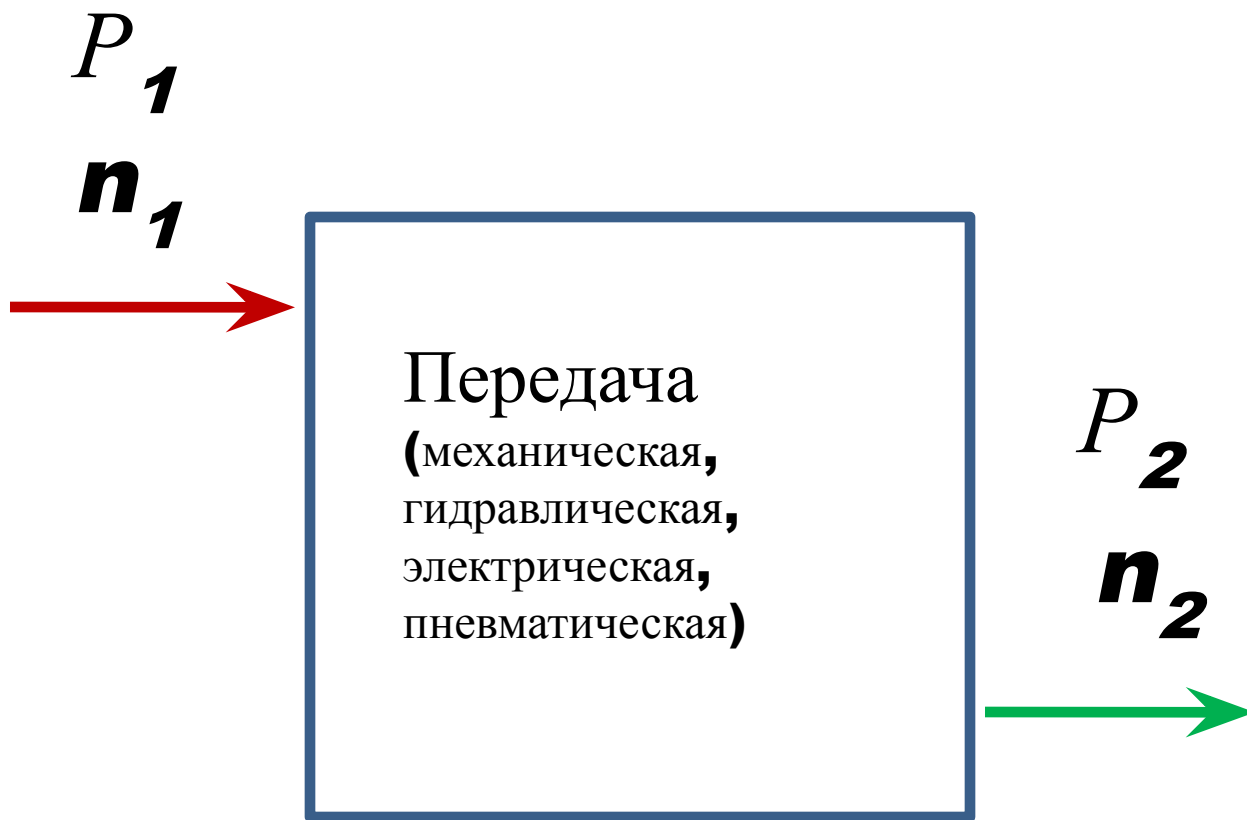


Передачи.

Механической передачей называют механизм, который преобразует параметры движения двигателя при передаче исполнительным органам машины.

Основная задача передачи – согласование режима движения двигателя с режимом работы исполнительного механизма.



Классификация механических передач

Существуют две основные группы передач, основанные на использовании:

- сил трения;
- зацепления.

Передачи через силы трения:

- фрикционные;
- ременные

Передачи зацепления:

- зубчатые;
- червячные;
- цепные;
- винтовые;
- волновые передачи.

Основные характеристики передач

- мощность P_1 на входе и P_2 на выходе передачи;

- быстроходность вращения n_1 входного и n_2 выходного валов или угловых скоростей ω_1 и ω_2 , соответственно;

Дополнительные характеристики:

- КПД - $\eta = \frac{P_2}{P_1}$ *сёс* $\eta = 1 - \frac{P_r}{P_1}$

- передаточное отношение -

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

При $u > 1$ т.е. $n_1 > n_2$ передача понижающая или редуктор.

При $u < 1$ т.е. $n_2 > n_1$ – повышающая или мультипликатор.

Расчетные формулы

Мощность: $P = F \cdot v$ $P = T \cdot \omega$

Связь между моментами на валах:

$$T_2 = T_1 \cdot u \cdot \eta$$

Зубчатые передачи

Классификация

По расположению осей валов:

- с параллельными осями;
- с пересекающимися осями;
- с перекрещивающимися осями.

По расположению зубьев на колесах:

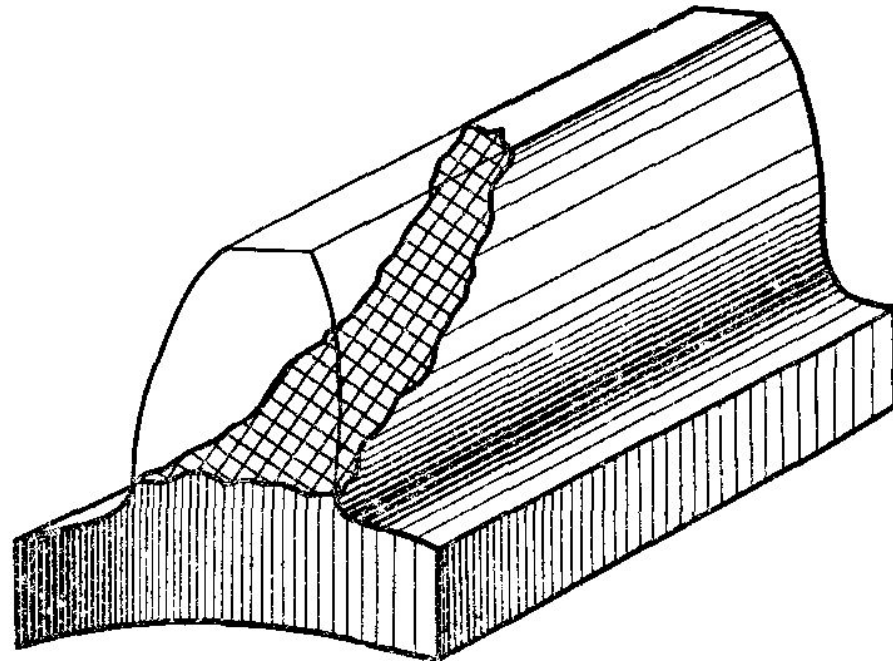
- прямозубые;
- косозубые.

По форме профиля:

- эвольвентные (**1760** г. Эйлер);
- круговые (**1954** г. Новиков).

