
**□ ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ**

**□ ФРЕЗЕРОВАНИЕ наклонных
И СКОСОВ**

Плоскостью называется поверхность заготовки, которая прямолинейна во всех направлениях. Если к плоскости приложить линейку, то зазор между линейкой и деталью определяет отклонение от плоскости данной поверхности детали. Если угол между плоскостями равен 90° , то эти плоскости называются **сопряженными перпендикулярными** плоскостями.

Перпендикулярность сопряженных плоскостей заготовки контролируется угольниками.

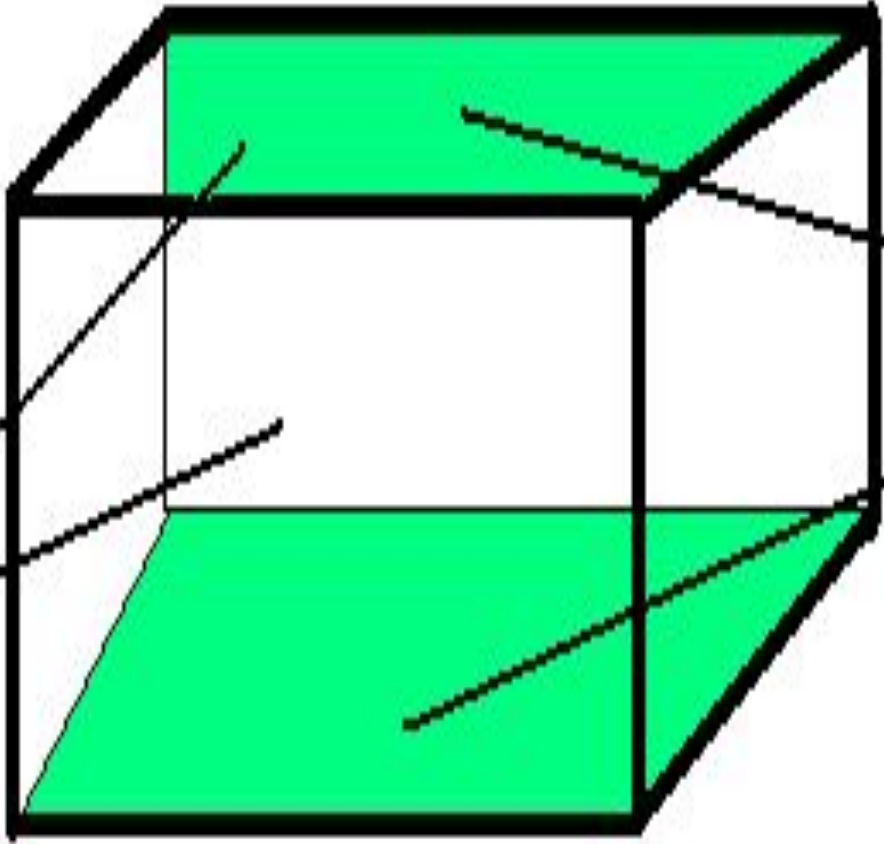
Что называется перпендикулярной плоскостью?

(Если угол между плоскостями равен 90° , то эти плоскости называются сопряженными перпендикулярными плоскостями).

3) Чем контролируется перпендикулярность сопряженных плоскостей?

(Угольником).

сопряжён
ные



параллель
ные

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ НА ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКАХ ЛЮБОГО ТИПА.

