

The background of the slide is a scenic photograph of a sunset over a body of water. In the distance, a large, arched steel truss bridge spans across the horizon. Several sailboats with white sails are visible on the water in the foreground and middle ground. The sky is filled with soft, warm colors of orange, yellow, and blue, with the sun low on the horizon, creating a hazy, atmospheric effect.

# Выбор электродвигателя и кинематический расчет

По дисциплине: Техническая  
механика

«Детали Машин»

Выполнила:  
Лыскова Юлия

---

# Содержание

- Общие сведения о редукторах;
  - Назначения редуктора;
  - Виды редукторов;
  - Выбор электродвигателя и кинематический расчет;
    - определение общего КПД привода;
    - определение мощности электродвигателя;
    - определение частоты вращения электродвигателя;
    - выбор марки двигателя;
    - пересчитываем передаточное число;
    - определяем вращающий момент на валах шестерни и колеса.
-

---

## Общин сведения о редукторах:

Редуктором называют механизм, состоящий из зубчатых или червячных передач, выполненных в виде отдельного агрегата и служащий для передачи вращения от вала двигателя к валу рабочей машины.

Кинематическая схема привода может включать, помимо редуктора, открытые зубчатые передачи, цепные и ременные передачи.

---

---

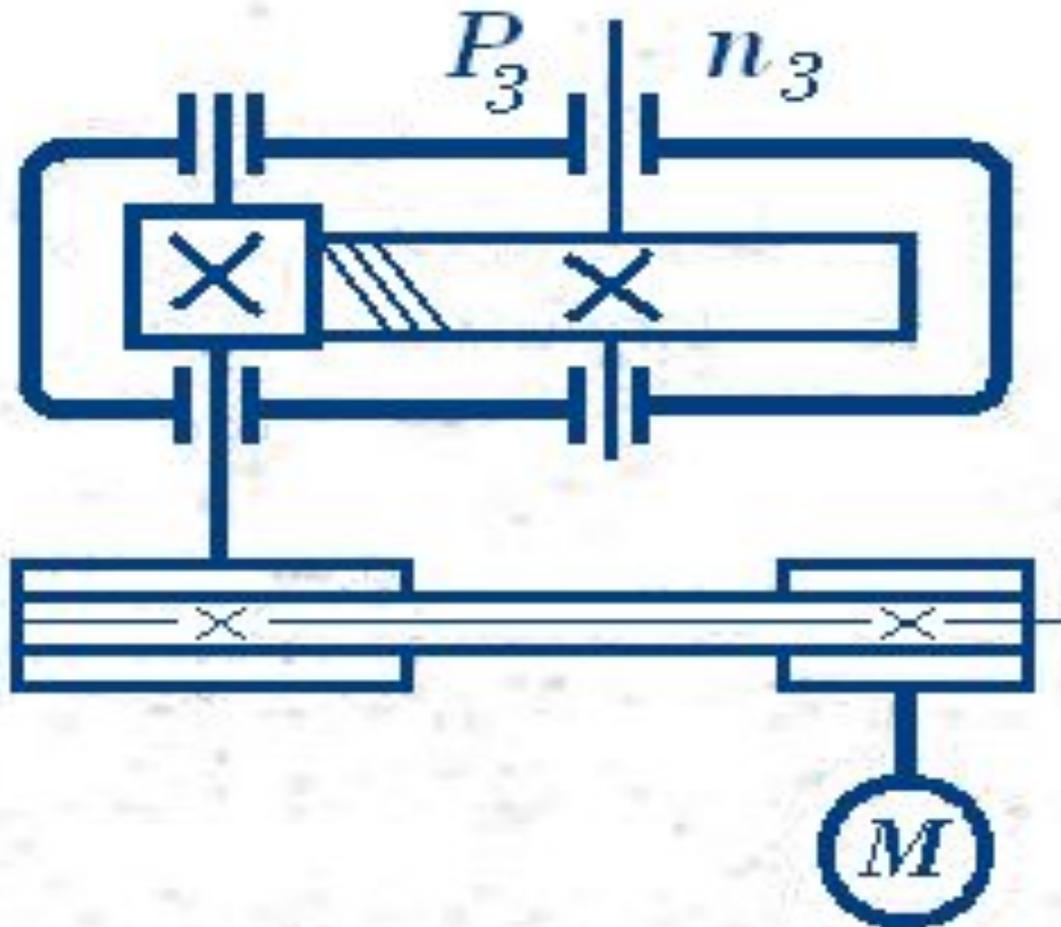
# Назначения редуктора

Редуктор служит для понижения угловой скорости и соответственно повышение вращающегося момента ведомого вала по сравнению с ведущим. Механизмы для повышения угловой скорости, выполненные в виде отдельных агрегатов, называют ускорителями или мультипликаторами.