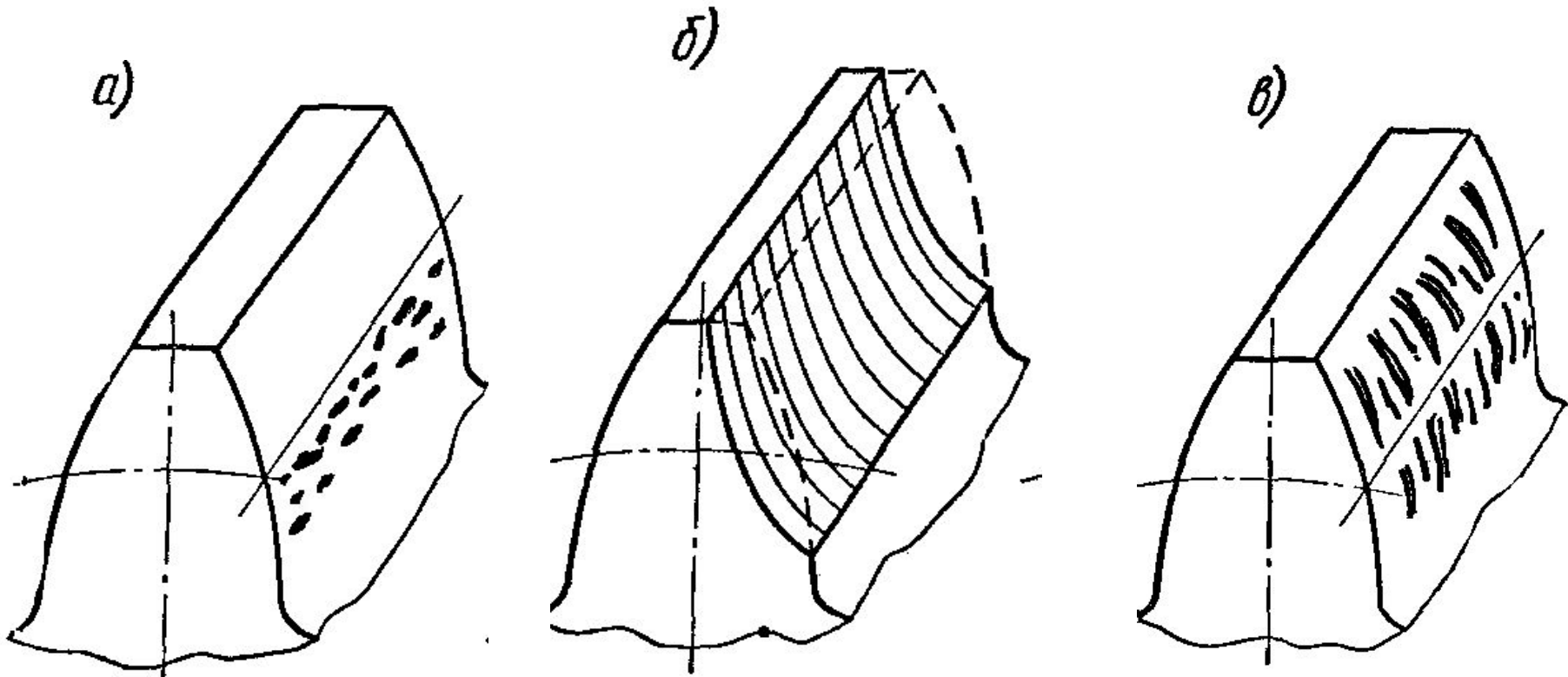
Виды разрушения зубьев зубчатых колес

1. поломка зубьев;
2. повреждение поверхности зубьев.

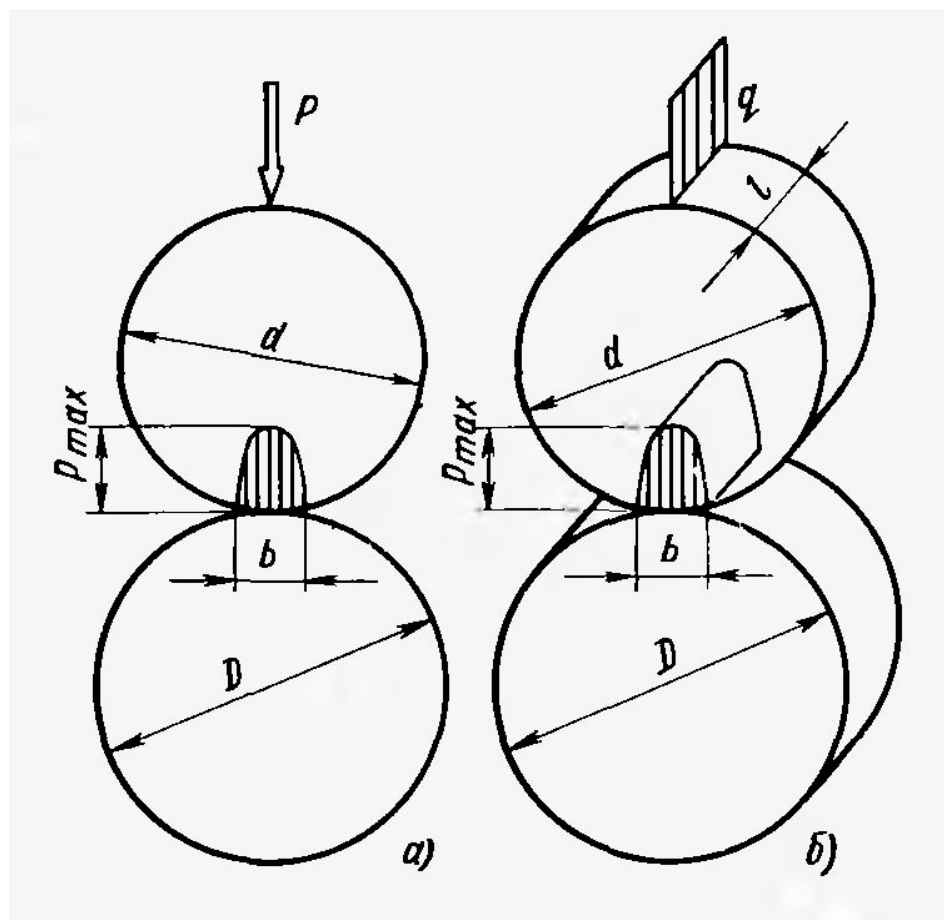


Повреждение поверхности зубьев

- усталостное выкрашивание;
 - абразивный износ;
 - заедание;
 - пластические сдвиги;
- отслаивание верхнего упрочненного слоя.



Контактные напряжения и контактная прочность



Контактные напряжения образуются на малых площадках соприкасающихся нагруженных тел.