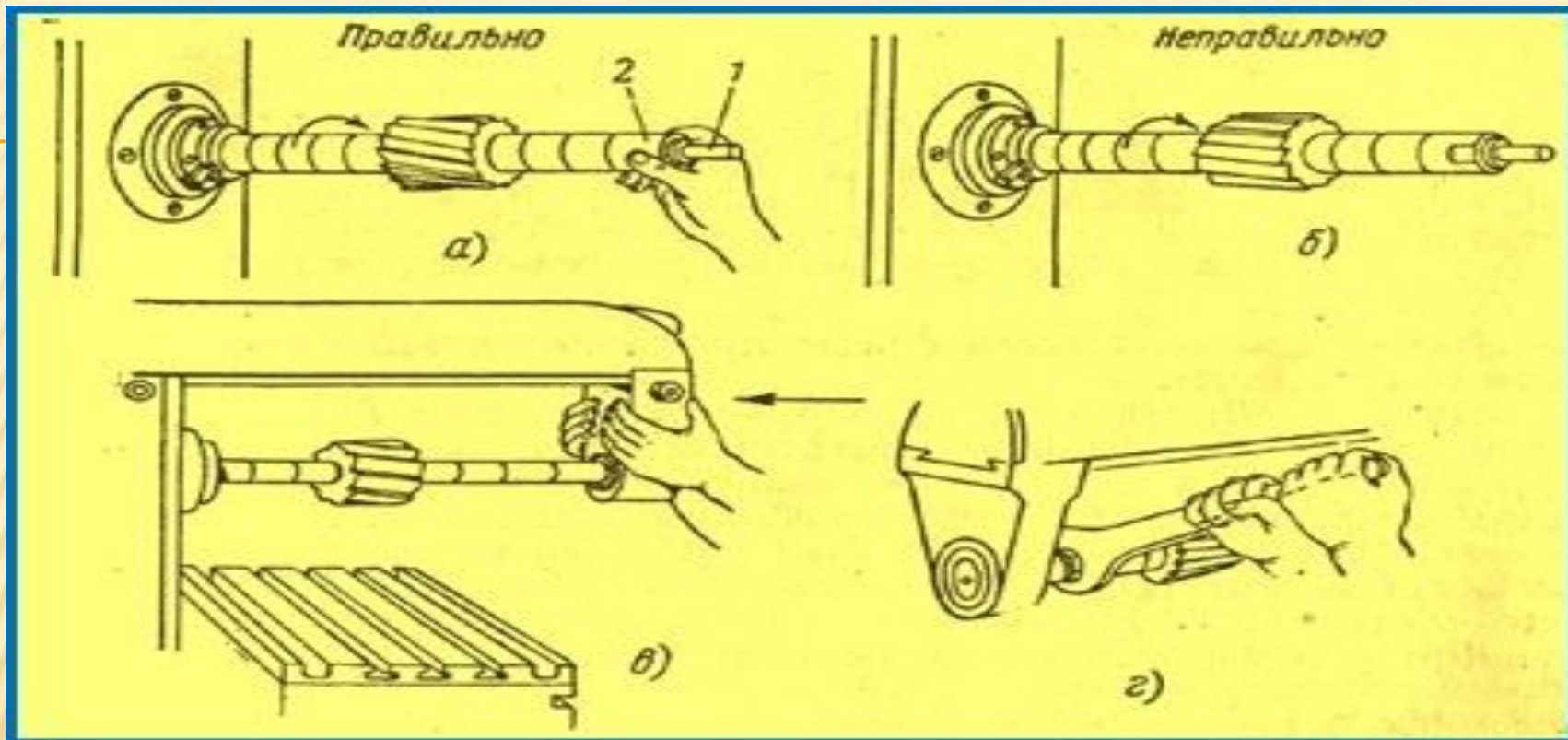
Требования, предъявляемые к обработке плоскостей.

1. Точностью размеров, т.е. соответствием фактических размеров детали размерам, указанным на чертежах.
2. Допустимыми отклонения от правильной геометрической формы полученной поверхности не должны выходить за пределы допуска на неточность изготовления (неплоскостность, непрямолинейность).
3. Отклонения расположения отдельных граней поверхности детали относительно других поверхностей (непараллельность, неперпендикулярность, отклонение от требуемого угла между плоскостями, несимметричность и др.

В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ К
КАЧЕСТВУ ОБРАБОТАННОЙ
ПОВЕРХНОСТИ ПРОИЗВОДИТСЯ
ЧЕРНОВОЕ ИЛИ ЧИСТОВОЕ
ФРЕЗЕРОВАНИЕ.

- ▣ Черновая обработка $t = 2-8 \text{ mm}^*$
- ▣ Получистовая обработка $t = 0,5-2 \text{ mm}$.
- ▣ Чистовая обработка $t = 0,1-0,4 \text{ mm}$.

Фрезерование плоскостей обрабатывают цилиндрическими фрезами, является простейшей операцией, но она требует внимания и аккуратности. Фрезу закрепляют на оправку, примерно на её середине или чуть ближе к станине станка.



- Установка и закрепления фрезы на оправке:
- а, б - установка фрезы и колец на оправку,
- в - установка серьги, г з закрепление фрезы
- Установка и закрепления фрезы на оправке:
- а, б - установка фрезы и колец на оправку,
- в - установка серьги, г з закрепление фрезы
- на оправкна оправк

ВИДЫ БРАКА ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

Отклонение формы:

- ▣ **Неплоскостность** - отклонение от плоскости
- ▣ **Непрямолинейность** - отклонение от прямолинейности;
- ▣ **Вогнутость** - отклонение, при котором удаление точек реальной поверхности (профиля) от прилегающей плоскости (прямой) увеличивается от краёв к середине;
- ▣ **Выпуклость** - отклонение, при котором удаление точек реальной поверхности (реального профиля) от прилегающей плоскости (прямой) уменьшается от краёв к середине.

▣ .

