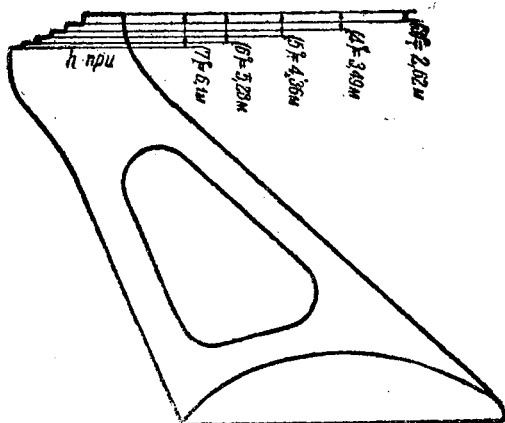


Рис. 47. Шаблон для установки развертки по отношению к шлифовальному кругу.

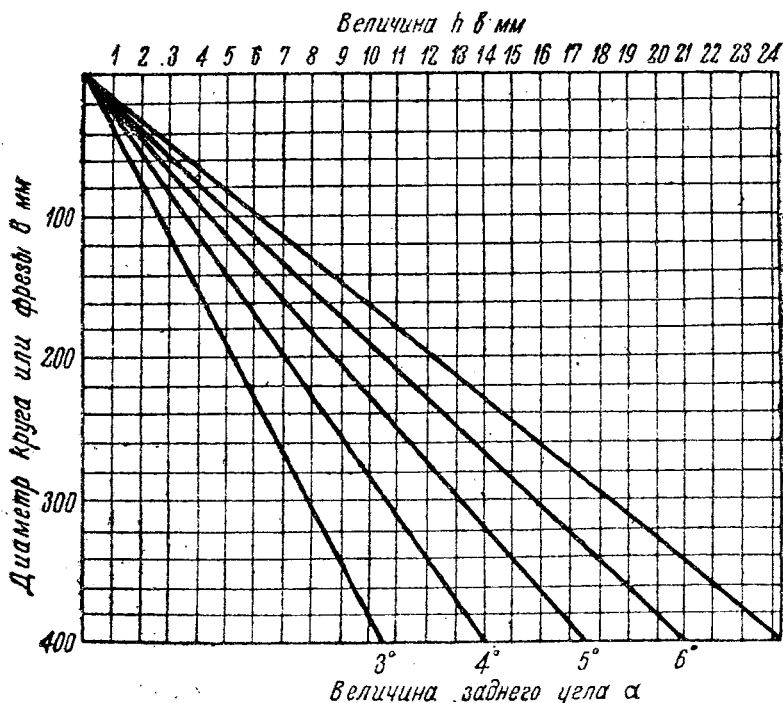


Рис. 47а. График для определения величины h при заточке фрез и разверток.

100 мм, до пересечения с наклонной линией 5° и проведя вертикальную линию вверх от этой точки, находим величину $h = 4,36$ мм (приблизительно).

Надо строго учитывать величину расстояния между осью шпинделя, на которой укреплен шлифовальный круг, и осью центров бабок, на которых поставлена развертка или фреза. Эта величина будет зависеть целиком от диаметров шлифовального круга и затачиваемого инструмента (развертки или фрезы).

Для примера приведем такой случай: работа производится дисковым кругом диаметром 100 мм (рис. 45). Величины h следующие: при $\alpha = 3^\circ$ $h = 2,62$ мм; при $\alpha = 4^\circ$ $h = 3,49$ мм; при $\alpha = 5^\circ$ $h = 4,36$ мм; при $\alpha = 6^\circ$ $h = 5,23$ мм; при $\alpha = 7^\circ$ $h = 6,1$ мм. При заточке чашеобразным кругом (рис. 46), работая фрезой диаметром 100 мм, результаты получаются те же самые, поэтому для обоих случаев применяется одна и та же формула:

$$h = \frac{D}{2} \cdot \sin \alpha.$$

Как видно из вышесказанного, установка упора под затачиваемый зубец имеет очень большое значение. Величина h определяет то место, где подзубок развертки или фрезы должен опереться на упор. Упор должен быть хорошо и твердо закреплен, причем верхняя его часть всегда должна лежать по всей линии подзубка точимой развертки или фрезы, будь то зубец прямой или спиральный. Если подзубок лежит на одной стороне упора, а на другой имеется зазор (щель), то на одном из концов зубца ленточка будет получаться шире, так как в том месте, где имеется зазор, зубец опустится ниже. При установке упора, особенно для разверток, у которых зубцы с неравным шагом, а поэтому и неравной глубины, необходимо следить за тем, чтобы упор, поддерживая точимый зубец, не прислонялся своей боковой стороной к задней части второго зубца, так как могут получиться неровная ленточка у развертки и разные по высоте зубцы у фрез. Иначе говоря, упор должен быть свободен от соседнего зубца. Кроме того, при заточке зубцов рабочую часть шлифовального круга, если есть возможность, всегда надо выводить за конец зубца, а не давать обратного хода стола до тех пор, пока круг не прошел всю длину зубца. В противном случае в этом месте получится углубленный затылок, потому что при перемене хода стола всегда получается боковой сдвиг.

Не следует ставить толстый упор.

Повертывать фрезу или развертку, не выводя упор из зубца (при пружинящем упоре), *можно только тогда, когда условия работы заставляют это делать*, например в случае глухого зубца, т. е. когда на концах упору нет выхода. В этом случае следует отводить изделие от круга, строго заметив на шкале супорта, на каком делении стоит стрелочка. Повернув изделие на один зубец, можно снова подеодить супорт до того же деления, затачивать следующий зубец и т. д. Но такие случаи очень редки. Чаще бывают случаи, когда выгоднее затачивать при мертвом упоре (пружинящем), т. е. не выводя упора из подзубка.

При заточке разверток и фрез большую стружку брать нельзя, потому что при большой стружке произойдет отпуск зубца вследствие сильного нагрева, и инструмент будет испорчен.

На первой стружке, при узком зубце, поперечную подачу на круг можно давать примерно 0,08—0,1 мм. Сняв первую стружку, подачу следует уменьшать до 0,02—0,03 мм. Число проходов зависит от ширины зубца и размеров инструмента. Если зубец очень узкий, можно ограничиться одним проходом. Чем шире (толще) зубец, тем больше будет проходов, но при последнем проходе движение стола должно быть медленное, чтобы поверхность задней грани была чистая и не имела крупных и глубоких штрихов.

У разверток, применяемых для развертывания сквозных отверстий, заходная часть, т. е. передний конец, должна быть конусная, будь это развертка насадная, с коническим или цилиндрическим хвостом или со вставными зубцами. Конусная часть делается примерно на $\frac{1}{6}$ часть длины рабочей части развертки, под углом от 5° до 15° , в зависимости от обрабатываемого материала и назначения разверток. У ручных (слесарных) разверток конус затачивается под углом $1,5$ — 3° . Конусная часть развертки (заход) затачивается до острия, и никакой ленточки здесь не должно быть. Есть развертки, которыми проходят глухие дыры. У этих разверток на конце угол затачивается или под 45° или же по радиусу.

Пятигранные развертки. Кроме разверток, имеющих обыкновенный зубец, в производстве очень часто встречаются развертки пятигранные (рис. 48а) и развертки, имеющие на $\frac{3}{5}$ окружности — три грани и на $\frac{2}{5}$ окружности — гладкую часть без граней (рис. 48б). Эти развертки уже не режут металл, а шабруют, дают очень чистую поверхность отверстия и долго сохраняют размеры, но работают тяжело.

Такие развертки в большинстве случаев применяются небольших размеров, диаметром примерно от 4 до 10 мм; длина

их также небольшая. Довольно широко распространены конусные развертки с конусами 1:30 и 1:50, т. е. с падением конуса в $\frac{1}{30}$ или $\frac{1}{50}$ мм на один миллиметр длины. Такие развертки в делительной головке зажать нельзя, потому что

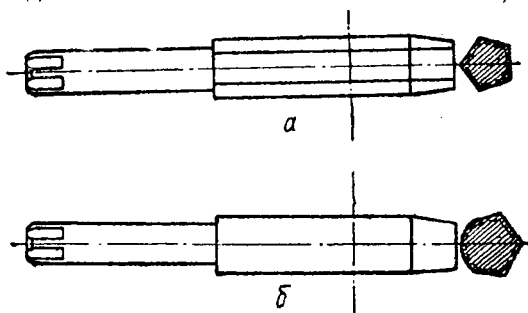


Рис. 48. Развертка пятигранная с цилиндрической частью.

сами по себе они очень малы и коротки. Американские патроны в большинстве случаев бьют, и в них развертки получаются однобокие. Поэтому поступают следующим образом. Изготавливают шайбу *a* (рис. 49) и надевают ее на хвостовик развертки. Если у развертки грани отфрезерованы, то поста-

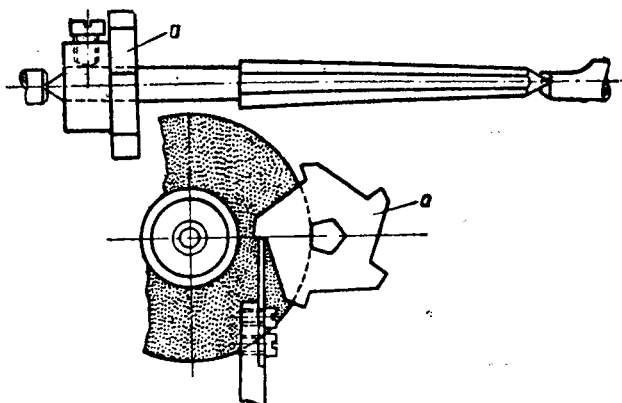


Рис. 49. Заточка пятигранной развертки при помощи делительной шайбы.

вленная в центры развертка подводится к шлифовальному кругу и немного прижимается. При этом рабочее место круга найдет середину плоскости грани развертки. Затем можно завернуть крепительный винт и приступить к заточке граней развертки. Тонкие развертки, у которых после шли-

фовки иногда не остается плоскости, а развертка получается круглая, можно зажимать где угодно. Заточка таких разверток (рис. 50) производится радиальной частью дискового круга. При затуплении развертки слесарь сам ее подтачивает брусочком, а так как затылок (задняя грань) имеет вид желобка, то брусок берет только кромки, но не всю ширину задней грани, что облегчает работу ручной заточки.

После закрепления делительной шайбы устанавливается мертвый упор, который своим концом упирается в зубец шайбы и удерживает развертку в требуемом положении. Заточку затылка зубцов надо производить не сразу, а поворачивая после каждого прохода на следующую грань, и так несколько раз, до тех пор, пока останется едва заметная ленточка, которая до острия доводится бруском (если бы мы стали точить каждую грань сразу до получения нужной ширины ленточки, то получили бы деформацию, т. е. развертку бы повело и она получилась бы кривой).

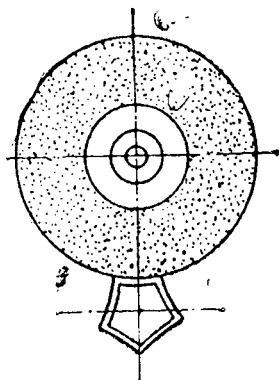


Рис. 50. Заточка пятигранной развертки малого диаметра.

VI. ЗАТОЧКА ПРОТЯЖЕК.

При длительной работе протяжки как круглые, так многопазовые и ленточные затупляются и начинают плохо работать, т. е. тяжело, нечисто и подрывают. Как только какая-либо протяжка затупилась, ее немедленно надо отдать в заточку. На зубцах протяжек у режущей части оставлены ленточки шириною примерно 0,2 мм. Эти ленточки и дают возможность при затуплении производить заточку зубцов по передней грани. Заточку можно производить двумя способами.

Первый способ. На круглошлифовальных станках, у которых супорт поворачивается на требуемый угол, а на конец шпинделя наворачивается оправка с шлифовальным кругом. Такими станками являются станки: Черчилль, Шипман, Герберт, Браун-Шарп и им подобные.

Для того чтобы заострить тупой зубец у протяжки (рис. 51), нужно шлифовать переднюю грань ее, или, как говорят, переднюю стенку (подзубок).

Установив протяжку на центры с завернутым хомутиком 2 на левом конце, для вращения протяжки от ведущего шкива, в который ввернут палец 3, получающий вращение со шки-

вом 4, на левый конец шпинделя наворачивают оправку 5, (алундовый, формы А, по ОСТ 2622, диаметром 75 мм, зерна которой укреплен шлифовальный ножеобразный круг 6 нистость 60—80, твердость С—СМ). Круг надо тщательно проалмазить, а кромку закруглить на такой радиус, какой имеет основание зубца протяжки. После этого шпиндельную головку 7 поворачивают под углом 10—15°, в зависимости от величины переднего угла данной протяжки. Кроме того, угол поворота головки зависит еще от диаметра шлифоваль-

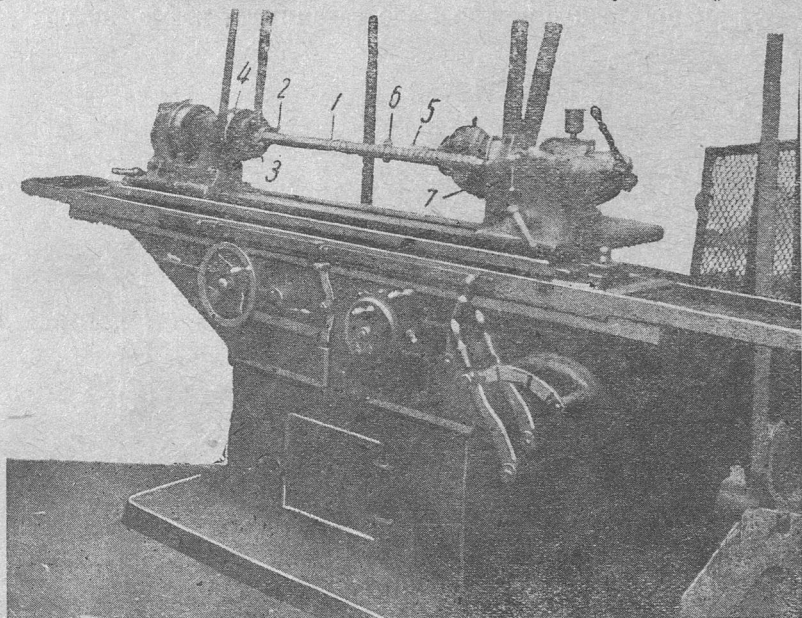


Рис. 51. Заточка протяжки на станке фирмы Черчилль.

ного круга и диаметра протяжки; во всяком случае диаметр круга должен быть примерно от 70 до 100 мм.

Следует оговорить, что шлифовальный круг можно брать и вулканитовый, размером $d=75$ мм, $H=3$ мм. Кромка его должна быть закруглена при помощи алмаза радиусом примерно в 1,5 мм.

Вулканитовый круг при работе дает более чистую и гладкую поверхность подзубка, чем алундовый (керамиковой связки).

При заточке протяжки необходимо знать и помнить, что передние углы зубцов протяжки неодинаковы. Если первые зубцы имеют передний угол, допустим, $\gamma=13^\circ$, $\gamma=11^\circ$,

$\gamma = 9^\circ$, то последние, калибрующие зубцы имеют угол $\gamma = 1-2^\circ$; эти зубцы уже не режут, а шабруют.

Как было указано, на зубцах протяжек оставляется ленточка шириною около 0,2 мм. Рабочему при заточке подзубка надо придерживаться правила: как только на лезвии зубца будут подниматься едва заметные заусенцы (грат), ощущаемые ногтем, — это будет означать, что зубец уже выточен и можно переходить на другой.

Это нужно учесть для того, чтобы такой дорогой инструмент, как протяжку, можно было затачивать возможно боль-

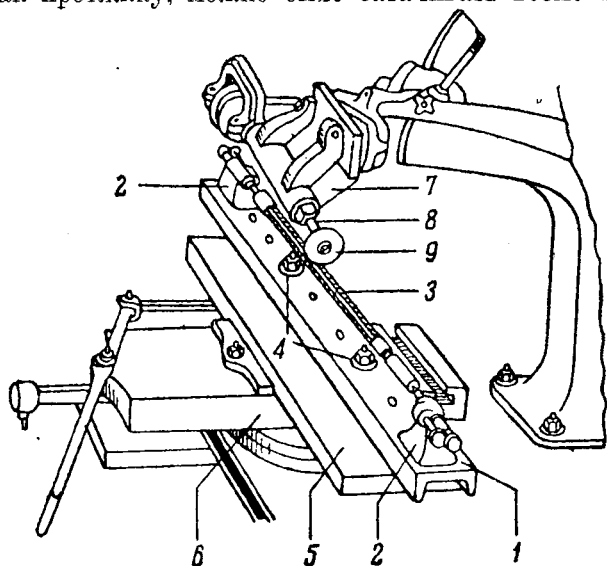


Рис. 52. Заточка протяжки на станке фирмы Эрно.

шее число раз, так как ленточка в 0,2 мм ширины — невелика и при небрежной и невнимательной заточке ее можно снять за два-три раза. При заточке подзубка необходимо следить еще и за тем, чтобы не врезаться кругом в основание зубца протяжки, так как в этом случае получится нежелательный выступ, из-за которого стружка при работе протяжки не будет завиваться, как это требуется, а начнет ломаться, чего нельзя допускать. Очень хорошо перед заточкой подзубка измерить величину переднего угла оптической малкой (угломером). Она для этой цели очень удобна. Если малки нет, то можно изготовить простой шаблончик соответствующей формы. При шлифовке (заточке) подзубка скорость круга должна быть 25—30 м/сек., а скорость протяжки примерно

12 м/мин. Выточенный подзубок не должен иметь штрихов. Очень желательно, особенно при длинных и тонких протяжках как пазовых, так и круглых, пользоваться люнетом, так как он устранит дрожание протяжки и следовательно пружинность ее, а также дробь и набег круга, что может случиться при шлифовке подзубка.

Второй способ. Если цех не богат шлифовальными станками или они слишком перегружены, или же нет станков вышеуказанных фирм и подобных им, то заточку можно производить и на точильных станках типа Эрно, Цинциннати, Шухард-Шютте и т. п.

Рассмотрим заточку протяжек на станке фирмы Эрно. Берут штангу 1 требуемой длины из коробчатого (швеллерного) железа (рис. 52). На штанге устанавливают две бабки 2 на некотором расстоянии, в соответствии с длиной протяжки 3, и закрепляют болтами. Сама штанга прижимается двумя болтами 4 к верхнему столу 5 поворотного суппорта 6, параллельно оси шпинделя.

Шпиндельная головка 7 из горизонтального положения поворачивается на требуемую величину переднего угла (подзубка) и устанавливается так, чтобы ее ось находилась в одной вертикальной плоскости с осью протяжки (рис. 53). После этого на оправку 8 (рис. 52) устанавливается и зажимается шлифовальный круг 9 вышеуказанной формы и размеров; последний также правится алмазом. Затем первый зубец протяжки с помощью суппорта подводят к шлифовальному кругу, а шпиндельную головку опускают до тех пор, пока кружок не коснется основания протяжки. Далее стопорным винтом закрепляют суппорт и головку, а протяжку в это время твердо придерживают рукой, чтобы шлифовальный кружок не мог повернуть протяжку на ходу.

После этого пускают станок и, подводя зубец к кругу вплотную, поворачивают протяжку вручную медленно против хода шлифовального круга. Затачивать надо аккуратно, пока не появятся маленькие заусенцы на передней грани зубца, т. е. на лезвии, сохраняя все указанные выше меры предосторожности по отношению к ленточке и основанию зубца. Прошлифовав один подзубок, отодвигают весь суппорт, отвертывают стопорный винт и, передвинув суппорт для заточки второго подзубка, продолжают работу.

