

# **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

---

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Этапы производственного процесса, на протяжении которых происходят качественные изменения объекта производства, называются **технологическими процессами**.

**Операция** — законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. В организационном смысле операция является основной частью технологического процесса, для которой разрабатывают технологическую документацию и на которую распространяются нормирование, планирование и учет выпуска продукции.

**Переход** — часть операции, во время которой одним и тем же инструментом обрабатывается одна и та же поверхность заготовки при неизменном режиме обработки (постоянных частоте вращения шпинделя станка и подаче режущего инструмента).

Переход, непосредственно связанный с осуществлением технологического воздействия, называют **основным**.

Переход, состоящий из действий рабочего или механизмов, необходимых для выполнения основного перехода, называют **вспомогательным**.

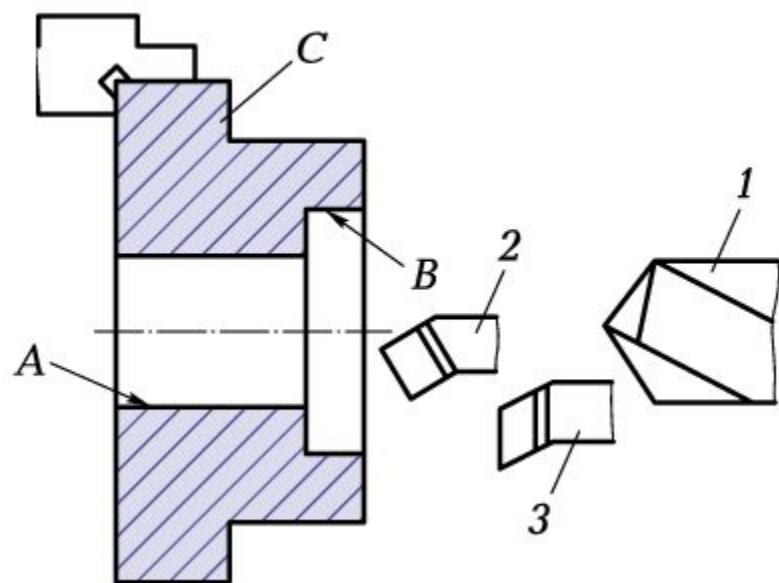


Рис. 1.1. Схема технологической операции:

1 — сверло; 2 и 3 — резцы

**Прием** — законченная совокупность действий, направленных на выполнение перехода или его части и объединенных одним целевым назначением. Например, переход «установить заготовку» состоит из следующих приемов: взять заготовку из тары, переместить к приспособлению, установить в приспособление, закрепить.

**Рабочий ход** — однократное относительное движение инструмента и заготовки, в результате которого с ее поверхности удаляется один слой материала.

Процесс придания требуемого положения и закрепления заготовки, детали в приспособлении, на столе станка и другом виде оборудования получил название **установки**.

Каждое новое фиксированное положение объекта производства совместно с приспособлением, в котором объект установлен и закреплен, называют **позицией**.