Контактные напряжения вычисляются по формуле Герца (**1881 г.**)

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{q}{\rho_{пр}} \cdot \frac{2E_1E_2}{\pi [E_1(1-\mu_2^2) + E_2(1-\mu_1^2)]}}$$

$$\rho_{пр} = 1/r_1 \pm 1/r_2$$

Для упрощения формулы принимают
 $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$

$$\sigma_H = 0,418 \sqrt{\frac{qE_{пр}}{\rho_{пр}}}$$

$$E_{\text{пр}} = \frac{2E_1E_2}{(E_1 + E_2)}$$

Расчетная нагрузка

За расчетную нагрузку принимают максимальное значение удельной нагрузки, распределенной по линии контакта зубьев

$$q = \frac{F_n K}{L_\Sigma}$$

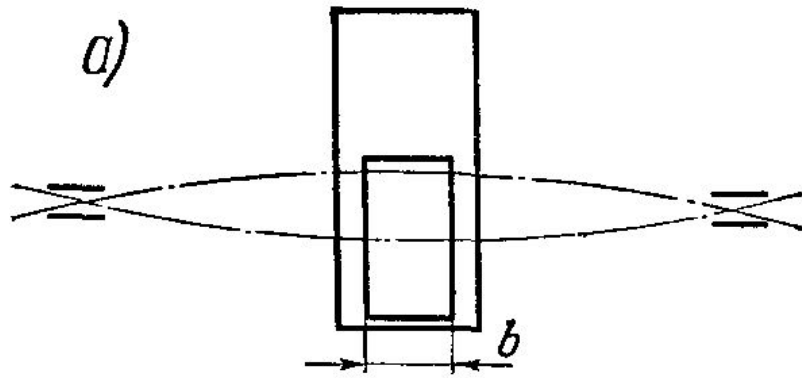
$$q = \frac{F_n K}{L_\Sigma}$$

F_n – нормальная сила в зацеплении;

$K = K_\beta K_u$ – коэффициент расчетной нагрузки;

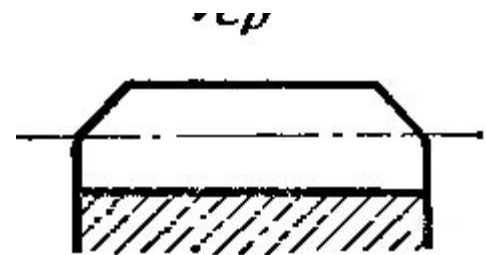
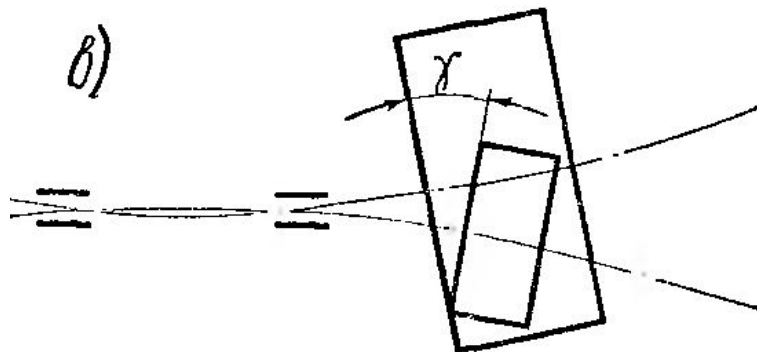
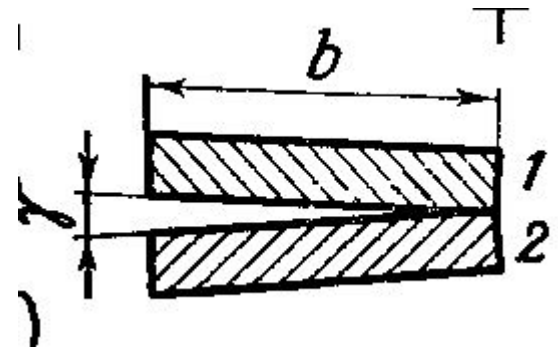
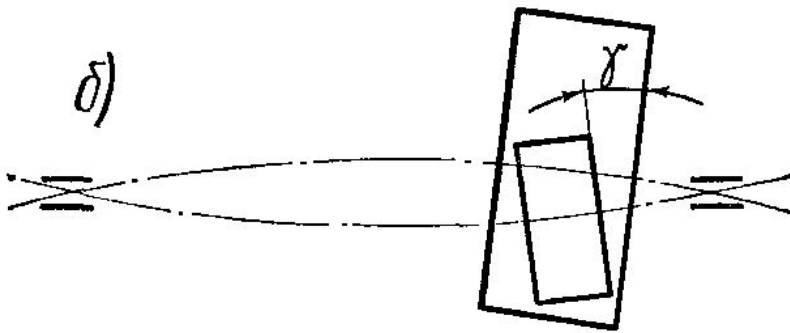
K_β – коэффициент концентрации нагрузки;

K_u – коэффициент динамической нагрузки;



$$q = \frac{F_n K}{L_\Sigma}$$

$$K = K_\beta K_\nu$$



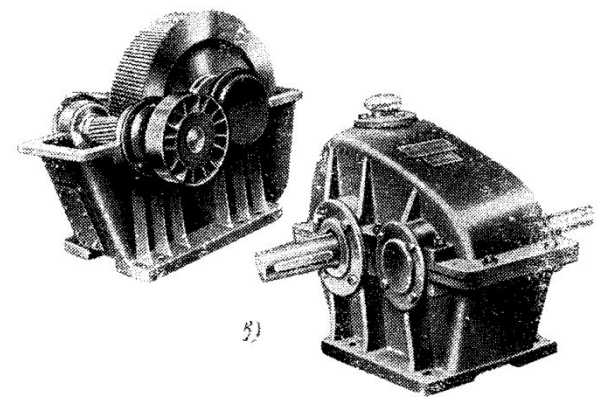
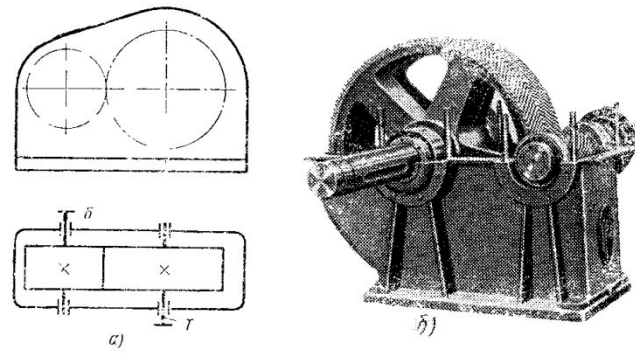


Рис. 2.1. Одноступенчатый горизонтальный редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами:
 а — кинематическая схема; б — общий вид редуктора с шевронными колесами; в — общий вид редуктора с косозубыми колесами