То же самое можно проделать на станке Цинциннати или

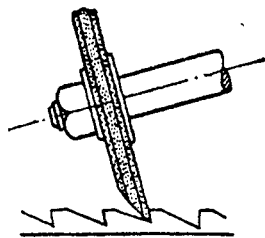


Рис. 53. Установка круга при заточке подзубка.

Шухард-Шютте и им подобных, с той только разницей, что в этом случае надо повернуть весь механизм супорта на требуемую величину угла, соответствующую подзубку, причем шлифовка будет происходить не сверху протяжки, а **сбоку**.

Заточка ленточных протяжек (шпоночных) производится таким же путем, но прижимать их надо к столу станка или к штанге, специально для этого изготовленной с прижимными мягкими планками и болтами. Головку шпинделя поворачивают на требуемый угол передней стенки (подзубка), после чего заточка производится, как было указано выше.

Ленточные протяжки можно затачивать на станках типа Цинциннати и Шухард-Шютте, но в этом случае шлифовальный круг приходится брать большего диаметра, чтобы он свободно мог касаться боковой кромки верхнего стола. Протяжку надо положить на бок, зубцами в сторону круга, а весь поворотный стол с супортом повернуть на требуемый угол. Прижав протяжку планками, можно приступить к работе, поднимая и опуская стол. Работа будет более затруднительна и менее удобна, чем на станке Эрн.

Шлифовка многогранных протяжек (брошей). Протяжка после термической обработки подвергается шлифовке.

Подготовленная к шлифовке протяжка должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- 1) должна быть ровной (не иметь кривизны);
- 2) центровые углубления должны быть безусловно правильными: угол в 60° , отсутствие эллипса на центрах, равно как забоин и других повреждений;
- 3) центровые углубления должны быть чистыми, не задранными, так как в задирины может попасть стружка, грязь и т. п.

Для получения хороших результатов центровые углубления рекомендуется шлифовать; шлифовка их производится следующим образом.

У круглого бруска «Индия» диаметром 10—12 мм на токарном станке, на тихом ходу, снимается конус под углом 60° сначала на грубо, а затем — на быстром ходу — начисто. Брусок «Индия» должен иметь среднюю зернистость. Зажатый в американский патрон сверлильного станка, он на быстром ходу шлифует коническим концом центр протяжки.

После этого протяжка идет на круглошлифовальный станок для шлифовки передней грани, т. е. подзубка (рис. 51), где супорт шпиндельной головки поворачивается на требуемый угол поднутрения. Очень хорошо шлифовать подзубок сначала алундовым кружком ножеобразной формы, а затем вулканитовым, толщиной 3—4 мм; хотя это потребует лиш-

него времени, но зато подзубок будет чистый, без штрихов.

Следующая операция — шлифовка клинового хвоста направляющей части и профиля закругленных углов зубцов, которые постепенно переходят до острых углов квадрата (если нужен острый угол), — производится на обычных круглошлифовальных станках.

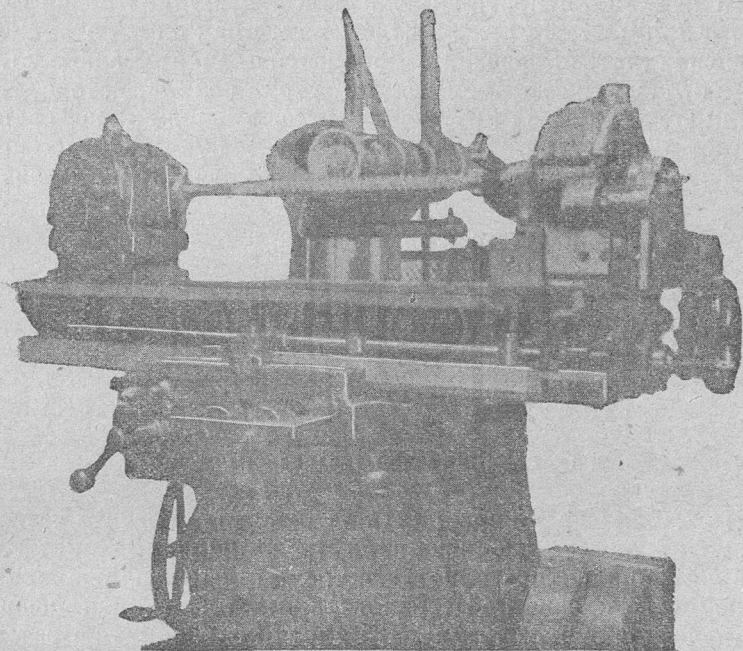


Рис 54. Шлифовка шестигранной протяжки на станке Рейнекер.

Затем снимают затылки на зубцах, т. е. шлифуют заднюю грань зубцов, но не до острия, а оставляя ленточку шириной около 0,2 мм для более продолжительной работы протяжки. На калибрующих зубцах ленточка оставляется шириной до 0,5 мм.

После этого производится операция шлифовки самого квадрата на станках типа Рейнекер и им подобных. (Речь идет не о специальных станках, а о тех, которые можно приспособить для этой операции.)

На рис. 54 и 55 показана шлифовка граней протяжки на универсально-шлифовальном станке фирмы Рейнекер. Зажав протяжку между центрами автоматической делительной го-

ловки и оптической делительной головки и закрепив ее хомутиком, поворачивают протяжку так, чтобы одна из четырех ее граней была горизонтальна (проверяется с помощью индикатора).

Затем устанавливают чашеобразный шлифовальный круг цилиндрической формы диаметром 125—150 мм на оправку шпинделя и поднимают стол так, чтобы торец шлифовального круга находился против плоскости протяжки. Скосив весь супорт примерно на $1 - 2^\circ$, чтобы круг брал одной стороной, можно начинать шлифование плоскости предварительно установив стопоры на требуемую длину хода верхнего стола, т. е. по длине шлифуемой протяжки. После прохода одной грани, следует повернуть протяжку на 180° и пройти противоположную грань; затем повернуть протяжку на 90° и шлифовать

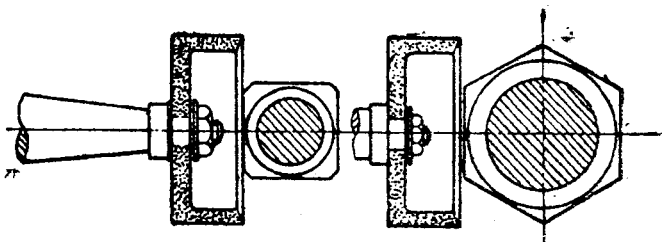


Рис. 55. Шлифовка граней протяжки.

третью грань; далее повернуть на 180° и шлифовать четвертую грань, после чего снова вернуться к первой грани и т. д.

Такой порядок позволяет все время следить за размерами шлифуемых плоскостей (граней) протяжки. Проглифовав грани до требуемого размера, приступают к снятию затылков на плоских гранях протяжки. Протяжка при этом устанавливается в центрах на особом столике или специально изготовленной штанге. Под углом, который требуется по чертежу (задний угол), устанавливается дисковый круг толщиной 10—12 мм, после чего приступают к шлифовке задней грани зубцов.

Здесь уместно упомянуть, каким образом получается квадрат протяжки. Предположим, что квадрат протяжки 30 мм, диаметр круглой направляющей части также 30 мм, с допуском в сторону минуса. Первый зубец за направляющей частью также будет в минусе и круглым, без плоскостей, а следующие зубцы со срезанными 4 плоскостями по диаметру постепенно увеличиваются и доходят до тех размеров, которые требуются. Шлифуя с угла на угол грани отдельных зубцов по всей длине протяжки по размеру направляющей

части (30 мм), получают нужный профиль квадратной протяжки. Таким же точно путем шлифуются и шестигранные протяжки.

Следующей и последней операцией является перерезка в шахматном порядке зубца для ломки стружки. На шпинделе закрепляют вулканитовый шлифовальный круг диаметром 60—70 мм, толщиной 1 мм, а если прорези должны быть тоньше, то конец кружка спускается с обеих сторон на конус. Затем устанавливают и закрепляют протяжку так, чтобы ось ее была расположена перпендикулярно к оси шпинделя, а поэтому и круга, после чего производят перерезку зубцов.

Шлифовка двухназовых протяжек (рис. 56) производится точно тем же порядком, как квадратных, шестигранных и других, только на круглошлифовальных станках. Гребень двухназовой протяжки шлифуется боковой стороной дискового круга. Протяжка выверяется строго по осевой линии индикатором, после чего гребень ее ставят вертикально и выверяют плитками Йогансона. От ребра угольника с широким полем у основания, поставленного на стол станка, измеряя расстояние до гребня протяжки как с одной стороны, так и с другой плитками Йогансона и подбирая их по высчитанному размеру, выверку нужно производить по верхнему гребню и по нижнему. При шлифовке такой протяжки шлифовальный круг надо переводить с одной стороны гребня на другую, все время промеряя плитками расстояние от ребра угольника до боковой стороны гребня, пока расстояние с обеих сторон будет совершенно одинаково.

При обмере плитками расстояния от гребня до ребра угольника (рис. 57), последний надо плотно и ровно прикладывать к шлифованному месту протяжки, имеющему определенный размер (лучше всего к направляющей части). Если направляющая часть имеет диаметр 40 мм, а ширина гребня равна 10 мм, то в этом случае, при проверке, плитка должна быть толщиной 15 мм (половина диаметра направляющей части минус половина толщины гребня).

Второй способ обмера — индикатором от стола (рис. 58).

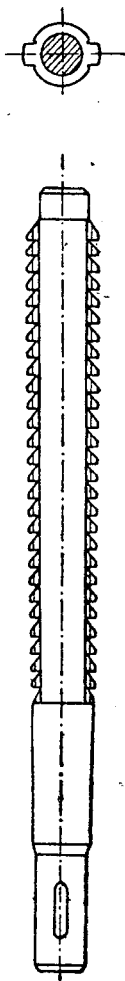


Рис. 56. Двухназовая протяжка.

Поставив гребни в горизонтальное положение с помощью индикатора, шлифуют гребень с одной стороны, затем поворачивают протяжку на 180° , снова шлифуют и проверяют так

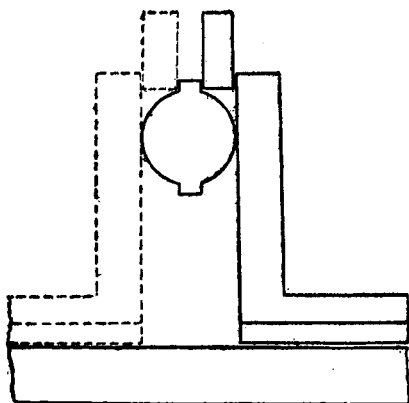


Рис. 57. Проверка двухпазовой протяжки плитками Иогансона.

до тех пор, пока индикатор будет давать одинаковые показания. Кроме того, толщину гребня обмеряют микрометром и шлифуют до получения требуемого размера.

Шлифовка многопазовых протяжек подробно описана в книге Кияк «Изготовление протяжек без специального оборудования».

VII. ЗАТОЧКА ФРЕЗ.

Заточка цилиндрических фрез. Заточка цилиндрических фрез производится так же, как и разверток. Перед-

нюю стенку фрез необходимо шлифовать из тех же соображений, как было указано для разверток. Имея в виду, что шпин-

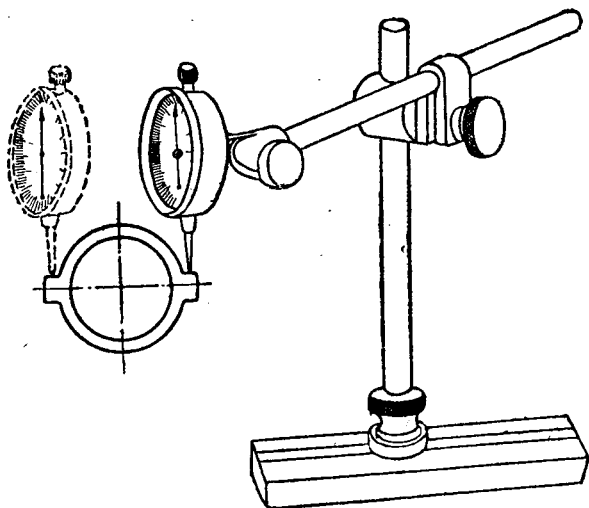


Рис. 58. Проверка двухпазовой протяжки индикатором.

дель точильного станка торцевого люфта (качки) не имеет, кружок хорошо выверен и пройден куском корунда или алма-

зом, не имеет боя ни по окружности, ни по бокам, — переднюю стенку можно шлифовать и без упора, соблюдая те же правила, что и у разверток, т. е. чтобы режущая часть зубца смотрела на центр и не было отвала. Иногда требуется, чтобы у фрезы зубцы были с поднутрением, т. е. с забором (рис. 59). Это достигается смещением стола таким образом, чтобы кромка круга брала сначала низ зубца, а затем постепенно и верх. Пред-

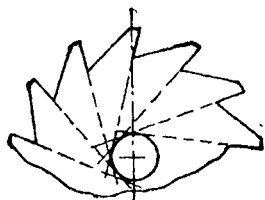


Рис. 59. Зубцы фрезы с поднутрением передней грани.

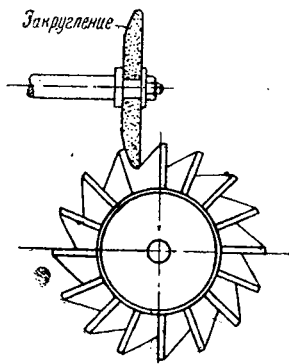


Рис. 60. Заточка подзубка фрезы со спиральными зубцами.

положим у фрезы правая спираль с углом 20° — при правом зубце. В этом случае следует поступать так: на станках А. Шютте шпиндельную головку поворачивают на 20° , а на станках Цинциннати и Шухард-Шютте поворачивают весь суппорт на 20° вокруг своей колонны. Таким образом устанавливают направление круга по спирали. Шлифовать подзубок спиральной фрезы нужно кругом ножеобразной формы А (ОСТ 2622), конусной его частью, которая должна быть не совсем прямой, а немного спущенной по радиусу, как указано на рис. 60. Чем круче спираль зубца, тем больше должно быть закругление кромки круга. При прямой (не закругленной) кромке круг своим концом будет отваливать самый конец подзубка (рис. 61 — нижние зубцы; верхние зубцы заточены правильно).

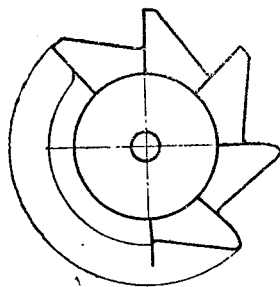


Рис. 61. Правильная и неправильная заточка передней стенки зубцов фрезы.

Соблюдая эти условия, можно шлифовать подзубок фрез. Подзубок торцевых зубцов фрезы также шлифуется. Производится это следующим образом: у большинства универсаль-

но-точильных станков Цинциннати и А. Шютте передняя бабка устроена так, что на ней можно работать не только на центрах, но и другими способами. В передней головке ось фрезы можно поставить горизонтально, вертикально и под любым углом. В данном случае фрезу устанавливают горизонтально, смещают верхнюю часть головки на 90° илюс угол спирали зубца и ставят упор так, чтобы режущая часть торца зубца смотрела на центр фрезы. После этого закрепляют упор. Тем же кругом ножеобразной формы, прямой его стороной (а не конусной), можно проходить подзубок торца фрезы.

На станках типа Эрн, где шпиндельная головка помещается на массивном двухплечем рычаге, или на станках, где шпиндельная головка установлена на одноплечем рычаге, — в обоих случаях эти рычаги шарнирные и могут подниматься и опускаться. У названных станков имеются специальные головки, в которые вставляют оправку с фрезой, если она насадная или на резьбе, или же в головку вставляется конусный хвост фрезы. Поставив зубец, а следовательно и упор в требуемом направлении, можно шлифовать переднюю стенку торца, передвигая вперед и назад супорт с фрезой вдоль зубца. В другом случае, если длина торцевых зубцов небольшая, можно, опустив супорт вниз до основания зубца, отшлифовать подзубок; поднять супорт вверх, повернув фрезу на один зубец, отшлифовать следующий подзубок и т. д.

Заточка торцевых зубцов по задней грани, т. е. заострение зубцов на таких станках, производится таким же способом, но только дисковым кругом.

Заточка торца цилиндрических дисковых фрез с тремя режущими кромками и сборных производится при укреплении их вышеуказанным путем на передней поворотной бабке (головке). Здесь опять надо напомнить, что производить заточку следует торцом круга, а не радиальной частью, потому что после заточки радиальной частью зубец получается с ослабленным лезвием, а при заточке кругом чашеобразной формы лезвие зубца получается устойчивое (прямолинейное).

Вставив в конусное отверстие головки конусный хвост фрезы или оправку, если фреза насадная, так, чтобы ось фрезы была параллельна оси шпинделя, а лезвие затачиваемого зубца — горизонтальным, головку с фрезой нужно наклонить вниз на требуемый угол ($5-6^\circ$). Установив упор, можно приступать к работе.

Заточку угловых фрез можно производить таким же способом, причем у фрез всех видов острые углы необходимо снять бруском или куском старого круга. Это делается потому, что

острый угол быстро сядет (притупится) и будет способствовать дальнейшему затуплению зубцов фрезы.

Заточка цилиндрической части фрезы производится на центрах кругом чашеобразной формы, как было указано в разделе заточки разверток, причем снятие затылка (заострение) производится до острия, а задний угол заточки выбирается примерно от 5° до 7° , в зависимости от рода металла, который будет обрабатываться данной фрезой.

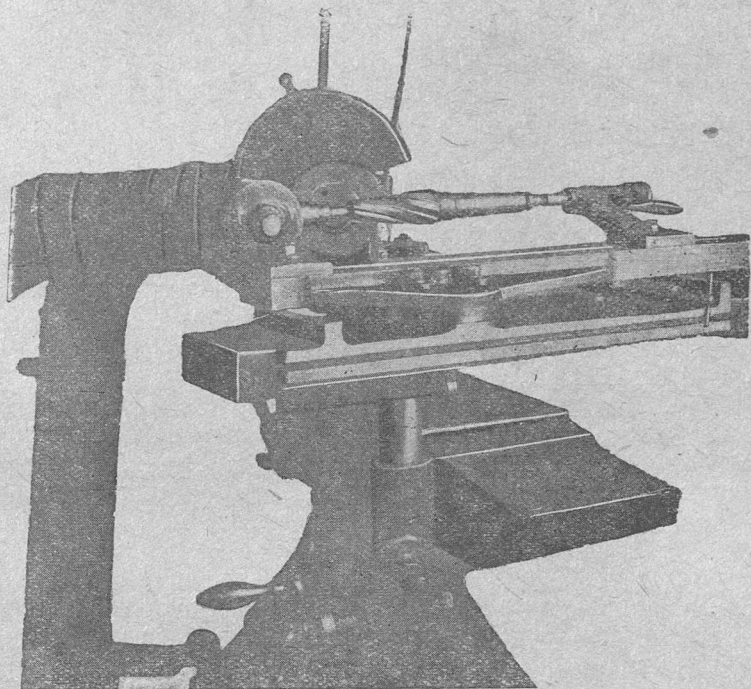


Рис. 62. Заточка конусной фрезы на станке завода им. Свердлова.

