

ОБТАЧИВАНИЕ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.
ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТЕЙ. НАРЕЗАНИЕ
ТРЕУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

Глава XV

ОБТАЧИВАНИЕ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

В машиностроении часто применяют детали, имеющие формы, отличные от рассмотренных ранее цилиндрических и конических поверхностей, — детали с *фасонными поверхностями*. К деталям с фасонными поверхностями относятся рукоятки различной формы, маховички с фасонными ободами, шаровые (сферические) стержни и т. п.

Обтачивание фасонных поверхностей можно производить фасонными резцами, нормальными резцами с комбинированием ручной продольной и поперечной подач и нормальными резцами по копиру с применением механической подачи.

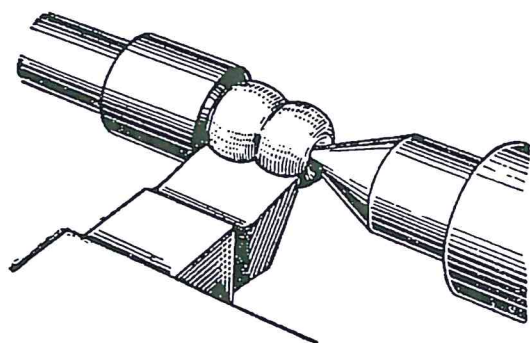


Рис. 204. Фасонный стержневой резец

1. ФАСОННЫЕ РЕЗЦЫ, ИХ
УСТАНОВКА И РАБОТА ИМИ

Фасонными называют резцы, режущие кромки которых имеют криволинейную форму, соответствующую профилю обрабатываемой детали.

Фасонные резцы бывают трех типов — *стержневые, призматические и круглые*.

Стержневые фасонные резцы (рис. 204) применяют редко, так как их заточка затруднительна и обычно приводит к искажению профиля.

Фасонные резцы следует затачивать по передней поверхности, чтобы их режущая кромка не изменяла формы после переточки. Но так как износ резца происходит главным образом по задней поверхности, то при заточке по одной передней поверхности приходится снимать значительно больше материала, чем при одновременной

заточке по обеим поверхностям, что приводит к быстрому износу реза.

На рис. 205 показан фасонный резец, имеющий форму призмы, почему он и называется *призматическим*. Верхняя плоскость 1 реза является его передней поверхностью. Сзади по длине призмы имеется выступ 2 в виде ласточкина хвоста, которым резец встав-

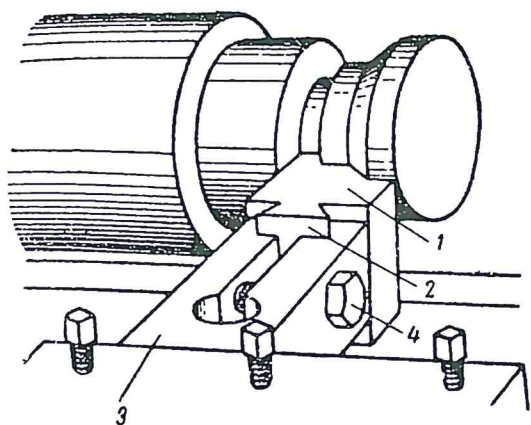


Рис. 205. Фасонный призматический резец

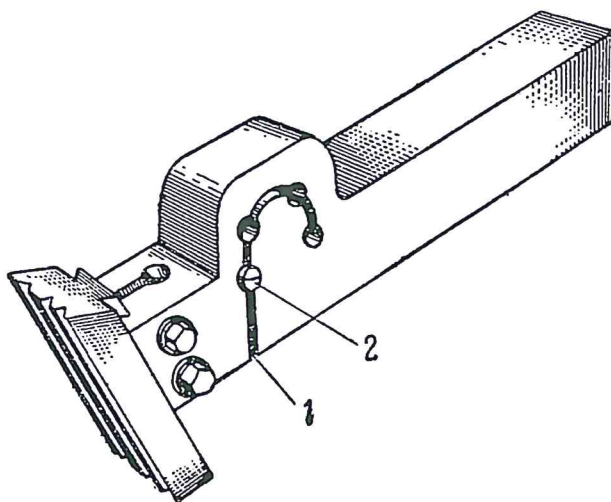


Рис. 206. Фасонный резец с пружинящей державкой

ляется в прорезь державки 3. Закрепление реза производится одним или двумя болтами 4. Такой способ крепления позволяет выдвигать резец кверху по мере его стачивания и таким образом сохранять постоянное положение режущей кромки по высоте. Необходимый профиль задней поверхности получается фрезерованием

