

МОБИЛНЕ МАШИНЕ

I

предавање 6.3



*хидродинамичке трансмисије,
компоненте,
вучне карактеристике*



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

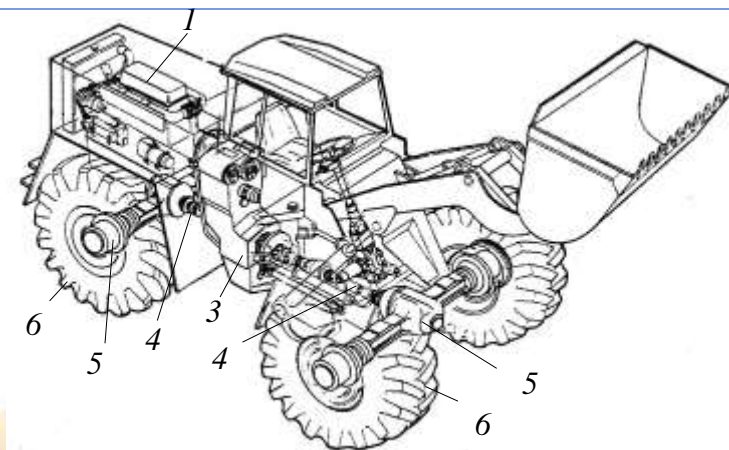
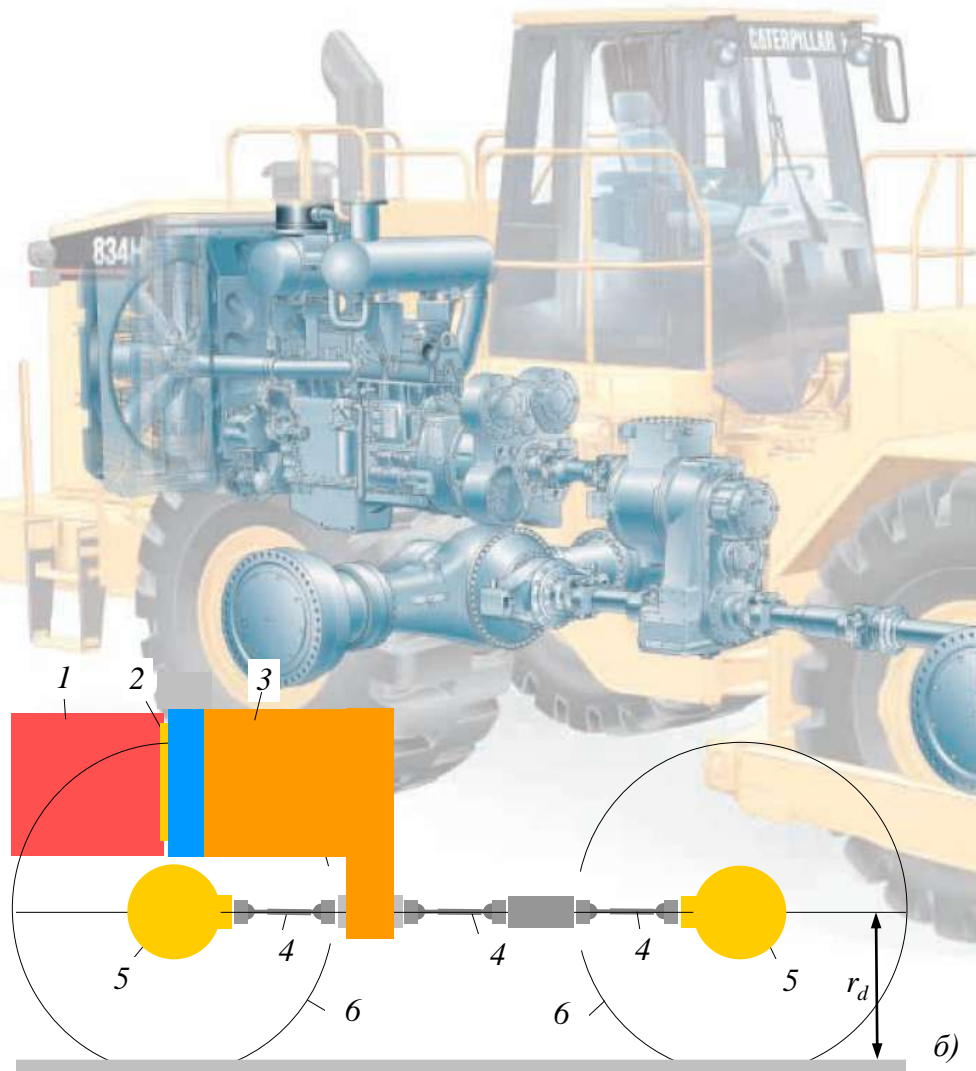


Катедра за транспортну технику и логистику

проф. др Драгослав Јаношевић

ttl

Хидродинамичке трансмисије мобилних машина



општа концепција:

1 - дизел мотор

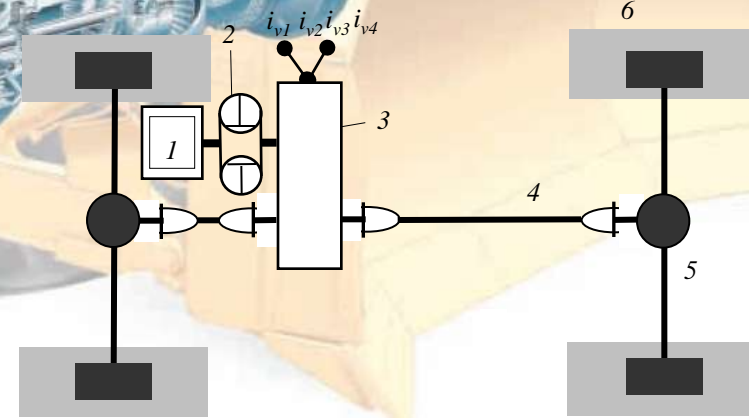
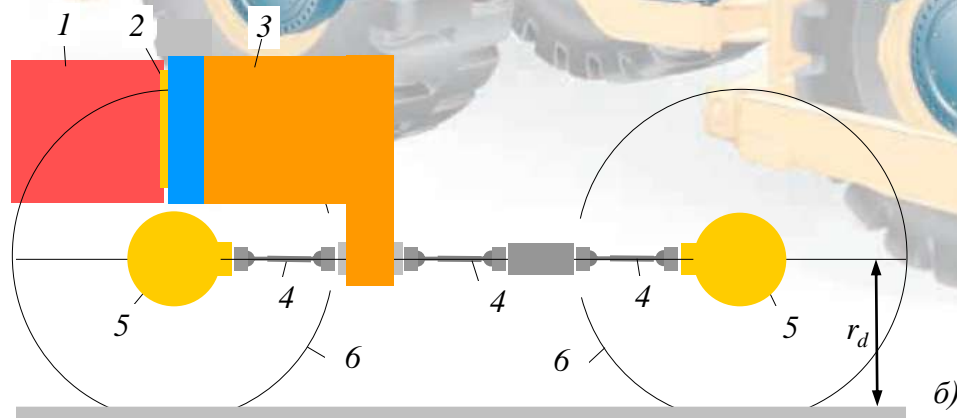
2 - хидродинамички претварач