▣

ОТКЛОНЕНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЙ:

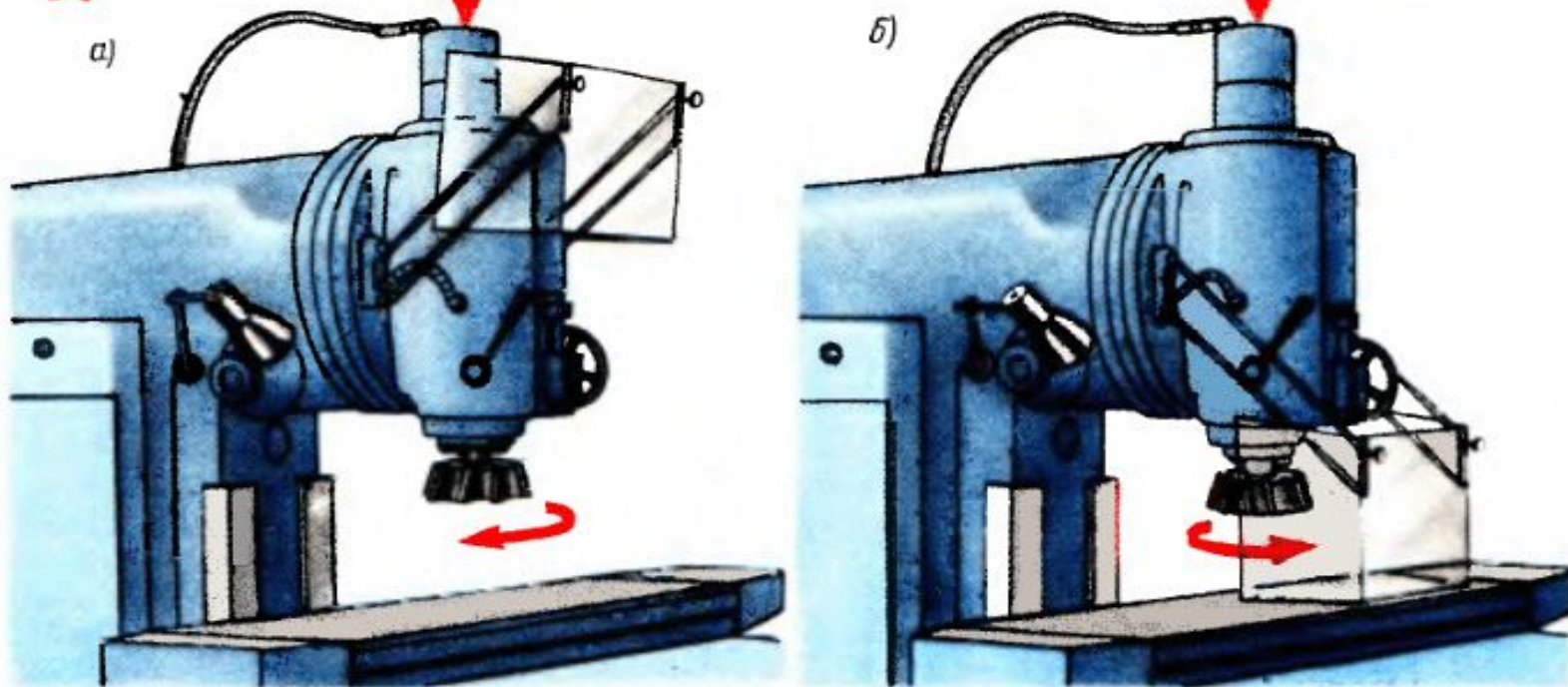
- **Непараллельность** плоскостей - разность наибольшего и наименьшего расстояния между прилегающими плоскостями на заданной площади или длине;
- **Непараллельность оси поверхности вращения и плоскости** - разность наибольшего и наименьшего расстояния между прилегающей плоскостью и осью поверхности вращения на заданной длине;
- **Неперпендикулярность** плоскостей или оси и плоскости - отклонение угла между осями или осью и плоскостью от прямого угла, выраженное в линейных единицах на заданной длине.
- **Несимметричность** - наибольшее расстояние между плоскостью симметрии (осью симметрии), рассматриваемой поверхности и плоскостью симметрии (осью симметрии) базовой поверхности.

-
- **Шириной фрезерования** называют ширину обрабатываемой поверхности в мм. (Обозначается латинской буквой B .)
 - **Глубиной фрезерования, или глубиной резания,** называют толщину в мм. слоя металла, снимаемого за один проход фрезы.
 - Глубина фрезерования зависит от припуска на обработку и мощности станка.
 - Весь слой металла, который необходимо удалить при фрезеровании, называется припуском на обработку. (Обозначается латинской буквой t .)

- **Главным движением** при фрезеровании является вращение фрезы. В процессе фрезерования фреза вращается с определенным числом оборотов, которое устанавливается при настройке станка; однако для характеристики вращения фрезы принимают не число оборотов, а так называемую скорость резания.
- **Скоростью резания** при фрезеровании называют путь, который проходит в одну минуту наиболее отдаленная от оси точка режущей кромки зуба фрезы.
- **Движение подачи** является поступательное перемещение обрабатываемой заготовки в продольном, поперечном или вертикальном направлениях.
- **Скорость главного движения всегда больше скорости движения подачи и в процессе резания образуется стружка.**