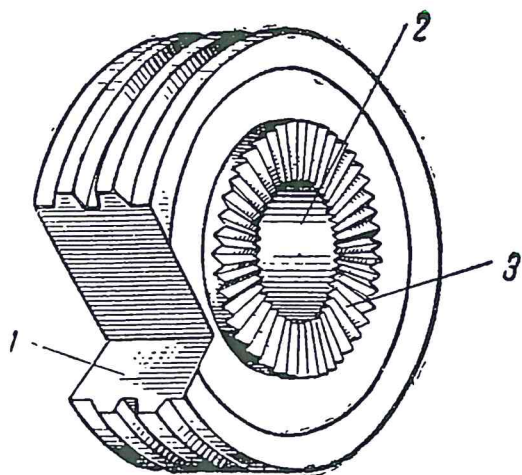


Рис. 207. Дисковый фасонный резец

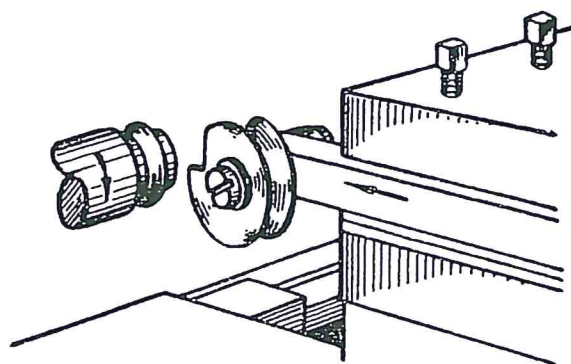


Рис. 208. Установка и закрепление дискового фасонного реза в державке

с последующим шлифованием. Конструкция призматических резцов позволяет максимально использовать материал реза.

Призматические фасонные резцы с пружинящей державкой (рис. 206) дают более чистую поверхность. Пружинение получается вследствие наличия прорези 1; винт 2, заворачиваемый в одно из

отверстий прорези, позволяет изменять свободную длину прорези и регулировать таким образом жесткость оправки.

Дисковый фасонный резец (рис. 207) представляет собой круглый диск с передней поверхностью 1, образуемой вырезом части диска. Глубина выреза и его направление таковы, что стружка легко сбегает по передней поверхности и завивается. Через центральное отверстие 2 пропускают болт, которым при помощи гайки скрепляют резец с державкой (рис. 208). Чтобы дисковый резец не проворачивался при резании, на его боковой поверхности имеются треугольные зубчики 3 (рис. 207), которые входят в такие же зубчики на державке резца.

