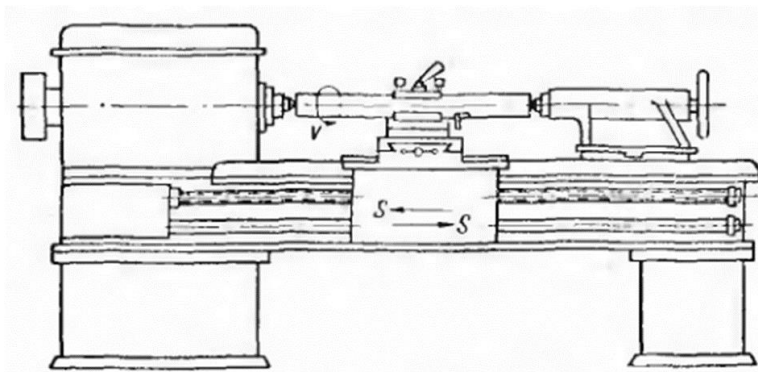
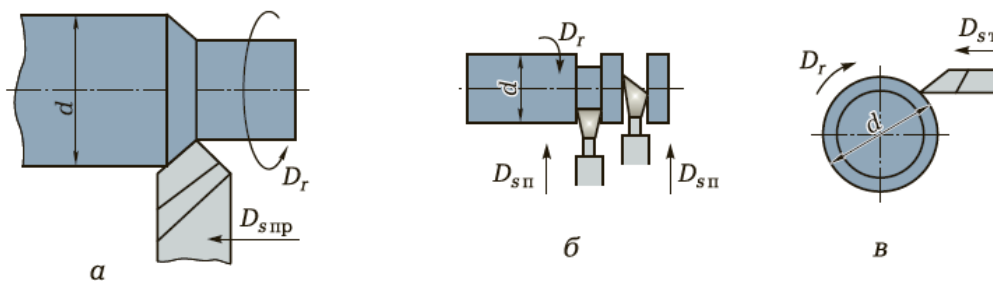


## Тема 1.2. Движения в металлорежущих станках

Для получения на заготовке, обрабатываемой на металлорежущем станке, заданной чертежом поверхности необходимо, чтобы режущая кромка инструмента перемещалась относительно заготовки определенным образом, снимая с нее припуск в виде стружки. Требуемое относительное перемещение может совершаться либо инструментом, либо заготовкой или – чаще – сочетанием движений обрабатываемой заготовки и инструмента. Для получения заданной геометрической поверхности эти движения должны быть согласованы между собой, т.е. связаны определенной закономерностью (или закономерностями).