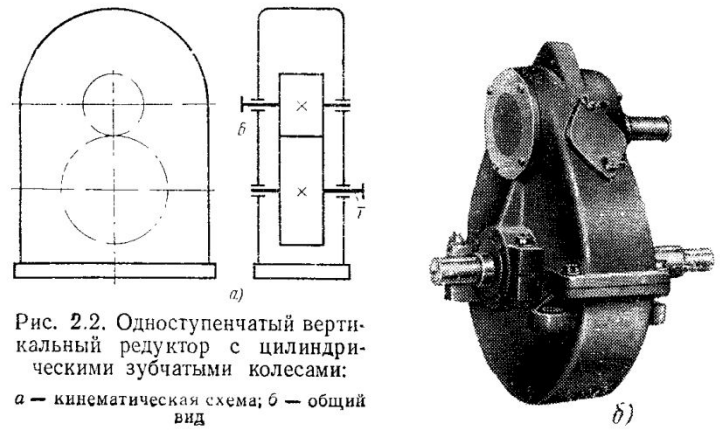


Рис. 2.2. Одноступенчатый вертикальный редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами:
 а — кинематическая схема; б — общий вид

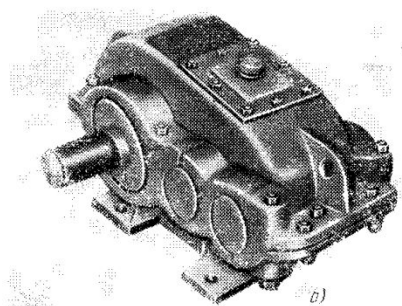
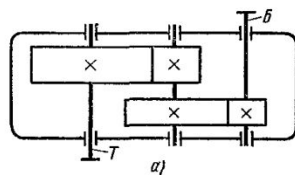
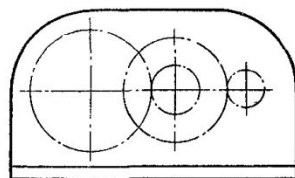


Рис. 2.6. Двухступенчатый редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами

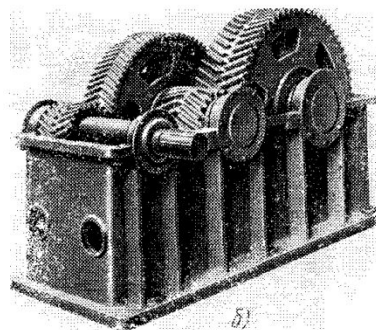
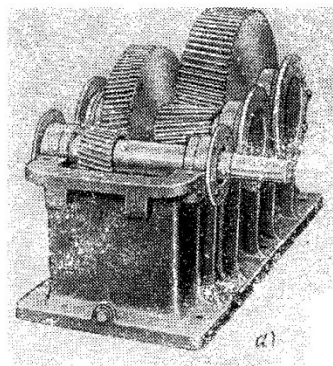
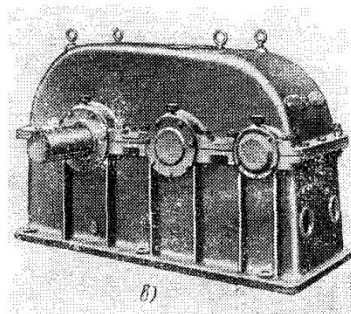


Рис. 2.7. Разновидности двухступенчатых редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами



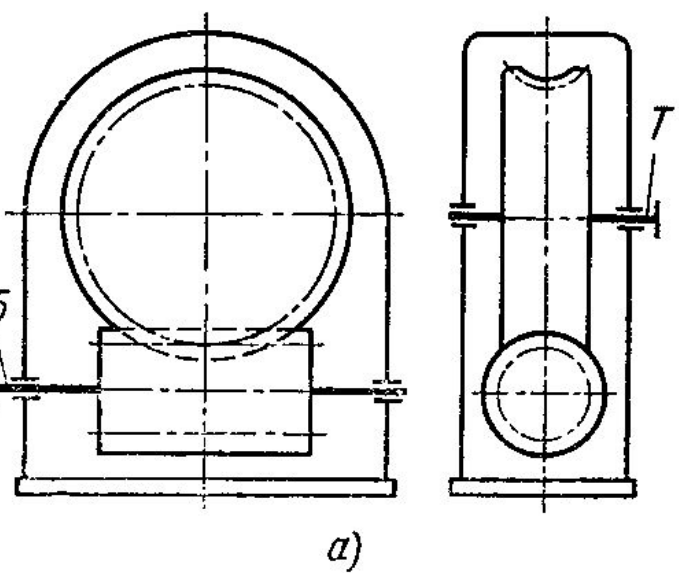
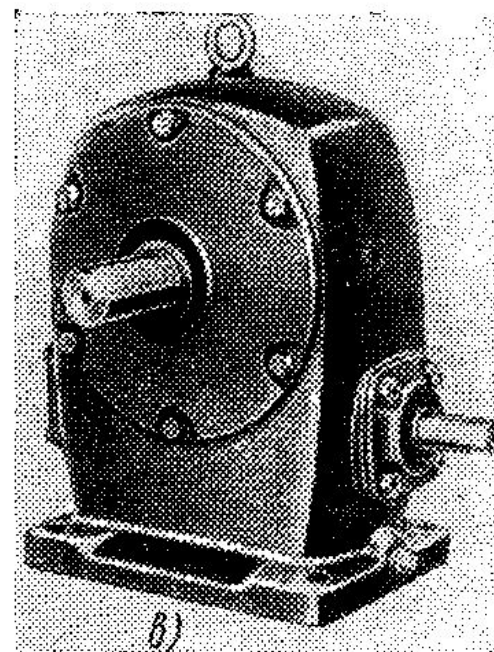
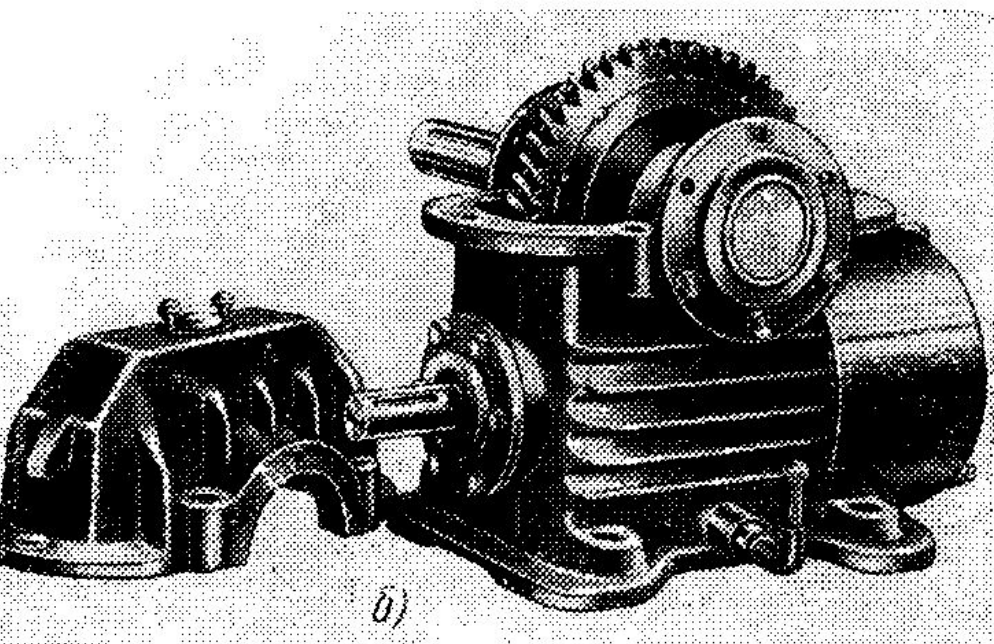