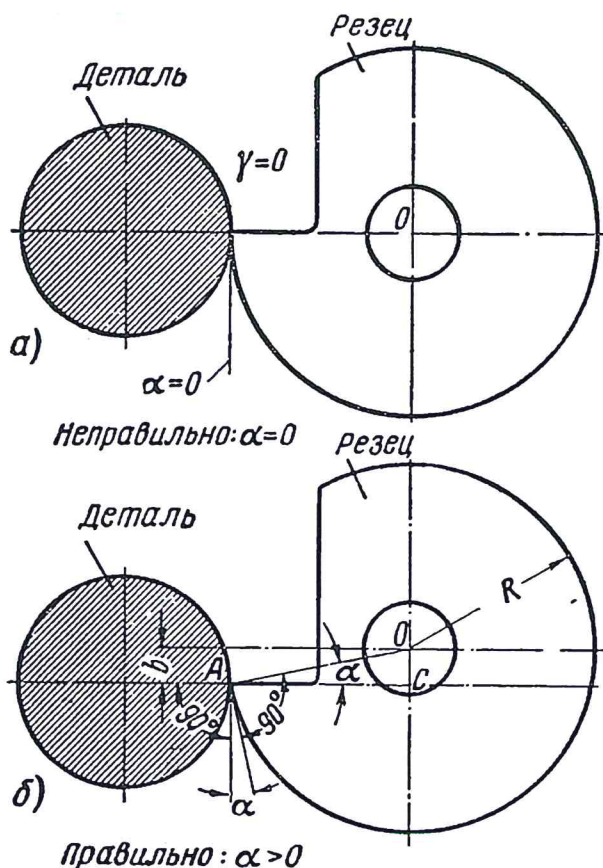


Рис. 209. Дисковый фасонный резец: а — не имеющий заднего угла; б — с задним углом

вышение центра резца над линией центров станка равно от $\frac{1}{20}$ до $\frac{1}{10}$ диаметра резца.

Дисковый фасонный резец иногда закрепляют в пружинящей державке, как показано на рис. 210. В этом случае резец, встречая в обрабатываемой детали твердые места, отжимается, не заедает, и обтачиваемая поверхность получается более чистой и гладкой.

Обтачивание фасонными резцами. Фасонными резцами всех видов обрабатывают фасонные поверхности небольшой длины, применяя поперечную подачу. На рис. 211 показан пример обтачивания фасонной поверхности рукоятки призматическим резцом.

Фасонный резец снимает широкую стружку, а это может повлечь за собой дрожание обрабатываемой детали. Чтобы избежать дрожания

проворачивался при резании, на его боковой поверхности имеются треугольные зубчики 3 (рис. 207), которые входят в такие же зубчики на державке резца.

На рис. 209, а показан дисковый фасонный резец, не имеющий заднего угла α ввиду того, что плоскость заточки передней поверхности направлена по центру резца.

Для получения заднего угла α плоскость заточки передней поверхности направляют не по центру O резца, а ниже его (рис. 209, б) — на расстоянии, равном b .

При установке на станке центр резца должен быть выше линии центров на величину b (рис. 209, б). Из треугольника AOC видно, что размер $b = R \cdot \sin \alpha$. Для обычно применяемых значений α от 6° до 12° пре-

ния, нужно работать с малыми подачами и пониженной скоростью резания при обильном охлаждении резца эмульсией или маслом. Величина подачи в зависимости от диаметра детали (от 15 до 100 мм) и ширины профиля (от 8 до 100 мм) принимается равной 0,01 —

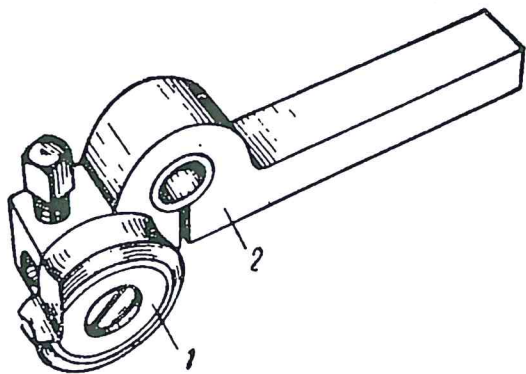


Рис. 210. Закрепление дискового фасонного резца в пружинящей державке:
1 — резец; 2 — державка

