
Фрезерные станки

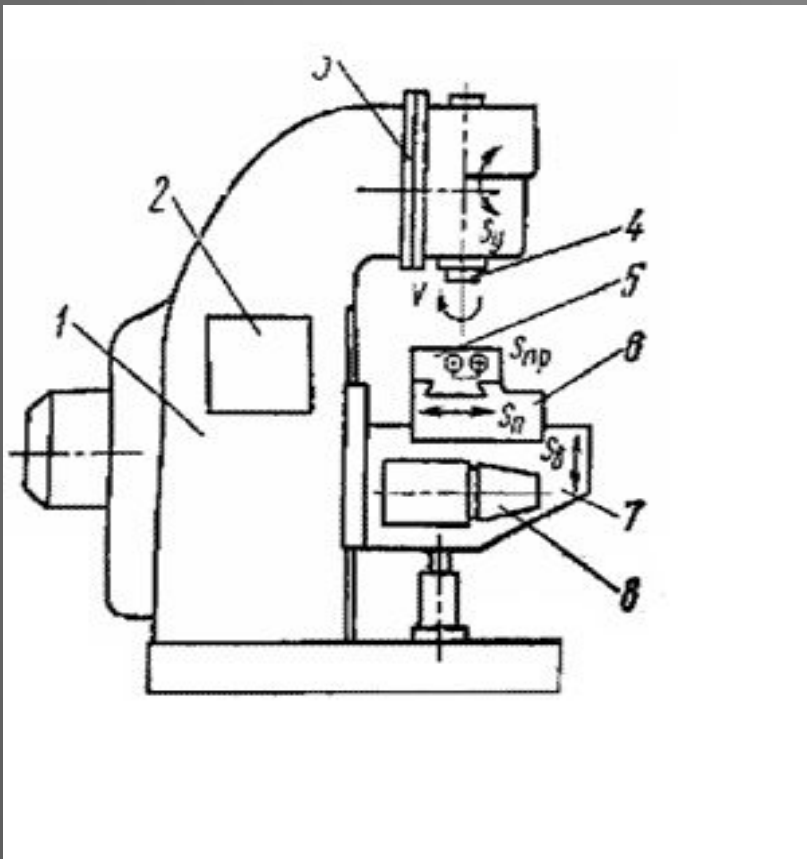


Выполнили студенты
Головырский А. С.
и
Стафеев Е. В



- **Фрезерные станки** — группа металлорежущих станков в классификации по виду обработки. Фрезерные станки предназначены для обработки с помощью **фрезы** плоских и фасонных поверхностей, тел вращения, зубчатых колёс и т. п. металлических и других заготовок. При этом фреза, закрепленная в **шпинделе** фрезерного станка, совершает вращательное (*главное*) движение, а **заготовка**, закрепленная на столе, совершает движение подачи прямолинейное или криволинейное (иногда осуществляется одновременно вращающимся инструментом). Управление может быть ручным, автоматизированным или осуществляться с помощью

Устройство фрезерных станков



- В станине 1 размещена коробка скоростей 2. Шпиндельная головка 3 смонтирована в верхней части станины и может поворачиваться в вертикальной плоскости. При этом ось шпинделя 4 можно поворачивать под углом к плоскости рабочего стола 5. Главным движением является вращение шпинделя. Стол, на котором закрепляют заготовку, имеет продольное перемещение по направляющим салазок 6. Салазки имеют поперечное перемещение по направляющим консоли 7, которая перемещается по вертикальным направляющим станины. Таким образом, заготовка, установленная на столе 5, может получать подачу в трех направлениях. В консоли смонтирована коробка подач 8.