3 - мењач

4 - карданска вратила

5 - погонски мостови

6 - пнеуматици



Компоненте трансмисија

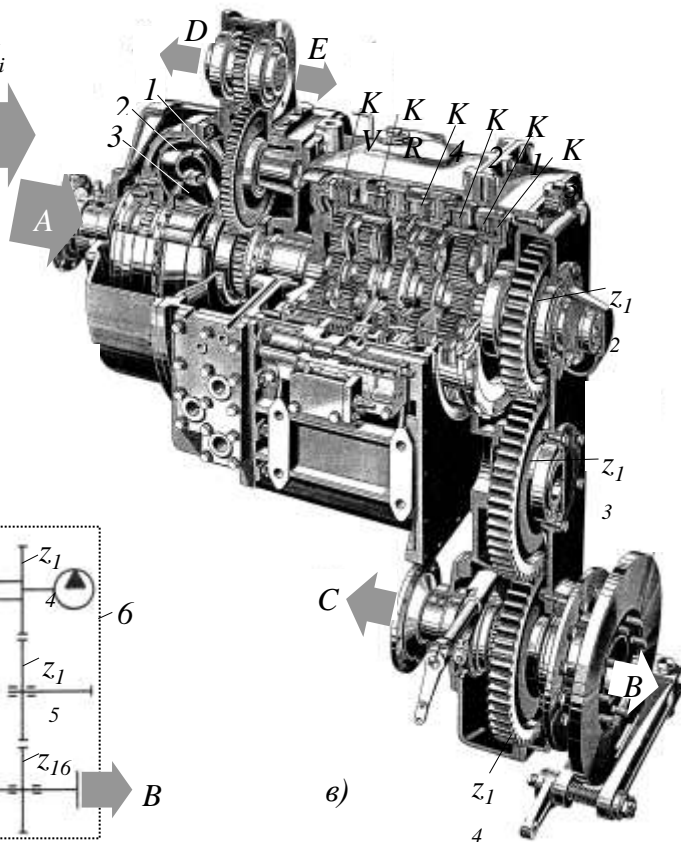
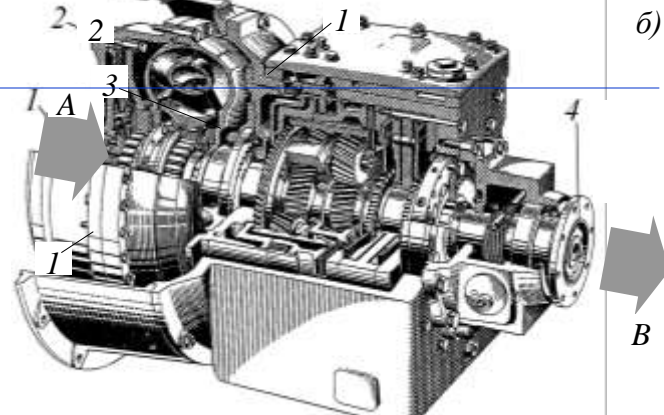
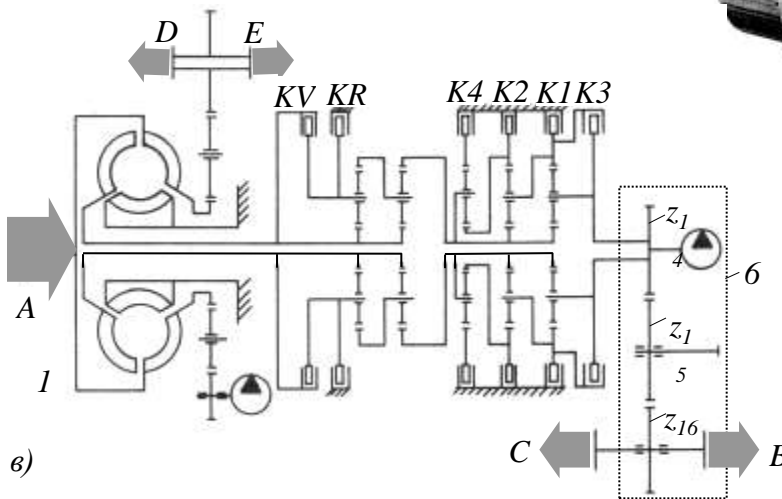
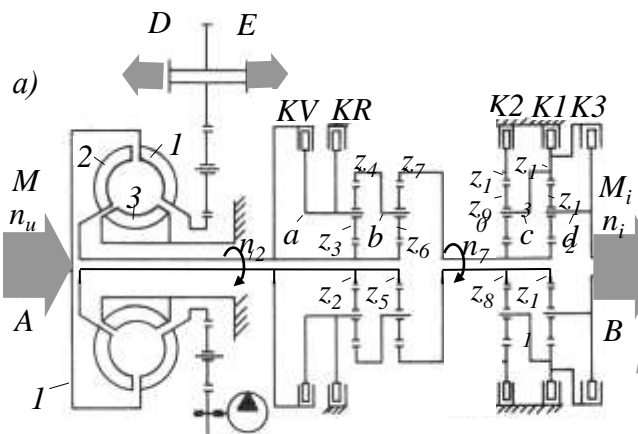
Хидродинамички мењачи

У склопу трансмисије, као модул јављају се **хидродинамички мењачи** састављени од хидродинамичког претварача и механичког мењача.

Маханички мењач има задатак да параметре снаге, добијене од дизел мотора или претварача, у облику обртног момента M_2 и броја обртаја n_2 , према потреби, промени, пренесе, расподели и усмери према кретачима - точковима или ланчаницима кретног механизма, тако да се остваре **вучне карактеристике** возила које одговарају условима кретања