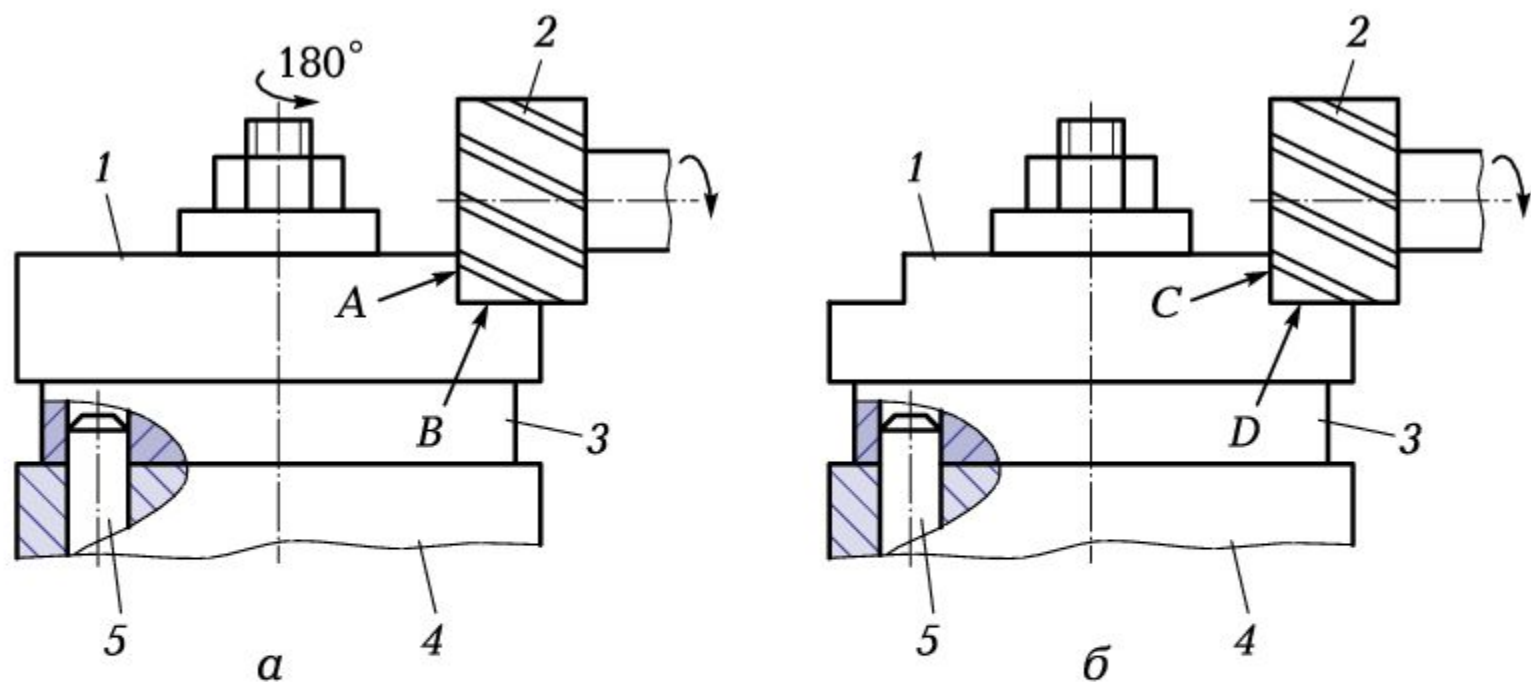


Рис. 1.2. Схемы (а, б) обработки заготовки в двух позициях:

1 — заготовка; 2 — фреза; 3 — верхняя часть приспособления; 4 — поворотное приспособление; 5 — фиксатор

**Трудоемкость** — количество времени, затрачиваемого работающим при нормальной интенсивности труда на выполнение технологического процесса или его части, измеряется в человеко-часах.

Изготовление изделия в целом или выполнение отдельной операции занимает определенное календарное время. Отрезок календарного времени, определяющий длительность периодически повторяющейся технологической операции (или изготовления изделия) от начала до ее конца, называют **циклом**.

Интенсивность производства одинаковых изделий характеризуется тактом выпуска. **Такт выпуска** представляет собой промежуток времени, через который периодически осуществляется выпуск машин, их сборочных единиц, деталей или заготовок определенного наименования, типоразмеров и исполнения.

Рассчитывают такт выпуска по формуле

$$\tau = 60\Phi/N, \quad (1.1)$$

где  $\Phi = cпт\eta$  — действительный фонд рабочего времени в рассматриваемый период (год, месяц и др.), ч;  $c$  — число рабочих смен;  $n$  — число рабочих недель в году;  $t$  — число рабочих часов в неделе;  $\eta$  — коэффициент использования оборудования,  $\eta = 0,94 \dots 0,96$ ;  $N$  — программа выпуска изделий за рассматриваемый период (год, месяц), шт.

Под производительностью  $Q$  понимают объем  $W$  годной продукции, выпущенной за время  $t$ :

$$Q = W/t.$$

**Производительность станка** можно оценивать либо объемом удаленного с заготовки материала, либо площадью обработанной поверхности, отнесенными к единице времени.

**Производительность труда рабочего** измеряется количеством годной продукции, произведенной им за определенное рабочее время. Так, производительность труда станочника определяют по количеству деталей в штуках, изготовленных им в течение часа или смены.

Одним из показателей эффективности производственной деятельности цеха или отдельного участка предприятия является **производительность производственного процесса**.