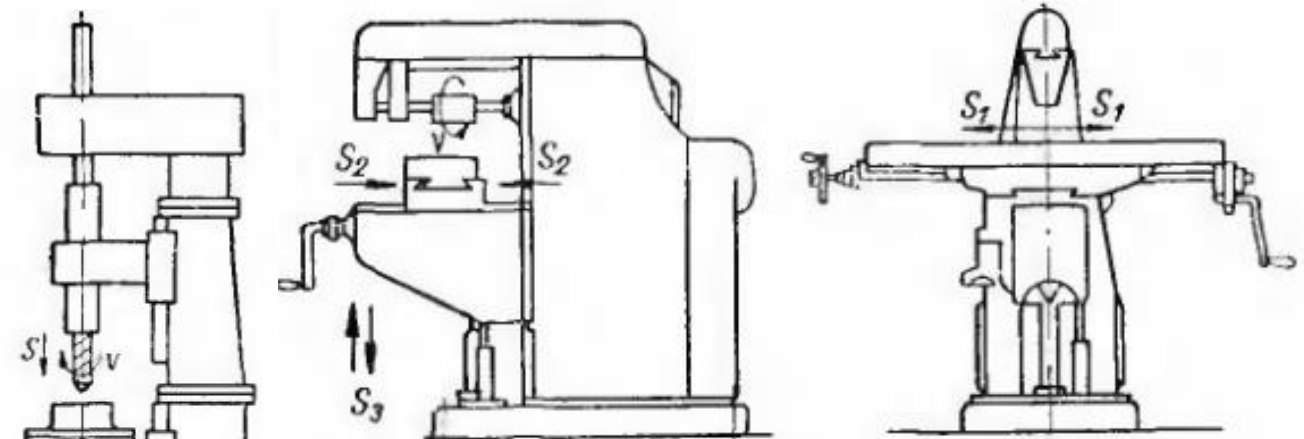
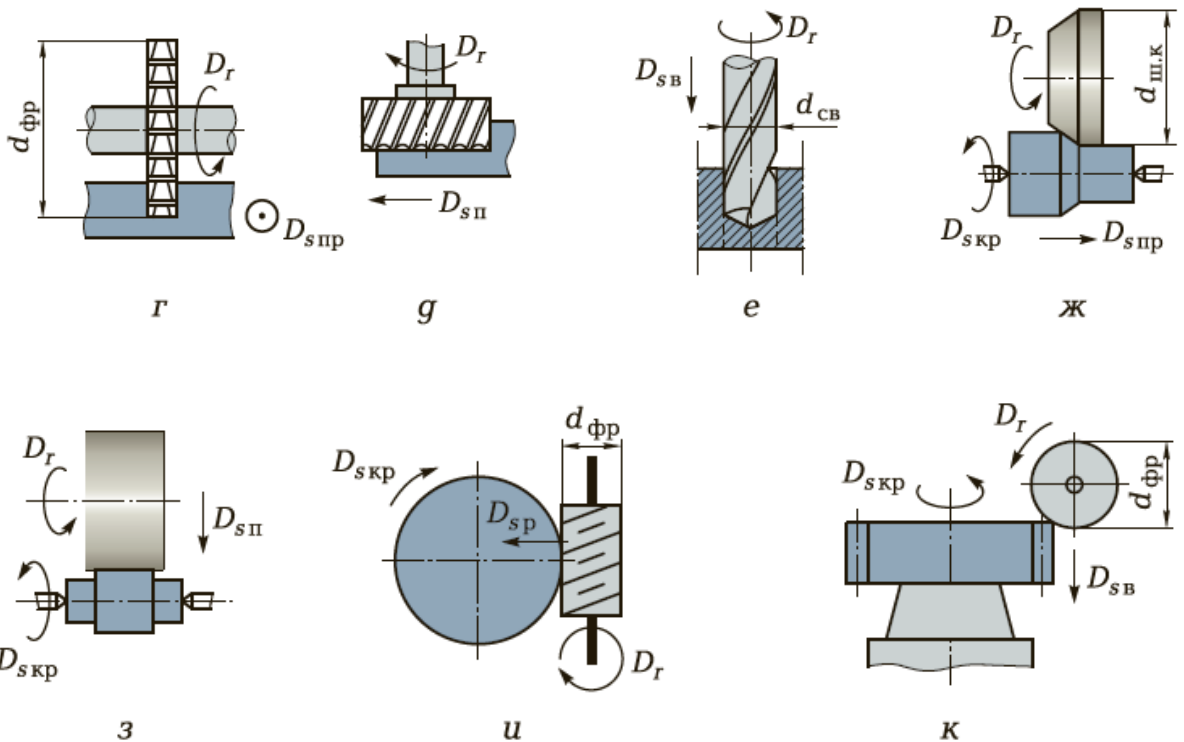
При изготовлении деталей на станках инструментом или заготовкой могут выполняться следующие движения: главное, подачи, деления, обката дифференциальное и вспомогательное.

Главное движение резания  $D_r$  обеспечивает снятие стружки с заготовки с наибольшей скоростью в процессе резания. Главное движение может быть вращательным, прямолинейным и поступательным (рис.1.1) Главное движение могут совершать как заготовка, так и режущий инструмент. У станков токарной группы главным движением является вращение заготовки (рис. 1.1. а-в).



Фиг. 1, 1. Основные движения в токарном станке.