При заточке новых фрез надо следить за тем, чтобы затачиваемый зубец во всю свою длину, при первых проходах, имел ровную по ширине ленточку до самого острия зубца. Тогда фреза будет выточена правильно, учитывая, что доводчик предварительно ее шлифует и промеряет микрометром для того, чтобы не было конуса. Если же при заточке на одном конце будет получаться какой-то ширины ленточка, а на другом окажется уже острый зубец—это будет указывать на неправильность, и фреза получится конусной. При переточке старых затупившихся цилиндрических фрез необходимо их

обмерять по диаметру с обоих концов, чтобы оба они были одного размера, иначе при фрезеровке такой фрезой деталь получится конусной.

При заточке конусных фрез, особенно с крутым конусом (рис. 62), нужно особенно строго наблюдать, чтобы центры обеих бабок были сверены с центром шпинделя, на котором закреплен круг. Убедившись в совпадении центров, можно поднять супорт стола на требуемую высоту (табл. 4), затем закрепить упор, и тогда заточка будет правильной. Если же не соблюсти этих правил, то может получиться следующее. Например, мы подняли супорт стола выше, чем следует. При этом на большом диаметре фрезы затылок зубца будет снят больше, чем нужно (работать все-таки можно), тогда как на малом диаметре затылок окажется снятым слишком много, и круг может захватывать лезвие соседнего зубца, ввиду того, что на малом диаметре число зубцов такое же, как и на большом, а расстояние между зубцами значительно меньше. Во избежание указанных недочетов надо соблюдать перечисленные выше условия при заточке конусных фрез.

Заточка фрез со снятым затылком (где не имеется станков с делительной головкой).

Фрезы с американским зубцом—это те фигурные фрезы, профиль которых должен сохраняться до самого последнего момента существования зубцов фрезы и к которым фрезеровщики зачастую относятся невнимательно и недобросовестно. Например, достаточно немного поработать затупившейся фрезой, которую надо было бы отдать в переточку, как происходит дальнейшее быстрое затупление, отнимающее очень много времени у точильщика при заточке фрезы, и, кроме того, фреза выходит окончательно из строя раньше времени процентов на 50—60. Во время работы такая фреза не дает той продуктивности, которую она должна дать при своевременной переточке.

Заточку названных фрез нужно производить кругом ножеобразной формы А (ОСТ 2622) или тарелчатой формы В (ОСТ 2622), зернистость 36—46 для крупных фрез и 50—60 для мелких, твердость С или СМ.

Затачивать эти фрезы надо на оправке и с упора. Упор в этом случае устанавливается с задней стороны зубца, причем точить опять-таки надо не сразу (каждый зубец в отдельности окончательно), а в несколько проходов: один зубец, потом второй и т. д. при одной установке, затем снова проходить все зубцы до тех пор, пока не снимется затупившаяся режущая кромка. Следует отметить, что все затылочные фрезы, которые затачиваются с установкой упора с задней сто-

роны зубца, должны иметь зубцы одинаковой толщины. Если фрезеровщик при нарезании зубцов допустит ошибку, то зубцы получатся неодинаковыми по толщине. В этом случае и заточка получится неправильная.

Для достижения правильной установки оправки с фрезой и круга надо следить за тем, чтобы рабочая сторона круга проходила строго через центр фрезы и оправки, на которой насажена фреза.

Для такой установки и проверки имеются шаблоны-угольники (рис. 63), которые устанавливаются нижней частью на оправку. Одна из сторон верхней части шаблона проходит через центр фрезы и оправку при любом диаметре последней, а потому и шлифовальный круг надо установить так, чтобы

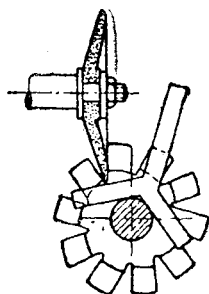
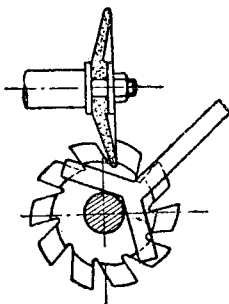
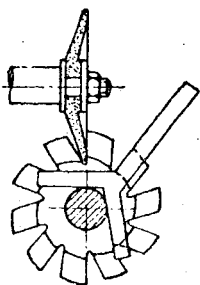


Рис. 63. Шаблон-угольник для установки фрез при заточке.

Рис. 64. Неправильная установка фрезы (поднутренный зубец).

Рис. 65. Неправильная установка (отваленный зубец).

рабочая его сторона была параллельна установочной стороне данного шаблона.

При правильной установке профиль зубца получится правильный, при поднутренном зубце профиль будет длиннее (рис. 64), при отваленном зубце профиль окажется короче (рис. 65). Кроме того фреза будет не резать, а давить. Вот почему нужно следить за правильной установкой круга и фрезы. Для проверки заточки применяются специальные приспособления-шаблоны, при помощи которых легко проверить правильность заточки. На рис. 66 изображен такой шаблон, дающий проверку высоты зубцов. Фреза 4 надевается на стержень 1, который закреплен на планке 2 барашком 3. В этой же планке имеется паз, по которому передвигается головка, закрепленная барашком 5.

В головку 6 ввертывается винт 7, который устанавливается по высоте зубца от центра 8. При повороте фрезы на оси.

все зубцы ее должны коснуться конца винта 7. Если же не все зубцы будут касаться, а только часть, то это будет указывать на неправильность заточки фрезы.

Для этой же цели применяется шаблон другого типа, которым можно проверять два положения: высоту зубцов от оси и направление режущей грани фрезы к центру. Этот шаблон можно рекомендовать, как более удобный и полезный. Устройство его и применение видны из рис. 67.

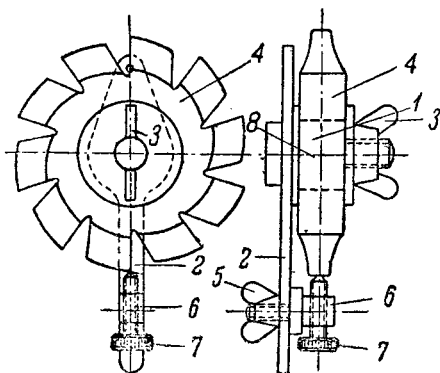


Рис. 66. Шаблон для проверки высоты зубцов фрезы.

Проверка высоты зубцов производится таким же способом, как указано выше, т. е. угольник 2 своею нижней частью 3 должен касаться всех зубцов, и тогда высота их будет одинаковой, а заточка правильной.

Проверка направления режущей грани (передней стенки) фрезы к центру производится так: стержень 1 вставляется в отверстие фрезы 4. Шаблон-угольник 2 допускает передви-

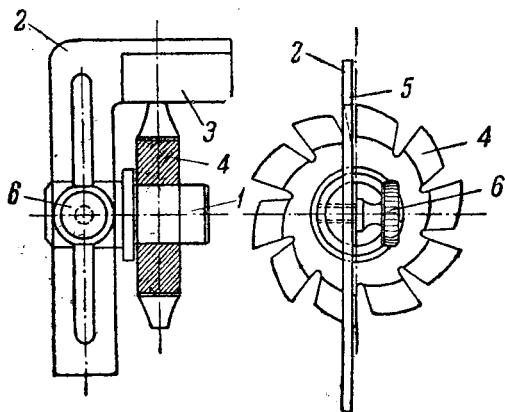


Рис. 67. Шаблон для проверки правильности заточки зубцов по передней грани.

жение перпендикулярно оси стержня. У шаблона-угольника одна из сторон 5 идет по одной линии с центром стержня, поэтому, установив требуемое расстояние шаблона по глубине зубца, закрепив подвижной угольник зажимным винтом 6 и

прижимая центровую сторону угольника к зубцу,—можно сразу видеть, как идет заточка. Для получения правильной заточки надо, чтобы центровая сторона угольника легла плотно к выточенному зубцу. Если имеются свободные станки с автоматической делительной головкой, то лучше на них затачивать фрезы.

Заточка червячных фрез. Заточка червячных фрез в тех случаях, когда не имеется специальных станков с автомати-

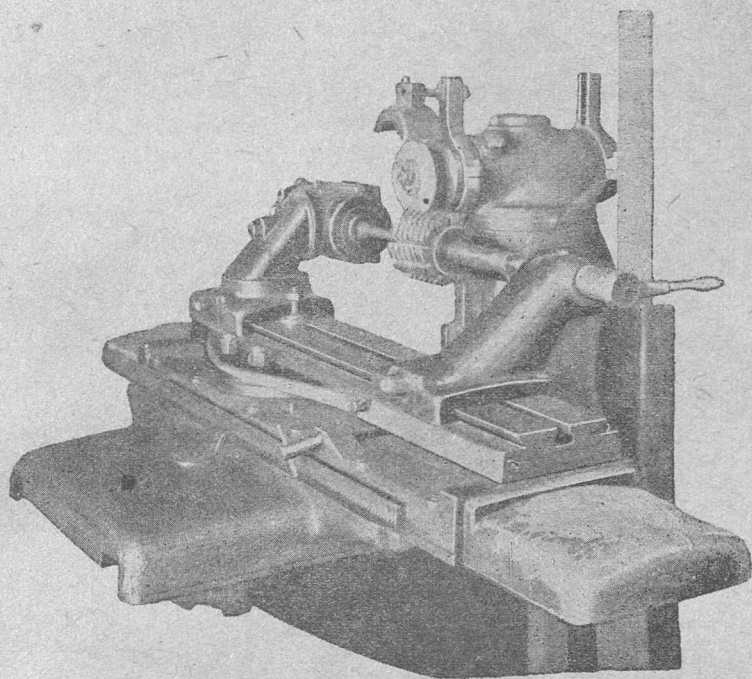


Рис. 68. Заточка червячной фрезы на станке Альфред Шютте.

ческими делительными головками, производится на обыкновенных универсальных станках. Фреза устанавливается туго на оправку, если оправка гладкая без гайки, а если оправка с буртиком и резьбой, то зажимается гайкой и ставится на центры. При заточке новой фрезы необходимо повернуть шпиндельную головку у станков типа Шютте (рис. 68) или весь механизм, вращающийся вокруг колонны, у станков Рейнекер и им подобных (рис. 69) на такой угол, который указан в чертеже (т. е. на величину угла спирали). Шлифовальный круг надо взять ножеобразной формы А или двухсторонний (форма С) и в крайнем случае тарелчатой

Формы В.¹ Поставить его нужно так, чтобы рабочей кромкой круга была скошенная часть, но не прямая. Упор должен быть широкий. До вступления круга в работу упор должен войти в канавку фрезы на глубину не меньше 12—15 мм, причем упор устанавливается с задней стороны зубца; удерживающая его кромка должна быть ровной и лежать плотно по всей длине зубцов.

Фрезу нужно установить так, чтобы режущая часть зубца (передняя стенка) смотрела строго на центр, после чего можно

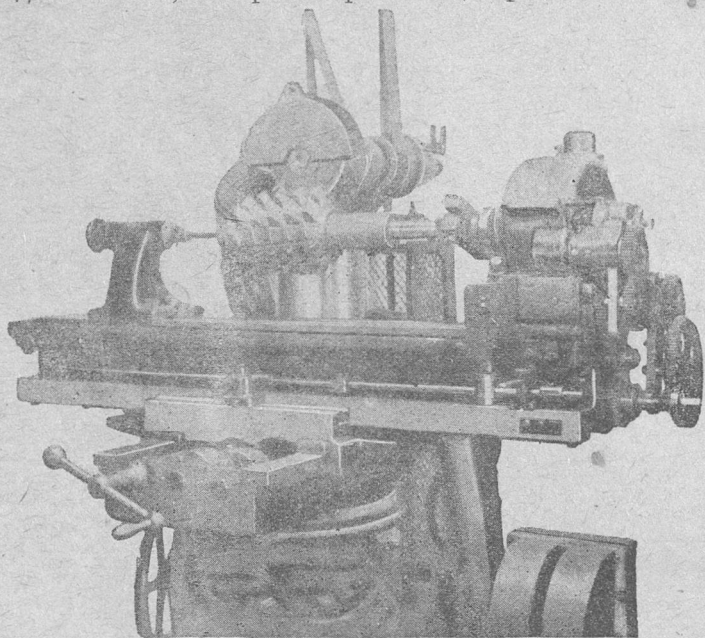


Рис. 69. Заточка червячной фрезы на станке Рейнекер.

приступить к ее заточке. Следует отметить, что при заточке старых фрез чертежа обычно не дают, поэтому и угол спирали (сдвиг стола или шпиндельной головки) неизвестен. Точильщик должен сам определить угол спирали, чтобы не исказить профиль зубца. Скос круга должен быть заправлен ровно, без малейших ямочек и бугров.

После заточки червячной фрезы правильно заправленным кругом, передняя грань зубцов получается ровной, без впадин и отвалов, что проверяется линейкой, прикладываемой к плоскости передней грани.

¹ Круги твердости С—СМ, зернистость 36—46.

Ни в коем случае не следует затачивать переднюю стенку зубца червячной фрезы от-руки, т. е. без упоров, так как при этом могут завалиться режущие кромки зубцов вследствие того, что круг, подходя к кромке зубца, встречает меньшее сопротивление, чем на полном зубце, а шпиндель, при наличии окружного люфта, будет вызывать заваливание режущих кромок.

Заточка червячных фрез с автоматической делительной головкой. Лучшую и правильную заточку червячных фрез можно получить лишь на универсальных станках с автоматическими делительными головками. В этом случае станок, посредством своих механизмов, сам производит деление на требуемое число канавок, т. е. зубцов, и дает требуемый шаг спирали. Спираль может быть установлена правая или левая. Переключение хода стола станка производится автоматически. На таких станках требуется лишь правильная установка фрезы, круга, подбор шестерен для требуемого числа зубцов, шага спирали — правого или левого — и пределов хода стола. Такими станками являются станки фирм Рейнекер (рис. 69), Шмальц и др.

Предположим требуется произвести заточку червячной фрезы, которая имеет 9 зубцов. Шаг спирали 420 см, спираль правая.

Фреза, насаженная на оправку и зажата гайкой, свободно устанавливается в центрах между делительной головкой и задней бабкой. Принудительное вращение фрезы происходит от поводкового пальца, сидящего на оправке, и поводка делительной головки. При этом нужно обратить внимание на то, чтобы от затяжки винтов поводка оправка не соскочила с центра, так как это вызвало бы одностороннюю шлифовку и препятствовало бы свободному повороту фрезы. При делении центр задней бабки должен быть зажат довольно туго, чтобы не было никаких слабых и люфтов.

Подбор сменных шестерен для деления по числу требуемых канавок. Для получения требуемых девяти канавок на болт гитары укрепляются сменные шестерни; надевается шестерня *b* (табл. 5) в 45 зубцов, которая сцепляется с про-

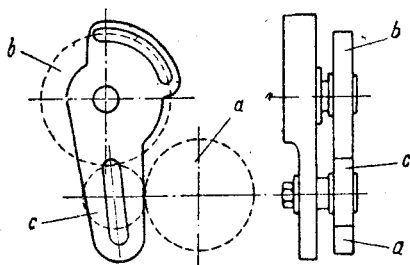


Рис. 70. Схема соединения сменных шестерен при установке деления на требуемое число канавок.

межуточной шестерней c в 30 зубцов, сидящей на болте; последний может передвигаться по пазу гитары при перемене шестерен. В свою очередь шестерня c сцепляется с шестерней a в 40 зубцов на шпинделе (рис. 70).

Таким образом установлены шестерни, при помощи которых получают 9 зубцов (или канавок).

Таблица 5.

Сменные шестерни для деления по числу канавок.

T — число канавок;
 a — шестерня на шпинделе;
 b — шестерня на болте;
 c — промежуточная шестерня.

$$\text{Формула: } \frac{a}{b} = \frac{9}{T}$$

T	a	b	c	T	a	b	c
2	80	20	35	18	20	45	50
4	60	30	35	20	20	50	45
5	40	25	45	22	20	55	45
6	40	30	40	24	20	60	45
7	40	35	40	26	20	65	40
8	40	40	35	28	20	70	40
9	40	45	30	30	20	75	35
10	40	50	30	32	20	80	35
11	40	55	30	34	20	85	35
12	40	60	30	36	20	90	35
14	20	35	50	38	20	95	35
16	20	40	50	40	20	100	35

Для получения указанных в таблице чисел канавок необходимо иметь набор сменных шестерен из 17 шт. со следующими числами зубцов:

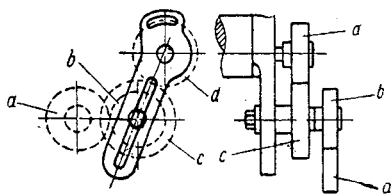


Рис. 71. Схема соединения сменных шестерен при установке шага правой спирали.

20 —
 25 — 30 — 35 — 40 — 45 —
 50 — 55 — 60 — 65 — 70 —
 75 — 80 — 85 — 90 — 95 —
 100.

Для получения требуемого шага спирали необходимо подобрать сменные шестерни по табл. 6 и закрепить их на гитаре.

В данном случае, когда требуется получить шаг правой спирали 420 см, надо поставить шестерни в следующем порядке (рис. 71).

Таблица 6.

Сменные шестерни для заточки правых спиралей (рис. 71).

 s — шаг спирали в см; a — шестерня на шпинделе; b — шестерня на болте гитары спереди; c — шестерня на болте гитары сзади; d — шестерня на болте.

$$\text{Ф о р м у л а: } \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{420}{s}.$$

s	a	b	c	d	s	a	b	c	d
12	127	60	80	40	104	127	65	25	100
14	127	63	72	40	112	127	80	24	84
16	127	30	60	80	120	127	80	24	90
18	127	30	48	72	128	127	80	25	100
20	127	25	30	60	144	127	72	24	120
22	100	32	48	65	160	60	90	30	63
24	127	32	32	60	176	40	90	65	100
26	127	32	32	65	192	25	90	60	63
28	127	34	72	60	208	63	127	32	65
30	127	24	32	100	210	64	63	25	105
32	127	32	32	80	224	60	105	25	63
—	—	—	—	—	240	64	72	25	105
36	127	32	32	90	256	25	84	60	90
40	127	32	32	100	260	65	127	24	63
44	127	32	32	110	288	48	127	30	64
48	127	32	24	90	320	25	120	48	63
52	127	48	24	65	352	25	110	40	63
56	127	80	48	84	384	25	120	40	63
60	127	80	48	90	400	32	120	30	63
64	127	48	24	80	420	65	127	25	105
72	127	48	24	90	440	48	127	32	105
80	127	48	24	100	480	40	90	25	105
88	127	48	24	110	600	25	90	32	105
96	127	72	24	80					

Набор сменных шестерен для заточки по спирали требуется со следующим числом зубцов: 24 — 25 — 30 — 32 — 40 — 48 — 60 — 63 — 64 — 65 — 72 — 80 — 84 — 90 — 100 — 105 — 110 — 120 — 127.

Шестерня *a* (на шпинделе) должна иметь 65 зубцов. Она сцепляется с шестерней *b*, имеющей 127 зубцов и сидящей на болте гитары спереди; шестерня *c*, имеющая 25 зубцов и сидящая сзади на болте гитары, сцепляется с шестерней *d*, сидящей на болте.

Таким образом от ряда механизмов и передаточного валика,

Таблица 7.

Сменные шестерни для заточки левых спиралей (рис. 72).

- s* — шаг спирали в см;
a — шестерня на шпинделе;
b — шестерня на болте гитары спереди;
c — шестерня на болте гитары сзади;
d — шестерня на болте;
e — промежуточная шестерня.

$$\text{Ф о р м у л а: } \frac{a \cdot c}{b \cdot d} = \frac{50,8}{s}.$$

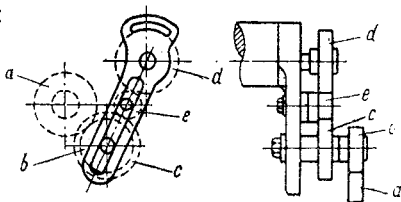


Рис. 72. Схема соединения сменных шестерен при установке шага левой спирали.