Кинематичке шеме хидродинамичких мењача

Брзине	1	2	3	4
Напред	KV+K1	KV+K2	KV+K3	KV+K4
Назад	KR+K1	KR+K2	KR+K3	KR+K4



Хидродинамички мењачи

Сложена преносну функцију код возила

механички мењачи

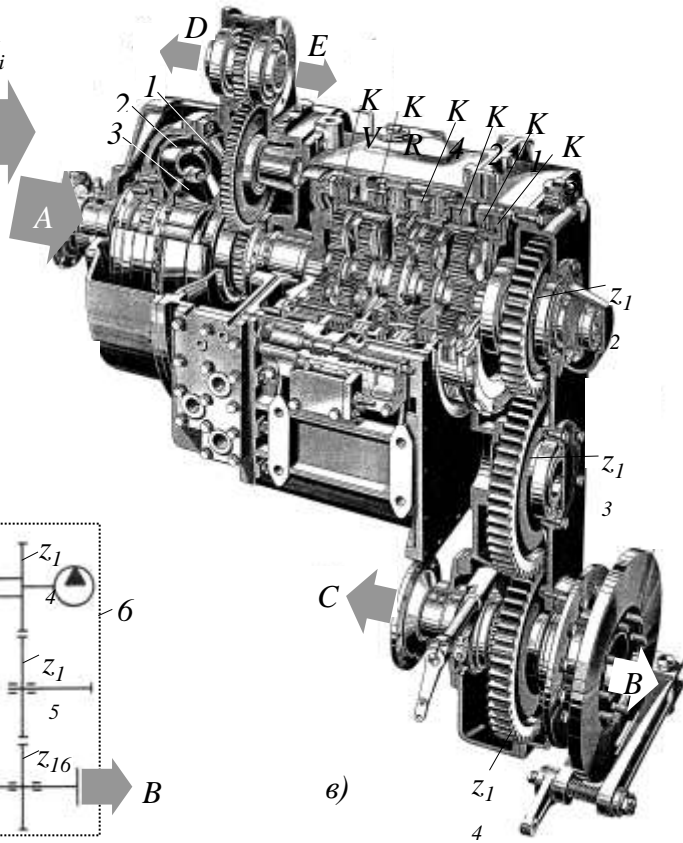
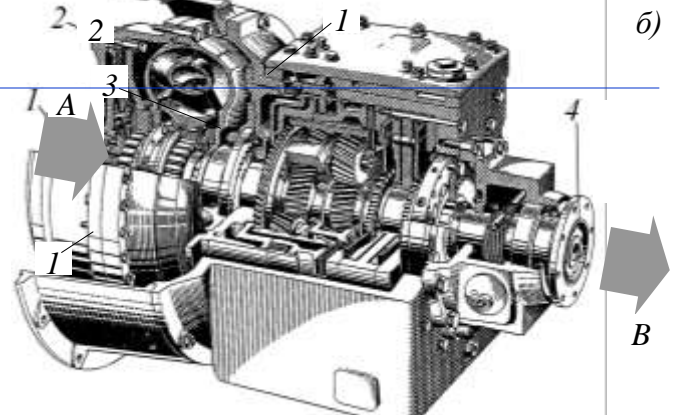
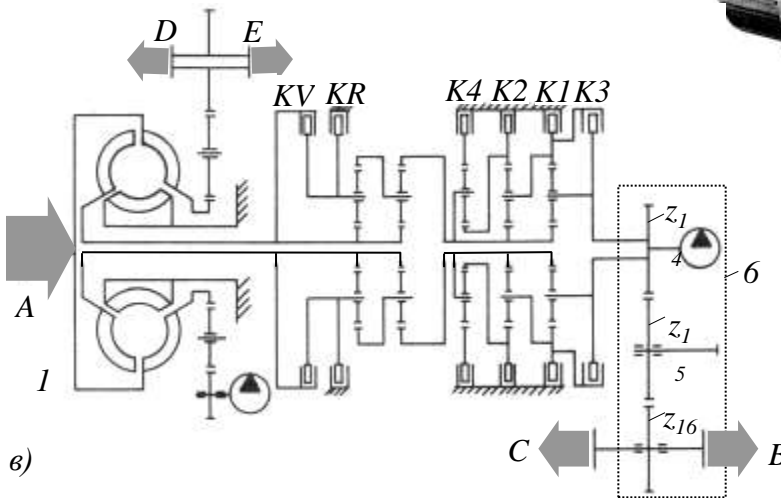
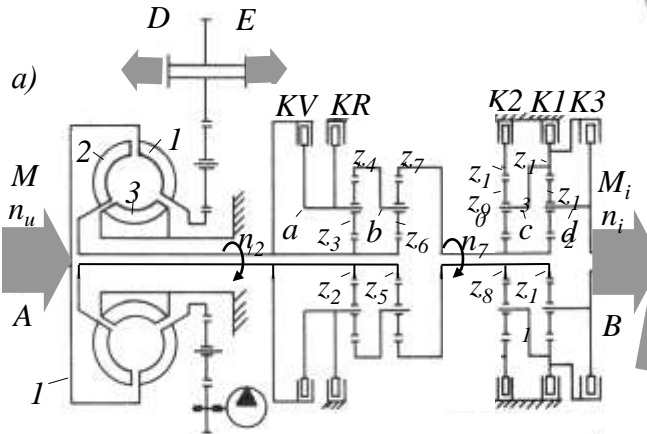
остварују као зупчасти преносници принципијелно изведени у облику:

а) класичних (стандардних) мењача и

б) планетарних мењача.

Кинематичке шеме хидродинамичких мењача

Брзине	1	2	3	4
Напред	KV+K1	KV+K2	KV+K3	KV+K4
Назад	KR+K1	KR+K2	KR+K3	KR+K4

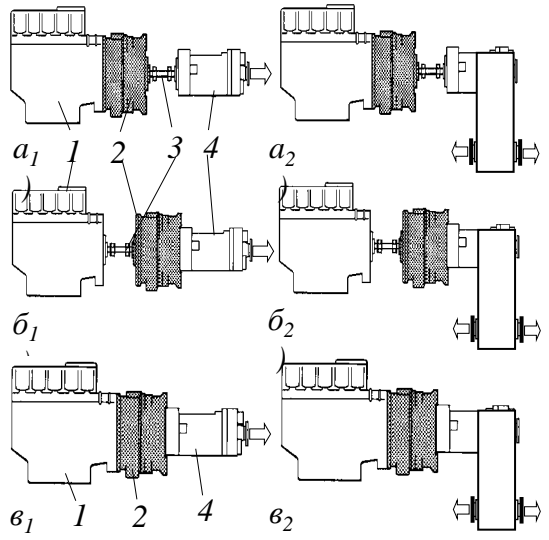
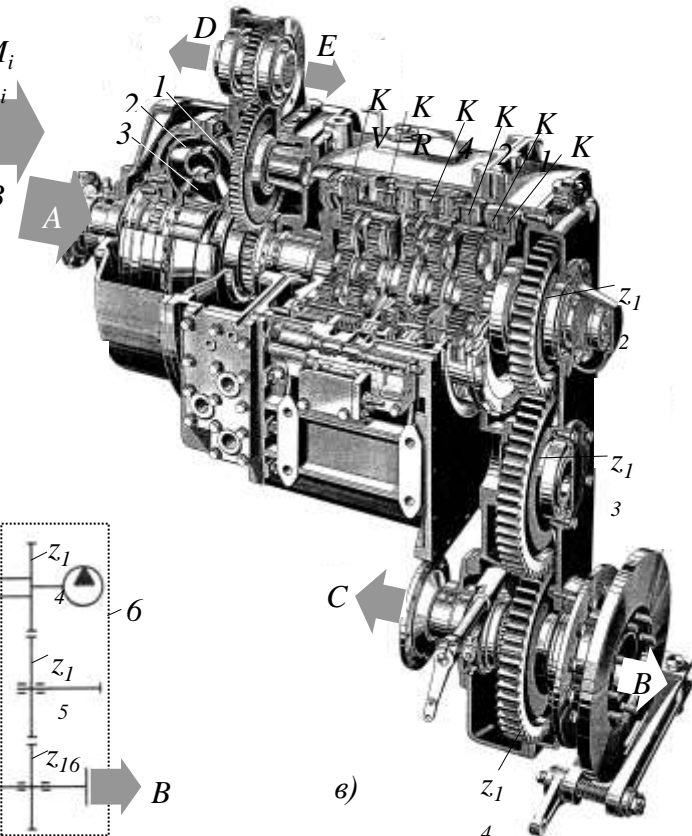
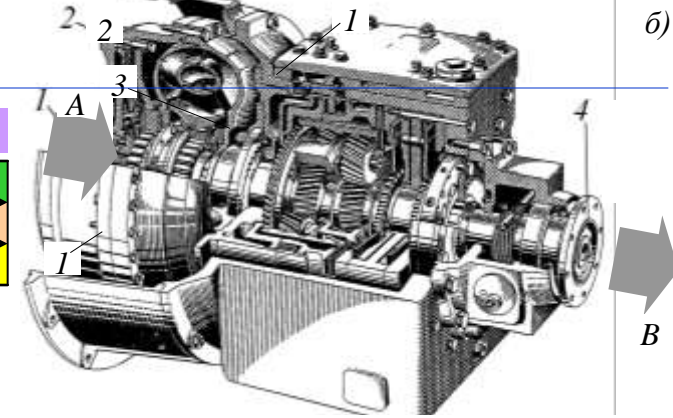
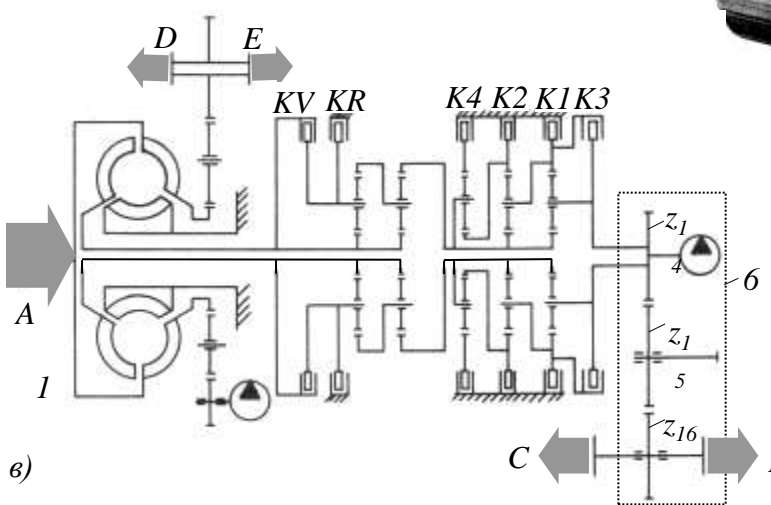
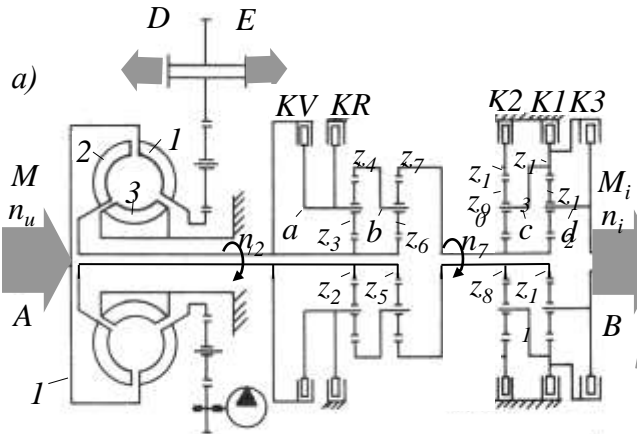