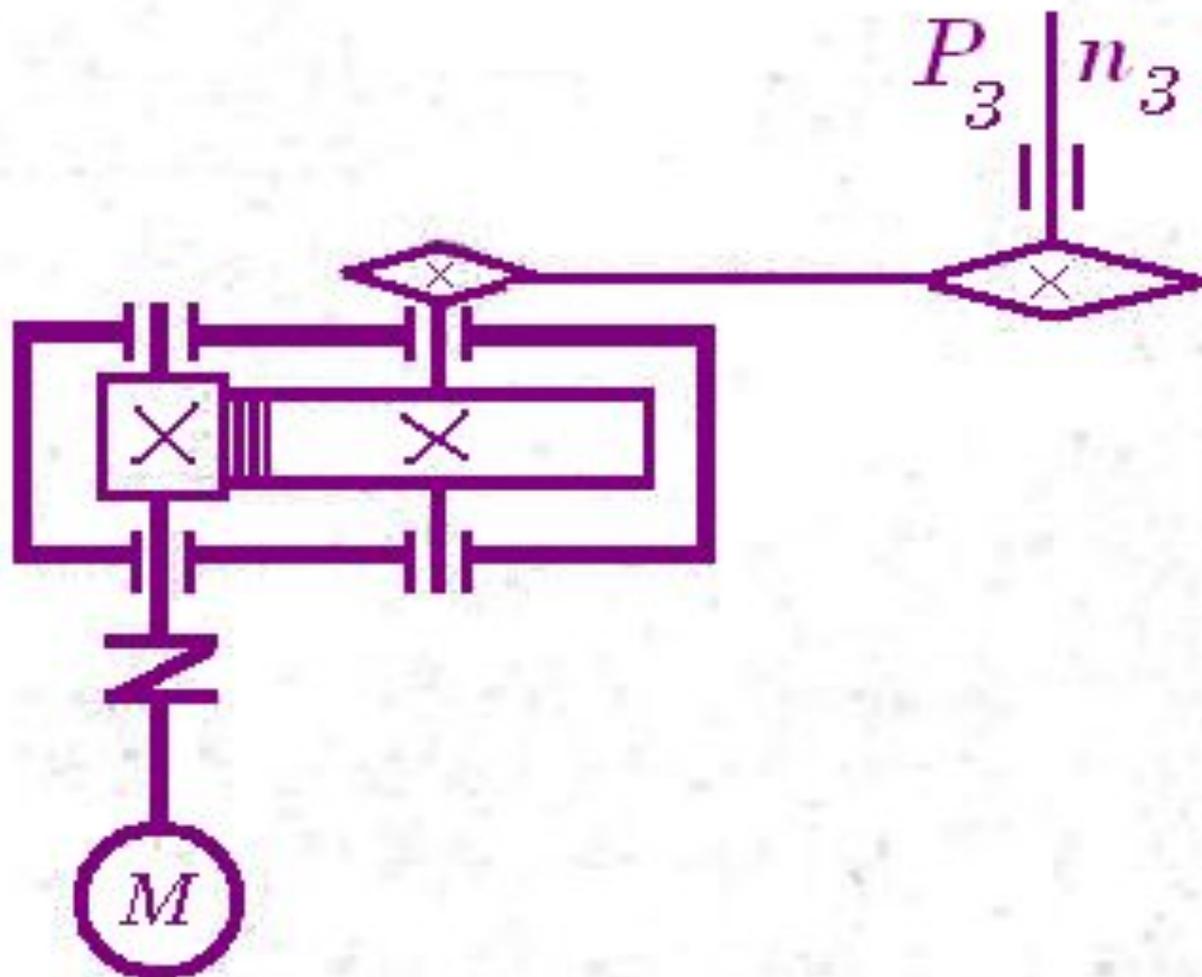
Редуктор состоит из корпуса, в котором помещают элементы передачи – зубчатые колеса, валы, подшипники и т. д.

---

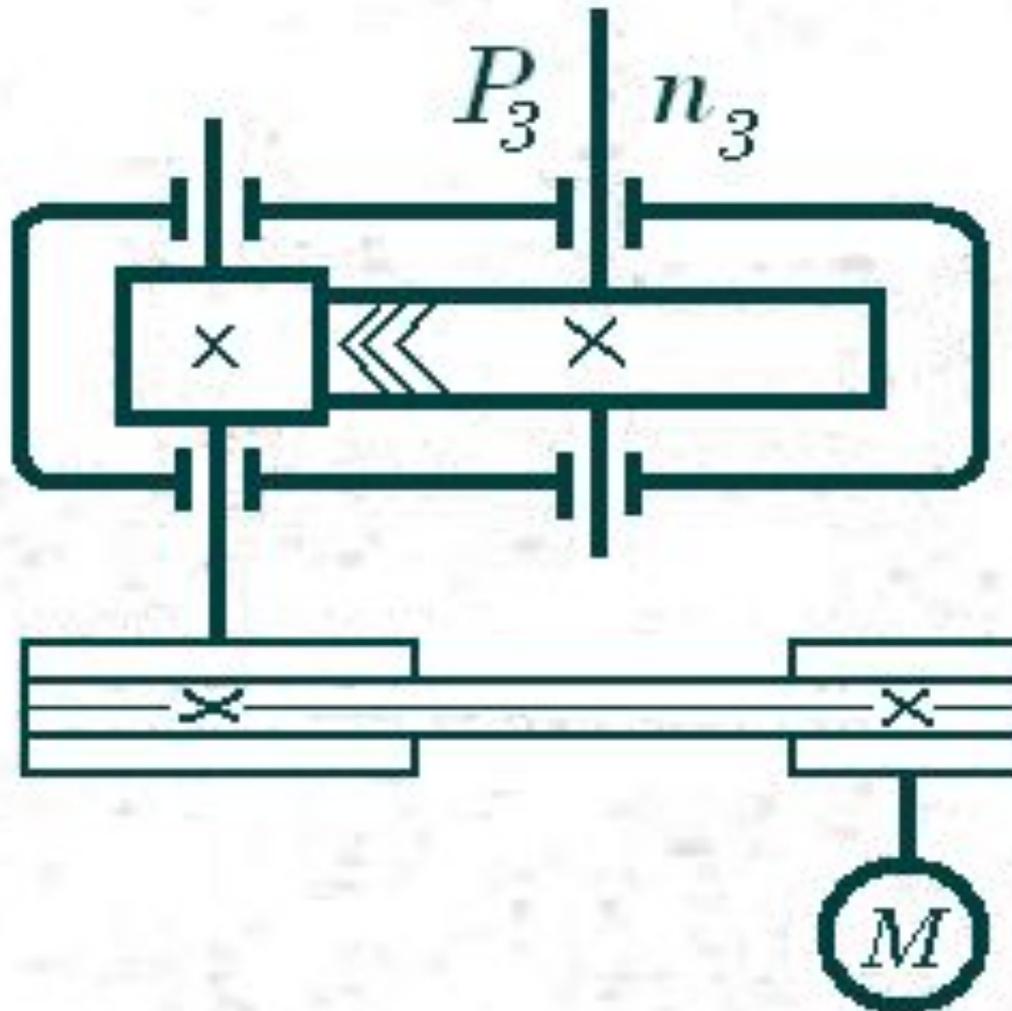
Одноступенчатый цилиндрический косозубый  
с ременной передачей:



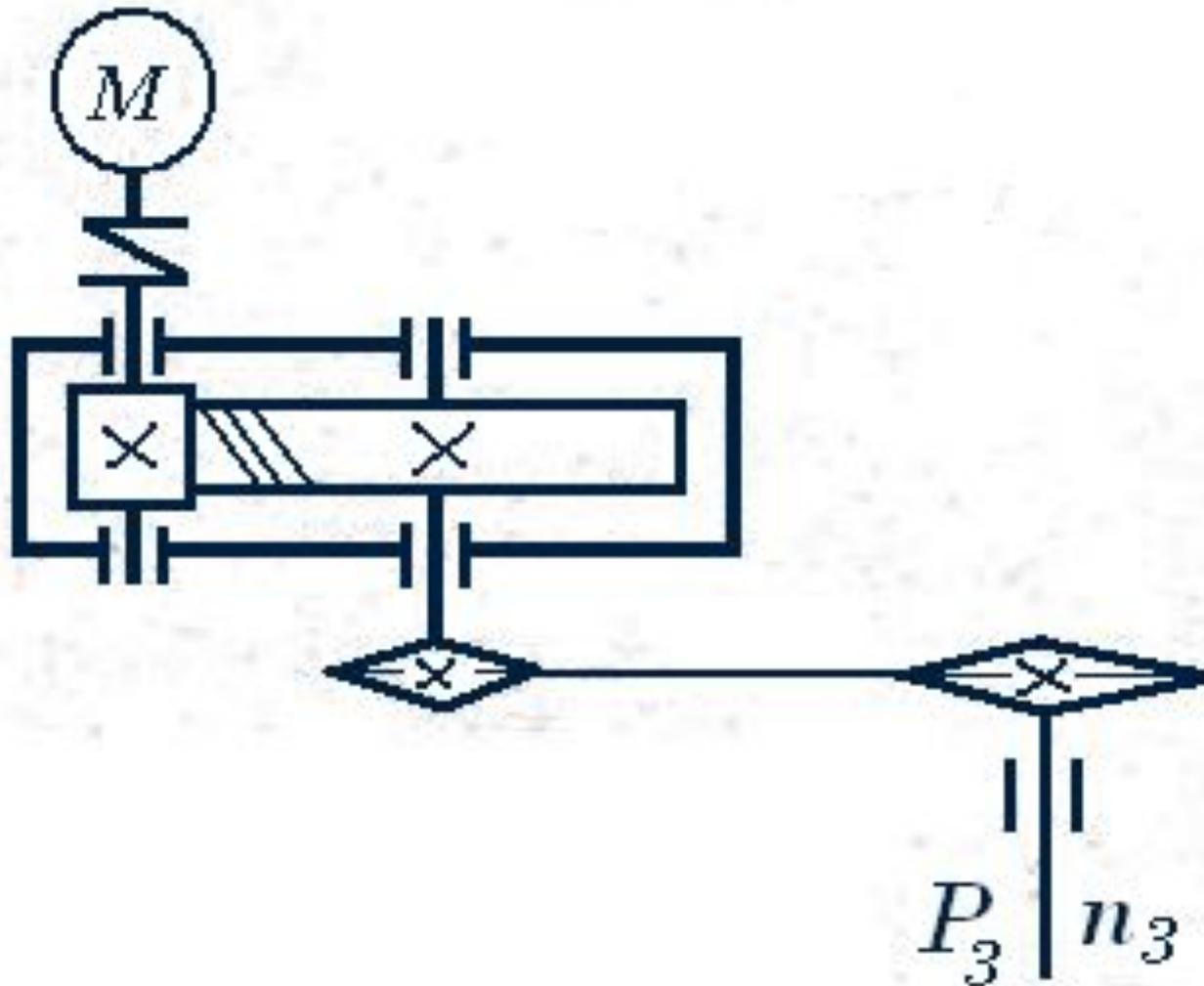
# Одноступенчатый цилиндрический прямозубый с цепной передачей:



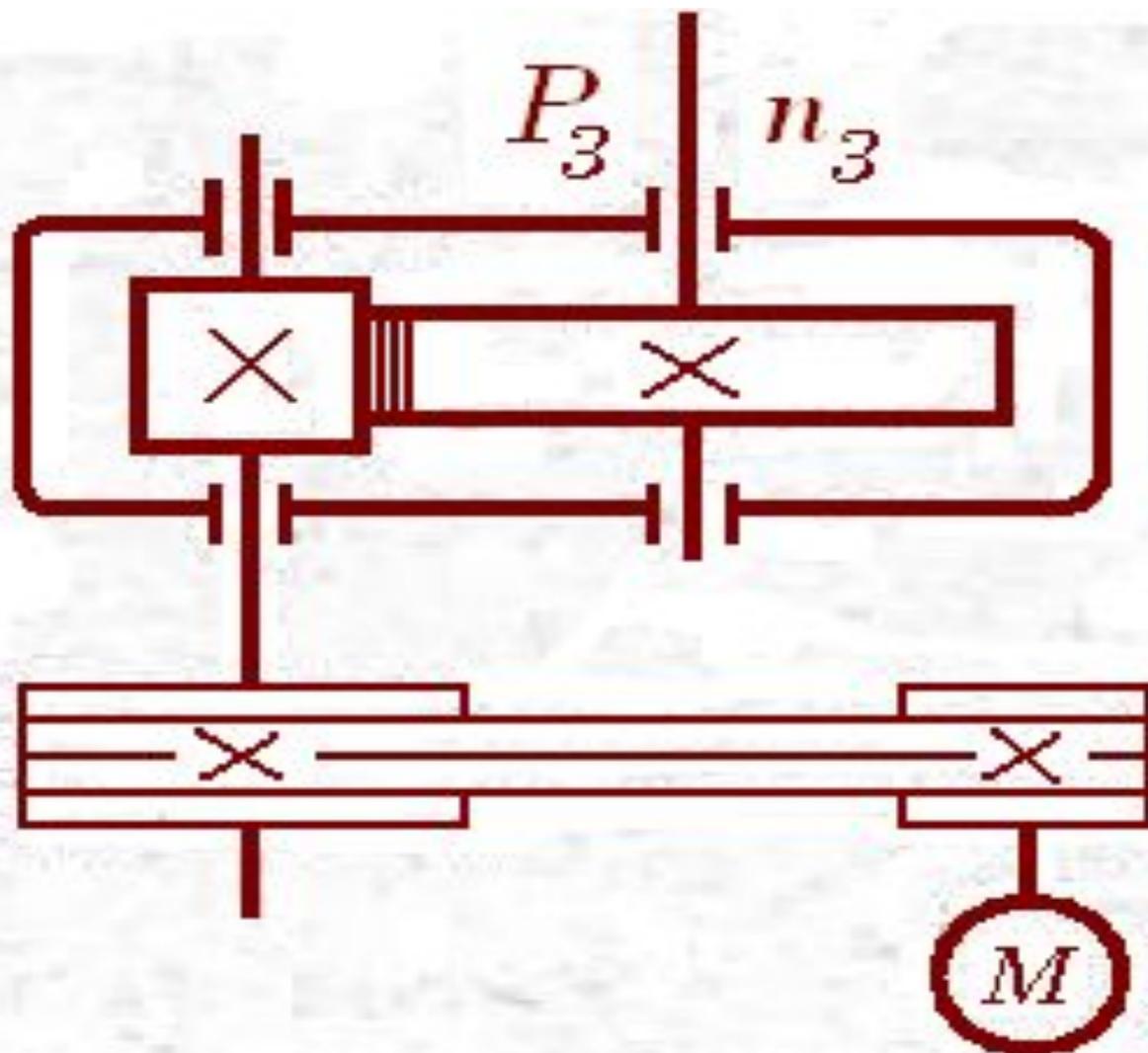
# Одноступенчатый цилиндрический шевронный с ременной передачей:



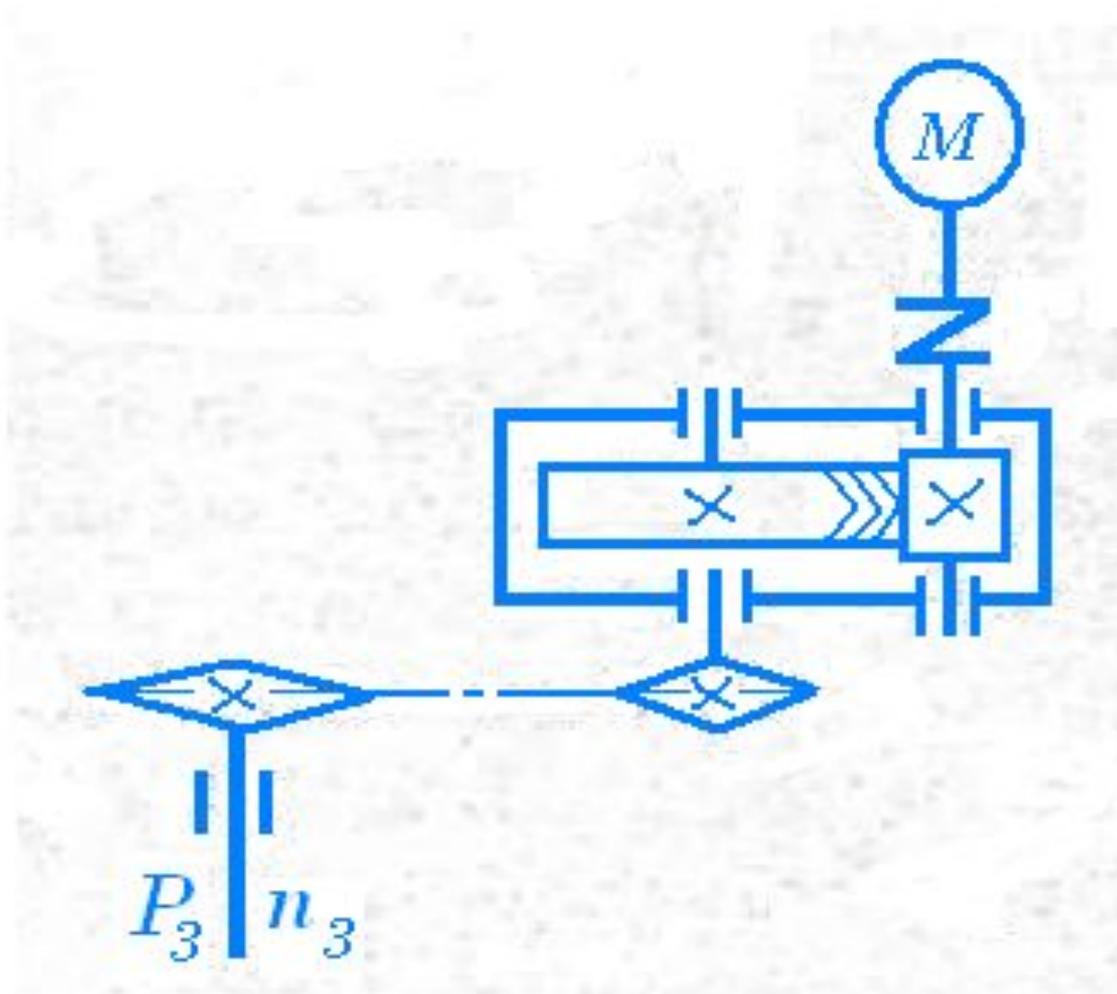
# Одноступенчатый цилиндрический косозубый с цепной передачей:



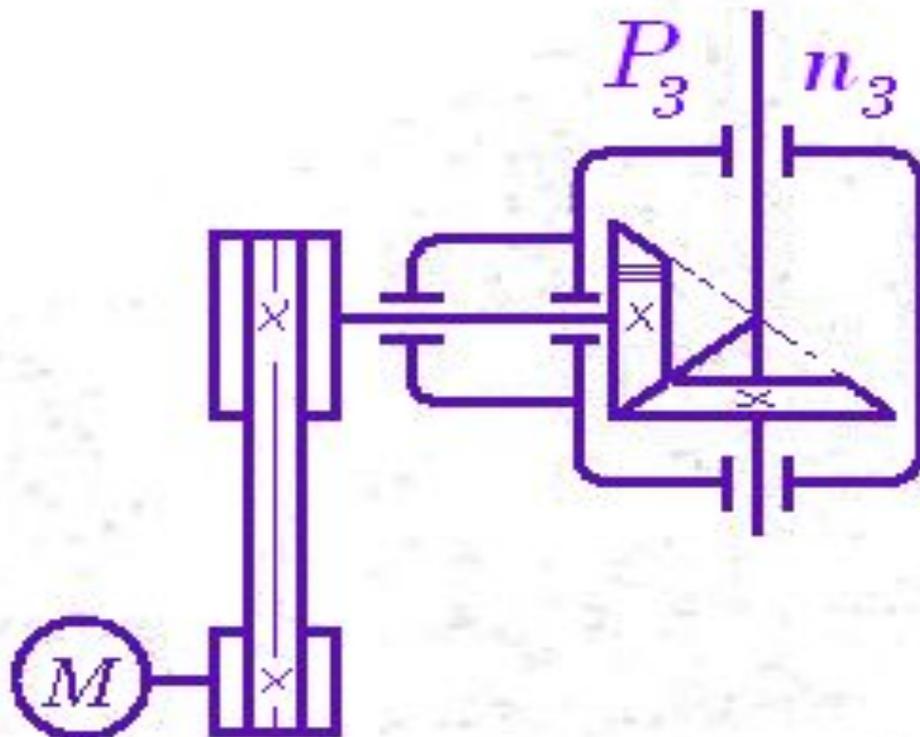
Одноступенчатый цилиндрический  
прямозубый с ременной передачей:



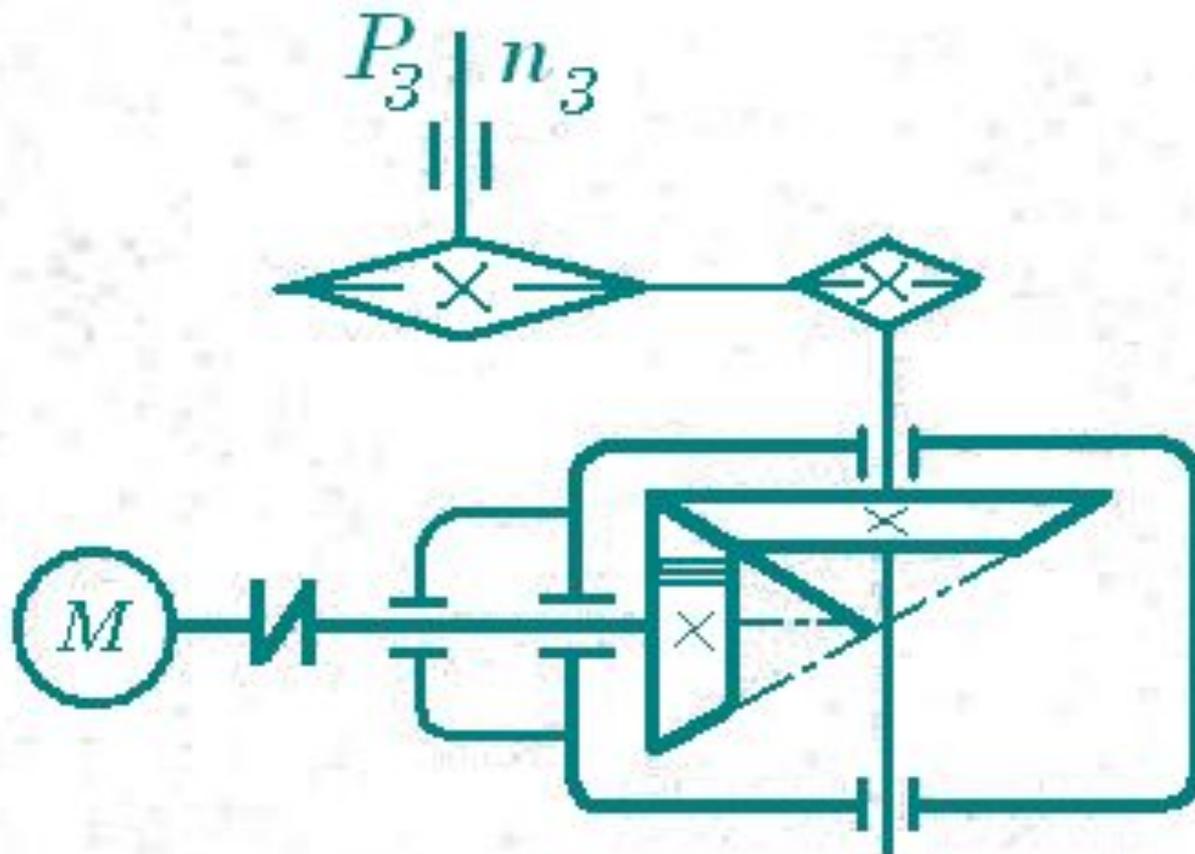
# Одноступенчатый цилиндрический шевронный с цепной передачей:



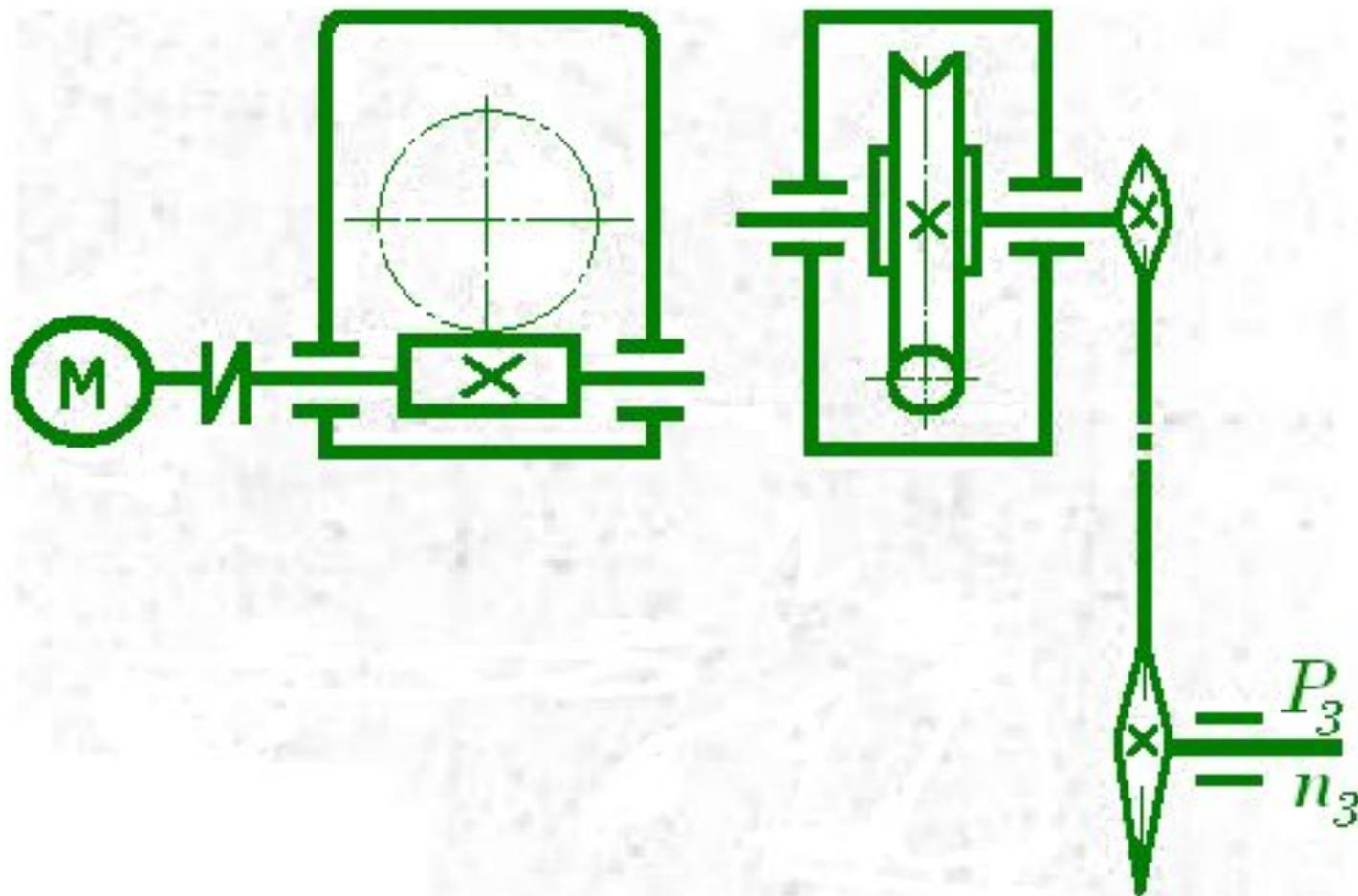
# Одноступенчатый конический с прямыми зубьями с ременной передачей:



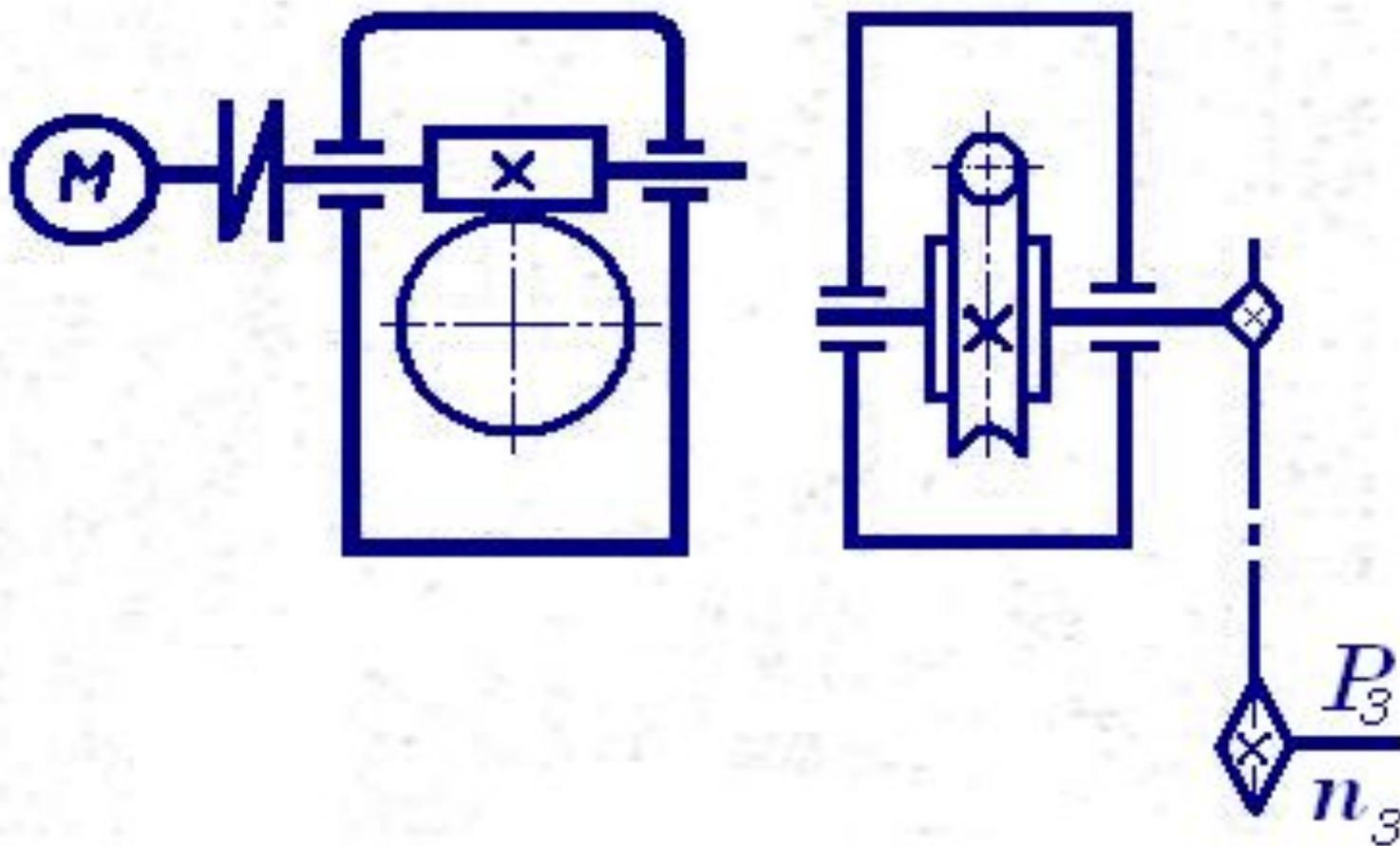
# Одноступенчатый конический с прямыми зубьями с цепной передачей:



Одноступенчатый червячный с нижним расположением червяка с цепной передачей:



Одноступенчатый червячный с верхним расположением червяка с цепной передачей:



# Выбор электродвигателя и кинематический расчет:

- Определяем общий КПД привода по формуле:

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_{\text{р.п.}} \cdot \eta_{\text{подшип.}}^2 \cdot \eta_{\text{з.п.}}$$

- Значения принимаем по таблице: =>

## Значение К.П.Д. механический передач и подшипников

Тип передачи	Закрытая	Открытая
Зубчатая цилиндрическая	0,96 ÷ 0,98	0,93 ÷ 0,95
Зубчатая коническая	0,95 ÷ 0,97	0,92 ÷ 0,94
Червячная при числе заходов червяка:		
1	0,65 ÷ 0,7	0,5 ÷ 0,6
2	0,7 ÷ 0,75	0,6 ÷ 0,7
3	0,8 ÷ 0,85	—
4	0,85 ÷ 0,90	—
Цепная передача	0,95 ÷ 0,97	0,90 ÷ 0,93
Фрикционная передача	0,90 ÷ 0,96	0,7 ÷ 0,88
Ременная передача	—	0,94 ÷ 0,97
Одна пара подшипников качения	0,99 ÷ 0,995	
Одна пара подшипников скольжения	0,98 ÷ 0,99	

Принимаем:

$$\text{КПД муфты} = 0,95$$

$$\text{КПД подшипников} = 0,99$$

$$\text{КПД зуб. передачи} = 0,97$$

$$\eta_{\text{общ}} = 0,95 \cdot 0,99^2 \cdot 0,97 = 0,90$$

□ Определяем требуемую мощность электродвигателя:

$$P_{\text{тр}} = \frac{P_3}{\eta_{\text{общ}}} (\text{кВт}) ; P_{\text{тр}} = \frac{1,8}{0,9} = 2 \text{ кВт}$$

□ Определяем требуемую частоту вращения электродвигателя:

$$n_{\text{тр}} = n_3 \cdot u_{\text{общ}} = 150 \cdot 6,3 = 945 \text{ об / мин}$$

$$u_{\text{общ}} = u_{\text{ред}} \cdot u_{\text{р.н.}} = 3,15 \cdot 2 = 6,3$$

$$u_{\text{р.н.1}} = 2$$

## Передаточные числа понижающих передач:

Тип передачи	Рекомендуемые средние значения	Наибольшие значения
Редуктор цилиндрический	$3 \div 6$	12,5
Редуктор конический	$2 \div 3$	6,3
Редуктор червячный	$10 \div 40$	80
Цепная передача	$2 \div 6$	8
Фрикционная передача	$2 \div 4$	8
Ременная передача	$2 \div 5$	7

# Значение передаточных чисел зубчатой передачи ГОСТ 2185-66:

1 – ый ряд	1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8; 10; 12,5
2 – ой ряд	1,12; 1,4; 1,8; 2,24; 2,8; 3,55; 4,5; 5,6; 7,1; 9; 11,2

Примечание:

1 – ый ряд следует предпочитать 2 – ому.

По ГОСТ 2185-56 принимаем

$$u_{ред} = 3,15$$

□ По таблице П1. выбираем двигатель марки **100L6**

для которого  $P = 2,2$  Вт;  $n = 1000$  об/мин

С учетом скольжения частота вращения электродвигателя:

$$S = 5,1\% ; \quad \frac{T_n}{T_n} = 2,0 ; \quad n_{дв} = 1000 - 51 = 949 \text{ об / мин}$$

□ Пересчитываем передаточное число

$$u_{общ} = \frac{n_{дв.}}{n_3} = \frac{949}{150} = 6,3$$

□ Принимаем  $И_{ред.} = 3,15$  по ГОСТ 2185-66

□ Пересчитываем

$$u_{р.н.2} = \frac{u_{общ.}}{u_{ред.}} = \frac{6,3}{3,15} = 2$$

- Отклонение от заданного

$$\delta = \frac{u_{p.n.1} - u_{p.n.2}}{u_{p.n.1}} \cdot 100\% = \frac{2 - 2}{2} \cdot 100\% = 0\%$$

- Определяем вращающий момент на валах шестерни и колеса

$$T_{\text{дв.}} = 9,55 \cdot \frac{P_{\text{дв.}}}{n_{\text{дв.}}} = 9,55 \cdot \frac{2,2 \cdot 10^3}{949} = 22,14 \text{ H} \cdot \text{м}$$

- на валу шестерни

$$T_1 = T_{\text{дв.}} \cdot \eta_{p.n.} \cdot u_{p.n.} = 22,14 \cdot 0,95 \cdot 2 = 42,1 \text{ H} \cdot \text{м}$$

- на валу колеса

$$T_2 = T_1 \cdot u_{\text{ред.}} = 42,1 \cdot 3,15 = 132,62 \text{ H} \cdot \text{м}$$