Рис. 2.20. Червячный редуктор с нижним расположением червяка







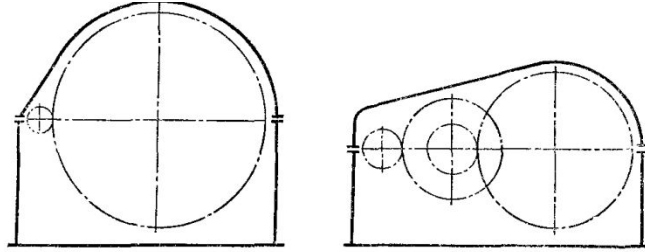


Рис. 2.3. Сопоставление габаритов одноступенчатого и двухступенчатого редукторов с цилиндрическими колесами при одинаковом передаточном числе $i = 8,5$

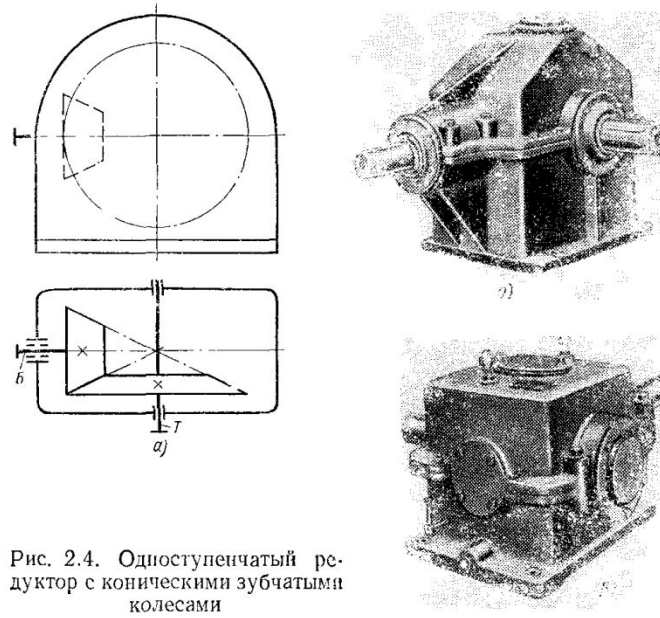


Рис. 2.4. Одноступенчатый редуктор с коническими зубчатыми колесами

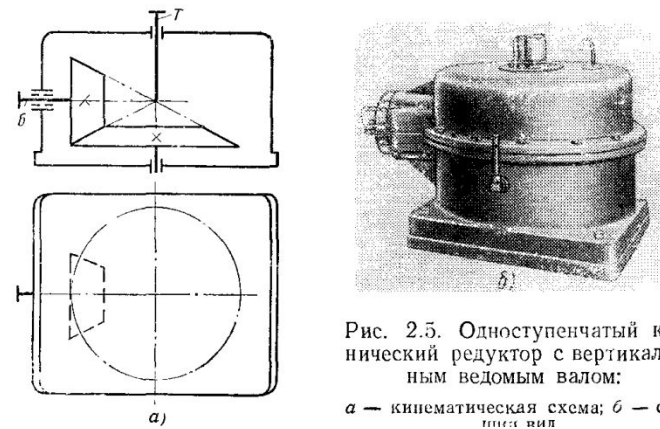
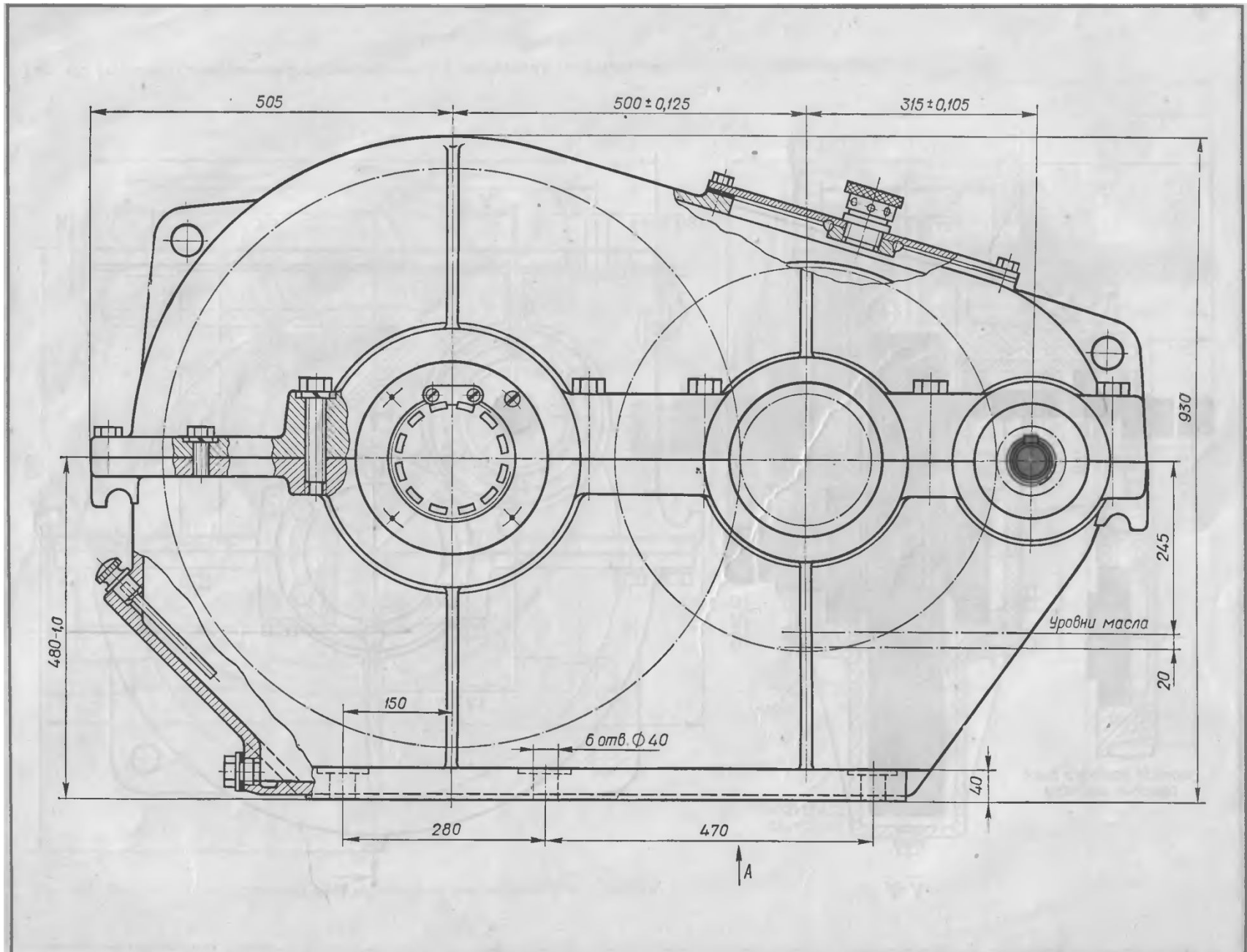