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ ТОРЦОВЫМИ ФРЕЗАМИ

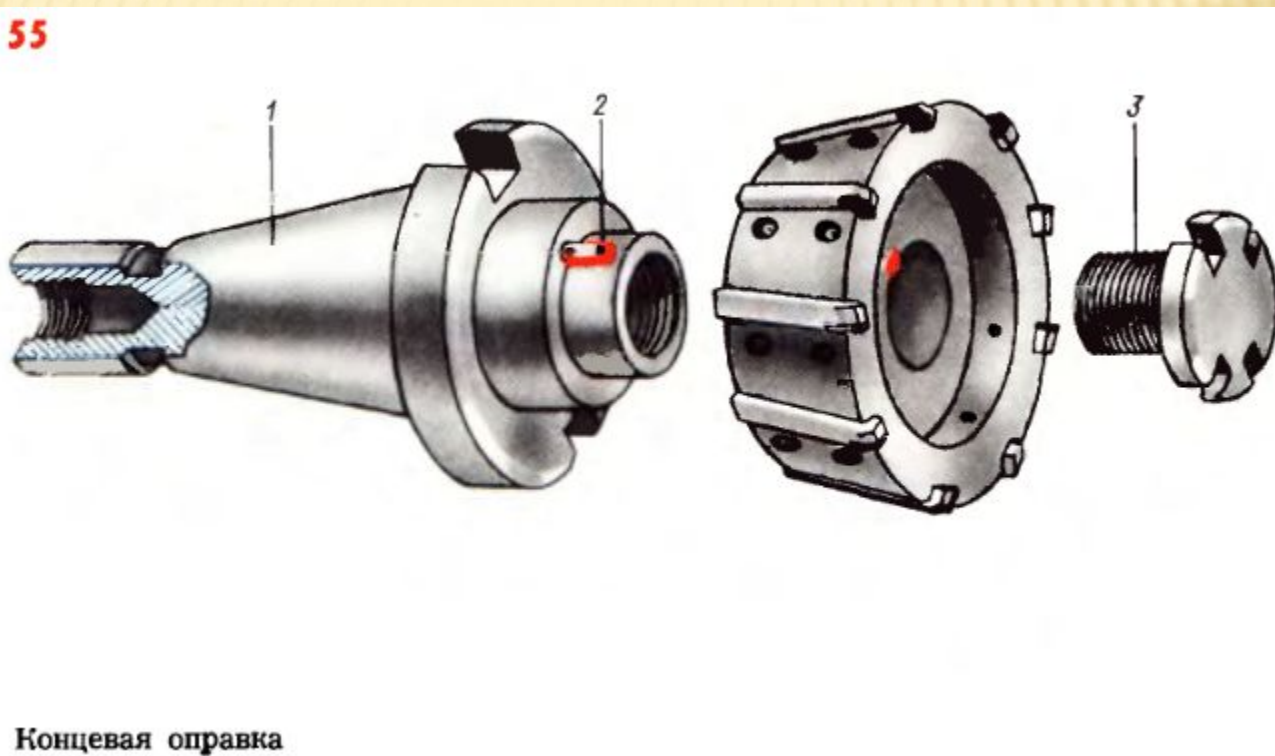
- Основными размерами торцовых фрез являются: диаметр -- D , длина фрезы -- L , диаметр отверстия -- d и число зубьев -- z .
- Торцовые фрезы по сравнению с цилиндрическими имеют ряд преимуществ, главными из которых являются:
- более жесткое крепление на оправке или шпинделе;