Хидродинамичке трансмисије хидродинамички мењачи

планетарни

Кинематичке шеме хидродинамичких мењача

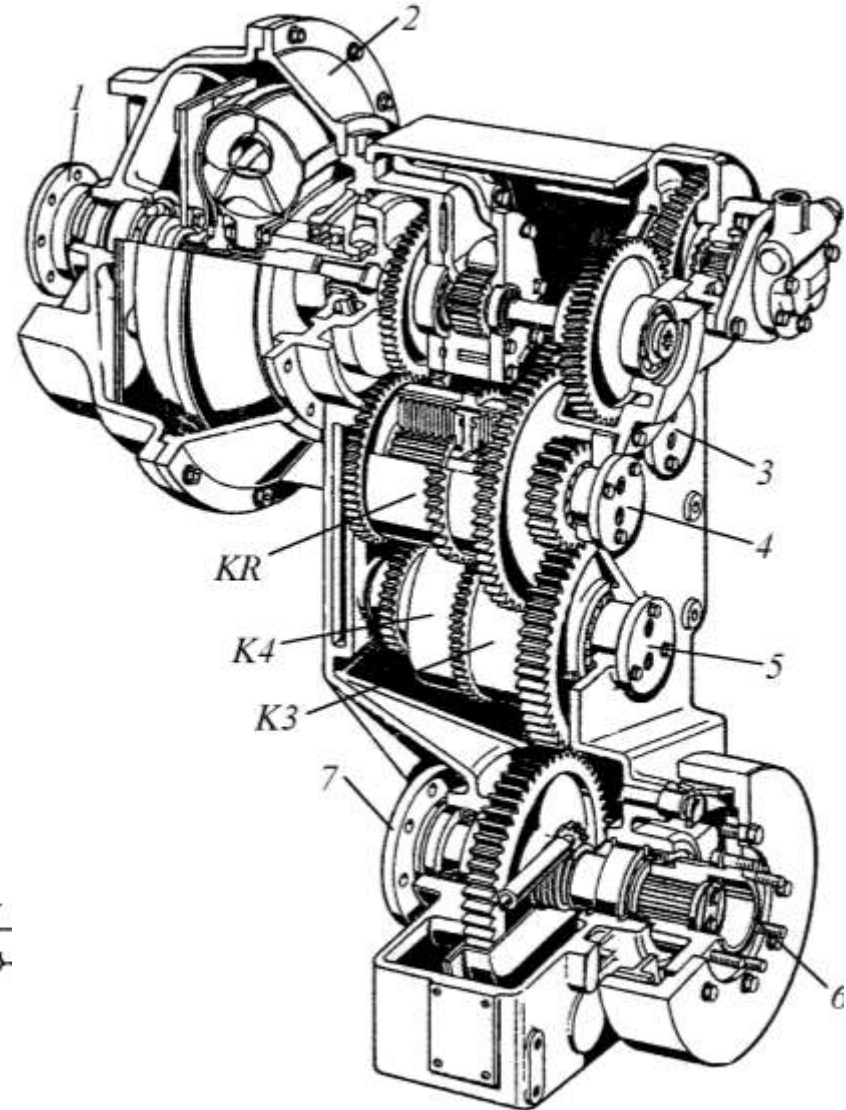
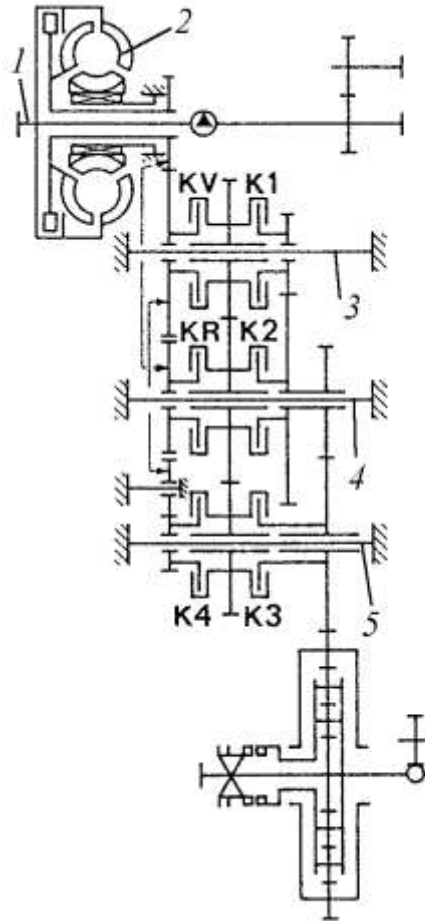
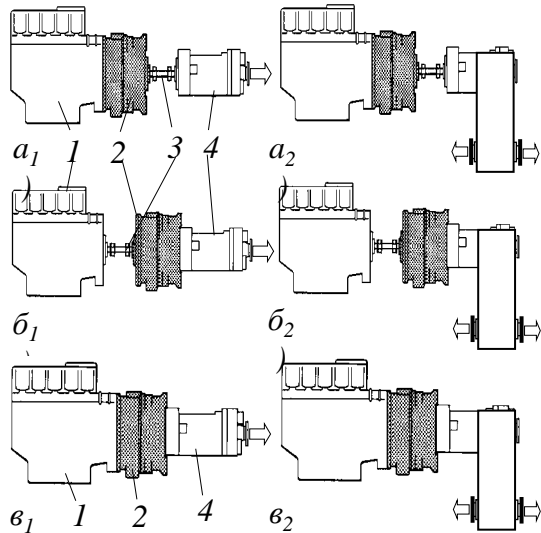
Брзине	1	2	3	4
Напред	KV+K1	KV+K2	KV+K3	KV+K4
Назад	KR+K1	KR+K2	KR+K3	KR+K4