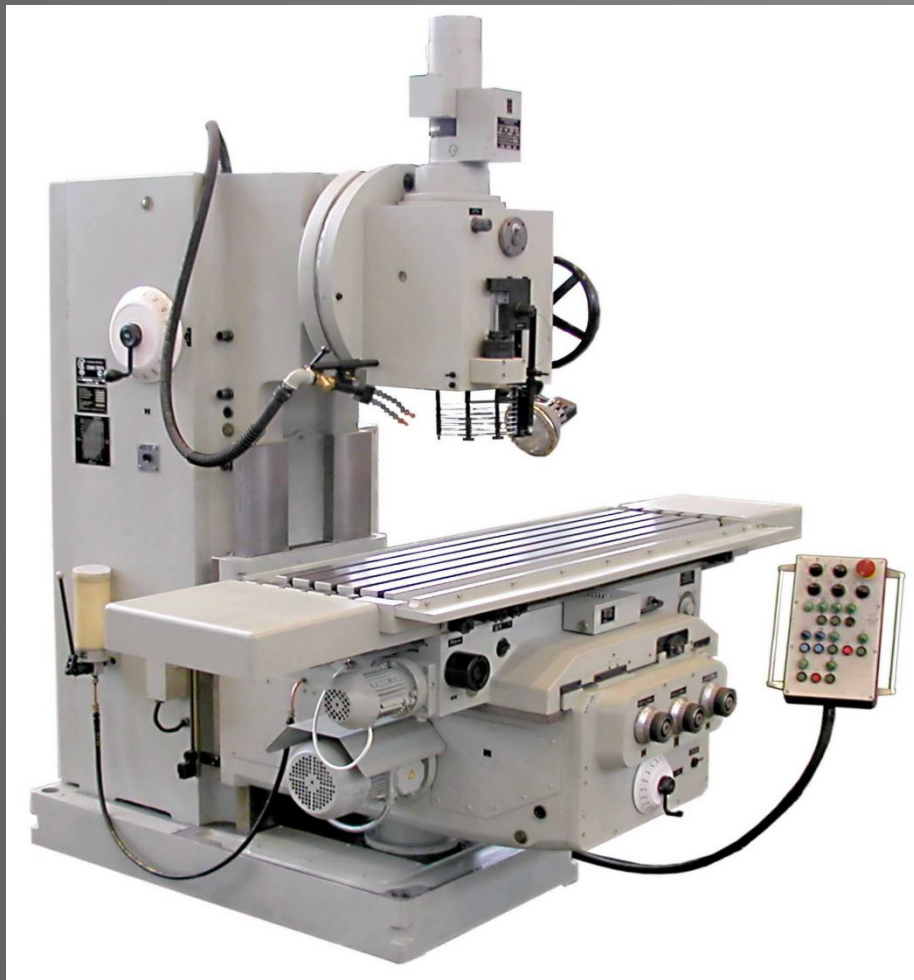
Виды фрезерных станков



Универсальный
фрезерный
станок



Барбанно-
фрезерный станок



вертикально-фрезерный станок



Копировально- фрезерный станок

Электрооборудование фрезерных станков

- Фрезерные станки относятся к группе станков с главным вращательным движением.

Изменения угловой скорости шпинделя

в процессе обработки не требуется, поэтому в

ОСНОВНОМ

ступенчатое
регулирование



Электрооборудование фрезерных станков

- Для приводов главного движения используются одно- или многоскоростные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором в сочетании с коробкой скоростей. Исполнение двигателя обычно фланцевое.



Электрооборудование фрезерных станков

- Привод подачи станков в большинстве случаев осуществляется от главного двигателя через многоступенчатую коробку передач. Общий диапазон регулирования подачи 30:1. В станках, на которых не производятся зуборезные работы, для привода подачи целесообразно применять отдельные электродвигатели, что существенно упростит конструкцию станка.