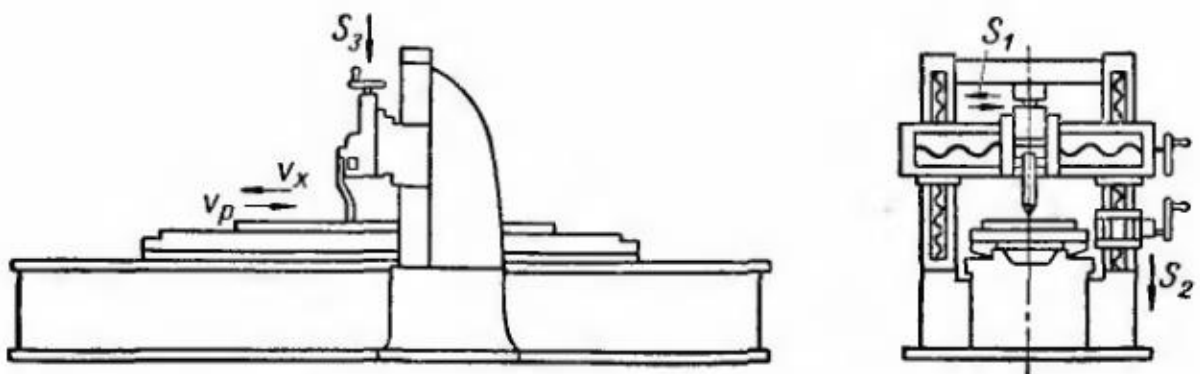
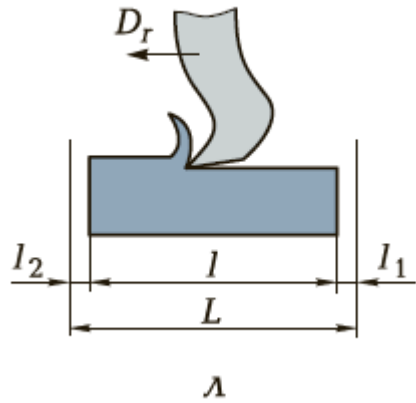
В сверлильных, фрезерных, шлифовальных, зубофрезерных станках главное движение сообщается режущему инструменту (рис.1.1, г-к).



Фиг. 1, 3. Основные движения в сверлильном станке.

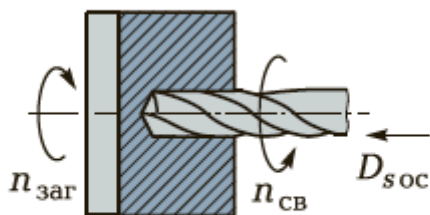
Фиг. 1, 4. Основные движения в фрезерном станке.

У долбежных, зубодолбежных, продольно-строгальных, поперечно-строгальных и протяжных станков главным движением является возвратно-поступательное прямолинейное движение. На рис. 1.1, л показана схема обработки поверхности на поперечно-строгальном станке (главное движение совершает режущий инструмент), что характерно для долбежного, зубодолбежного и протяжного станков; на продольно-строгальном станке главное движение сообщается столу, т.е. заготовке.



Фиг. 1, б. Основные движения в продольно-строгальном станке.

Иногда главное движение получают сложением (вычитанием) двух вращений. Например, в некоторых токарных автоматах для получения заданной скорости резания при сверлении отверстия малого диаметра заготовку вращают в одном направлении, а сверло – в другом (рис. 1.1, м)



м

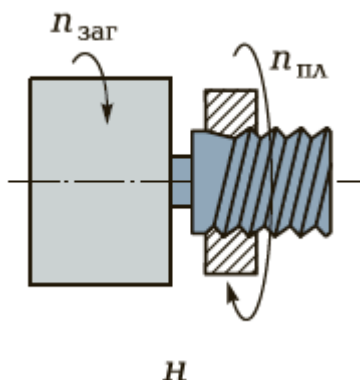
В данном случае скорость резания определяется по формуле

$$V = \frac{\pi d_{св} (n_{св} + n_{заг})}{1000},$$

Где  $d_{св}$  – диаметр сверла, мм;

$n_{св}$ ,  $n_{заг}$  – частота вращения сверла и заготовки соответственно,  $\text{мин}^{-1}$ .