Хидродинамичке трансмисије

хидродинамички мењачи

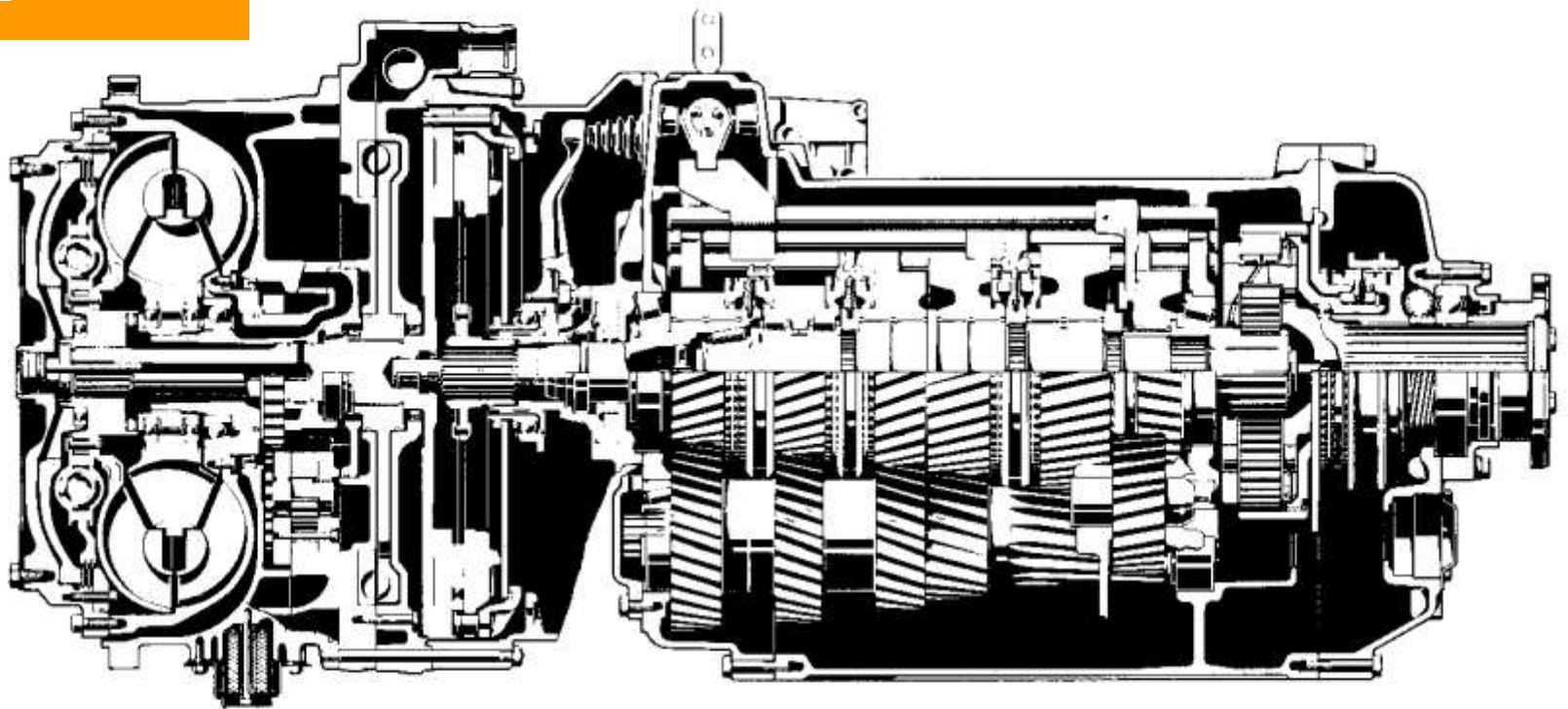
класични



Хидродинамичке
трансмисије

хидродинамички
мењачи

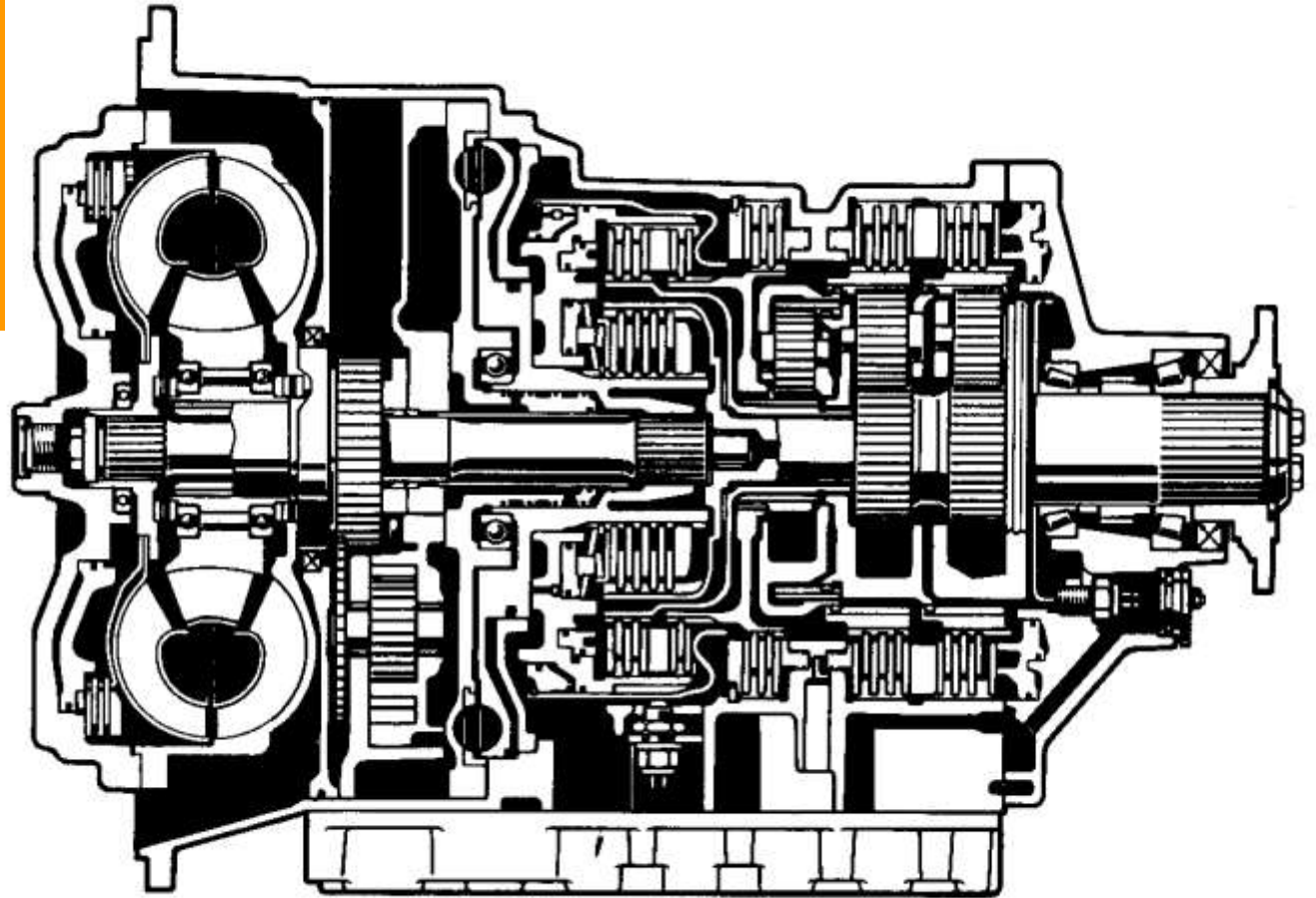
планетарни



Хидродинамичке
трансмисије

хидродинамички
мењачи

планетарни



**хидродинамички
мењачи**

карактеристике

преносни однос мењача i_{vi} :

$$i_{vi} = \frac{n_u}{n_i}$$

излазни број обртаја
мењача n_i :

$$n_i = \frac{n_u}{i_{vi}}$$

излазни момент мењача
 M_i :

$$M_i = M_u i_{vi} \eta_{vi}$$

где је:

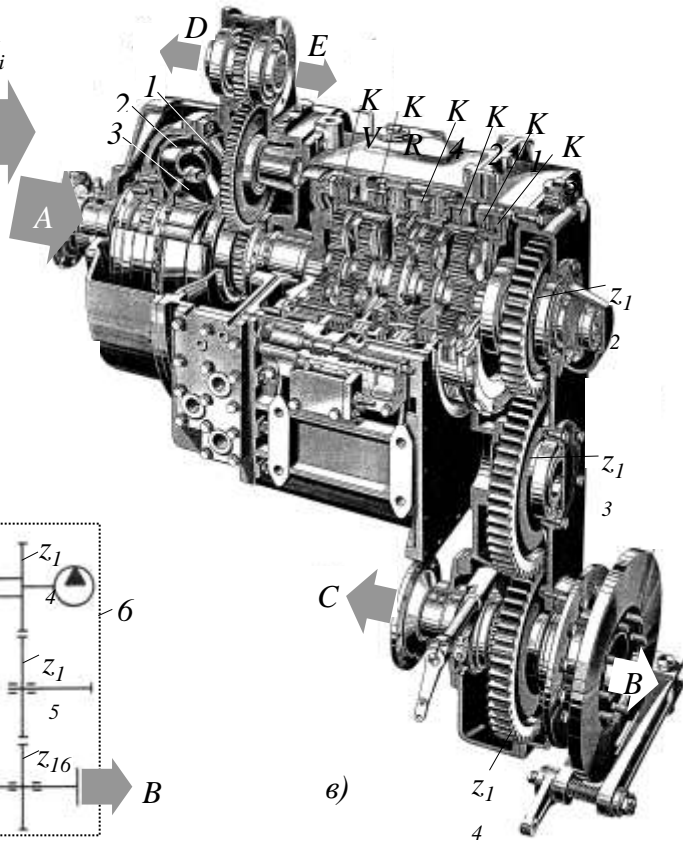
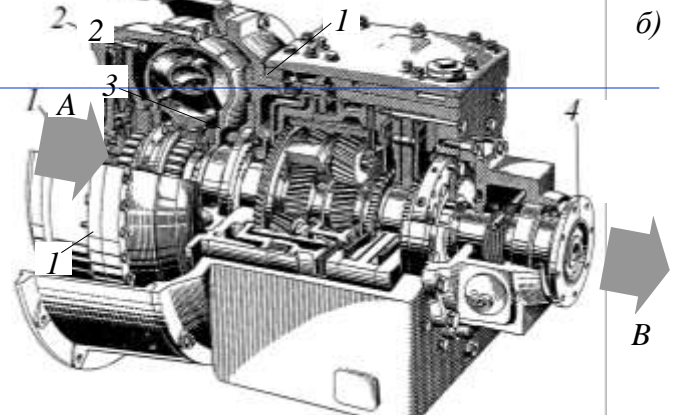
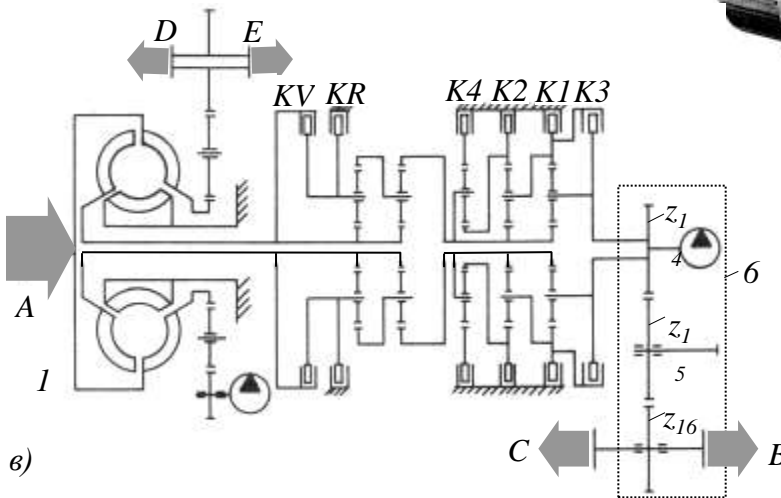
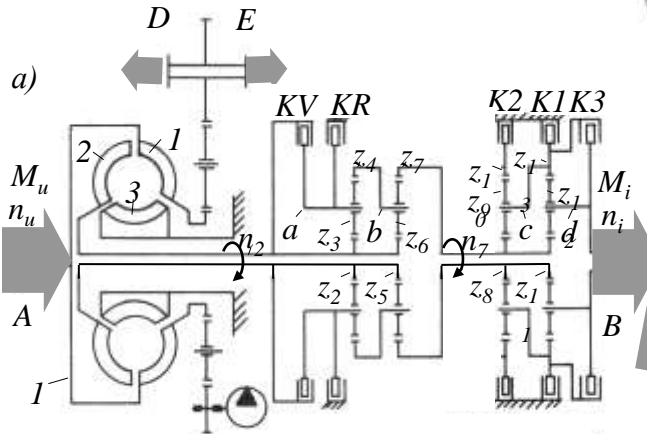
n_u - улазни број обртаја мењача,

M_u - улазни момент мењача

η_{vi} - степен корисности мењача

Кинематичке шеме хидродинамичких мењача

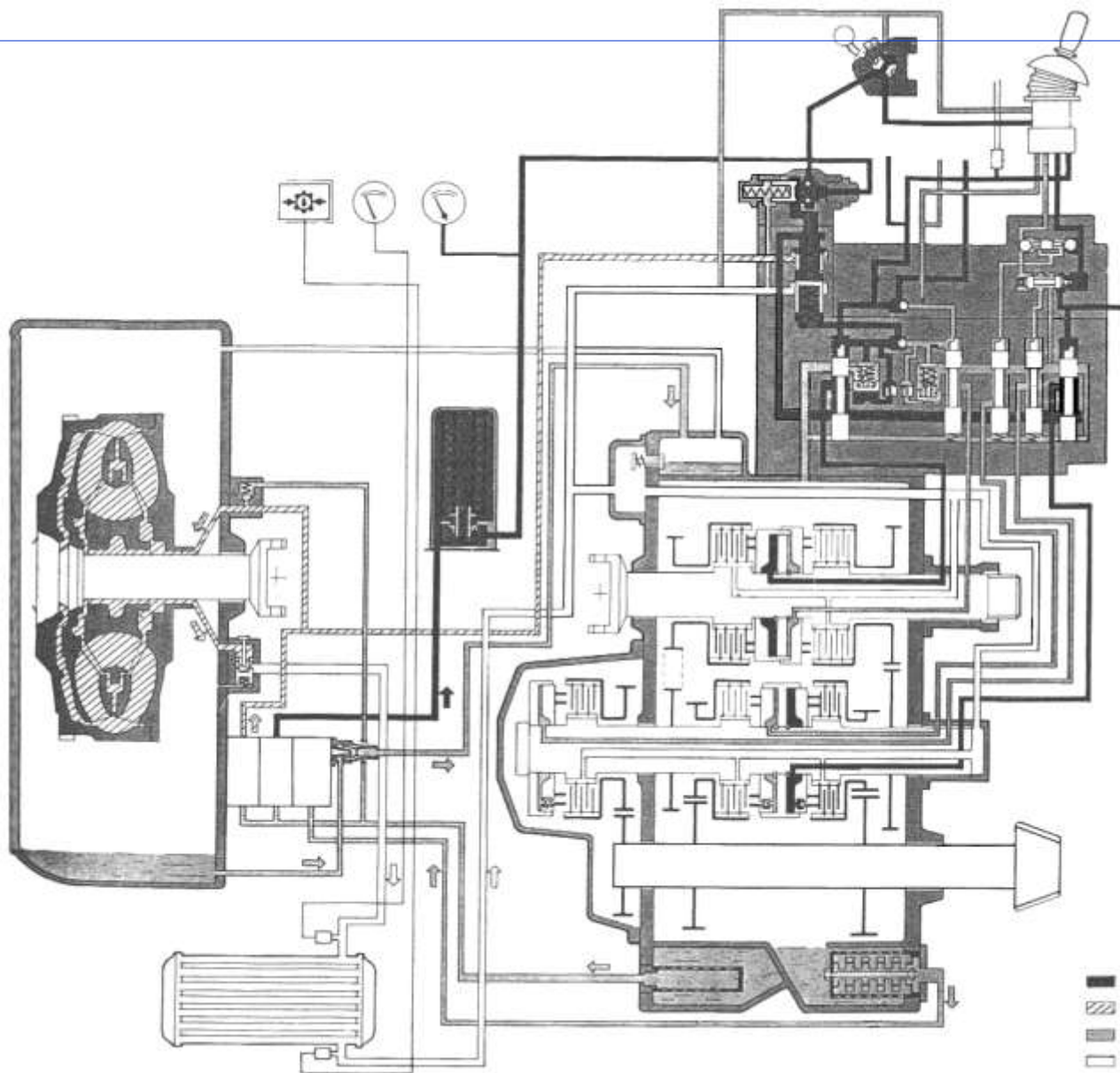
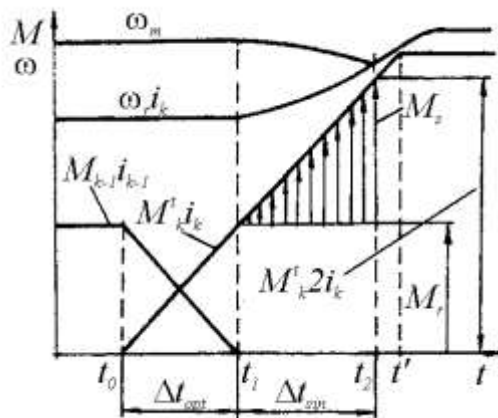
Брзине	1	2	3	4
Напред	KV+K1	KV+K2	KV+K3	KV+K4
Назад	KR+K1	KR+K2	KR+K3	KR+K4