Рис. 2.5. Одноступенчатый конический редуктор с вертикальным ведомым валом:

a — кинематическая схема; *б* — общий вид



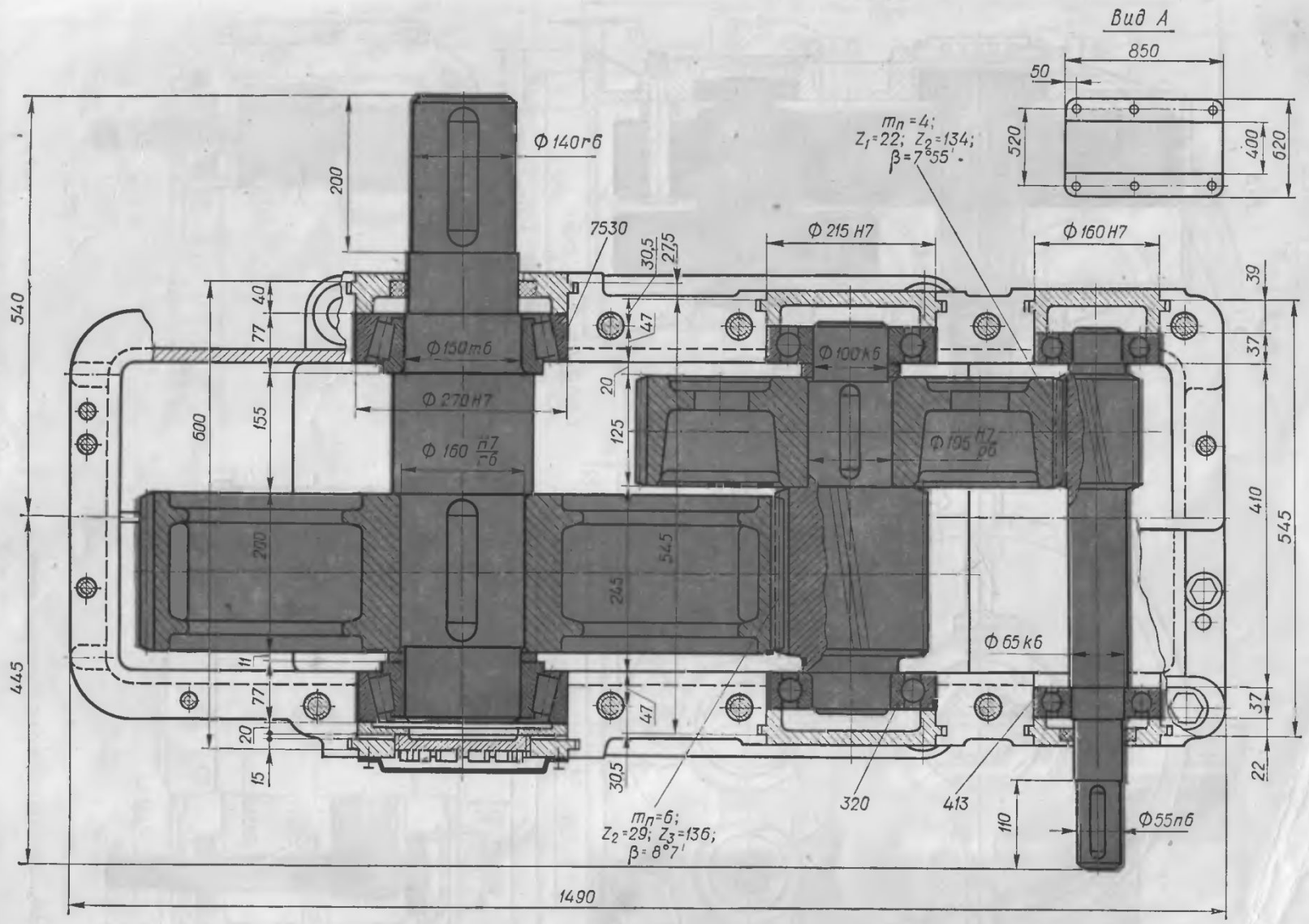


Рис. 44, Редуктор цилиндрический двухступенчатый