<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
12	127	60	80	40	24	104	127	65	25	100	24
14	127	63	72	40	24	112	127	80	24	84	25
16	127	30	60	80	24	120	127	80	24	90	24
18	127	30	48	72	24	128	127	80	25	100	25
20	127	25	30	60	24	144	80	63	25	90	24
22	100	32	48	65	25	160	60	90	30	63	25
24	127	32	32	60	24	176	65	72	32	100	24
26	127	32	32	65	24	192	25	90	60	63	24
28	127	84	72	60	24	208	40	65	25	63	24
30	127	24	32	100	25	210	64	63	25	105	24
32	127	32	32	80	25	224	40	63	30	84	24
36	127	32	32	90	25	240	64	72	25	105	24
40	127	32	32	100	24	256	25	84	40	60	24
44	127	32	32	110	24	260	65	127	24	63	25
48	127	32	24	90	25	288	32	72	25	63	24
52	127	48	24	65	25	320	25	120	48	63	24
56	127	80	48	84	24	352	25	110	40	63	24
60	127	80	48	90	24	384	25	120	40	63	24
64	127	48	24	80	25	400	32	120	30	63	25
72	127	48	24	90	25	420	32	105	25	63	24
80	127	48	24	100	25	440	25	110	32	63	24
88	127	48	24	110	25	480	40	90	25	105	24
96	127	72	24	80	25	600	25	90	32	105	24

Набор шестерен тот же, как и для правых спиралей.

через ряд шестерен мы получим требующийся шаг правой спирали 420 см при 9 зубцах фрезы.

Подбор шестерен можно производить по табл. 6—9 для правых и левых спиралей (в метрических мерах и в английских дюймах).

Т а б л и ц а 8.

Сменные шестерни для заточки правых спиралей (рис. 71)

- s* — шаг спирали в англ. дюймах;
a — шестерня на шпинделе;
b — шестерня на болте гитары спереди;
c — шестерня на болте гитары сзади;
d — шестерня на болте.

$$\text{Ф о р м у л а: } \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{20}{s}$$

<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
6	100	32	64	60	60	60	80	32	72
6,66	100	80	60	25	64	60	72	30	80
7	72	63	80	32	70	72	60	25	105
8	100	32	64	80	72	80	72	25	100
9	80	72	64	32	80	60	80	24	72
10	80	60	72	48	84	60	100	25	63
12	80	100	60	24	90	25	72	64	100
14	80	63	72	64	96	60	100	25	72
16	100	64	48	60	100	80	100	30	120
18	60	72	64	48	112	60	105	25	80
20	60	80	64	48	120	48	120	25	60
24	100	60	32	64	123	48	120	25	64
28	60	64	48	63	140	60	105	25	100
30	80	60	32	64	150	30	100	32	72
32	60	64	48	72	160	48	120	25	80
36	80	72	32	64	180	30	120	32	72
40	60	80	48	72	200	32	120	24	64
48	80	64	24	72	240	30	120	24	72
50	80	100	30	60	280	25	100	30	105
56	72	80	25	63					

При автоматическом делении необходимо рукоятку *E* оттянуть назад настолько, чтобы шестерня *F* (рис. 73) вышла из зацепления с зубчаткой подачи *H*.

Шестерня *I* при этом приводится в зацепление с зубчаткой подачи *H*.

Установка упоров. Оба переставные упора *K* и *L*, сидящие на штанге *M*, для управления самоходом стола устанавливаются после предварительного закрепления упора *N* в нулевом положении таким образом, что левый упор *K* приводит

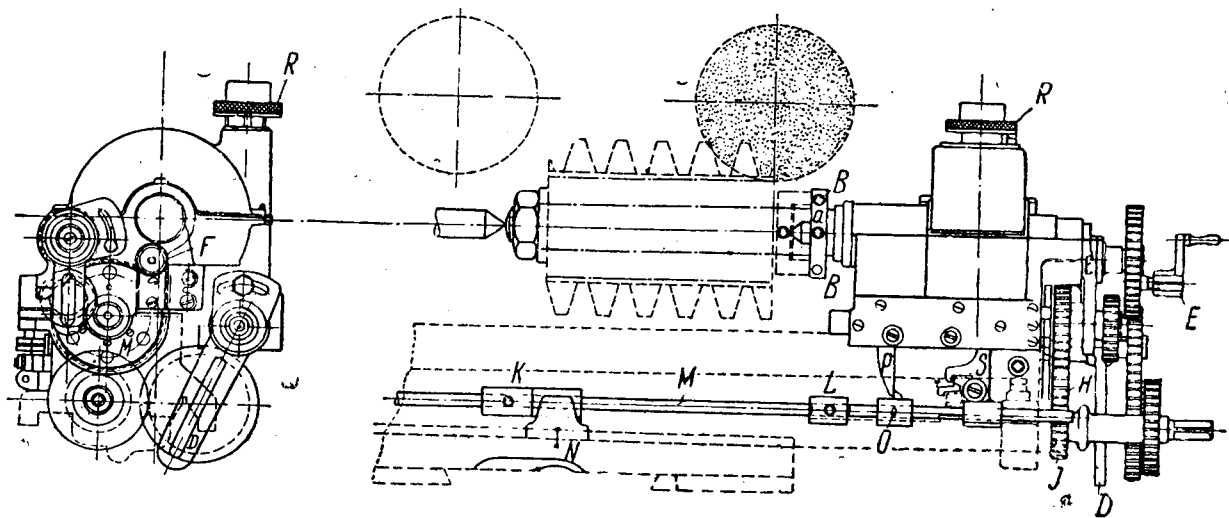


Рис. 73. Механизм управления самоходом станка Рейнекер.

Таблица 9.

Сменные шестерни для заточки левых спиралей (рис. 72).

- s* — шаг спирали в англ. дюймах;
a — шестерня на шпинделе;
b — шестерня на болте гитары спереди;
c — шестерня на болте гитары сзади;
d — шестерня на болте;
e — промежуточная шестерня.

$$\text{Ф о р м у л а: } \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{20}{s}.$$

<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
6	80	32	64	48	24	60	48	72	32	64	24
6,66	100	64	48	25	32	64	60	72	30	80	24
7	72	63	80	32	24	70	72	60	25	105	24
8	64	32	60	48	24	72	80	72	25	100	24
9	80	72	64	32	24	80	48	80	25	60	24
10	80	60	48	32	30	84	48	63	25	80	24
12	48	72	60	24	32	90	32	72	30	60	24
14	80	63	72	64	24	96	25	80	48	72	24
16	60	72	48	32	24	100	48	60	25	100	24
18	60	72	64	48	24	112	60	105	25	80	24
20	60	80	64	48	24	120	24	72	32	64	25
24	100	60	32	64	24	128	25	80	32	64	24
28	60	64	48	63	24	140	60	105	25	100	24
30	80	60	32	64	24	150	30	100	32	72	24
32	60	64	32	48	24	160	25	100	32	64	24
36	80	72	32	64	24	180	30	120	32	72	24
40	60	80	48	72	24	200	32	80	25	100	24
48	60	72	32	64	24	240	30	120	24	72	25
50	80	100	30	60	24	280	25	100	30	105	24
56	72	80	25	63	24						

штангу *M* в движение в тот момент, когда ось шлифовального круга совпадает с правой лобовой поверхностью фрезы (этот момент показан на рис. 73). Упор *N*, передвигающийся вместе со столом станка, встретив на своем пути упор *K*, начнет передвигать его влево, а вместе с ним и штангу *M* с неподвижным упором *O*.

Зубец упора *O*, дойдя до рычага *P*, нажмет на него, вследствие чего стол станка остановится и затем сразу же получит движение в обратном направлении. В этот момент упор *O* окажется с левой стороны рычага *P*. При обратном ходе стола, упор *N* дойдет до упора *L* и передвинет его вместе со штангой *M* вправо, причем зубец упора *O* нажмет на рычаг *P* с

левой стороны и снова изменит направление движения стола станка.

Правый упор *L* устанавливается так, чтобы шлифовальный круг с помощью неподвижного упора совершенно вышел из соприкосновения с фрезой до начала действия штанги *M* на рычаг *P*. Это необходимо потому, что фреза в этот момент получает поворот на один зубец. Установка левого упора *K* должна производиться очень точно, во избежание вреза шлифовального круга в тело фрезы и его поломки (рис. 73).

Подведение фрезы к шлифовальному кругу. Вращением насеченной головки винта *R* можно установить фрезу путем поворота вокруг ее оси как во время работы, так и при остановке станка таким образом, чтобы шлифовальный круг находился в соприкосновении с фрезой по всей высоте зубца. Подведение фрезы к шлифовальному кругу производится также посредством насеченной головки винта *R*.

Рабочий ход. Установив и проверив сменные зубчатки на гитарах и упоры на штанге управления самхода стола, можно приступать к шлифовке.

После каждого продвижения стола вперед и назад автоматически производится поворот фрезы на один зубец. При нажатии зубца неподвижного упора *O* (рис. 73) на рычаг *P*, последний своим движением оттягивает два поводковых болта, освобождающих в свою очередь болт, находящийся под действием пружины и соединяющийся с колесом *H* привододелительного механизма. После одного полного оборота этого колеса все части механизма возвращаются в свое первоначальное положение. Ходовой винт станка и сменные шестерни гитары *D* однако вращаются все время.

Установка и проверка шлифовального круга и фрезы. Шлифовальный круг для рассматриваемой работы надо взять формы А (ОСТ 2622) и в крайнем случае С или В, зернистости 46, твердость СМ—С. Установив и закрепив круг, надо его проалмазить. Проверка алмазом должна производиться следующим образом: установив стойку, в которую ввернута оправка с алмазом, повернуть супорт на требующийся угол (ножеобразные круги имеют скос, т. е. угол 10°); движением стола пройти скос круга, после чего сместить стол так, чтобы линия скоса круга строго направлялась к центру фрезы. Круг надо проалмазить до установки фрезы, после чего можно приступить к работе.

Смазку стола следует производить, установив стол станка по стрелкам, имеющимся на верхней и нижней его частях, так, чтобы эти стрелки сошлись. Только после этого можно пустить масло в маслянки, потому что лишь в этот момент

Все рабочие места механизма встанут под трубо-маслопровода и получают смазку. Если пустить масло не установив стола, как указано выше, то все масло пойдет мимо, а рабочие места задерет, что и случается иногда во время работы.

VIII. ЗАТОЧКА ЦИРКУЛЬНЫХ ОТРЕЗНЫХ ПИЛ ДЛЯ СТАНКОВ ФИРМЫ ГЕЛЛЕР.

В настоящее время как в механических, так и в инструментальных цехах машиностроительных заводов широко применяется разрезка разных сортов подделочной и инструментальной стали на куски требуемой длины дисковыми пилами на специальных станках фирмы Геллер.

Пилы Геллера изготавливаются диаметром 500—600—800 мм, при толщине в 5—6 мм. Эти пилы очень производительны и выгодны тем, что, в случае износа или поломки режущих зубцов, последние можно заменить новыми, так как зубцы состоят из отдельных сегментов. Бставленные новые сегменты отшлифовываются по торцу, затачиваются, и пила снова готова к работе. Сегменты всегда должны быть в запасе для быстрой замены поломанных зубцов. Заточка пил Геллера производится на специальных заточных автоматах той же фирмы.

Станок состоит из нижнего основания-станции (рис. 74), на которой имеются салазки 2, допускающие возможность их передвижения в горизонтальном и вертикальном направлениях. На салазках укреплен палец 4, на который надевается затачиваемая пила 7; она укрепляется посредством шайбы 5 и зажимной гайки с рукояткой 6. На салазках имеется шкала (линейка) 8 с миллиметровыми делениями от 0 до 320 мм, дающая возможность перемещать палец 4 и пилу в горизонтальном направлении для получения требуемой величины переднего угла зубцов. Установка производится с помощью стрелки 9, имеющейся на нижней части салазок, вращением за рукоятку, насаживаемую на квадратный конец винта 3.

Внутри салазок 2 помещен валик 10 с насаженной на нем шестерней, которая сцепляется с рейкой, посредством чего осуществляется подъем и спуск супорта в зависимости от диаметра пилы по направляющим 12. На станции 1 помещается закрытая коробка 13, имеющая механизмы внутри и снаружи.

На задней наружной стенке коробки 13 прикреплен мотор с качающимся шарнирно-пружинным основанием для мягкости работы и устранения толчков и ударов от сшивок ремня. Шкив мотора соединяется со шкивом, сидящим на

главном валике и приводящим в движение весь механизм коробки. Главный валик проходит через всю коробку 13. На одном конце его насажен шкив 17, приводящий в движение шлифовальный круг 18. На главном валике внутри коробки насажена шестерня 19 (рис. 75), сцепляющаяся с шестерней 20,

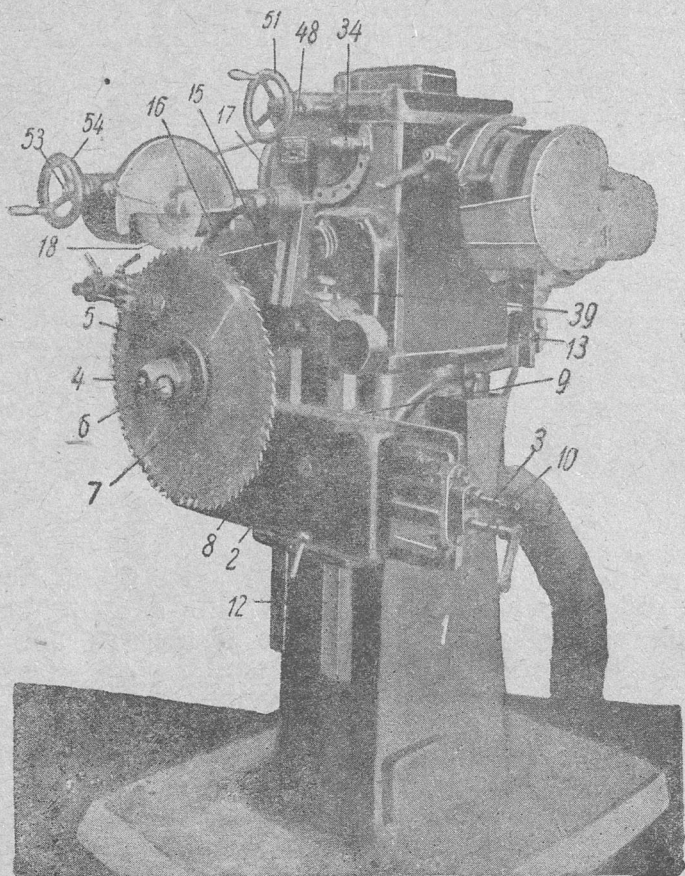


Рис. 74. Станок фирмы Геллер для заточки дисковых пил.

насаженной на валик 21. На том же валике насажены еще три шестерни 22, 23 и 24, представляющие собой одно целое и имеющие назначение изменять величину подачи. Эти шестерни могут передвигаться вдоль валика 21 поворотом зубчатого сектора 32, насаженного на валике 33 и сцепляющегося с рейкой 31, соединенной с шестернями (22, 23, 24) при помощи вилки 30 и муфты 28. Передвижением муфты 28

можно осуществлять сцепление шестерни 23 с шестерней 25, шестерни 22 с шестерней 26 или шестерни 24 с шестерней 27. Шестерни 25, 26 и 27 насажены на шпонках на передаточном валике 35. Шестерня 36, насаженная на том же валике, находится в постоянном сцеплении с шестерней 37, приводящей во вращение вал 38 с насаженными на нем эксцентриками 41 и 42.

Как видно из схемы (рис. 75), вал 38, а с ним и эксцентрики, будут иметь различное число оборотов в минуту в зависимости от того, какие шестерни будут находиться в сцеплении. При сцеплении шестерен 23 и 25 вал 38 получит наибольшее число оборотов в минуту, что будет соответство-

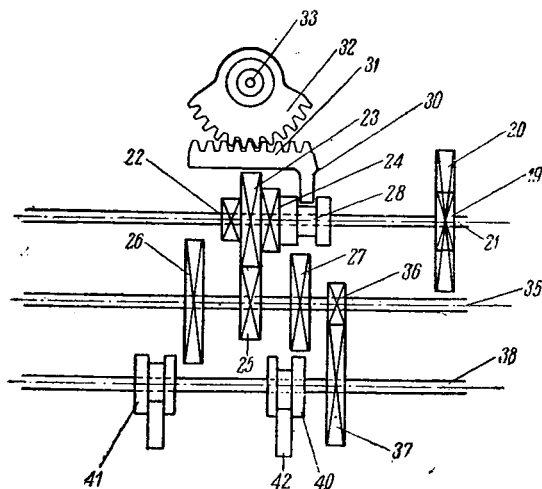


Рис. 75. Схема механизма станка Геллера.

вать подаче пилы на 70—80 зубцов в минуту. При сцеплении шестерни 24 с шестерней 27 подача будет 41—48 зубцов в минуту, и сцепление шестерен 22 и 26 даст подачу в 23—28 зубцов в минуту. Передвижение муфты 28 вдоль вала 21, а вместе с ней и шестерен 22, 23 и 24, производится при помощи рукоятки 34 (рис. 74).

От эксцентрика 40 (рис. 75), с помощью рычага 42, другого рычага и кулачка (не показанных на схеме), сообщается качательное движение рычагу 15 (рис. 74), имеющему продольный паз, в котором укреплен палец с толкателем 16. Толкатель упирается в зубец заточиваемой пилы и при качании рычага 15 поворачивает пилу на один или несколько зубцов. Обратный ход рычага 15 осуществляется с помощью груза.

Регулировка подачи достигается перемещением пальца с толкателем 16 вдоль паза рычага 15, а также, в небольших пределах, — винтом 39.

При повороте пилы на один зубец шлифовальный круг отходит вверх, полностью выходя из впадины между зубцами. Подъем и опускание круга производятся механизмом, приводимым в действие от эксцентрика 41 (рис. 75), и регулируются маховиком 51, насаженным на валике 48 (рис. 74).

Установка шлифовального круга на нужную высоту по впадине зубцов производится при помощи салазок 52 (рис. 76), с укрепленным на них механизмом, сообщаящим вращение и поступательное движение шлифовальному кругу. Для подъема салазок имеется валик 53 с маховиком 54, который посредством шестеренки 55 и рейки дает возможность поднимать или опускать салазки, а с ними и шлифовальный круг. Штанга 56 (рис. 76) с прикрепленной к ней рейкой 57, проходящая через салазки 52, может перемещаться вперед и назад, что требуется для снятия фасок на зубцах пилы с обеих сторон.

Осуществляется это вращением за рукоятку шестерни 58 (рис. 76), сцепляющейся с рейкой 57. Штанга 56, которая входит в цилиндрическое отверстие, имеющееся в салазках 52, после передвижения закрепляется стопорным башмаком 59. Натяг ремня на шкивах 60, 61 и 62 регулируется роликом 63. Кроме того, шкив 62 сидит на кронштейне 63а, который шарнирно соединен со штангой 56. Нижний конец кронштейна оттягивается пружиной 64. Для того чтобы затачиваемая пила при ее большом диаметре не дрожала во время работы шлифовального круга, имеется зажимное устройство: к корпусу коробки прикреплен кронштейн 65, в который входит небольшая штанга 66 с насаженными на ней двумя зажимными рычагами 67 и рукоятками 68. На концах рычагов 67 устроены зажимы 69, которыми через кожу или резину пила зажимается так, чтобы она могла повертываться при нажиме толкателем 16 (рис. 74). Поставив затупившуюся или новую пилу между шайбами 5 (рис. 74) и затянув их на пальце 4 зажимной гайкой 6, всему ходовому механизму нужно придать такое положение, чтобы профиль шлифовального круга попал в профиль впадины зубца.