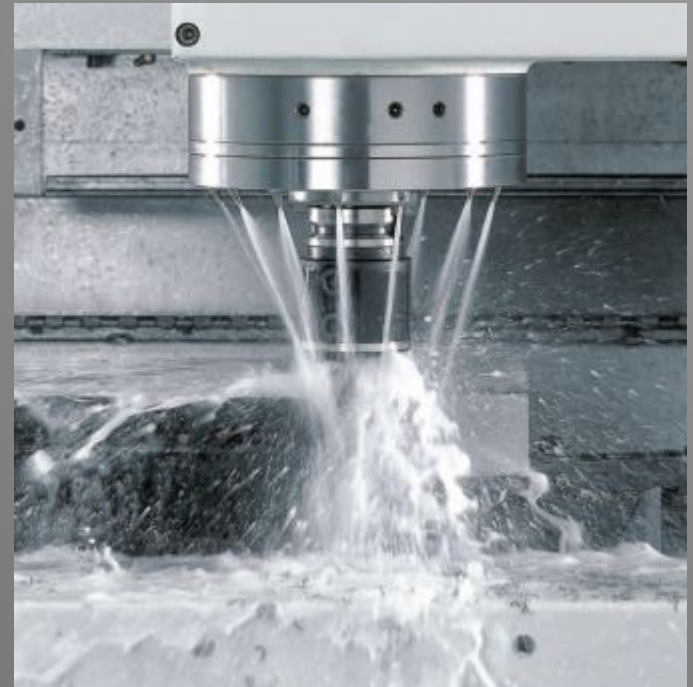
Электрооборудование фрезерных станков

- Главный привод тяжёлых продольно-фрезерных станков также выполняется от асинхронных двигателей с механическим ступенчатым регулированием угловой скорости шпинделя.
- Для приводов подачи стола и фрезерных головок таких станков, диапазон регулирования скорости которых 50:1, применяются двигатели постоянного тока, включаемые по системе Г-Д с ЭМУ в качестве возбудителя.



Электрооборудование фрезерных станков

- Вспомогательные приводы фрезерных станков: приводы насосов охлаждения, смазки и гидросистем, быстрого перемещения фрезерных головок и поперечен у продольно-фрезерных станков и других – осуществляется от отдельных асинхронных двигателей.



Расчёт мощности приводного двигателя

- Фрезерные станки общего назначения работают в продолжительном режиме с постоянной нагрузкой. В этом случае мощность двигателя определяется по рассчитанной, исходя из технических показателей, наибольшей нагрузке, возможной для данного станка.
- Нормативная скорость резания, м/мин, при фрезеровании, определяется по формуле

$$v_z = \frac{C_v d^q}{T^m s^{y_v} t^{x_v} B^k z^n}, \quad (10-1)$$

где C_v — коэффициент, зависящий от обрабатываемого материала, типа фрезы (цилиндрическая, торцевая и т. д.) и вида обработки (черновая или чистовая); d — диаметр фрезы, мм; z — число зубьев фрезы; s — подача на зуб фрезы, мм; t — глубина фрезерования (толщина слоя металла, снимаемого за один проход), мм; B — ширина фрезерования, мм; T — стойкость фрезы, принимаемая обычно для цилиндрических, торцевых, дисковых и фасонных фрез при обработке стали и ковкого чугуна равной 180 мин, при обработке серого чугуна 240 мин.

Расчёт мощности приводного двигателя

- Усилие резания или окружное усилие при фрезеровании, Н, рассчитывается по формуле:

$$F_z = 9,81 C_F t^{x_F} S^{y_F} z d^i.$$

- Значения показателей степени и коэффициентов в данных формулах берутся из справочников по режимам резания. Подача для цилиндрических фрез при черновом фрезеровании на мощных станках составляет $S=0,02 - 0,6$ мм на зуб. При чистовом фрезеровании подача снижается до $0,02 - 0,08$ мм на зуб. Глубина фрезерования t может достигать до 15 мм.
- При известных значениях усилия и скорости резания мощность резания P_z делить по формуле:

$$P_z = F_z v_z / (60 \cdot 10^3).$$

Расчёт мощности приводного двигателя

- Мощность на валу главного электродвигателя, соответствующая мощности резания, определяется с учётом потерь в механических передачах станка по формуле

$$P_{\text{дв}} = P_{z, \text{ном}} / \eta_{\text{ст, ном}} \quad (10-4)$$

где $P_{z, \text{ном}}$ — наибольшая возможная (номинальная) мощность резания;
 $\eta_{\text{ст, ном}}$ — КПД станка при номинальной нагрузке (обычно составляет 0,75—0,8).