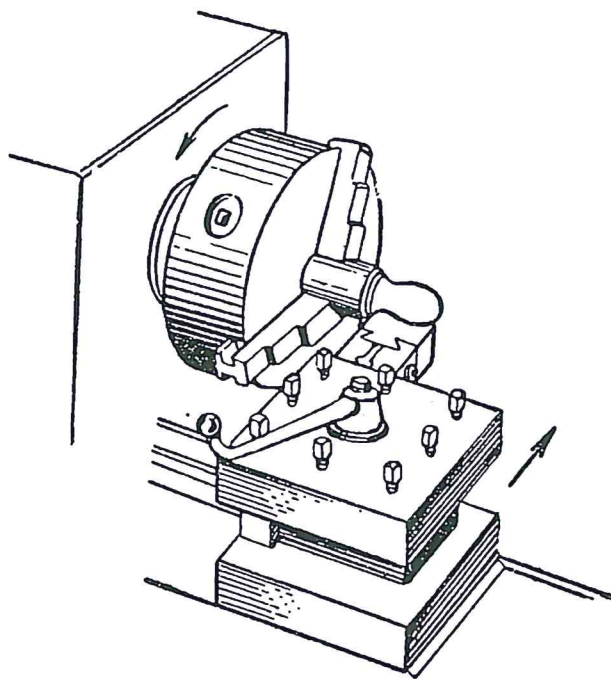


Рис. 211. Обтачивание рукоятки фасонным призматическим резцом

0,08 мм/об. Чем меньше диаметр детали и чем больше ширина резца, тем меньшей должна быть подача. Скорости резания при обтачивании фасонных поверхностей при указанных подачах на жестких станках несколько меньше, чем при наружном обтачивании цилиндрических поверхностей, и составляют примерно 25—40 м/мин.

2. ОБТАЧИВАНИЕ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НОРМАЛЬНЫМИ РЕЗЦАМИ

Иногда приходится обрабатывать детали, у которых фасонные поверхности настолько велики, что изготовить для них соответствующий фасонный резец с длинной режущей кромкой невозможно. В этих случаях обтачивание фасонной поверхности производят другими способами, в частности нормальными проходными резцами. На рис. 212, а и б показан пример такого обтачивания. Сначала черновым резцом 1 за несколько продольных проходов детали придают ступенчатую форму (рис. 212, а), затем резцом 2 стачивают вершины ступеней (рис. 212, б) при одновременной продольной и поперечной подачах вручную. После этого чистовым резцом 3, работая с ручными продольной и поперечной подачами, за один или несколько проходов поверхности придают окончательную форму, которую проверяют шаблоном; шаблон следует прикладывать так, чтобы его плоскость проходила через осевую линию детали, как показано на рис. 213.

Описанный способ обработки фасонных поверхностей применяют при небольшом количестве обрабатываемых деталей, так как он малопроизводителен и к тому же требует от токаря большого искусства и внимательности. Достоинство этого способа в том, что он допускает пользование нормальными резцами.

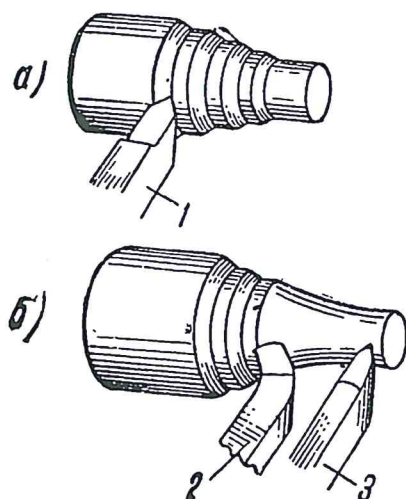


Рис. 212. Обтачивание фасонной поверхности нормальными проходными резцами

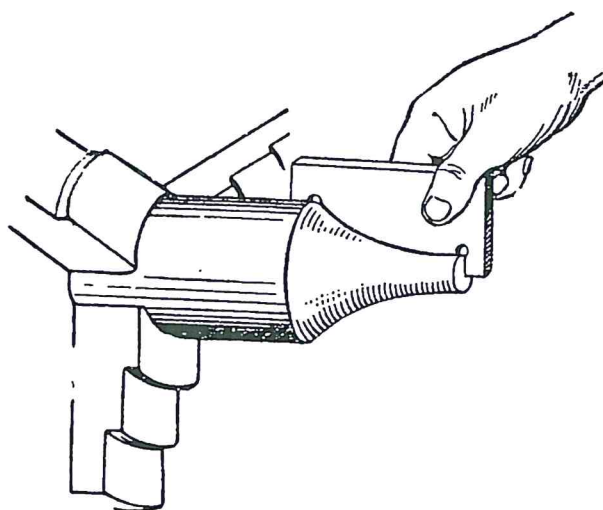


Рис. 213. Проверка фасонной поверхности шаблоном

При обтачивании фасонных поверхностей нормальными резцами с применением ручных подач скорости резания и подачи должны быть примерно на 20—30% меньше, чем при наружном обтачивании цилиндрических поверхностей (см. табл. 1).