После этого нужно установить толкатель 16 так, чтобы профиль шлифовального круга, профиль впадины и конец толкателя были на своих местах. Опустив пилу ниже, чтобы шлифовальный круг вышел из впадины и при повороте не мог задеть за зубец, можно пустить станок и посмотреть, как будет подавать на зубец толкатель 16. При подаче толкателя

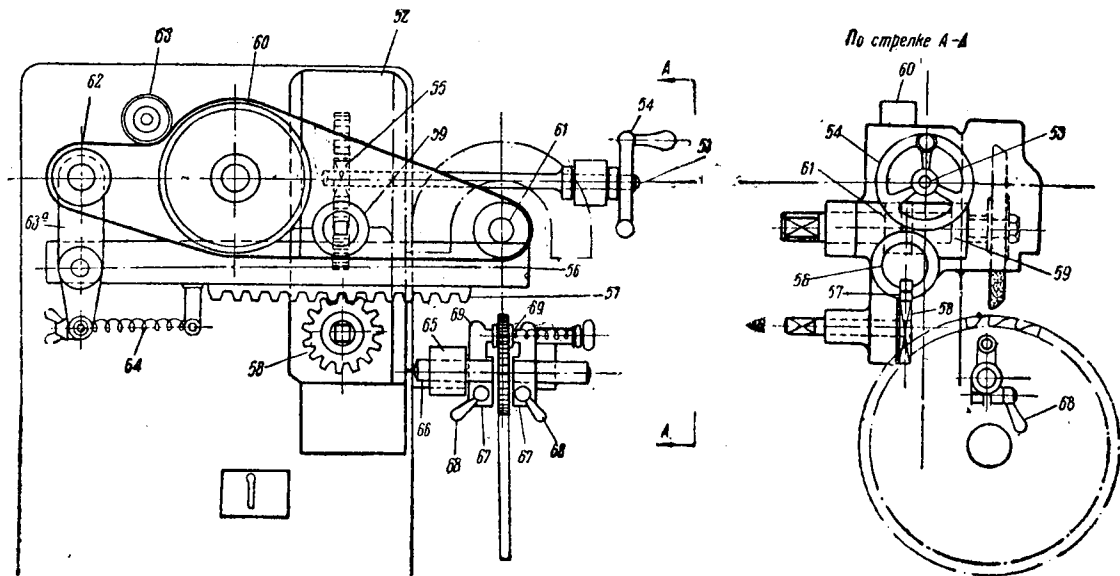


Рис. 76. Боковой вид части механизма станка Геллер.

на зубец следующая впадина должна точно подойти под полный профиль шлифовального круга. Если же окажется, что толкатель подает мало, то его следует поднять выше по пазовому рычагу. Тогда плечо его (радиус качания) увеличится, а от этого увеличится и подача на зубец. И обратно, если толкатель подает много, т. е. впадина продвигается дальше, чем требуется, то толкатель 16 надо опустить ниже по пазовому рычагу. Окончательно регулировку подачи можно производить, как было указано выше, и при помощи винта 39.

Все подачи механизма так хорошо сконструированы, что при правильной установке пилы зубец получает вполне правильную и устойчивую форму. Происходит затачивание как передней грани, так и задней, но надо оговорить, что переднюю грань следует затачивать немного, иначе мы можем добраться до канавки, имеющей назначение давать возможность прохода охлаждению и устранять лишнее трение при работе. Если бы мы, стачивая переднюю грань, добрались до канавки, то пила оказалась бы к работе непригодна. Вот почему надо беречь переднюю грань зубца. При заточке нельзя брать большую стружку, потому что можно отпустить зубец и пила будет быстро затупляться. Лучше прогнать ее несколько лишних раз, и это вполне окупится последующей работой пилы.

Заточив пилу в верхней части зубцов, через один зубец надо снять фаски. Фаски снимаются двумя способами. Первый заключается в том, что один зубец оставляется во всю ширину, а у соседнего с обеих сторон снимается фаска примерно под углом в 45° на 1 мм на сторону.

При втором способе фаски снимаются в шахматном порядке, т. е. если у одного зубца фаска снята с правой стороны, то у соседнего с левой и т. д.

Для снятия фасок головку с шлифовальным кругом надо передвинуть рукояткой по штанге 56 (рис. 76) посредством шестерни 58 так, чтобы ось шлифовального круга перешла кромку пилы и при опускании механизма шлифовальный круг коснулся угла зубца и дал ему 45° , а глубину и ширину от 1 до 1,5 мм. Толкатель 16 нужно установить так, чтобы он мог производить подачу через зубец. Переведя шлифовальный круг на другую сторону пилы, нужно сделать то же самое, но начинать снятие фасок с того зубца, на котором при первом положении круга фаска снята не была (при шахматном порядке). Если фаски должны сниматься через зубец с обеих сторон, то в этом случае надо только передвинуть головку с шлифовальным кругом на

другую сторону пилы и снимать фаски у тех зубцов, у которых с одной стороны они уже сняты. Шлифовальный круг надо заправить следующим образом: угол левой стороны должен иметь закругление (радиус в 5 мм) и дальше прямую часть под углом примерно в 45° . При затуплении шлифовального круга, его надо подправить корундовым кружком (осколком) твердой связки и крупной зернистости.

В случае, если у пилы почему-либо вышел из строя один сегмент или несколько, их снимают с диска и ставят новые. Боковые стороны шлифуют на шлифовальном станке. После этого углубляют и разгоняют зубцы на описываемом станке так, чтобы они были ровными по шагу, и затачивают, как было указано выше. После заточки вновь прорезают боковые канавки, потому что новый сегмент толще, чем остальные на диске, и при шлифовке торца эти канавки сходят на-нет.

Прорезка боковых канавок производится следующим образом. В паз стола точильного станка устанавливают палец, на который надевается пила в горизонтальном положении. С другой стороны также в пазу стола закрепляется на болте упор, конец которого попадает во впадину зубца. Шлифовальный дисковый круг — шириной по размеру ширины канавки — подводится к пиле, ему дается нужное направление, и движением стола производится прорезка канавки, после чего пилу поворачивают на один зубец, прорезают следующую канавку и т. д.

IX. ЗАТОЧКА МЕТЧИКОВ.

Заточка новых метчиков производится по передней грани, но шлифуется весь профиль канавки. Это делается для того, чтобы снимаемая метчиком стружка легко отходила по шлифованной поверхности канавки и чтобы метчик нарезал правильный чистый профиль резьбы. Если токарь нарезал резьбу правильно и чисто, то дальнейшая обработка метчика — фрезеровка и закалка — может до некоторой степени испортить режущие грани (лезвие) метчика. Например, если при фрезеровке канавки фрезеровщик будет работать хоть немного затупившейся фрезой, то можно уверенно сказать, что режущие кромки метчика испорчены, т. е. в том случае если сталь хорошо отожжена металл вытянется и получится заусенец. На режущем гребне получится сплошная стенка и не видно будет резьбы. Надо отметить, что и при острой фрезе получается небольшой заусенец. Кроме того, режущие грани метчика подвергаются порче в виде забоин во время переносок с места на место и в термическом цехе во время закалки.

Такие метчики надо заточить так, чтобы заусенец был снят полностью. Необходимо следить за тем, чтобы не отпустить их во время заточки вследствие нагрева.

Очень часто приходится затачивать старые затупившиеся метчики, причем сплошь и рядом метчик затуплен так, что с передней грани приходится снимать слой металла до 0,5 мм и больше.

Заточка передних граней метчиков производится на заточных станках типа Цинциннати, Пухард-Шютте или им подобных. Шлифовальный круг для заточки надо брать алундовый, керамиковой связки, твердость С — СТ, зернистость 46—60. Круги бакелитовой и вулканитовой связки быстрее засаливаются. Шлифовальный круг нужно заправить по фигуре шаблона, специально для этого изготовленного. Метчик устанавливается на центрах станка и придерживается

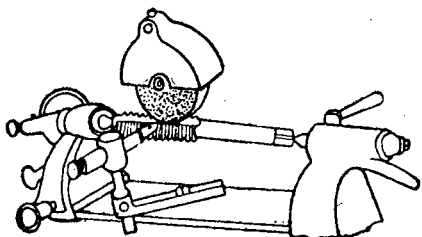


Рис. 77. Шлифовка канавок метчика с упором.

концом хомутика зажимается в пазу поводковой планки, после чего зажимается винтом хомута и метчик. На передней бабке имеется делительная шайба, посредством которой производится деление на необходимое число канавок.

Третий способ шлифовки. На хвост метчика надевается шайба (рис. 78), а канавка метчика подводится к профилю шлифовального круга, после чего стопорный винт делительной шайбы можно завернуть и тем самым закрепить метчик с делительной шайбой на столе станка. Упор надо подвести в гнездо делительной шайбы. Надо иметь набор таких шайб по диаметрам метчиков или же применять сменные переходные втулки с различными диаметрами отверстий и с одинаковым наружным диаметром по отверстию в делительной шайбе.

Четвертый способ. Заточка канавок метчика на делительной головке — один из лучших и верных способов, но не все заводы или цеха располагают свободной делительной головкой.

Пятый способ — ручная шлифовка канавок — не может быть рекомендован, но автору приходилось его наблюдать на крупных заводах, выпускающих большое количество метчиков. Правда, точильщики так наспециализировались точить вручную, что заточка получается удовлетворительная, но все же этот способ не следует применять. На очень мелких метчиках, порядка 2—3 мм, канавки не фрезеруются, а прорезаются тонким вулканитовым кружком в закаленном виде при помощи делительной шайбы указанного типа. После заточки канавок снимается затылок на гребне метчика, о чем будет сказано ниже.

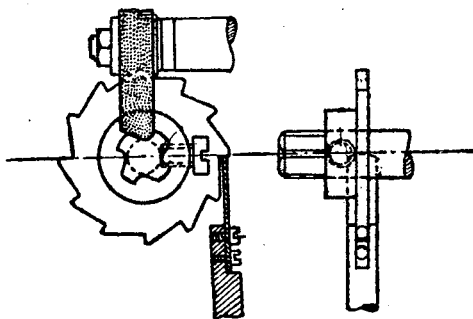


Рис. 78. Делительная шайба для заточки метчиков.

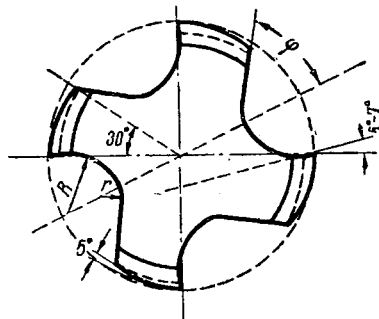


Рис. 79. Профиль канавок метчика.

Профиль канавок метчиков. Профиль канавок метчика имеет громадное значение при нарезании резьбы (чистота нарезки, продолжительность работы и количество переточек метчика), т. е. чем хуже будет выполнен метчик, тем чаще придется его затачивать. Все это заставляет следить за профилем канавки метчика, правильным направлением режущей грани (соблюдением угла наклона передней грани) и правильным направлением задней грани канавки. О задней грани нельзя забывать потому, что канавку метчика можно заточить неправильно и тогда задняя грань гребня при обратном ходе метчика будет снимать стружку, чего не должно быть. Кроме того, если угол, образованный направлением задней грани канавки с касательной к окружности, будет меньше 85° , то стружки, находящиеся в нарезаемом отверстии, будут попадать под резьбу и заклиниваться, вследствие чего получится нечистая и рваная резьба. Профиль канавки метчика, а следовательно и фрезы, шлифовального круга и шаблона строится, как указано на рис. 79 и в табл. 10.

Например, если взять метчик диаметром $d = 10$ мм с четырьмя канавками, то для построения профиля канавки из

Таблица 10.

Величины h , R , r и φ для слесарных метчиков метрической резьбы.

h	R	r	Диаметр резьбы метчика в мм	φ	h	R	r	Диаметр резьбы метчика в мм	φ		
0,3	0,3	0,15	1,0	50°	4,0	4,0	2,0	16	50°		
0,4	0,4	0,20	12; 14		4,5	4,5	2,25	18			
0,5	0,5	0,25	1,7		5,0	5,0	2,5	20			
0,6	0,6	0,30	2,0		5,5	5,5	2,75	22			
0,7	0,7	0,35	2,3		6,0	6,0	3,0	24			
0,8	0,8	0,40	2,6		7,0	7,0	3,5	27			
0,9	0,9	0,45	3,0		7,5	7,5	3,75	30			
1,0	1,0	0,50	3,5		45°	8,0	8,0	4,0		48	45°
1,2	1,2	0,60	4,0			8,5	8,5	4,25		33	
1,4	1,4	0,70	4,5			9,0	9,0	4,5		36; 52; 72	
1,5	1,5	0,75	5,0			9,5	9,5	4,75		56; 76	
1,7	1,7	0,85	5,5			10,0	10,0	5,0		39; 60; 80	
1,8	1,8	0,90	6,7			10,5	10,5	5,25		42; 85	
2,0	2,0	1,00	8,0			11,0	11,0	5,5		64	
2,3	2,3	1,15	9,0			11,5	11,5	5,75		68; 90	
2,5	2,5	1,25	10			12,0	12,0	6,0		95	
2,8	2,8	1,4	11	12,5		12,5	6,25	100			
3,0	3,0	1,5	12								
3,5	3,5	1,75	14								

табл. 10 находим, что радиус очертания режущей грани метчика одинаковый для шаблона, фрезы и круга:

$$R = 2,5 \text{ мм}, r = 1,25 \text{ мм}.$$

Угол φ , определяющий положение задней грани канавки для шаблона, фрезы и круга:

$$\varphi = 50^\circ,$$

а глубина канавки метчика:

$$h = 2,5 \text{ мм},$$

считая от наружного диаметра метчика (рис. 80).

Следовательно при заточке метчика шлифовальный кружок надо заправить по форме шаблона (рис. 81), что обеспечит у заточенного метчика передний угол или поднутрение режущей грани порядка $5-7^\circ$, т. е. направление режущей грани не будет совпадать с центром метчика. Ширина зубца (гребня) метчика должна быть в пределах центрального угла примерно в 30° (рис. 79). Применяются метчики и с другими профилями канавок, у которых передние и задние грани

направлены через центр, но эти метчики мало распространены. Профиль их показан на рис. 82. Иногда применяются метчики со спиральными канавками, преимущества которых заключаются в следующем: 1) резьба при нарезании такими метчиками получается чище, 2) в зависимости от направления спирали, выход стружки можно обеспечить и вперед и назад. Например при левой спирали стружка пойдет вперед,

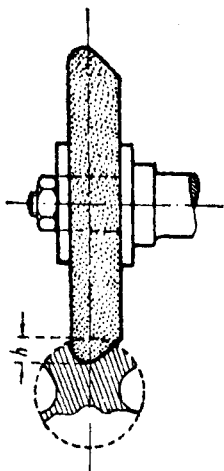


Рис. 80. Профиль шлифовального круга для шлифовки канавок метчика.

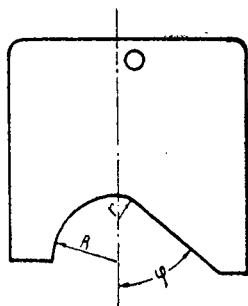


Рис. 81. Шаблон для заправки шлифовального круга при шлифовке канавок метчиков.

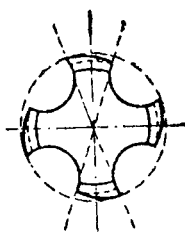


Рис. 82. Гребни метчика с направлением граней к центру.

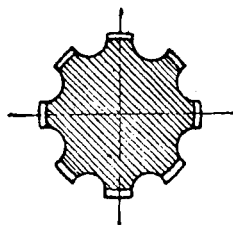


Рис. 83. Профиль канавок маточного метчика.

поэтому такую спираль лучше применять при сквозных отверстиях. При правой же спирали стружка будет выходить вверх, т. е. к хвосту метчика, что необходимо при глухих отверстиях.

Профиль канавок маточных метчиков, применяемых для нарезания резьбы в лерках, имеет симметричную форму, как показано на рис. 83.

Шлифовка задней грани (снятие затылка) у метчиков.

Для того чтобы метчик мог нарезать резьбу, кроме заточки передней грани, надо еще снять затылок в передней конусной (заборной) части метчика для получения заднего угла. Производится это разными способами: 1) до сих пор еще на многих заводах затылок спиливается пилой вручную; 2) имеются станки, на которых задний угол снимается по всему профилю; 3) применяются специальные приборы (приспособления) для снятия затылка по всей длине конуса, т. е. задней части метчика.

Шлифовка задней грани метчиков производится на универсальных точильных станках типа Герберт, Цинциннати, Шухард-Шютте, А. Шютте, Шилман и им подобных. На верхний стол 1 (рис. 84 и 84а) станка устанавливается специальный компактный автоматический прибор 2 со своим отдельным мотором 3, приводящим в действие через ряд шестерен шпиндель 4 с зажатым в нем посредством зажимной гильзы 5 метчиком 6. Последний одновременно поворачивается вокруг своей оси и в то же время получает качательное движение на шлифовальный круг столько раз за один оборот, сколько гребней имеет метчик. Это осуществляется посредством валика с эксцентричной втулкой, помещенного внутри коробки 7 и частично выходящего наружу. Эксцентричный валик получает вращение от передаточного валика, находящегося внутри коробки, соединенного через шестерни с моторчиком. Эксцентричный валик 8 соединяется с ползушкой (внутри коробки), которая заключена в тройник, одним концом охватывающий корпус шпинделя и сообщаящий ему качательное движение. Нижний конец тройника осуществляет качательное движение валика 9 вокруг оси. Конец валика выходит из корпуса прибора и несет на себе заднюю бабку 10. Последняя имеет такое же качание, как и шпиндель 4. Заднюю бабку можно передвигать по валику в зависимости от длины метчика. У задней бабки имеется эксцентричный рычаг 11, посредством которого ее можно закреплять на валике 9. При установке нового метчика бабку 10 для укрепления метчика в гильзе освобождают при помощи рукоятки 11 и поворачивают на валике 9, после чего, поставив заднюю бабку на место, снова ее закрепляют рычагом 11. Закрепление хвоста метчика в гильзе происходит посредством рычага 10. Валик 9 поддерживается стойкой 13, которая привертывается к столу станка.

Величина качания устанавливается при помощи эксцентричной втулки, на торце которой нанесены деления (рис. 85), и шаблона 15 (рис. 84), изображенного отдельно на

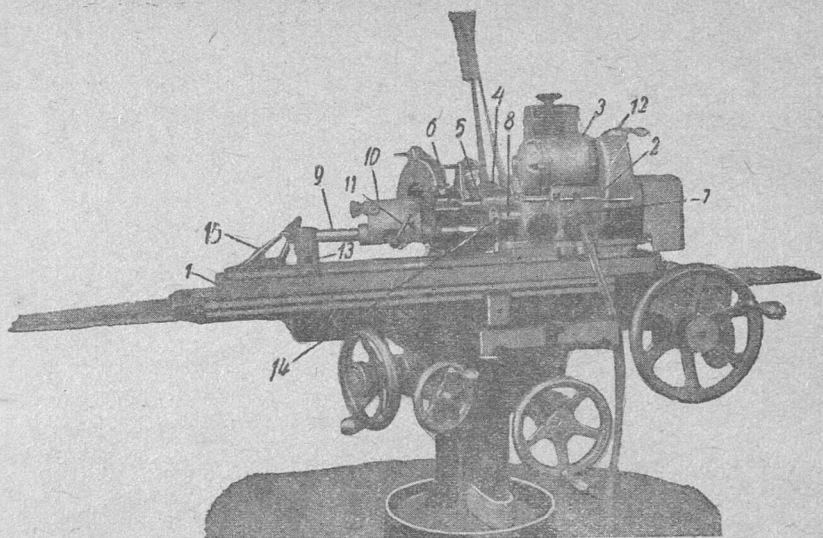


Рис. 84. Прибор для шлифовки задней грани метчиков, установленный на заточном станке фирмы Герберт.