**Установка заготовки** — создание определенного положения заготовки в рабочей зоне станка относительно корпуса приспособления и режущего инструмента, установленного и закрепленного на станке. Различают простую установку заготовки и установку с выверкой.



**Одновременная обработка деталей** — один из способов повышения производительности труда, применяемый для операций, состоящих из одного перехода.

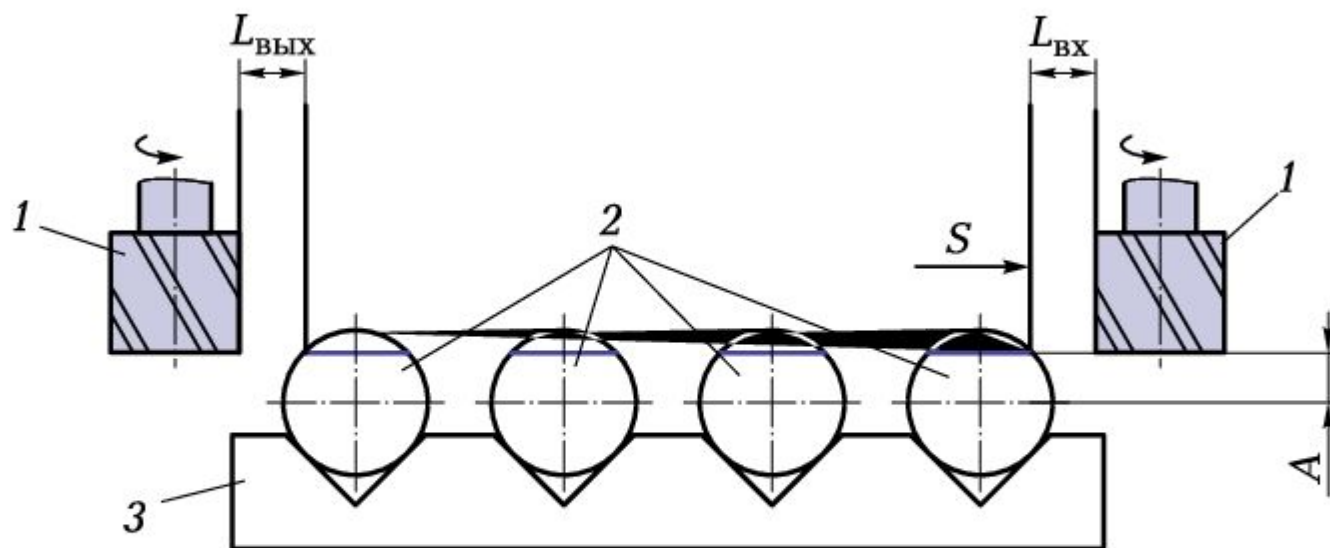
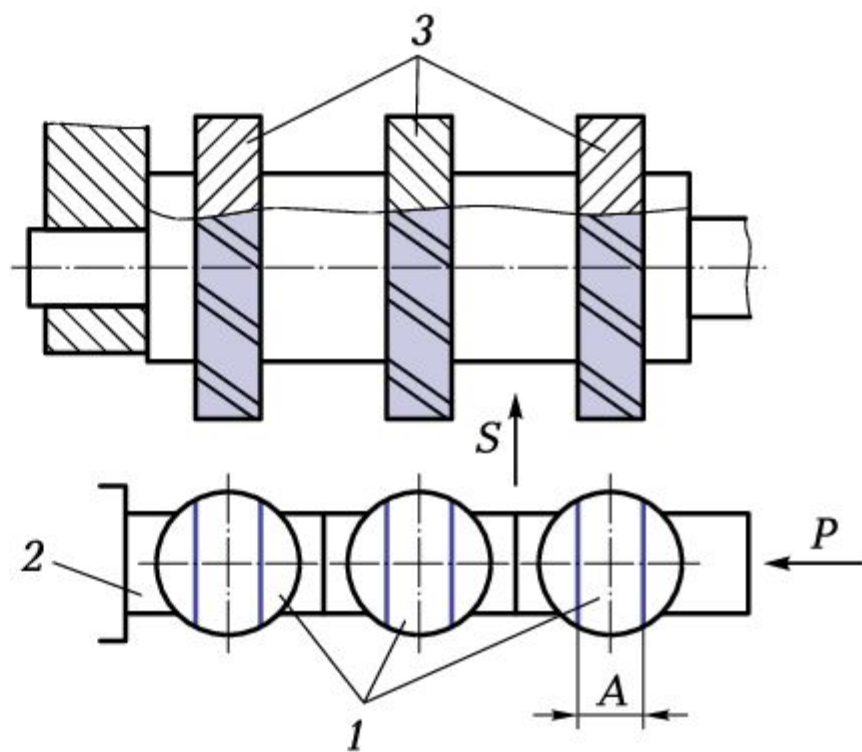