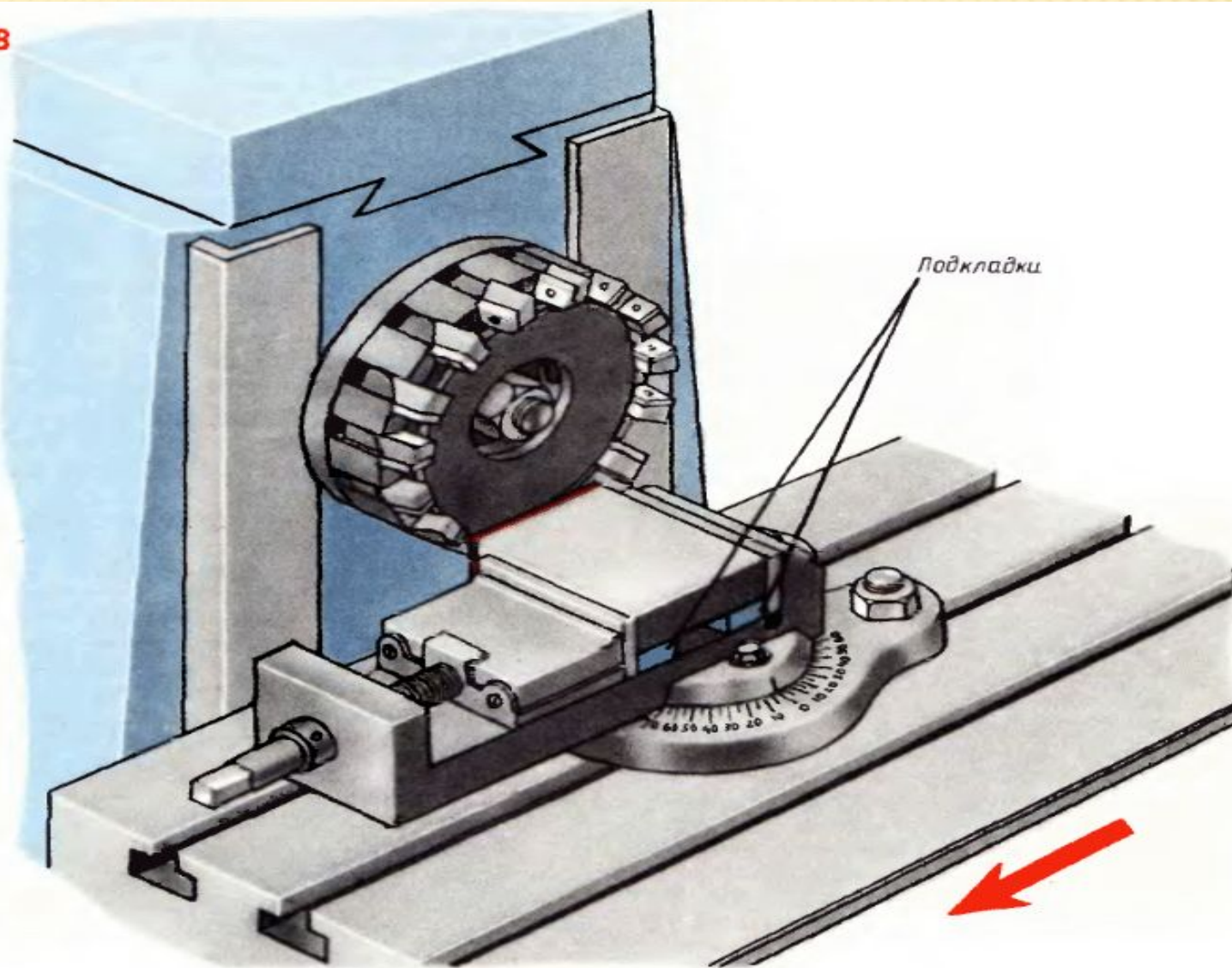
Направление вращения фрез

ПРАВЕРЕЖУЩИМИ НАЗЫВАЮТ ТАКИЕ ФРЕЗЫ, КОТОРЫЕ ПРИ РАБОТЕ ДОЛЖНЫ ВРАЩАТЬСЯ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ (А,) А ЛЕВЕРЕЖУЩИЕ - ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ (Б), ЕСЛИ СМОТРЕТЬ НА ФРЕЗУ ИЛИ ФРЕЗЕРНУЮ ГОЛОВКУ СВЕРХУ (ПРИ РАБОТЕ НА ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ).

ТОРЦОВЫЕ НАСАДНЫЕ ФРЕЗЫ



58



Фрезерование торцовой фрезой на горизонтально-фрезерном станке

ПЛОСКОСТИ ОБЫЧНО ФРЕЗЕРУЮТ ТОРЦОВЫМИ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ФРЕЗАМИ. ДИАМЕТР ТОРЦОВОЙ ФРЕЗЫ D (ММ) ВЫБИРАЮТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ B (ММ) ФРЕЗЕРОВАНИЯ С УЧЕТОМ СООТНОШЕНИЯ $D=(1,3...1,8)B$. ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ ТОРЦОВЫМИ ФРЕЗАМИ ПРЕДПОЧТЕНИЕ СЛЕДУЕТ ОТДАВАТЬ НЕСИММЕТРИЧНОЙ СХЕМЕ РЕЗАНИЯ. РАЗМЕР СМЕЩЕНИЯ (ММ) $k = (0,03...0,06)D$