Когда необходимо обеспечить невысокую скорость резания, например, при нарезании резьбы на токарных автоматах методом обгона (рис. 1.1, н), частота вращения плашки должна быть больше, чем у заготовки. Скорость резания,  $\text{м/мин}$ , рассчитывают следующим образом:



$$V = \frac{\pi d_p (n_{пл} + n_{заг})}{1000},$$

Где  $d_p$  – диаметр нарезаемой резьбы,  $\text{мм}$ ;

$n_{пл}$ ,  $n_{заг}$  – частота вращения плашки и заготовки соответственно,  $\text{мин}^{-1}$ .

Для показанных на рис. 1.1., н направлений вращения будет нарезана левая резьба. Для нарезания правой резьбы заготовка и плашка должны вращаться в противоположном направлении. Заметим, что, когда плашка нарежет резьбу и остановится, произойдет свертывание плашки с резьбы.

Движение подачи  $D_s$  позволяет подвести под режущую кромку инструмента новые участки заготовки, тем самым обеспечить снятие стружки со всей обрабатываемой поверхности. Скорости подачи  $V_s$  при лезвийной обработке задается в миллиметрах в минуту.

Подачей  $S$  называется отношение расстояния, пройденного рассматриваемой точкой режущей кромки (или заготовки) вдоль траектории этой точки в движении подачи, к соответствующему числу циклов или долей цикла другого движения во время резания.

Под циклом движения понимается полный оборот, двойной ход или ход режущего инструмента (заготовки), а под долей цикла – например, угловой поворот на один зуб. В связи с этим существуют понятия подачи на один зуб  $S_z$ , подачи на оборот  $S_o$ , подачи на ход  $S_x$ , подачи на двойной ход  $S_{2x}$ .

В зависимости от направления движения инструмента по отношению к обрабатываемой заготовке различают подачи продольную  $S_{пр}$  (см. рис. 1.1, а, г, ж), поперечную  $S_{п}$  (см.рис.1.1 б, д, з), тангенциальную  $S_t$  (см. рис.1.1, в), вертикальную  $S_v$  (см. рис. 1.1, е, к), круговую  $S_{кр}$  (см.рис. 1.1. ж – к), радиальную  $S_r$  (см. рис. 1.1, и) и осевую  $S_{ос}$  (см. рис. 1.1, м).

Главное движение и движение подачи в совокупности называют основными движениями станка. В некоторых станках для получения заданной конфигурации поверхности детали используют дополнительные движения, кинематически связанные с основными движениями. К ним относятся движения деления, обката и дифференциальные.

Движение деления реализуют для осуществления необходимого углового (или линейного) перемещения заготовки относительно инструмента. Движение деления может быть непрерывным (в зубодолбежных, зубофрезерных, зубострогальных, затыловочных и других станках) и прерывистым (например, в делительных машинах при нарезании штрихов на линейке). Прерывистое движение осуществляется с помощью храпового колеса, мальтийского креста или делительной головки.

Движение обката – это согласованное движение между режущим инструментом и заготовкой, воспроизводящее при формообразовании определенную кинематическую пару; например, при зубодолблении между долбяком и обрабатываемой заготовкой воспроизводится зацепление двух зубчатых колес. Движение обката необходимо для формообразования в зубообрабатывающих станках: зубофрезерных, зубострогальных, зубодолбежных, зубошлифовальных (при обработке цилиндрических и конических колес).

Дифференциальное движение добавляется к какому-либо движению заготовки или инструмента. Для этого в кинематическую цепь вводятся суммирующие механизмы. Следует отметить, что суммировать можно только однородные движения: вращательное с вращательным, поступательное с поступательным. Дифференциальные движения необходимы в зубофрезерных, зубострогальных, зубошлифовальных, затыловочных и других станках.

Рассмотренные движения участвуют в формообразовании обрабатываемой детали. Однако на станке необходимо осуществлять и другие движения: подвести режущий инструмент к заготовке, отвести его после окончания обработки, зажать заготовку, снять ее, установить новую, переключить скорость или подачу, выключить станок. Такие движения называются вспомогательными, они подготавливают процесс резания, но сами в нем не участвуют.

Вспомогательные движения осуществляются вручную или в автоматическом цикле. Автоматизация вспомогательных движений повышает производительность труда.