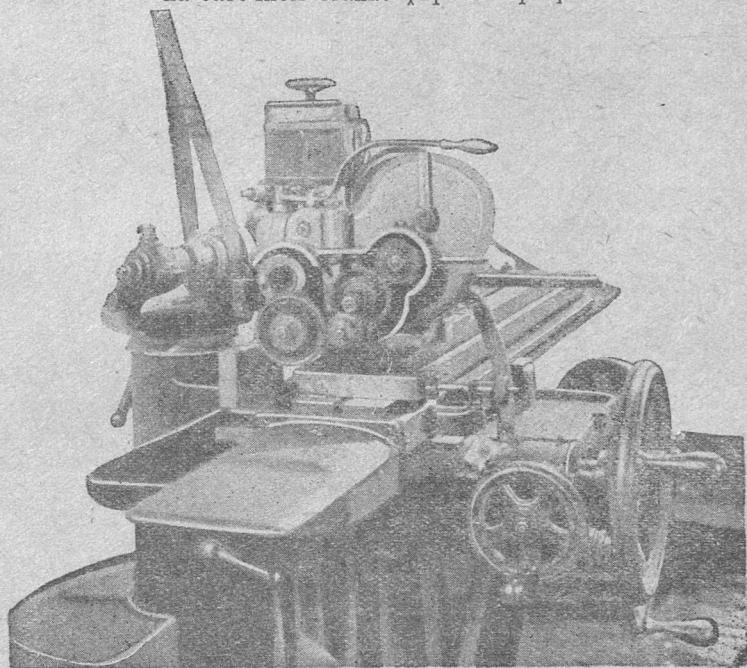


Рис. 84а.

рис. 86. При увеличении качания увеличивается и задний угол. Конец эксцентричной втулки выходит с левой стороны корпуса прибора. На торце передаточного валика, который проходит через отверстие эксцентричной втулки, также име-

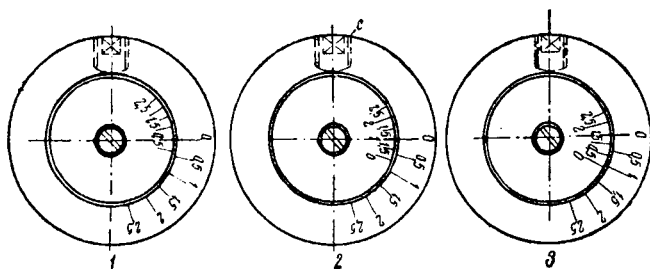


Рис. 85. Деления на торце эксцентричной втулки.

ются деления (рис. 85). Отжав стопорный винт 14 эксцентричной втулки и установив требуемое положение, стопорный винт снова зажимается. Установка метчика производится следующим образом: хвост метчика вставляется в соот-

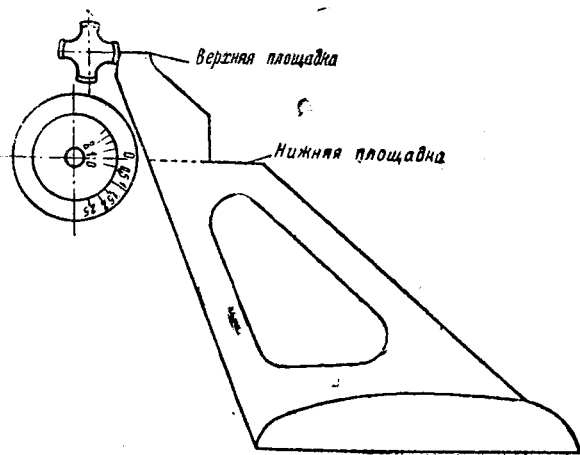


Рис. 86. Установочный шаблон.

ветствующую гильзу, а шаблон 15 подводится к торцу эксцентричной втулки так, чтобы установленное деление находилось на одной линии с нижней площадкой шаблона 15 (рис. 86).

Середина гребня метчика, вставленного в гильзу, устанавливается по верхней площадке шаблона 15 (рис. 86) и за-

жимается гильзой посредством рукоятки. Если метчик имеет левую резьбу, то его надо устанавливать так, чтобы середина канавки была на уровне верхней площадки.

Примерная установка деления показана на рис. 85, где
1 случай: 0 эксцентричной втулки поставлен на деление 0,5 шпинделя, что дает на гребне метчика задний угол 6° — $6^{\circ}30'$;
2 случай: 0 эксцентричной втулки поставлен на деление 1 шпинделя, что дает 8° — $8^{\circ}30'$; 3 случай: 0 эксцентричной втулки поставлен на деление 1,5 шпинделя, что дает $10^{\circ}30'$ и т. д.

Деление на требуемое число канавок производится посредством набора шестерен по табл. 11.

После указанной установки верхняя часть прибора смещается относительно нижней его части (основания) по шкале, нанесенной на ребре нижней части для получения требуемого угла приемного (заборного) конуса: для первого метчика на 3° , для второго на 9° и для третьего на 20° . Шлифовальный круг — $d = 150$ мм,

$H = 25$ — 30 мм, зернистость 60—80, твердость СМ—С, — должен быть хорошо отрегулирован, после чего можно приступать к работе. При продольном движении стола и медленной поперечной подаче стола на шлифовальный круг, метчик вращается и в то же время, качаясь, затачивается до острия. Следует отметить преимущества шлифовки, дающей заднюю заточку, т. е. шлифовку задней грани.

Во-первых, достигается равномерное снятие задней грани, поэтому все режущие грани метчика находятся на одной высоте от оси.

Во-вторых, обеспечивается чистота работы (нарезки резьбы метчиком в изделии), так как штрихи идут вдоль нитки, а не пересекают поперек, как это получается от запиловки пилой.

В-третьих, штрихи от шлифовального круга очень мелкие, что также говорит в пользу рассматриваемого способа заточки.

Кроме того, при запиловке задней грани пилой по профилю резьбы получается грат (заусенец), который понижает режущую способность метчика.

Заточка старых метчиков. При заточке затупившихся метчиков нужно соблюдать все те условия, которые предъявляются к новым. Но очень часто бывает, что во время работы у метчика нитка выламывается, выкрашивается или смина-

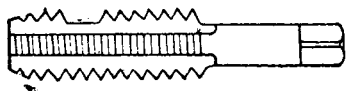


Рис. 87. Срезание нитки при заточке старых метчиков.

Таблица 11.

Сменные шестерни эксцентрикового вала.

Ведущая шестерня	Ведомая шестерня	Число об./мин.
24	72	76
32	64	114
40	56	163

Сменные шестерни рабочего шпинделя.

Число канавок метчика	Число оборотов эксцентриков. вала	Ведущие шестерни	Промежуточная шестерня (паразит)	Ведомые шестерни	Число оборотов рабочего шпинделя
2	76 114 163	16	54	32	38 67 82
3	76 114 163	16	50	48	26 38 54
4	76 114 163	16	48	64	19 28 41
5	76 114 163	16	50 × 40	64	15,2 22,7 32,5
6	76 114 163	16	60 × 40	64	12,7 19 27,2
8	76 114 163	16	48 × 24	64	9,5 14,3 20,5
9	76 114 163	16	54 × 24	64	8,5 12,6 18,2
10	76 114 163	16	60 × 24	64	7,6 11,4 16,3
12	76 114 163	16	60 × 20	64	6,3 9,5 13,6

ется, если метчик не твердо закален, и т. д. Тогда эту испорченную нитку (а если их больше, то и несколько) лучше вырезать совсем (рис. 87), потому что испорченная нитка никогда не дает хорошей работы, а вырезанный участок вреда не приносит.

Х. ЗАТОЧКА ЛЕРОК.

Заточке лерок следует придавать такое же значение, как и всякому режущему инструменту, потому что при неправильной заточке и при несоблюдении величин режущих эле-

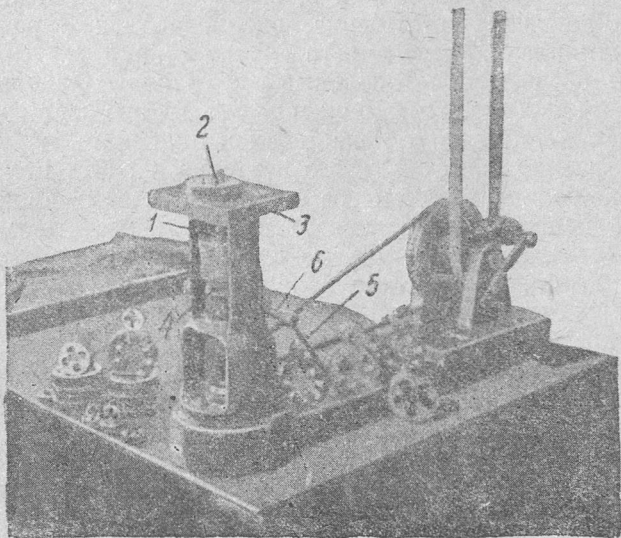


Рис. 88. Специальный станок для заточки лерок фирмы Ган и Кольб.

ментов лерка не может продуктивно работать. Заточка лерок как новых, так и затупившихся, насколько автору приходилось наблюдать на некоторых заводах, производится при помощи оправки с шлифовальным кругом, зажимаемой в американский патрон токарного станка или наворачиваемой на конец шлифовального моторчика. Лерку при этом держат на-весу, а заточка граней производится на-глазок и не проверяется. Заточенные таким образом лерки хорошей работы не дадут.

Заточку лерок (прогонок) лучше производить на специально изготовленных для этой цели станках (Ган и Кольб, рис. 88). Эти станки некоторыми заводами переделаны:

укреплен шпиндель, изменены шарикоподшипники, смазка, и устроены приспособления, предохраняющие от попадания наждачной пыли. На других заводах имеются усовершенствования другого рода: шпиндель неподвижен, а вся площадка поднимается и опускается посредством пружины.

Работа на этих станках производится следующим образом (рис. 88). В гильзу зажимается оправка 2 с насаженным на нее шлифовальным кругом. Лерку кладут на площадку 3, из отверстия которой поднимается и опускается шлифовальный круг посредством подвижного шпинделя 4, приводимого в движение от-руки рукояткой 5, ввернутой в валик 6. На последнем насажена шестеренка, сцепляющаяся с рейкой на скалке шпинделя, помещенного внутри стойки 1.

Таким образом шлифовальный круг получает движение вверх и вниз (рис. 89). Движение это нужно для того, чтобы шлифовальный круг изнашивался одинаково по всей его длине. Диаметр шлифовального круга надо брать при начале работы не больше $\frac{3}{4}$ диаметра отверстия затачиваемой лерки. По мере износа шлифовального круга, когда диаметр его уменьшился настолько, что стал уже меньше половины отверстия лерки, круг можно использовать для других лерок, с меньшим отверстием, и производить заточку их до полного износа круга. Это делается вот почему: у станков Ган и Кольб имеется приспособление для правильной заточки, применением которого можно было бы шлифовальный круг использовать до полного износа. Но работа с этим приспособлением чрезвычайно замедлена, а работник, постоянно работающий на заточке лерок, приобретает такой навык, что затачивает лерки без приспособления в два-три раза быстрее, чем с приспособлением. В этом случае надо следить за тем, чтобы диаметр шлифовального круга не был велик или очень мал, потому что он может при этом выходить за пределы затачиваемого лезвия и тем самым портить режущую грань (лезвие).

При заточке лерок необходимо соблюдать указанные ниже условия.

1. Передняя режущая грань должна иметь определенный забор, т. е. угол обычно 15° (рис. 90).

Другими словами, если режущую грань продолжить по направлению к центру, то у лерки с диаметром резьбы примерно в 6 мм эта линия пройдет мимо центра на расстоянии 0,6 мм от последнего. При увеличении диаметра, эта величина будет также увеличиваться (рис. 90 и табл. 12), а угол в 15° останется для всех размеров без изменения.

2. Задняя сторона гребня должна иметь направление к

Таблица 12.

Элементы лерок.

(Размеры в миллиметрах).

Для метрической резьбы									Для резьбы Витворта	
<i>D</i>	<i>t</i>	δ	<i>D</i>	<i>t</i>	δ	<i>D</i>	<i>t</i>	δ	<i>D</i>	δ
1	0,25	0,08	8	1,25	0,90	33	3,5	3,5	$3/16''$	0,45
	0,20	0,1		1	0,90		2	3,6	$1/4''$	0,6
1,2	0,25	0,13	9	1,25	1	36	1,5	3,7	$5/16''$	0,8
	0,20	0,13		1	1		4	3,9	$3/8''$	1
1,4	0,30	0,14	10	1,5	1	39	2	4,1	$7/16''$	1,15
	0,20	0,15		1	1,2		4	4,4	$1/2''$	1,3
1,7	0,35	0,17	11	1,5	1,2	42	3	4,5	$9/16''$	1,5
	0,30	0,20		1	1,2		2	4,6	$5/8''$	1,7
2	0,40	0,20	12	1,75	1,2	45	4,5	4,7	$3/4''$	2,05
	0,25	0,22		1,25	1,3		3	4,8	$7/8''$	2,4
2,3	0,40	0,23	14	2	1,3	48	2	5	1"	2,8
	0,25	0,26		1,5	1,4		3	5	$1 1/8''$	3,1
2,6	0,45	0,22	16	2	1,5	52	2	5,5	$1 1/4''$	3,5
	0,35	0,28		1,5	1,6		3	5,7	$1 3/8''$	3,8
3	0,50	0,32	18	2,5	1,7	56	5	5,8	$1 1/2''$	4,2
	0,35	0,35		1,5	1,8		4	6,3	$1 5/8''$	4,5
4	0,70	0,35	20	2,5	1,9	60	3	6,2	$1 3/4''$	4,9
	0,50	0,40		1,5	2		2	6,4	$1 7/8''$	5,2
4,5	0,50	0,40	22	2,5	2,2	64	5,5	6,3	2"	5,65
	—	—		1,5	2,3		3	6,5	$2 1/4''$	6,35
5	0,80	0,50	24	3	2,4	66	3	6,7	$2 1/2''$	7,2
	0,50	0,52		3	2,4		5,5	6,8	$2 3/4''$	7,63
5,5	0,50	0,50	27	2	2,5	60	4	7	$2 7/8''$	8,1
	—	—		1,5	2,6		3	7,2	$3''$	8,3
6	1	0,62	30	3	2,7	64	6	7,1	$3 1/8''$	8,65
	0,75	0,70		2	2,8		4	7,6	$3 1/4''$	9,15
7	1	0,80	30	1,5	3	66	3	7,8	$3 1/2''$	9,65
	0,75	0,85		3,5	3,1		6	7,9	$3 3/4''$	10,15
				2	3,2		4	8,1	$3 7/8''$	10,65
				1,5	3,3		3	8,3	$4''$	11,15

D — диаметр резьбы лерки; *t* — шаг резьбы лерки; δ — радиус окружности, по касательной которой имеет направление передняя грань лерки.

центру лерки. Это делается для того, чтобы, при нарезании резьбы, передняя грань зубца лерки, имея угол в 15° , легче и чище резала. После того как лерка нарезала резьбу на винте, при обратном ходе задняя грань, имея передний угол, равный нулю, резать не должна, а только подчищать (как бы скоблить или шабрить).

Для проверки направления этих линий применяется шаблон (рис. 91). Следует заметить, что некоторые заводы изготовляют лерки так, что передняя и задняя грани имеют поднутрение в 15° . Такие лерки могут нарезать резьбу лю-

бой стороной, но при обратном ходе возможен срыв резьбы при слишком вязком обрабатываемом металле. Пользование шаблоном очень просто. Как видно из рис. 91, шаблон имеет вид угольника, состоящего из следующих деталей: корпуса

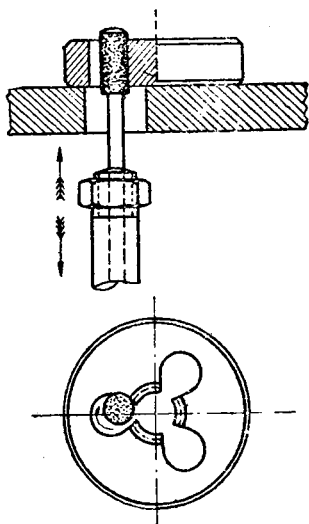


Рис. 89. Заточка лерки.

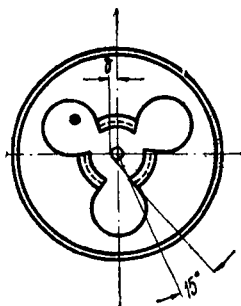


Рис. 90. Построение передней грани у лерки.

с углом в 60° и второго угольника, входящего в паз корпуса и имеющего угол 30° . Второй угольник имеет движение вдоль этого паза и стопорится при помощи винта. На угольнике с углом в 30° имеется шкала с миллиметровыми делениями, а на корпусе нанесен нониус, позволяющий устанавливать точность передвижения до $0,1$ мм. Лерку ставят на поле корпуса угольника, прижимают к обеим его сторонам и поворачивают до совпадения линии второго угольника, имеющего угол 30° , с линией режущей грани лерки. Если же линии не совпадают, то это значит, что линия передней режущей грани лерки неверна и ее надо подогнать по шаблону. Таким образом проверяется заточка как новых, так и старых лерок.

Установка шаблона производится следующим образом: если лерка имеет диаметр $d = 8$ мм и шаг $t = 1$ мм, то линия передней режущей грани с забором в 15° должна пройти от центра лерки на расстоянии 0,9 мм. При лерке $d = 9$ мм — на расстоянии 1 мм, при лерке $d = 20$ мм и $t = 1,5$ мм — на расстоянии 2 мм и т. д.

Шлифовальные круги для заточки лерок и их изготовление. Мелкие шлифовальные круги завод Ильич стал изготавливать примерно в 1932/33 г. Зернистость (шорох) надо брать порядка 60—80. За отсутствием этих номеров можно брать зерно 46. Твердость должна быть средней: C_1 — C_2 и СТ, в крайнем случае ОМ. Мягкие круги не годятся, потому что они быстро срабатываются и неравномерно изнашиваются.

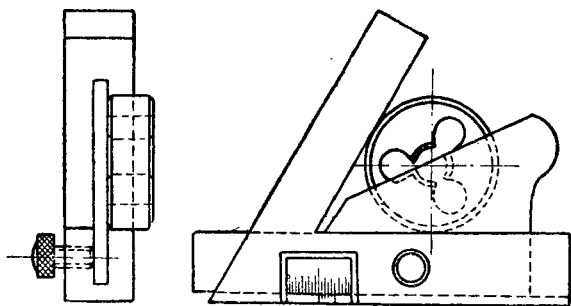


Рис. 91. Шаблоны для проверки правильности заточки лерки.