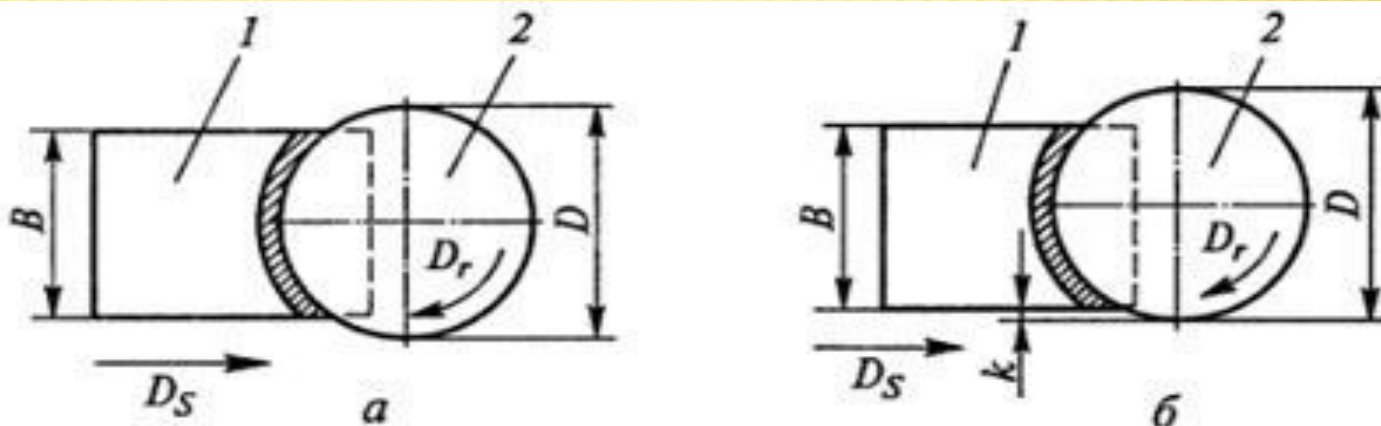


Рис. 5.18. Установка торцовой фрезы относительно заготовки:

a — симметрично (не рекомендуется); *b* — несимметрично (рекомендуется); *1* — заготовка; *2* — фреза; D — диаметр фрезы; B — ширина заготовки; D_r — направление движения резания; D_s — движение подачи; k — смещение центра фрезы относительно оси симметрии заготовки

Концевыми фрезами можно фрезеровать вертикальные и небольшие горизонтальные плоскости. Применение наборов фрез при фрезеровании плоскостей позволяет повысить производительность процесса обработки и обрабатывать фасонные поверхности. Набор представляет собой группу фрез, установленных и закрепленных на одной оправке.

ПЛОСКУЮ
ПОВЕРХНОСТЬ
ДЕТАЛИ,
РАСПОЛОЖЕННУЮ
ПОД
ОПРЕДЕЛЕННЫМ
УГЛОМ К
ГОРИЗОНТАЛИ,
НАЗЫВАЮТ
НАКЛОННОЙ, А
НАКЛОННУЮ
ПЛОСКОСТЬ
НЕБОЛЬШИХ
РАЗМЕРОВ —
СКОСОМ.

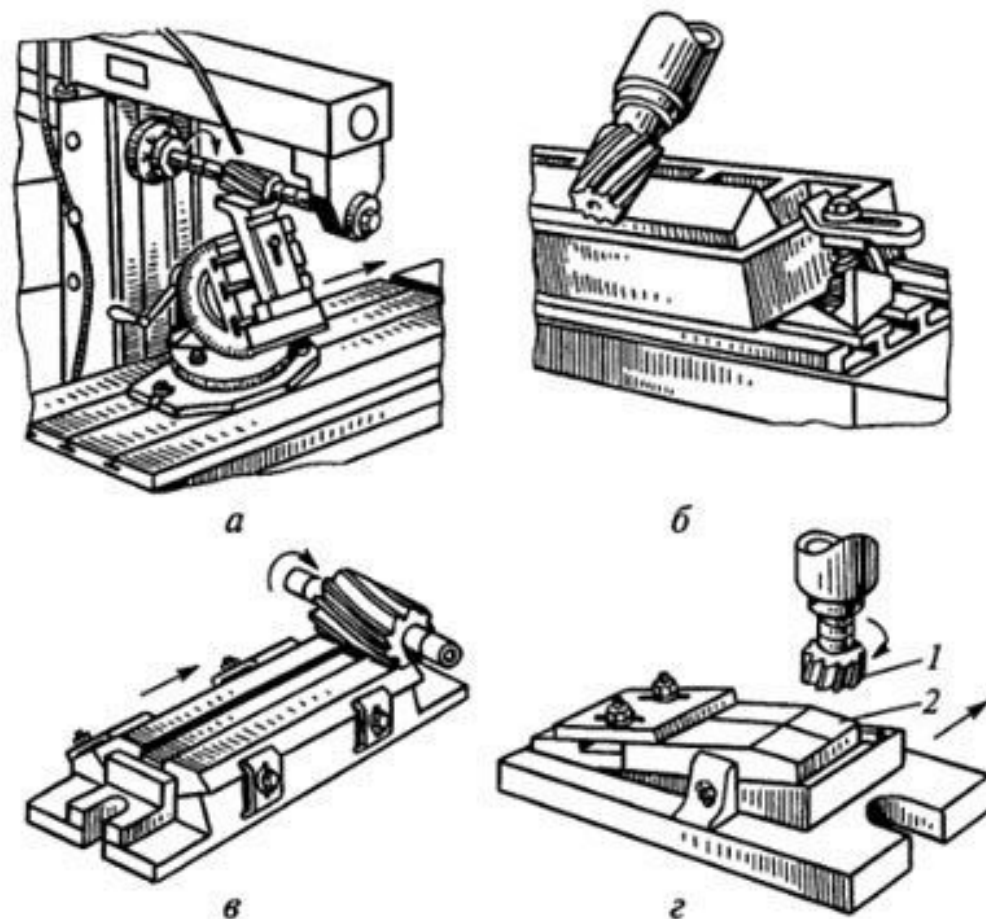


Рис. 5.19. Фрезерование наклонных плоскостей:

а — фрезерование наклонной плоскости на универсальной поворотной плите; *б* — фрезерование наклонной плоскости концевой фрезой; *в* и *г* — обработка наклонных плоскостей в специальных приспособлениях цилиндрической (*в*) и торцевой (*г*) фрезой; 1 — фреза; 2 — заготовка

КОНТРОЛЬ ПЛОСКОСТНОСТИ

- Наклонные плоскости и скосы контролируют с помощью шаблонов и рейсмасов.
- Контроль плоскостей производят лекальной линейкой; Неплоскостность проверяют плоским угольником или рейсмасом.