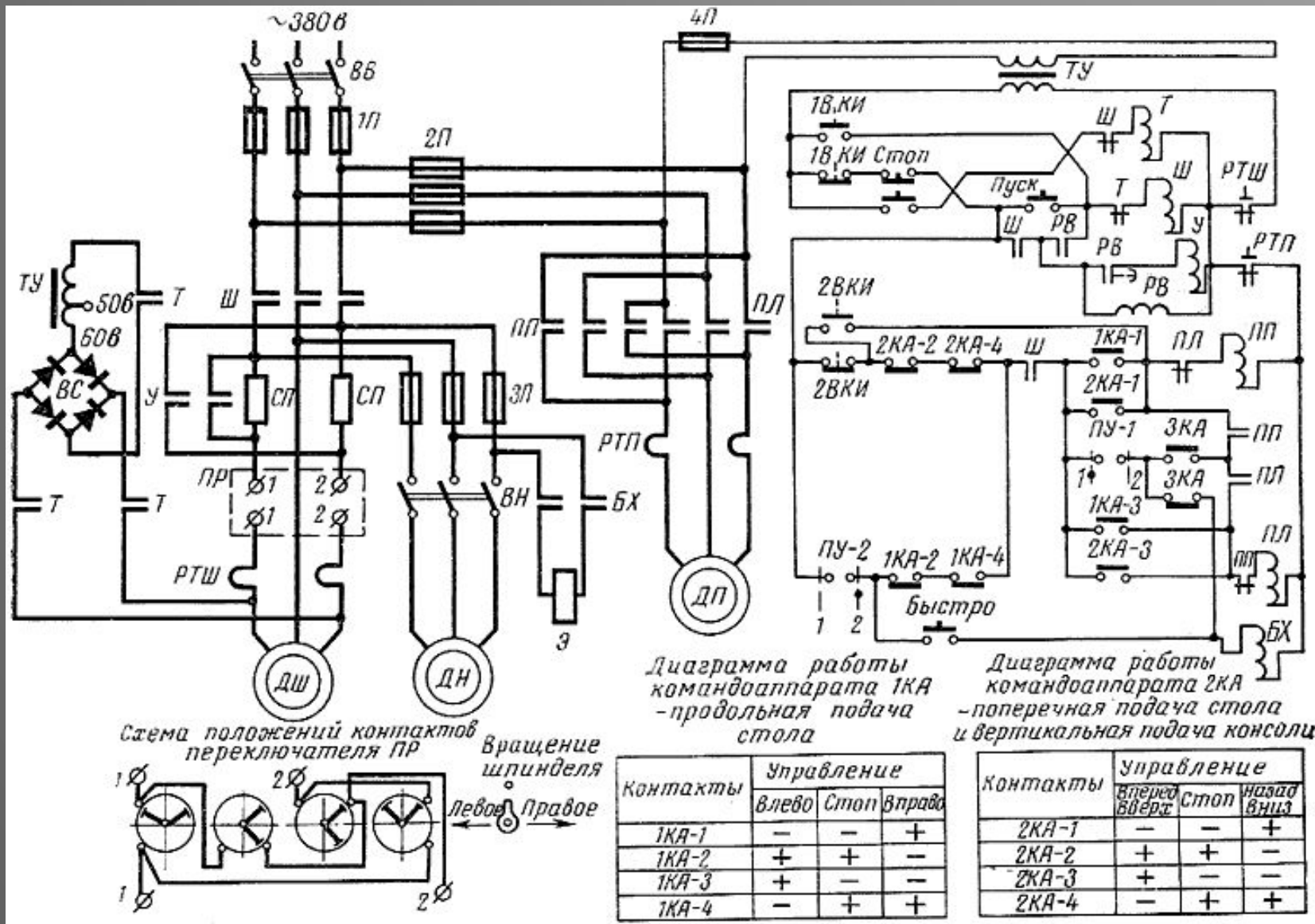
По найденному значению мощности выбирается двигатель равной или несколько большей мощности на соответствующую номинальную частоту вращения.

- При механическом приводе подачи от главного двигателя через коробку подач мощность этого двигателя должна быть примерно на 5% больше мощности, необходимой для цепи главного движения.

Расчёт мощности приводного двигателя

- Представляет собой интерес расчёт мощности двигателя подачи стола тяжёлых продольно-фрезерных станков, диапазон регулирования скорости рабочих подач которых равен $D_{\text{раб}} = (30 - 200) : 1$, а быстрые $U_{\text{раб,п}}$ перемещения в 1,5 – 4,2 раза больше.
- Мощность двигателя в случае регулирования угловой скорости только изменением $U_{\text{я}}$ определяется: наибольшим тяговым усилием на столе $F_{\text{т. Max}}$ $U_{\text{б,пер}}$ наибольшей скоростью быстрого перемещения и потерями в передаче. Расчётная формула имеет вид:

$$P_{\text{дв, расч}} = \frac{F_{\text{т, max}} U_{\text{б, пер}}}{60 \eta_{\text{п}}} \cdot 10^{-3}.$$



Пример схемы по ГОСТ 7624-55 (вертикально-фрезерный станок модели 6Н13)