Рис. 1.3. Схема одновременной последовательной обработки заготовки:  
1 — режущий инструмент; 2 — заготовки; 3 — приспособление

Рис. 1.4. Схема одновременной параллельной обработки заготовки:  
1 — заготовки; 2 — приспособление;  
3 — режущий инструмент;  $P$  — усилие



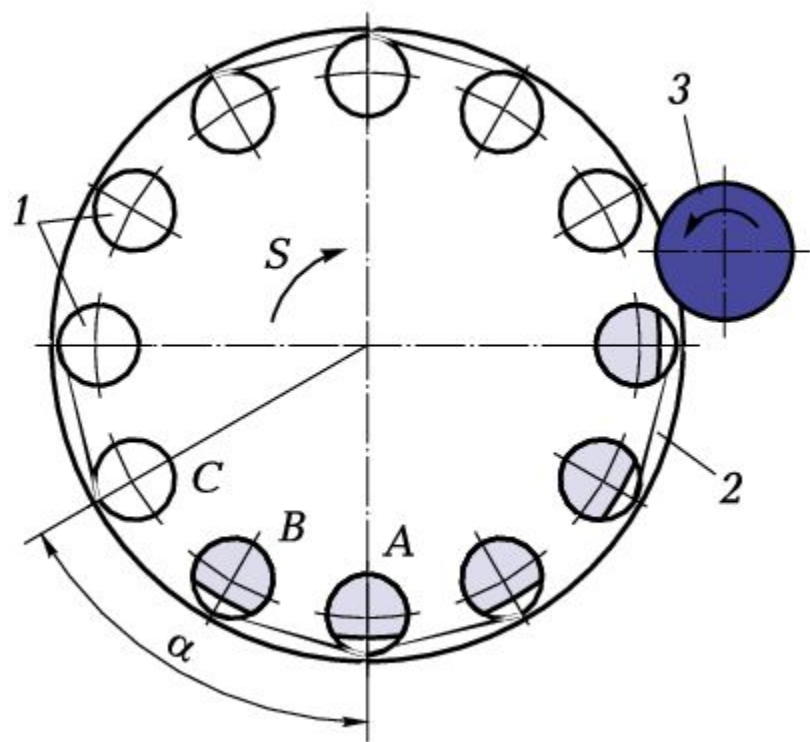


Рис. 1.5. Схема одновременной непрерывной обработки заготовки:

1 — заготовки; 2 — круглый стол станка;  
3 — инструмент

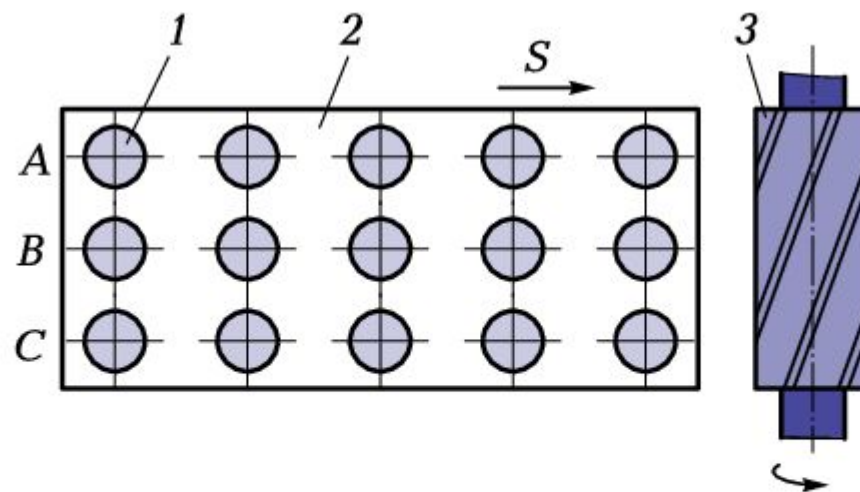


Рис. 1.6. Схема одновременной параллельно-последовательной обработки:  
1 — заготовки; 2 — стол станка; 3 — инструмент

**Повышение режимов резания** — способ повышения производительности труда в основном за счет увеличения скорости резания вследствие применения инструмента с твердосплавными пластинами или с износостойким покрытием.