Проверку фасонных поверхностей производят шаблонами. Чем точнее обработана фасонная поверхность, тем меньше заметен просвет между нею и приложенным к ней шаблоном (рис. 213).

3. ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПО КОПИРУ

Обработка на токарном станке фасонных поверхностей по копиру по существу не отличается от обработки конических поверхностей с помощью конусной линейки. Необходимо лишь заменить прямую линейку (см. рис. 168) линейкой с криволинейным очертанием (рис. 214), называемой *копиром*.

Если отъединить нижнюю часть супорта от винта поперечной подачи и затем сообщить каретке продольное перемещение, то резец получит от копира наряду с продольным также и поперечное перемещение. При этом резец, обтачивая деталь, придает ей криволинейную поверхность, образующая которой будет соответствовать профилю копира. Такой способ работы называется *работой по копиру*.

На рис. 214 показано обтачивание рукоятки 1 при помощи копира 2. Ролик 3, закрепленный в тяге 4, совершает вместе с супортом продольное движение. При этом он перемещается в криволиней-

ном пазу, образованном двумя пластинами копира, и перемещает в поперечном направлении резец 5. Резец следует за движением ролика и таким образом воспроизводит на детали поверхность, профиль которой соответствует профилю копира.

Иногда фасонные поверхности деталей обтачивают при помощи одностороннего копира. В этом случае прижим ролика к копиру происходит за счет пружины или груза, подвешиваемого на тросе за станиной и перемещаемого вместе с кареткой.

На рис. 215 показан копир 1 в виде готовой, точно обработанной детали, закрепленной в пиноли задней бабки. В супорте, кроме основного резца 2, закрепляется так называемый щуп 3, который концом должен все время касаться копира. Совмещая вручную продольную и поперечную подачи, токарь все время поддерживает щуп в соприкосновении с копиром, и благодаря этому резец 2 воспроизводит на детали поверхность, соответствующую профилю копира. Вершины щупа и резца должны лежать точно на высоте центров и иметь строго одинаковую форму в плане, иначе обработанная поверхность получится с искажениями.

Для обработки некруглых деталей типа дисковых кулачков, эксцентриков и т. п. токарь-новатор т. Коньшев применяет специальную оправку 1 (рис. 216), на которой устанавливаются копир 2, втулка 3, заготовка 4 и шайба 5, закрепляемые болтом 6. Профиль копира 2 делается всегда соответствующим профилю обрабатываемой детали.