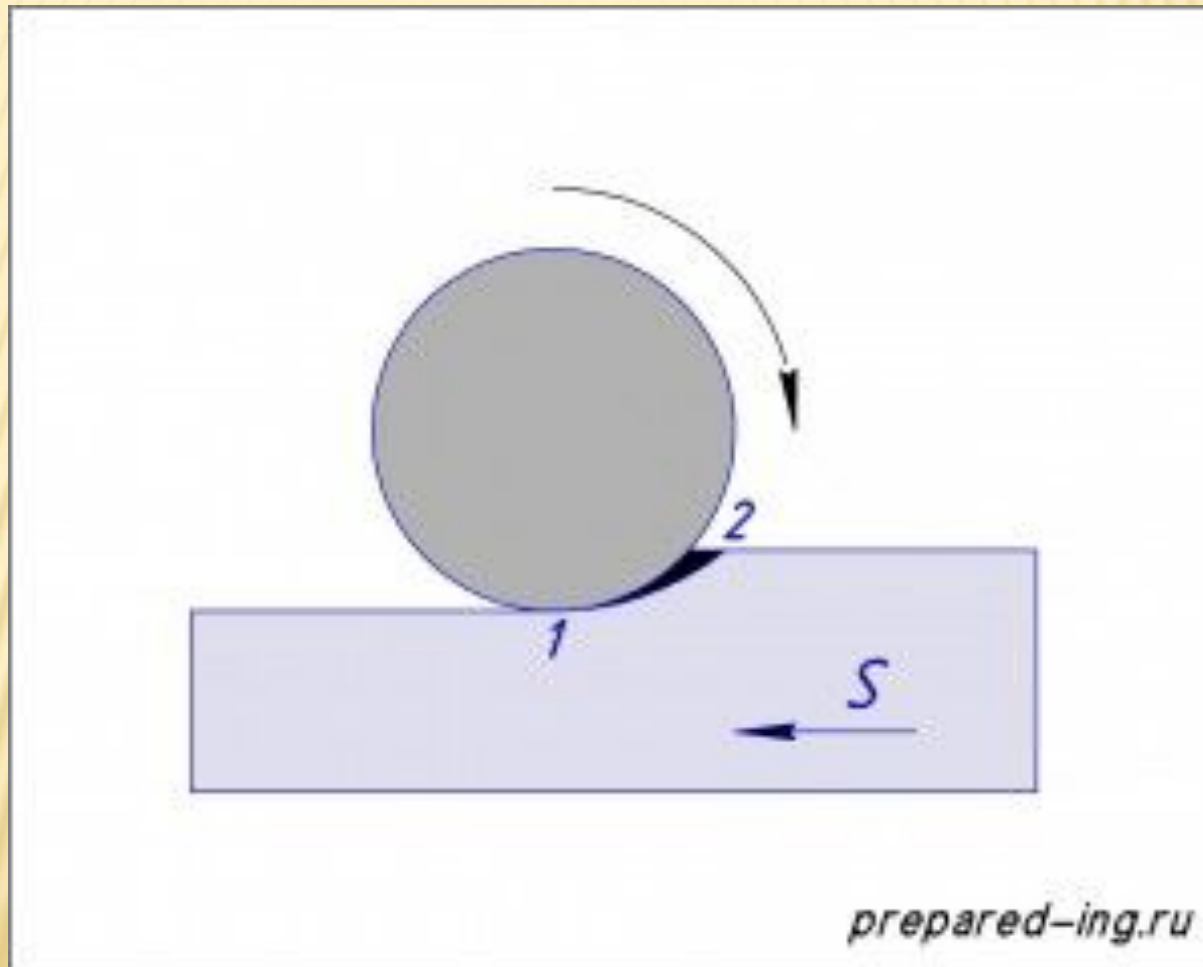
Особенности наладки фрезерных станков

В зависимости от материала заготовки необходимо установить метод обработки — встречное или попутное фрезерование. Встречное фрезерование применяют для вязких материалов, а попутное — для хрупких, чтобы не допустить выкрашивания кромки заготовки. При попутном фрезеровании, допустимом на станке с соответствующей конструкцией механизма подачи, до начала работы нужно устранить зазор («мертвый ход») в паре винт—гайка механизма перемещения стола

ВСТРЕЧНОЕ И ПОПУТНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ.