**Автоматизация производственных процессов** способствует резкому сокращению затрат живого труда и повышает его производительность.

# ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ. ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА

Основными свойствами **поточного** производства являются его непрерывность и равномерность.

При **непоточном** виде организации производственного процесса движение заготовок и деталей на разных стадиях изготовления прерывается их отправкой на рабочие места или промежуточные склады.

**Объем выпуска** характеризует количество машин, деталей и заготовок, подлежащих выпуску в течение планируемого периода времени (год, квартал, месяц).

**Партия** — определенное число заготовок или изделий одного наименования и типоразмера, одновременно поступающих для обработки на одно рабочее место.

## Число заготовок в партии

$$N_{\text{п}} = Nf/\Delta,$$

где  $N$  — годовая программа выпуска изделий (или деталей);  $f$  — число рабочих дней, на которые разрешено иметь незавершенное производство;  $\Delta$  — число рабочих дней в году (при двух выходных днях в неделю 254).

различают три вида производства:

- 1) единичное;
- 2) серийное;
- 3) массовое.

Под **единичным производством** понимают изготовление машин, деталей или заготовок, характеризуемое малым объемом выпуска.

Под **серийным производством** понимают периодическое изготовление машин, их деталей или заготовок повторяющимися партиями по неизменяемым чертежам в течение продолжительного промежутка календарного времени.

Под **массовым производством** понимается непрерывное изготовление машин, деталей или заготовок в больших объемах по неизменяемым чертежам продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна и та же операция. Для массового производства характерны узкая номенклатура и большой объем выпуска изделий.

Под **технологичностью конструкции** понимают совокупность свойств изделия, обеспечивающих его изготовление, ремонт и техническое обслуживание по наиболее экономически эффективной технологии по сравнению с существующими аналогами.

Для количественной оценки технологичности конкретной детали (или машины в целом) используют:

- коэффициент использования материала, показывающий, какая доля от массы материала заготовки уходит в стружку при обработке;
- коэффициент, показывающий отношение себестоимости конкретной операции (или изделия в целом) данного технологического проекта к себестоимости соответствующей операции на родственном предприятии;
- коэффициент, показывающий соотношение трудоемкости выполнения конкретной операции (или изготовления изделия в целом) данного технологического проекта к трудоемкости соответствующей операции на более передовом аналогичном предприятии;
- коэффициент, отражающий использование в процессе изготовления данной машины типовых технологических процессов и типовых технологических операций.



# ВИДЫ ОПЕРАЦИЙ И ЭТАПЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Для превращения заготовки в готовую деталь с каждой ее поверхности, подлежащей обработке, снимают некоторый слой материала, называемый **общим припуском** на обработку.

слой материала, снимаемый в процессе одной операции, называют **операционным припуском**.

**Обдирочная операция (обдирка)** — первая операция обработки грубой поверхности, при которой снимают больше половины общего припуска на обработку.

**Черновая операция** — любая операция по обработке поверхности, за которой следует аналогичная по методу обработки, но более точная операция, называемая чистовой.

**Чистовая операция** — операция, следующая за черновой операцией, целью которой является или завершение обработки поверхности, или подготовка этой поверхности к более точной обработке.

**Окончательная операция** — последняя операция обработки поверхности, в результате которой обеспечивается выполнение требований к ней рабочего чертежа детали.

**Отделочная операция** — окончательная операция обработки поверхности детали, в процессе которой снимают небольшой припуск в целях выполнения требований, предъявляемых к данной поверхности по шероховатости и точности.

Под **этапом технологического процесса** понимают группу однородных операций, выполняемых непосредственно одна за другой. Все операции по получению заданных параметров поверхностей деталей распределяются на черновой, чистовой и отделочный этапы.