Оправка вставляется коническим хвостовиком в отверстие шпин-

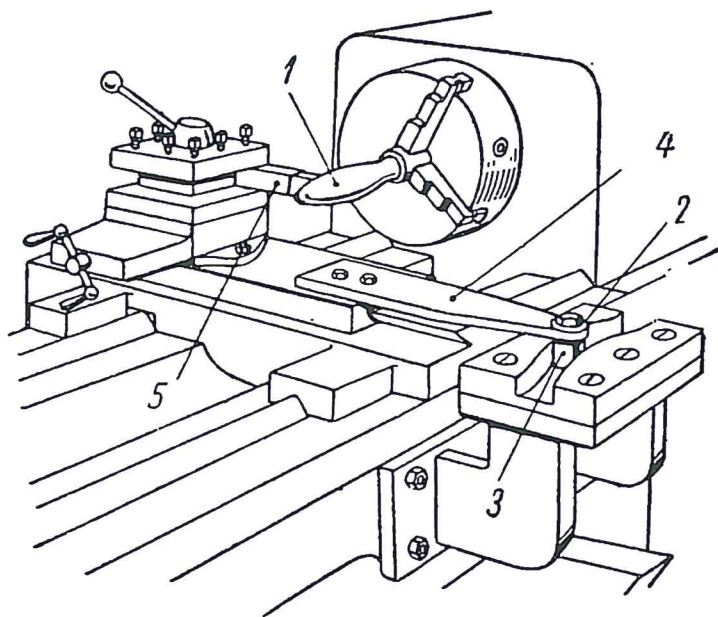


Рис. 214. Обтачивание фасонной рукоятки по копиру

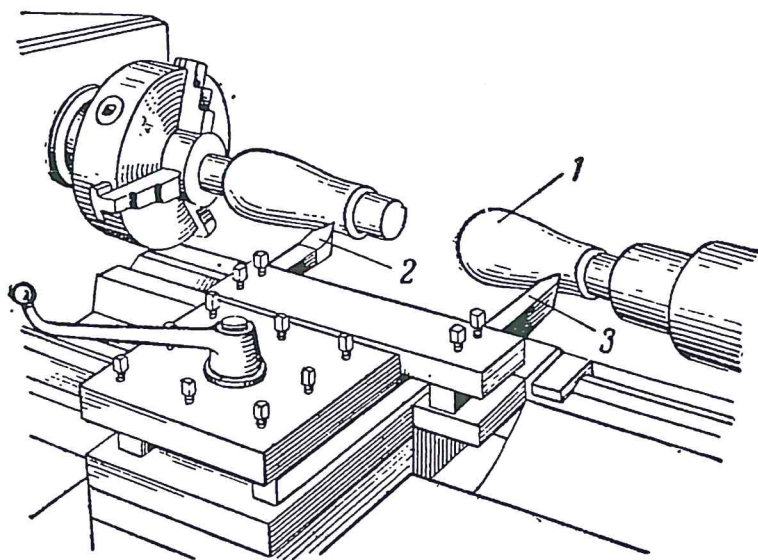


Рис. 215. Обтачивание детали при помощи копира, установленного в пиноли задней бабки

деля и затягивается при помощи болта. Для обтачивания детали в резцедержателе закрепляются державка с роликом 7 и резец 8. Ролик должен постоянно прижиматься к копиру 2 и удерживаться около него постоянно в прижатом состоянии. Для этого токарь должен разъединить супорт с винтом поперечной подачи, а вместо винта установить валик с пружиной. При вращении оправки 1 ролик будет катиться по копиру, а резец будет обрабатывать деталь соответственно профилю копира.