- При фрезеровании цилиндрическими и дисковыми фрезами различают встречное фрезерование (фрезерование против подачи) и попутное фрезерование (фрезерование по подаче).
- **Встречным** называют фрезерование, которое осуществляется при противоположных направлениях движения фрезы и обрабатываемой заготовки.
- **Попутное** фрезерование производится при совпадающих направлениях вращения фрезы и движения обрабатываемой заготовки.

ПОПУТНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ



ПОПУТНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Достоинства:

Сила резания прижимает заготовку к столу. Отсюда более упрощенное использование зажимных приспособлений.

Износ инструмента (задней поверхности зуба) происходит менее интенсивно, что позволяет вести фрезерование с большими скоростями резания. Стойкость инструмента больше, чем при встречном фрезеровании.

Стружка легко удаляется, т. к. остается позади фрезы. Обработанная поверхность имеет лучшее качество.

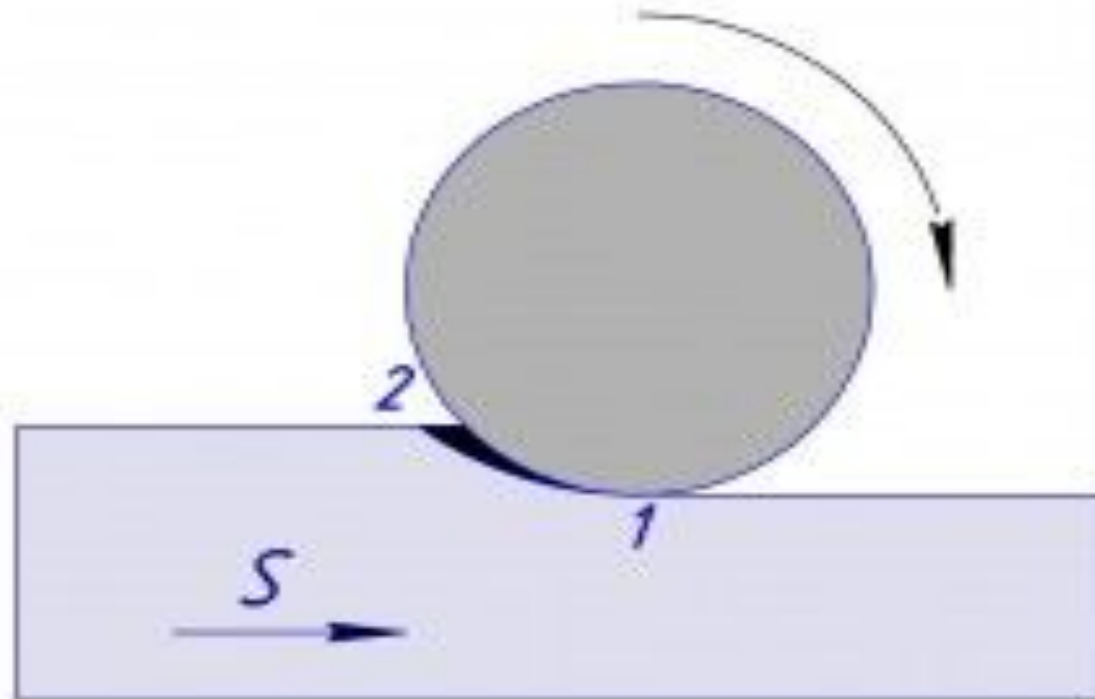
Недостатки:

Не может применяться при обработке заготовок с коркой (литье, поковка, горячекатаный прокат). Твердая корка с различными включениями может привести к повышенному износу и повреждению инструмента.

Из-за высокой ударной нагрузки, при врезании режущих зубьев в заготовку, станок и приспособления должны обладать достаточной жесткостью.

Зазор в механизме перемещения стола должен отсутствовать.

ВСТРЕЧНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ



ВСТРЕЧНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Достоинства:

Плавный и мягкий процесс резания. Нагрузка на станок нарастает постепенно и не зависит от рельефа поверхности заготовки.

Недостатки:

Необходимость надежного закрепления заготовки, т.к. фреза стремится вырвать ее из приспособления.

Более быстрый износ инструмента (задней поверхности зуба фрезы) из-за высокого трения при снятии стружки минимальной толщины в начале резания.

Затруднено удаление стружки, т.к. она падает перед фрезой. При этом некоторая ее часть увлекается режущими зубьями за собой, что может привести к ухудшению обработанной поверхности.

НАЛАДКА И НАСТРОЙКА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РАБОТ.

- ▣ **Наладка** – подготовка технологического оборудования и оснастки к выполнению определенной технологической операции (установка оправки на станке; установка фрезы и установочных колец на оправке; проверка биения фрезы; установка приспособления на станке; выверка заготовки относительно инструмента; расстановка упоров, ограничивающих ход стола и др.).
- ▣ **Настройка** фрезерного станка заключается в установлении требуемого числа оборотов шпинделя станка, заданной минутной подачи и глубины фрезерования.