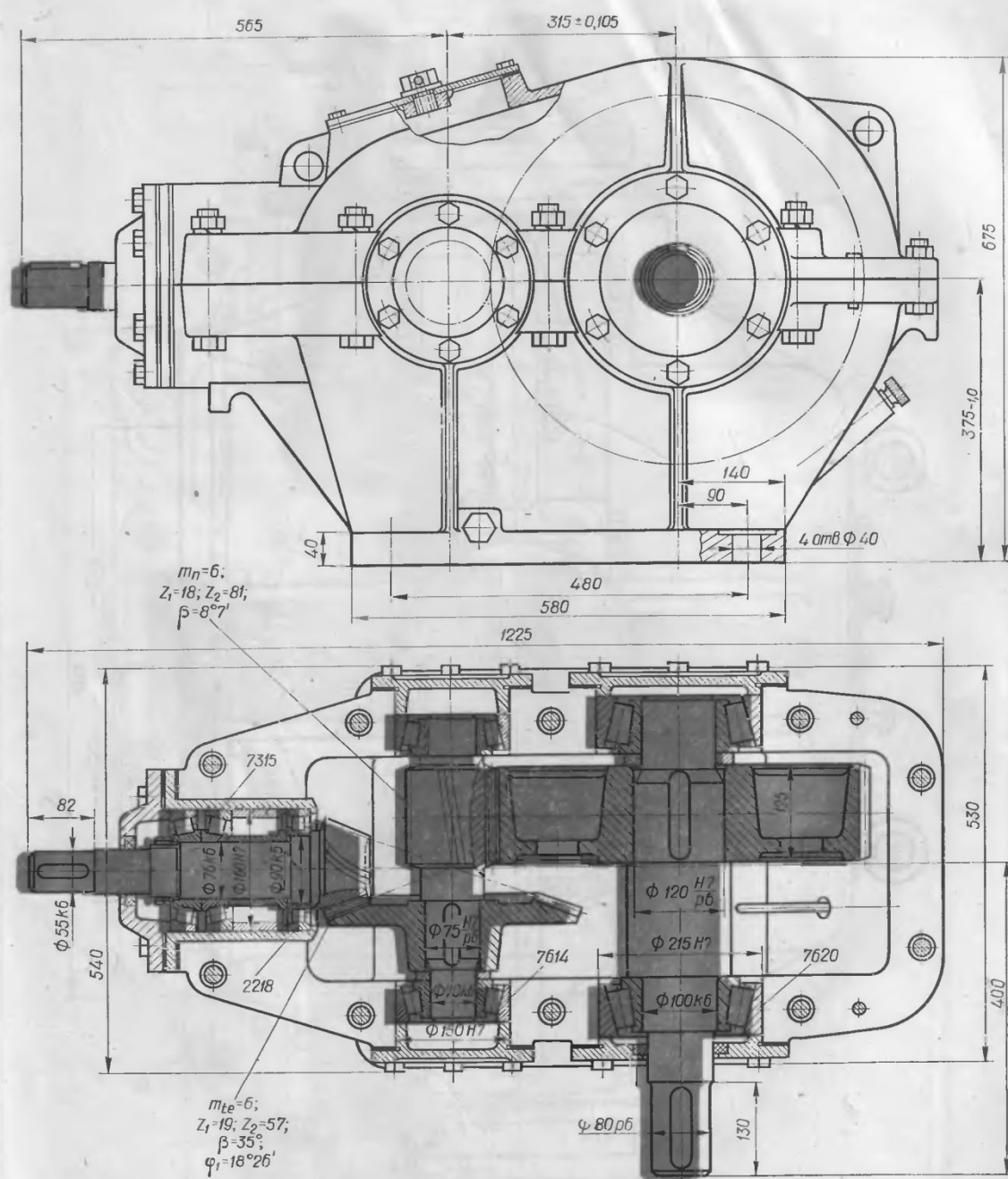
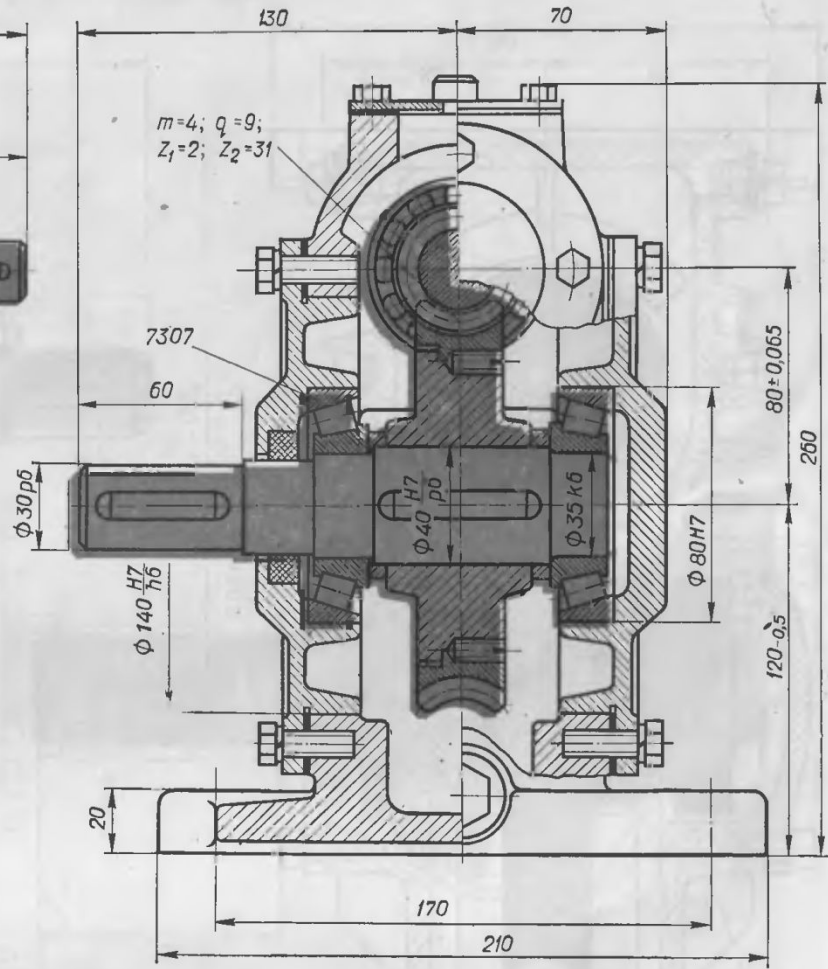
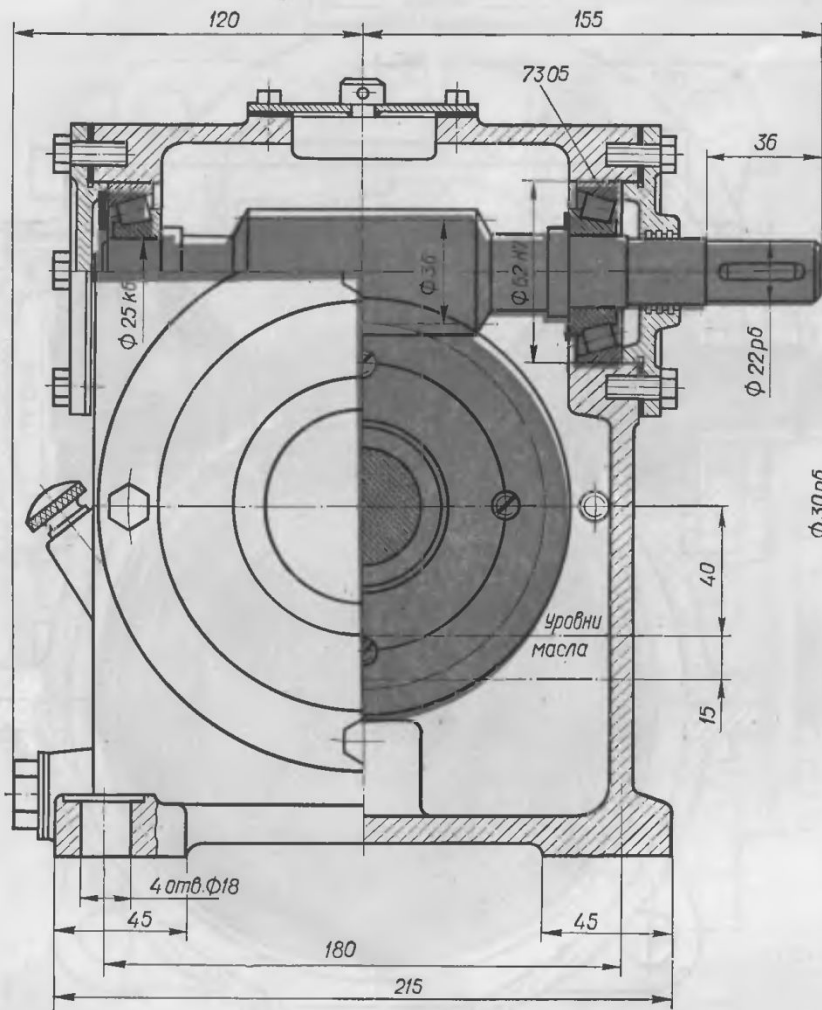
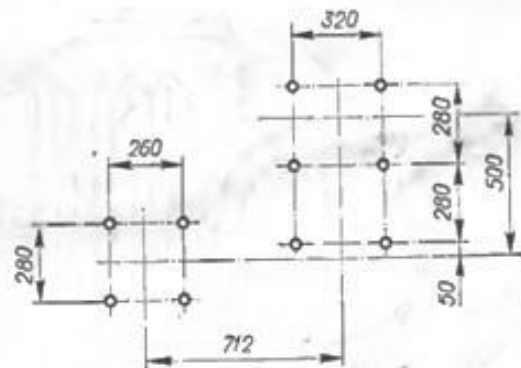
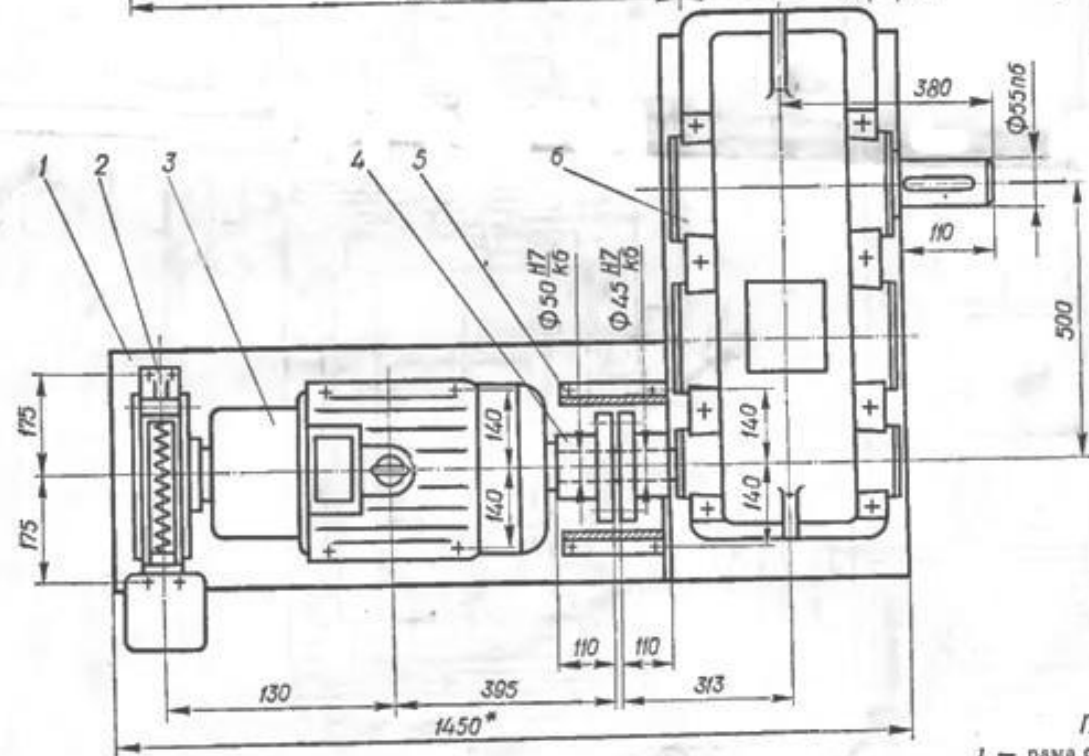
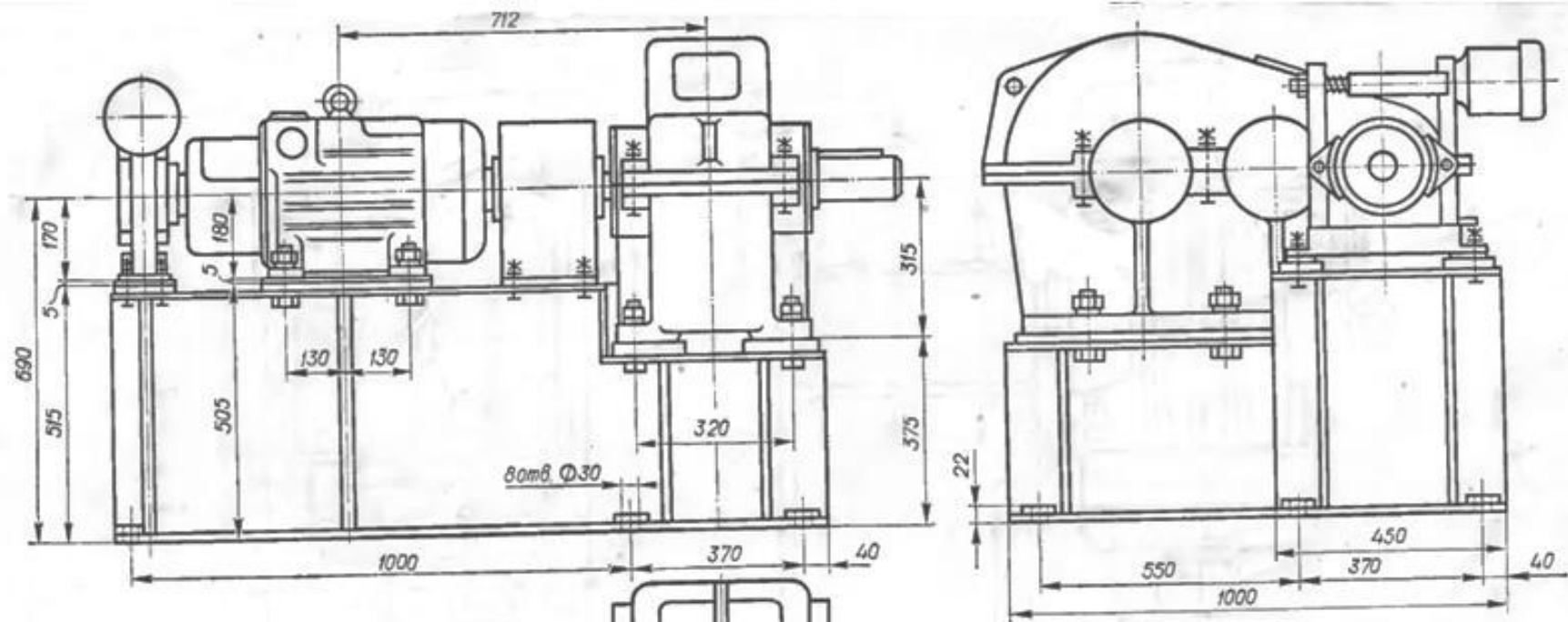


Рис. 62. Редуктор коническо-цилиндрический





Расположение отверстий под болты
для крепления двигателя и редуктора

Привод:

- 1 — рама сварная; 2 — тормоз; 3 — электродвигатель; 4 — муфта;
5 — кожух; 6 — редуктор цилиндрический