Круг в этом случае начинает бить, и его очень часто приходится править. Твердый же круг не годится потому, что затупившиеся зерна плохо отходят от связки, вследствие чего у круга самонатачиваемости почти нет. Круг быстро засаливается и плохо берет.

Если кругов нет и негде достать, их можно изготовить своими средствами из кругов, вышедших из употребления, и из обломков. Обломки надо расколоть зубилом на требуемую величину, но больше, чем диаметр круга; взять старые сверла или сделать лопаточные сверла из стальной проволоки нужного диаметра и на самом тихом ходу сверловочного станка сверлить отверстия в середине обломков. При выходе сверла надо подложить второй обломок, чтобы не выломать кромку круга, и в то же время начать сверлить второй обломок. Сверло при этом скоро изнашивается, но с этим приходится мириться. Сверлить можно только обломки кругов с мягкой, средней и средне-твердой связкой. Твердые связки сверлить очень трудно. Когда просверлены дыры, круги об-

тачиваются крупно-зернистым корундовым кругом. За неимением корундового можно применять карборундовые и алундовые круги, но непременно твердой связки. Круг обтачивается очень быстро и получает требуемый размер (рис. 92).

Укрепление кругов на оправке. Наклейка кругов очень проста, несложна и дешева. Берут проволоку нужного диаметра в зависимости от диаметра круга. Для кругов $d = 6-8-10-12$ мм проволока применяется стальная, диаметром 2 мм; нарубают ее длиной 40—45 мм и выправляют. Круг должен сидеть на оправке свободно. Затем берут жидкое стекло и охру (сухую) и смешивают в жестяной коробке чуть погуще, чем тесто для блинов. Если нет охры, можно

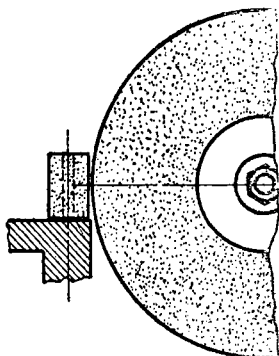


Рис. 92. Обточка круга для заточки лерок корундовым кругом.

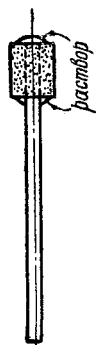


Рис. 93. Наклейка круга на оправку.

взять гипс или мел. Отверстие круга смачивают водой, оправку обмакивают в полученный раствор, а в отверстие круга пускают также жидкое стекло, чтобы сверху и снизу выступил раствор (рис. 93). Затем насаженные на оправки круги надо положить в теплое место (печь или на паровую трубу) и просушивать в течение не менее 24 часов, лучше часов 40. После просушки круг с оправкой зажимают в патрон станка и осколком корунда правят окончательно. После этого можно приступать к работе. Круг изнашивается до самой оправки и не слетает, если соблюдать указанные выше условия.

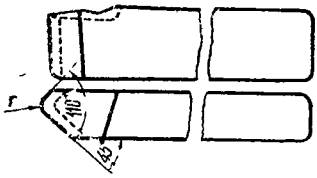
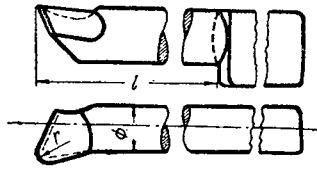
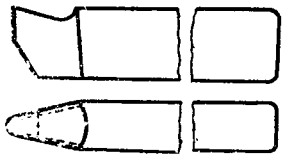
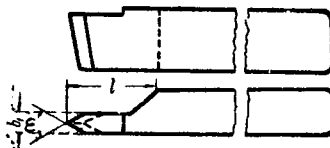
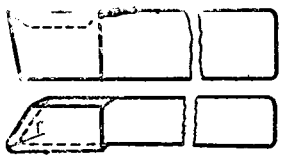
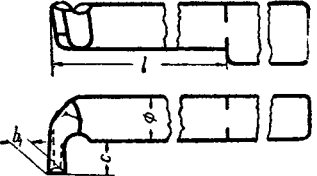
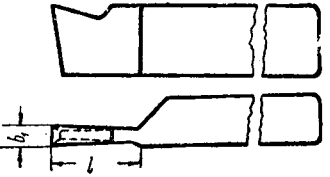
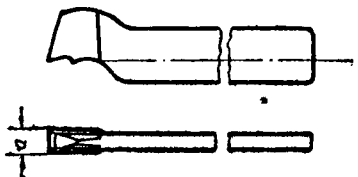
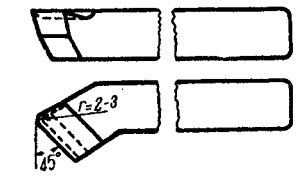
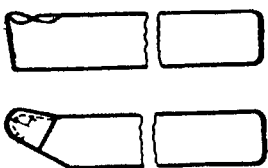
Таким образом, т. е. обломком корунда, правят затупившиеся и слегка износившиеся круги.

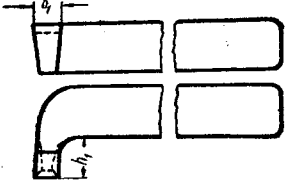
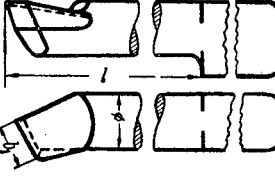
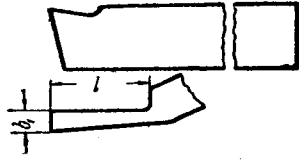

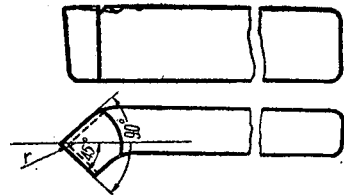
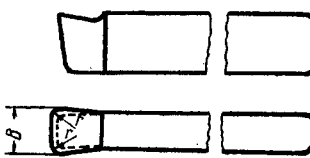
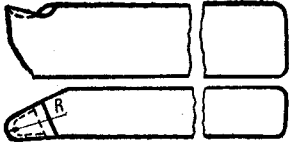
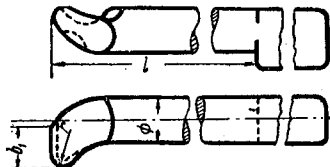
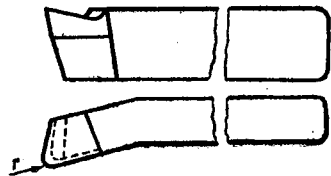
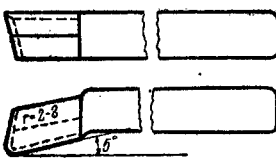
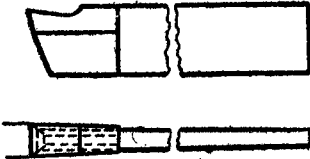
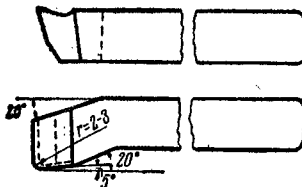
Заточка слесарных (для клуппа) и болторезных плашек. Заточку затупившихся плашек надо производить не вручную и отнюдь не на весу, как это приходится наблюдать.

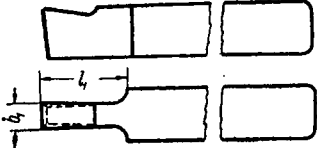
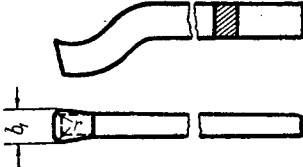
Для заточки плашек (для клуппа) надо поставить шарнирные тиски и скосить их так, чтобы режущая грань плашки смотрела на центр плашки. Если же нет шарнирных тисков, можно поставить обыкновенные, зажав опять-таки плашку под углом так, чтобы режущая грань смотрела на центр. Затем ставят шлифовальный круг (керамиковой связки, потому что эта связка лучше работает и не салится) и производят заточку плашки.


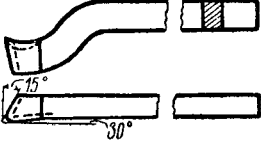
Плашки для клуппа Дуплекс для нарезки газовых, паровых, водопроводных и других труб затачиваются таким же образом, т. е. плашку зажимают в тиски не за плоскость, а за ребро, и дают ей при зажиме нужный уклон. Тиски прижимаются к столу станка и торцом дискового шлифовального круга мягкой связки, — М, СМ, зернистости 36—46, — производится шлифовка режущей грани плашки при подаче не более 0,02—0,03 мм, иначе можно отпустить резьбу, и плашка окажется негодной к употреблению. Если у точильного станка имеется охлаждение, его необходимо использовать. На практике часто приходится прибегать к лейке, т. е. капельнице. Рыльце лейки ставят против шлифуемого места и открывают краник. Предварительно следует поставить щитки, чтобы воду не разбрызгивало, и тогда производить шлифовку грани до тех пор, пока не сошлифуется затупившееся лезвие плашки. Снимать слой металла плашки надо одинаково со всех четырех сторон. При работе с охлаждением стружку можно взять и больше — 0,030—0,035 мм.

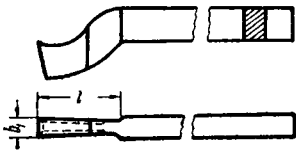
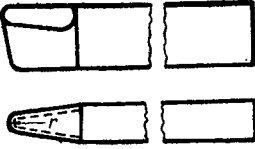
Нормали резцов для токарных, карусельных, строгальных и долбежных станков

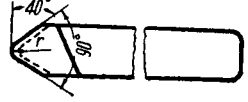
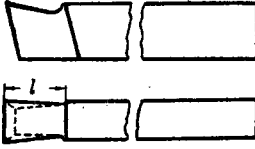
Эскиз инструмента	r	Сечение реза	L mm	Эскиз инструмента	l	r	Сечение реза	L mm			
<p>Токарный проходной</p> 	2	10×16	150	<p>Токарный расточно-обдирочный для глухих отверстий</p> 	80	2	10×16	180			
	2	12×20	180		80	2	12×20	200			
	2	16×25	200		100	2	16×25	225			
	3	20×30	225		125	3	20×30	250			
	3	25×40	250		150	3	25×40	300			
	3	30×45	300		175	3	30×45	350			
	3	40×60	400		200	3	40×60	400			
<p>Токарный проходной прямой чистовой</p> 	2	10×16	150	<p>Токарный резьбовой</p> 	l		Сечение реза	L mm			
	2	12×20	180		25	5			10×16	150	
	3	16×25	200		30	6			12×20	180	
	3	20×30	225		40	8			16×25	200	
	4	25×40	250		50	10			20×30	225	
	4	30×45	300		65	12			25×40	250	
	6	40×60	400		75	15			30×45	300	
<p>Токарный подрезной</p> 	2	10×16	150	<p>Токарный внутренний</p> 	l		Сечение реза	L mm			
	2	12×20	180		50	3			2	6×10	120
	2	16×25	200		50	4			2	8×12	150
	2	20×30	225		60	6			3	10×16	180
	3	25×40	250		60	8			4	12×20	200
	3	30×45	300		80	10			5	16×25	225
	3	40×60	400		100	12			6	20×30	250
<p>Токарный отрезной</p> 	l		Сечение реза	L mm	b ₁			Сечение реза	L mm		
	20	2			6×10	120					
	25	3			8×12	140					
	30	4			10×16	150					
	35	5			12×20	180					
	45	6			16×25	200					
	55	8			20×30	225					
	75	10			25×40	250					
	90	12			30×45	300					
	110	12			40×60	400					
<p>Отрезной изогнутый для больших диаметров</p> 	a		Сечение реза	L mm	r			Сечение реза	L mm		
	7	5×30			250						
	8,5	6×35			300						
	11	8×45			400						
	12	10×50			500						
14	12×60	650									
16	14×70	800									
<p>Карусельный проходной</p> 	16×25			150							
	20×30			150							
	25×40			200							
	30×45			250							
	40×60			300							
<p>Карусельный проходной</p> 	16×25			150							
	20×30			150							
	25×40			200							
	30×45			250							
	40×60			300							

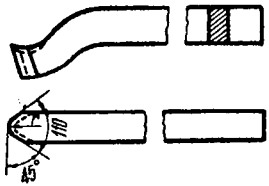
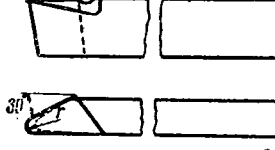
Эскиз инструмента	h_1	b_1	Сечение реза	L mm	Эскиз инструмента	b_1	l	Сечение реза	L mm	
Карусельный врезной 	20 25 25 25 30	12 15 20 22 25	16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 175 200 250 300	Токарный расточной обдирочный 	8 10 14 16 20 25 30	80 80 100 125 150 175 200	10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	180 200 225 250 300 350 400	
Токарный отрезной отогнутый 	l	b_1			Токарный резьбовой 	l_2				
	15 20 25 30 40 50 65 80 100	2 3 4 5 6 8 10 12 15	6×10 8×12 10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	120 140 150 180 200 225 250 300 400		80 80 100 125 150 175		10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45	180 200 225 250 300 350	
Токарный проходной отогнутый 	r				Токарный проходной чистовой 	r	B			
	2 2 2 3 3 3 3		10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 180 200 220 250 300 400		2 2 3 3 4 4 5	12 15 20 25 30 35 40	10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 180 200 225 250 300 400	
Токарный проходной чистовой 	2 2 3 3 4 4 5		10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 180 200 225 250 300 400	Токарный расточной чистовой 	r	b_1	l		
						2 2 3 3 3 4 4 5	8 10 14 16 20 25 30	80 80 100 125 150 175 200	10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×40 40×60	180 200 225 250 300 350 400
Токарный упорный 	0,5 0,5 1 1,5 1,5 2 2		10×16 12×20 16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 180 200 225 250 300 400	Карусельный подрезной 				16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 175 200 250 300
Токарный отрезной 	α				Карусельный подрезной 				16×25 20×30 25×40 30×45 40×60	150 150 200 250 300
	7 8,5 11 13,5 16 18,5		5×30 6×35 8×45 10×50 12×60 14×70	250 300 400 500 650 800						

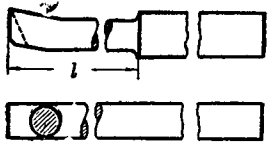
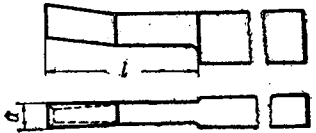
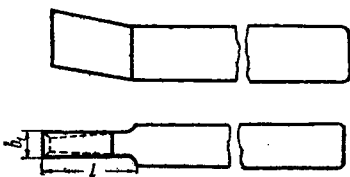
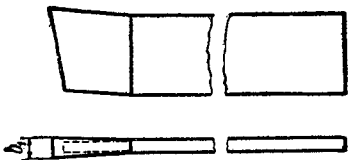
Эскиз инструмента	l_1	b_1	Сечение реза	L mm	Эскиз инструмента	r	b_1	Сечение реза	L mm
Карусельный прорезной 	40	10	16×25	150	Строгальный проходной широко-чистовой 	2	12	10×16	150
	50	12	20×30	175		2	15	12×20	175
	60	15	25×40	200		3	20	16×25	200
	70	20	30×45	250		3	25	20×30	250
	80	25	40×60	300		4	30	25×40	300
						5	35	30×45	400
					6	50	40×60	500	

Эскиз инструмента	Сечение		L mm	Эскиз инструмента	Сечение	L mm
	r	b_1				
Чистовой строгальный 	2	10×16	150	Строгальный подрезной 	10×16	150
	3	12×20	175		12×20	175
	2	16×25	200		16×25	200
	3	20×30	250		20×30	250
	4	25×40	300		25×40	300
	5	30×45	400		30×45	400
6	40×60	500	40×60	500		

Эскиз инструмента	Сечение		L mm	Эскиз инструмента	Сечение	L mm		
	l	b_1						
Строгальный отрезной 	50	5	10×16	150	Долбежный проходной в оправке 	3	10×16	100
	60	4	12×20	175		4	12×20	125
	70	5	16×25	200		5	16×25	150
	80	6	20×30	250		6	20×30	175
	100	8	25×40	300		8	25×40	200
	120	10	30×45	400		10	30×45	225
	140	12	40×60	500		10	40×60	250

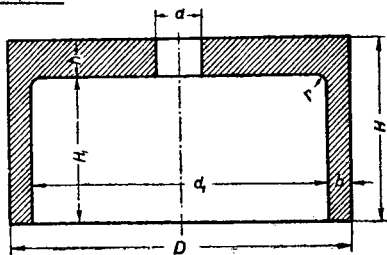
Эскиз инструмента	Сечение		L mm	Эскиз инструмента	Сечение	L mm	
	r	b_1					
Карусельный расточной в державке 	2	10×16	60	Долбежный проходной чистовой в оправке 	20	10×16	100
	2	12×20	80		25	12×20	125
	3	16×25	90		30	16×25	150
	3	20×30	100		35	20×30	175
	4	25×40	120		40	25×40	200
				45	30×45	225	
				50	40×60	250	

Эскиз инструмента	Сечение		L mm	Эскиз инструмента	Сечение	L mm	
	r	b_1					
Строгальный проходной обдирочный 		10×16	150	Долбежный подрезной в оправке 	2	10×16	100
		12×20	175		3	12×20	125
		16×25	200		4	16×25	150
		20×30	250		5	20×30	175
		25×40	300		6	25×40	200
		30×45	400		8	30×45	225
	40×60	500	10	40×60	250		

Эскиз инструмента	l	Сечение реза	L mm	Эскиз инструмента	a	l	Сечение реза	L mm
Долбежный для круглых отверстий 	80	10×16	180	Долбежный шпоночный 	4	60	10×16	160
	100	12×20	200		6	80	12×20	200
	125	16×25	250		8	100	16×25	250
	150	20×30	300		10	120	20×30	300
	200	25×40	350		12	140	25×40	350
	250	30×45	400		14	170	30×45	400
	300	40×60	500		16	200	40×60	500
Долбежный прорезной 	l	b_1		Долбежный отрезной 				
	40	4	10×16		160	9	6×35	300
	45	5	12×20		200	11	8×45	400
	60	6	16×25		250	14	10×50	500
	65	8	20×30		300	16	12×60	650
	85	10	25×40		350	22	14×70	800
	90	12	30×45		400			
100	15	40×60	500					

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2623
	Абразивные изделия КРУГИ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ФРЕЗЕРОВ ОБЫКНОВЕННЫХ и РАЗВЕРТОК	МБИ(И.В.): 6219
		Металл

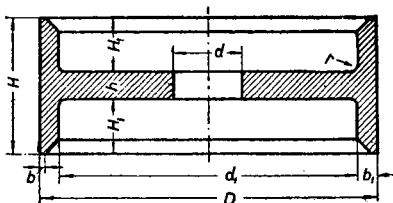
Форма D



мм

Обозначение	D	H	d	b	d ₁	h	H ₁	r
D 40	40	25	13	3	34	5	20	3
D 50	50	30	13	3	44	6	24	3
D 75	75	40	20	4	67	8	32	4
D 100	100	50	20	5	90	10	40	4
D 125	125	60	20	7,5	110	12	48	5
D 150	150	80	20	10	130	16	64	5

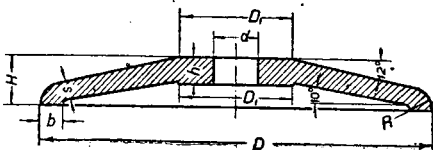
Форма DD



мм

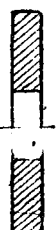

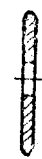
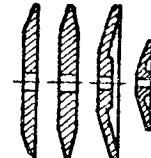
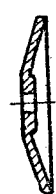


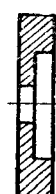


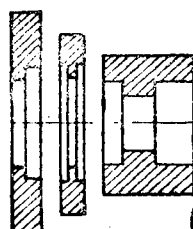

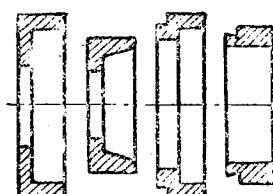

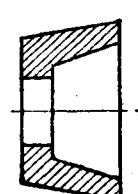

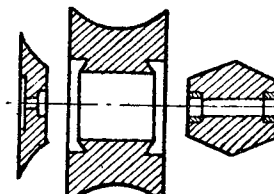
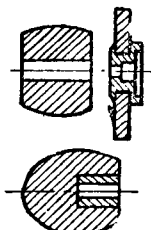

Обозначение	D	H	d	b	b ₁	d ₁	h	H ₁	r
DD 100	100	40	20	1,5	6	88	8	16	4

Форма 10H — для деревообделочной промышленности



мм

Обозначение	D	H	d	b	h	s	D ₁	k
10H 175	175	22	20	10	12	8	50	10
10H 200	200	25	20	10	12	8	60	10

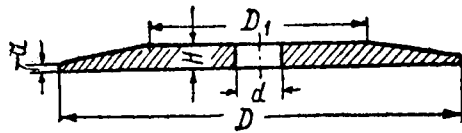
СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане		ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ Абразивные изделия КРУГИ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ ОБДИРОЧНЫЕ, ТОЧИЛЬНЫЕ И ДЛЯ РАЗРЕЗКИ						ОСТ 2621 МБИ (ЛІВ): 621.9 Металл	
ОСТ 262	ОСТ 2626	ОСТ 2625	ОСТ 2622	ОСТ 2623	ОСТ 2630	ОСТ 2623	ОСТ 2626	ОСТ 2630	
									
ОСТ 2623		ОСТ 2629		ОСТ 2623		ОСТ 2633		ОСТ 2632	
									
ОСТ 2624		ОСТ 2626		ОСТ 2630		ОСТ 2631		ОСТ 2627	
									

Указанные под эскизами буквы и цифры служат для условного обозначения формы кругов при записи круга. К условному обозначению формы добавляются характеристические размеры, как это указано в соответствующих ОСТах, и номер стандарта.