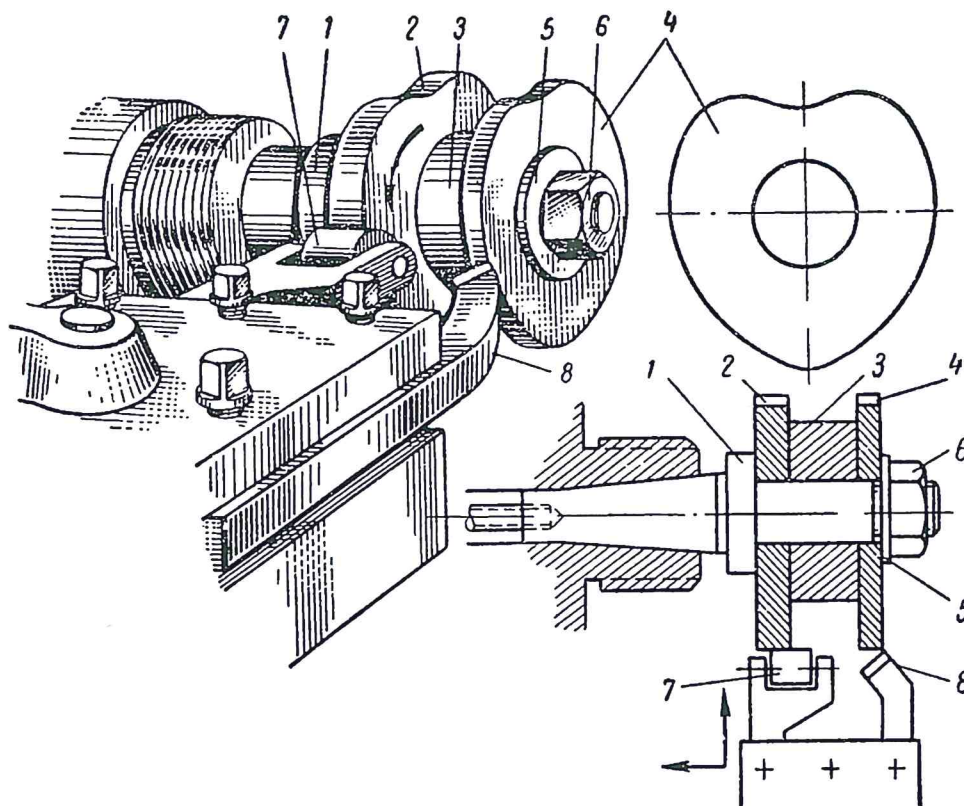


Рис. 216. Обтачивание профиля дискового кулачка по копиру (предложение т. Конышева)

Обтачивание фасонных поверхностей на токарных станках новейших конструкций производится с помощью специального устройства (гидрокопировального или электрокопировального) для автоматической обработки сложных профилей.

Обтачивание фасонных поверхностей на токарно-винторезном станке модели 1 К62 производится с помощью специального гидравлического супорта¹ и щупа, который, скользя по фасонному шаблону (копиру), копирует поверхность детали. Осуществляется это следующим образом. При продольном перемещении гидравлического супорта и щупа, осуществляющемся от ходового вала, верхняя часть супорта вместе с резцедержателем и резцом получает автоматическое, изменяющееся по величине поперечное перемещение. При определенном сочетании этих двух движений — продольного и поперечного — режущая кромка резца в точности воспроизводит требуемый фасонный профиль детали.

¹ Подробнее о гидравлическом копировальном устройстве см. стр. 281 и 282.

Для автоматического точения фасонных деталей на токарном станке 1М620 имеется «следящее» электрокопировальное устройство.

Электрокопирование производится по принципу ступенчатого точения. Заключается оно в том, что при движении по фасонному копиру электрощупа производится поочередное включение продольной и поперечной подачи супорта. При этом резец, закрепленный в резцедержателе, обтачивает поверхность детали, профиль которой соответствует профилю копира.

4. БРАК ПРИ ОБТАЧИВАНИИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И МЕРЫ ЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Одним из основных видов брака при фасонном точении является неправильный профиль обработанной детали. Причины искажения профиля при работе фасонным резцом — неправильная форма резца, установка резца не по высоте центров, неправильная заточка резца, изгиб детали от давления резца; при обтачивании с ручной подачей — недостаточно тщательное и плавное перемещение резца; при работе по копиру — неправильная форма или установка копира, наличие зазора в передаточном механизме от копира до резца, неправильная установка и форма резца.

Другой вид брака — недостаточная чистота обработанной поверхности; причины — чрезмерная подача резца, дрожание резца, неправильный выбор переднего и заднего углов резца. Иногда плохая чистота обработанной поверхности является результатом чрезмерной вязкости обрабатываемого металла. Дрожание резца наблюдается при большой подаче, значительном вылете резца и плохом его закреплении.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какими способами можно обработать фасонные поверхности на токарных станках?
2. Какие типы резцов применяют при фасонном обтачивании детали?
3. Почему фасонными резцами обрабатывают только фасонные поверхности небольшой длины?
4. Как устроены призматические и дисковые фасонные резцы и как их затачивают?
5. Какой задний угол получится у дискового фасонного резца, если его переднюю поверхность заточить по центру?
6. Каково назначение пружинящей державки для фасонного резца?
7. В чем заключается способ обтачивания фасонной поверхности по копиру?
8. Чем проверяют правильность обработки фасонной поверхности?
9. Перечислите причины возможного брака при обтачивании фасонных поверхностей и меры его предупреждения.