Утвержден Всесоюзным комитетом по стандартизации при Совете труда и обороны 15 февр. 1931 г.

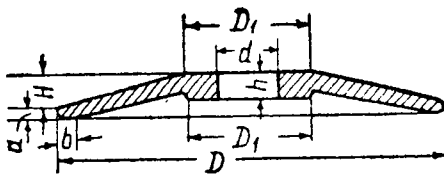
СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2622
	Абразивные изделия	МБИ (ЛІВ) 6219
	КРУГИ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ФРЕЗЕРОВ СО СНЯТЫМИ ЗАТЫЛКАМИ	Металл

Форма А



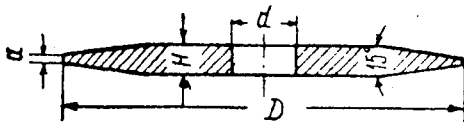
Обозначение	мм				
	D	H	d	a	D ₁
A 75	75	5	13	1	30
A 100	100	6	20	1,5	50
A 125	125	7	20	2	68
A 150	150	8	20	2	82
A 175	175	10	20	3	95
A 200	200	12	20	3	98
A 250	250	14	32	3	125

Форма В



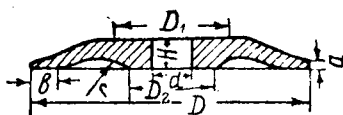
Обозначение	мм						
	D	H	d	a	b	h	D ₁
B 75	75	8	13	2	4	6	28
B 100	100	12	20	3	6	8	35
B 125	125	14	20	3	6	9	40
B 150	150	15	20	3	7	10	50
B 175	175	18	20	3	8	11	60
B 200	200	19	20	3	10	12	70
B 250	250	21	32	3	12	14	100

Форма С



Обозначение	мм			
	D	H	d	a
C 75	75	8	13	2
C 100	100	9	20	2
C 125	125	10	20	2
C 150	150	12	20	2
C 175	175	14	20	3
C 200	200	17	20	3
C 250	250	19	32	4

Форма ВА—для кожебумажной промышленности

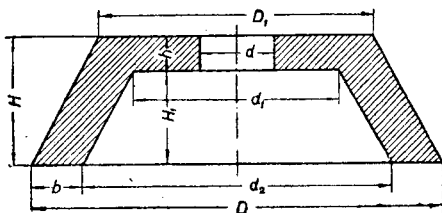


Обозначение	мм							
	D	H	d	a	b	r	D ₁	D ₂
ВА 90	90	10	13	2	7,5	14	37	26

Утвержден Всесоюзным комитетом по стандартизации при Совете труда и обороны 15 февр. 1931 г. как обязательный с апреля 1931 г.

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2624
	Абразивные изделия КРУГИ ДЛЯ ЗАТОЧКИ РЕЗЦОВ	МБИ (Л.В.): 621.9 Металл

Форма 9Н

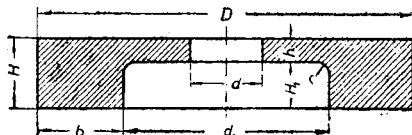


мм

Обозначение	D	H	d	b	d_1	d_2	f	D_1	H_1
9Н180	180	65	32	22,5	90	135	15	120	40
9Н250	250	140	100	30	140	190	38	200	102
9Н300	300	150	140	35	184	230	40	250	110

СТ С С Р Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2625
	Абразивные изделия КРУГИ ДЛЯ ЗАТОЧКИ СВЕРЛ	
	МБИ(П.В.): 621.9	
Металл		

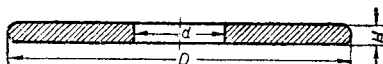
Форма G



мм

Обозначение	D	H	d	b	d_1	h	H_1	r
G 150	150	30	20	35	80	10	20	5
G 175	175	30	32	42,5	90	10	20	5
G 200	200	35	40	40	120	15	20	5
G 225	225	40	40	45	135	15	25	6
G 250	250	40	40	50	150	15	25	6
G 300	300	50	40	60	180	20	30	6

Форма Gа



мм

Обозначение	D	H	d
Gа 100	100	8	32
Gа 150	150	8	40
Gа 200	200	10	40

С С С Р

ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ

ОСТ 2626

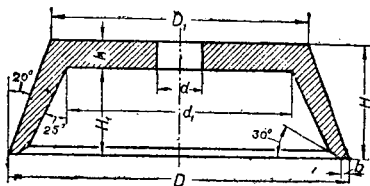
Всесоюзный комитет
по стандартизации
при Госплане

Абразивные изделия
КРУГИ ДЛЯ КАЛИБРОВ

МБИ (И.В.): 6219

Металл

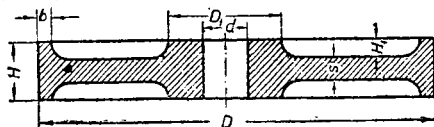
Форма Е



мм

Обозначение	D	H	d	b	d ₁	h ₁	D ₁	H ₁
Е 60	60	26	13	2	32	7	40	18
Е 75	75	30	20	2	45	8	53	22
Е 100	100	35	20	3	66	10	76	26
Е 126	126	45	20	3	80	12	92	33
Е 160	160	60	20	3	100	12	114	38

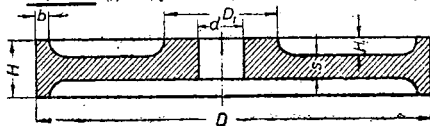
Форма F (для кругов толщиной 6 мм)



мм

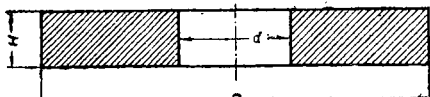
Обозначение	D	H	d	b	s	D ₁	H ₁
F 100 X 6	100	6	20	3	5	50	1,6
FF 100 X 10	100	10	20	3	4	50	3
F 160 X 6	160	6	20	3	3	70	1,6
FF 150 X 10	150	10	20	3	4	70	3
FF 150 X 15	150	15	20	3	6	50	4,0
FF 176 X 20	176	20	20	4	8	50	6
FF 176 X 25	176	25	20	6	10	50	7,5

Форма FF (для кругов толщиной 10, 15, 20 и 25 мм)



С С С Р Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2627
	Абразивные изделия КРУГИ ПЛОСКИЕ	
	МБИ (И.В.): 621-9	
		Металл

ИИСТ.



Пример обозначения круга при $D=100$ мм, $H=16$ мм,
 $d=20$ мм:

КРУГ ПЛОСКИЙ 100 × 16 × 20 ОСТ 2627

В зависимости от размеров круги, охватываемые данным стандартом, могут применяться для внутренней шлифовки, для наружной шлифовки, для шлифовки плоскостей и для разрезки.

Знаками ● отмечены изготавливаемые круги; кругов, отмеченных знаком ✕, по возможности не применять.

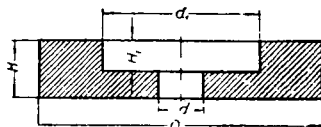
D	H																			d		
	1	1,5	2	3	6	6	8	10	13	16	20	25	32	40	50	60	65	75	100		150	200
6					●			●														2
10					●			●				●										3
12					●				●			✕										5
15					●			●	●	✕												5
20					●			●		✕	✕	●										6
26					●			●	✕	✕	●	✕										6
30					●			●			●											10
30					●			●			●											6
40						●	✕	●	✕		●	●		●								16
40						●	✕	●	✕		●	●		●								10
60					✕	●	✕	●	✕	✕	●	●		●								5
60					✕	●	✕	●	✕	✕	●	●		●								13
60															✕							16
60															✕	✕						25
65					●			●	✕		●					✕						13
65												●				✕						25
75		●			●			●	✕	●	●					✕						13
100	●	●		●	✕	●	✕	●	✕	●	●	✕	●	✕					●			13
100		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●			20
100												✕										40
135					●			●	●		●	●										13
135						●		●	●		●	●										20
150		✕		✕	✕			✕	✕													13
150		●		●	●			●														20
150								●	●		●	●										25
175					✕			✕	✕	✕												20
175										●	●	●										32
175											●	●										50

См. на обороте

Утвержден Всесоюзным комитетом по стандартизации при Совете труда и обороны 15 февраля 1931 г. как обязательный с 1 апреля 1931 г.

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2628
	Абразивные изделия КРУГИ ФАСОННЫЕ МЕЛКИЕ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ШЛИФОВКИ	
	МБИ (П.В. 1.621.9 Металл	

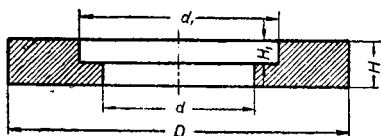
Форма К



Обозначение	D	H	a	a_1	H_1
К 10	10	6,5	3,5	6,5	4
К 15	15	8	3,5	6,5	4
К 20	20	8	6,5	12	4
К 25	25	16	6,5	15	6
К 30	30	12	6,5	15	6
К 40	40	20	13	22	10
К 50	50	25	13	22	10
К 60	60	25	13	30	13
К 75	75	25	13	30	13
К 90	90	25	20	40	13
К 100	100	25	20	60	13
К 115	115	25	20	60	13
К 125	125	25	20	70	13

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2629
	Абразивные изделия КРУГИ ФАСОННЫЕ ДЛЯ НАРУЖНОЙ ШЛИФОВКИ	
	МБИ (И.В.): 621.9	
Металл		

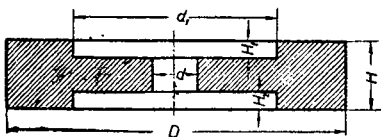
Форма Ж



мм

Обозначение	D	H	d	d ₁	H ₁
Ж 400	400	50	203	265	30
Ж 450	450	60	203	265	30
Ж 600	600	60	203	265	30
Ж 600	600	75	305	375	40
Ж 750	750	75	305	375	40
Ж 900	900	100	610	700	50

Форма М и МЦ



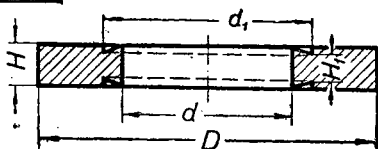
мм

Обозначение	D	H	d	H ₁ =H ₂	d ₁
М 75	75	25	20	7,5	50
М 125	125	25	20	7,5	70
М 150	150	30	20	7,5	90
М 200	200	30	32	7,5	120
М 250	250	50	127	15	165
М 300	300	100	127	25	180
М 400	400	50	203	15	265
М 450	450	50	203	15	265
М 600	600	60	203	15	265
М 600	600	60	305	15	375
М 750	750	40	305	10	400
М 900	900	70	610	20	700

Обозначение	D	H	d	d ₁	H ₁	H ₂
МЦ 305 × 101	305	101	127	193	13	13
МЦ 305 × 127	305	127	127	193	25	25
МЦ 305 × 152	305	152	127	193	38	38
МЦ 305 × 203	305	203	127	193	38	89

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2630
	Абразивные изделия	
	КРУГИ ФАСОННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ	
		МБИ (И.В.): 621.9
		Металл

Форма Р



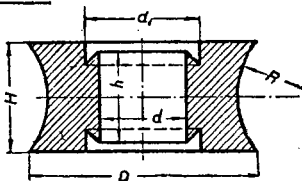
Обозначение	D	H	d	d ₁	h ₁
Р 400	400	50	203	243	41
Р 500	500	65	254	304	54
Р 600	600	75	305	364	62
Р 750	750	75	457	530	59
Р 900	900	100	610	690	82

Форма Б



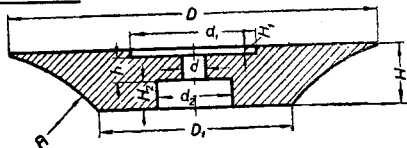
Обозначение	D	H	d	a	d ₁	h
Б 300	300	35	75	13	122	13

Форма КА



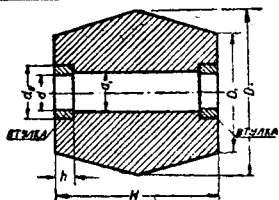
Обозначение	D	H	d	d ₁	h	R
КА 400	400	190	150	200	160	155
КА 450	450	210	150	210	180	200

Форма ПК



Обозначение	D	H	d	d ₁	d ₂	h	D ₁	H ₁	H ₂	R
ПК 320	320	52	20	106	64	22	168	6	24	157

Форма БК



Обозначение	D	H	d	d ₁	d ₂	b	D ₁
БК 90	90	90	20	21	30	10	66

С С С Р

ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ

ОСТ 2631

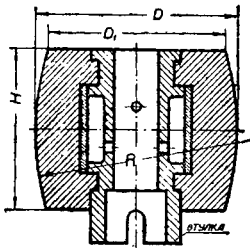
Всесоюзный комитет
по стандартизации
при Госплане

Абразивные изделия
КРУГИ ФАСОННЫЕ ДЛЯ КОЖЕ-
ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МБИ (И.И.В.). 6219

*Металл

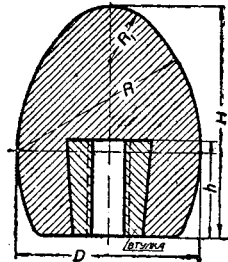
Форма Г



мм

Обозначение	D	H	D ₁	R
Г 45	45	36	40	59

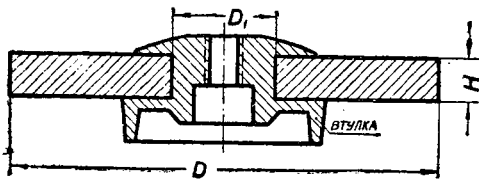
Форма Г



мм

Обозначение	D	H	h	R	R ₁
Г 40	40	50	21	40	12

Форма Ф



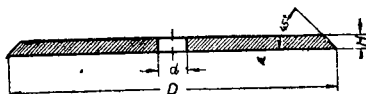
мм

Обозначение	D	H	D ₁
Ф 70	70	7	17

Примечание. Втулки к кругам формы Г, Г б Ф не нормируются.

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2632
	Абразивные изделия КРУГИ ФАСОННЫЕ ДЛЯ ТОЧКИ ПИЛ И ДЛЯ ТОЧКИ НАРД	
	МБИ (И.В.): 621-9 Металл	

Форма П — для точки пил.

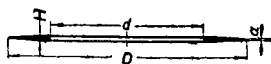


Пример обозначения круга при $D = 250$ мм, $H = 8$ мм, $d = 127$ мм
 КРУГ П 250 × 8 × 127 ОСТ 2632

мм

D	H				d
	6	8	10	—	
250	6	8	10	—	25
250	6	8	10	—	127
300	6	8	10	12	25
300	6	8	10	12	127

Форма КР — для точки нард

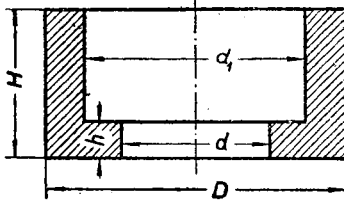


мм

Обозначение	D	h	d	α
КР 220 × 1,5	220	1,5	140	0,75
КР 220 × 2	220	2	140	0,75

СССР Всесоюзный комитет по стандартизации при Госплане	ОБЩЕСОЮЗНЫЙ СТАНДАРТ	ОСТ 2633
	Абразивные изделия	
	ЦИЛИНДРЫ (КОЛЬЦА) ФАСОННЫЕ	МБИ (И.В.): 621.9
		Металл

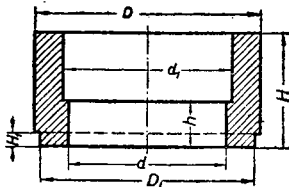
Форма Д



мм

Обозначение	D	H	d	d ₁	h
Д 200	200	100	100	150	25
Д 250	250	100	150	200	25
Д 300	300	125	180	240	30
Д 350	350	150	180	250	32
Д 350	350	200	127	225	50
Д 400	400	100	203	360	25
Д 600	600	175	305	550	75
Д 750	750	120	487	550	35

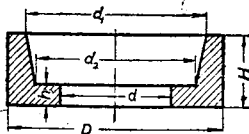
Форма ДВ



мм

Обозначение	D	H	d	d ₁	h	D ₁	H ₁
ДВ 200	200	100	140	150	40	190	12
ДВ 250	250	120	150	200	40	236	14
ДВ 300	300	180	190	240	40	270	15
ДВ 400	400	100	290	350	40	370	13
ДВ 500	500	100	360	410	40	476	13

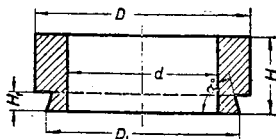
Форма ДТ



мм

Обозначение	D	H	d	d ₁	d ₂	h
ДТ 300	300	100	160	250	225	30

Форма КВ



мм

Обозначение	D	H	d	D ₁	H ₁	α
КВ 200	200	70	140	180	17	75°
КВ 250	250	80	125	230	18	75°
КВ 340	340	100	260	320	20	75°

Редактор инж. *В. М. Шеханов.*
Техн. редактор *Р. С. Певзнер.*

Индекс МО-55-2-3. Тираж 5 000. Сдано
в набор 15/1-36 г. Подп. в печ. 5/V-36 г.
Формат бумаги 82×110. Уч.-авт. л. 7,49.
Бум. л. 2. Печ. зн. в бум. л. 146 000.
Заказ № 65. Ленгорлит № 11078.
Выход в свет июнь 1936 г.

3-я тип. ОНТИ имени Бухарина.
Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

ОПЕЧАТКА

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
88	18 сверху	шлифовкой	шлифовки

М. М. Княк. Заточка режущего инструмента

Цена 1 р. 30 к

МО - 55 - 2 - 3

4004981