Хидродинамичке трансмисије

хидродинамички мењачи

систем управљања променом степена преноса мењача под оптерећењем (*power shift*)

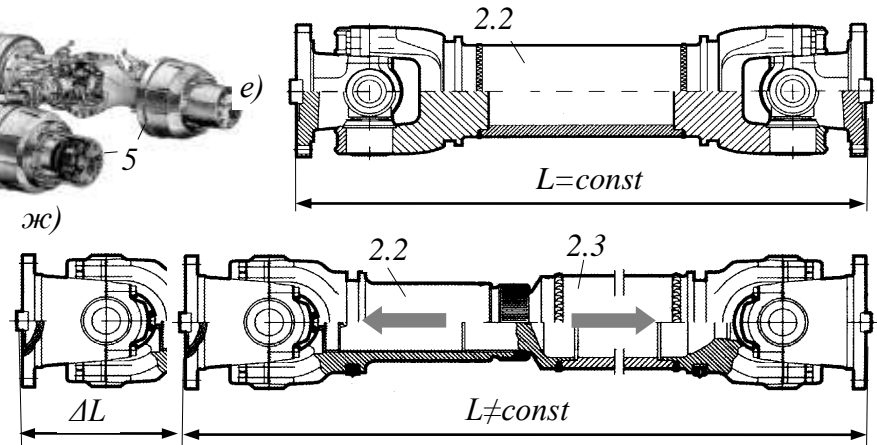
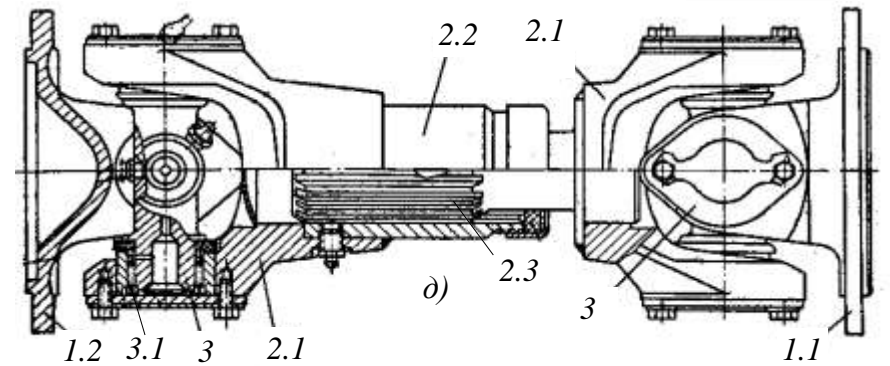
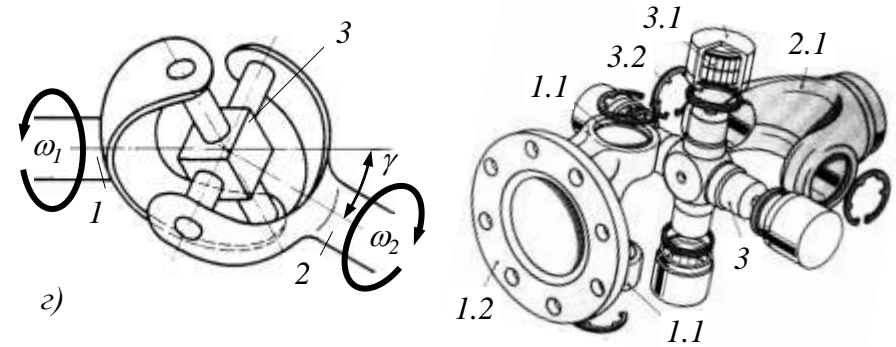
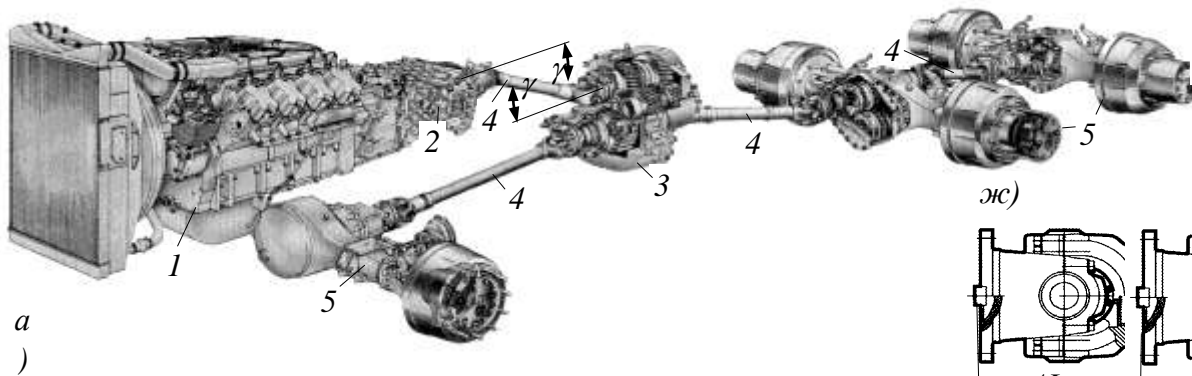


Карданска вратила - асихрона

Карданска вратила 4 (сл.а) служе за пренос енергије, у облику обртног момента, између компонента погонског система (дизел мотора 1, мењача 2, разделника 3, погонских мостова 5), чији је релативни положај у систему такав:

а) да су међусобоно удаљене,

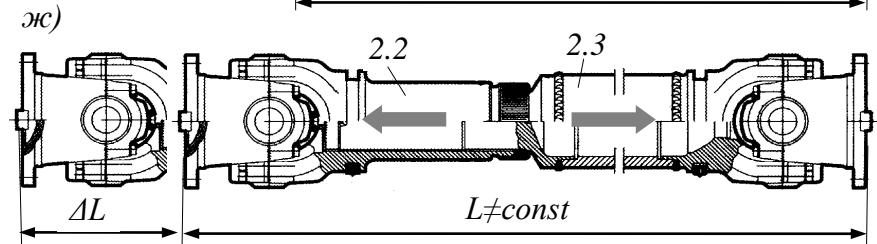
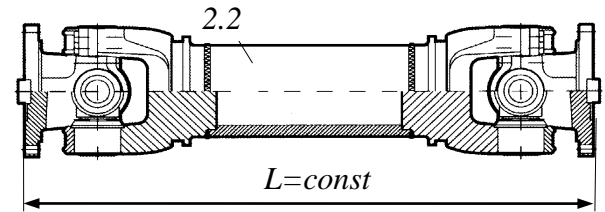
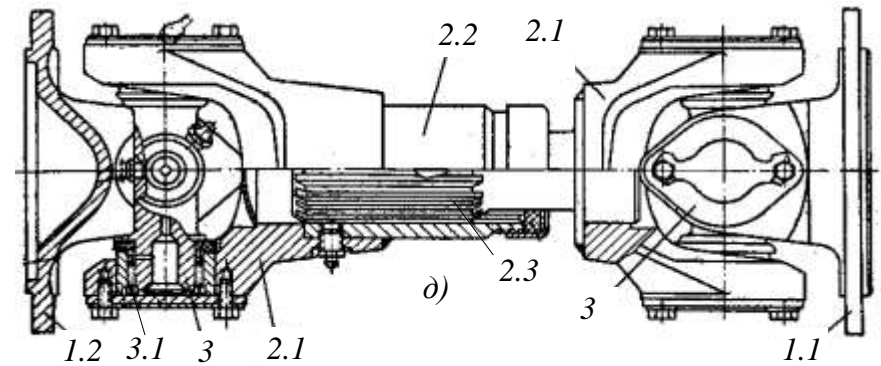
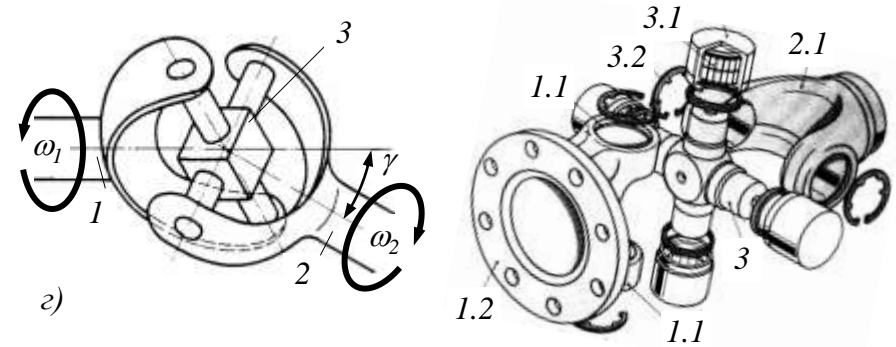
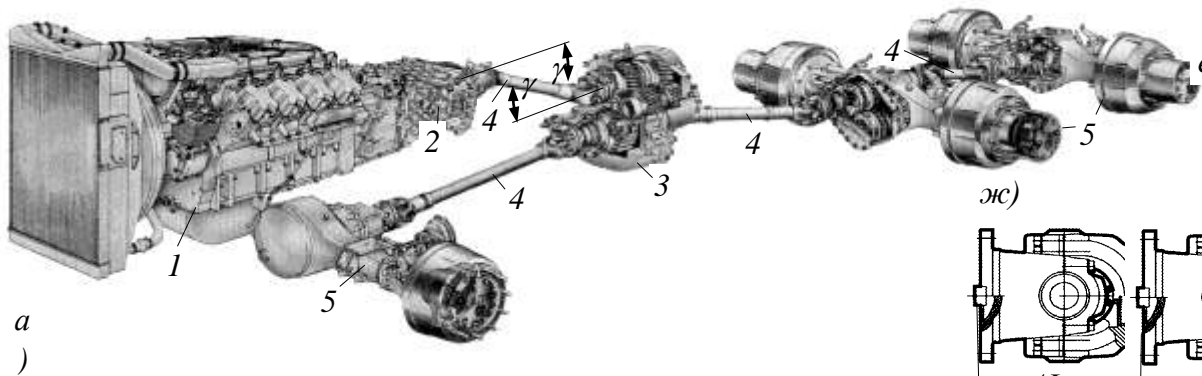
б) да су им осе излазно-улазних вратила (прирубница) несаосне, да стоје под углом γ или мењају релативни положај током рада система.



Карданска вратила - асихрона

Релативни положај и удаљеност компонената погонског система је условљена конфигурацијом кинематичког ланаца возила за који се компоненте везују.

Док неизбежна релативна померања оса излазно-улазних вратила (прирубница) компонената система настају услед технолошких нетачности у процесу израде и монтаже и деформација при раду компонената и костура кинематичког ланца машине.

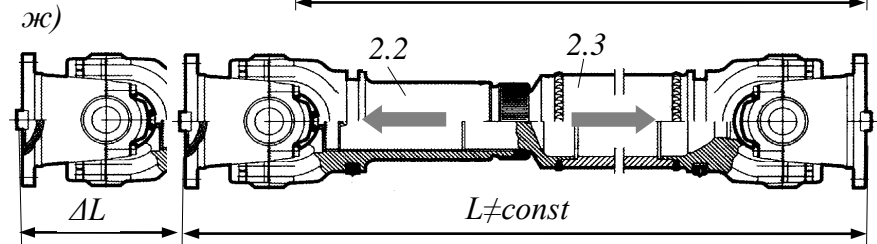
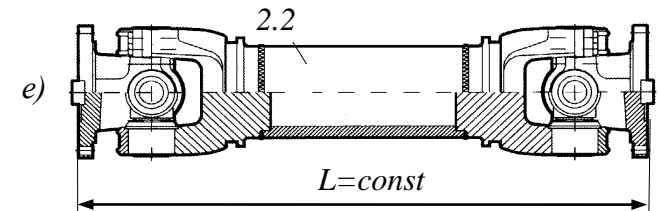
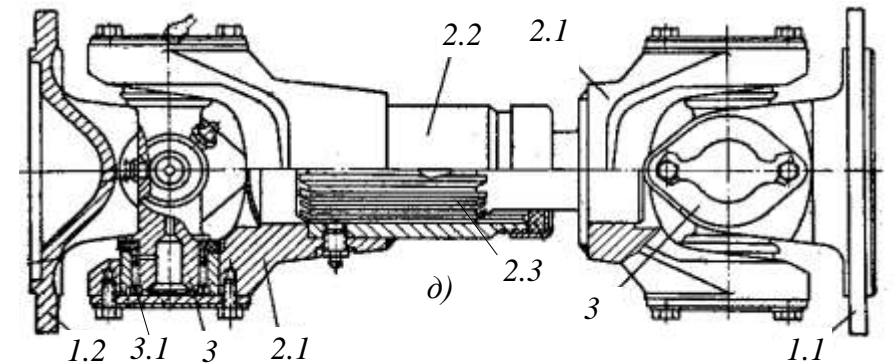
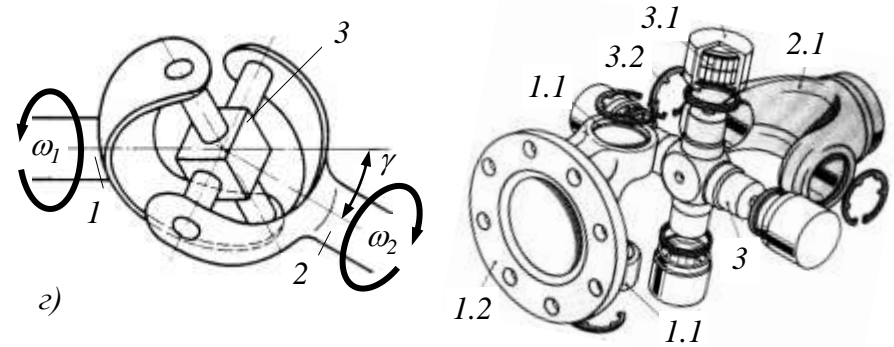
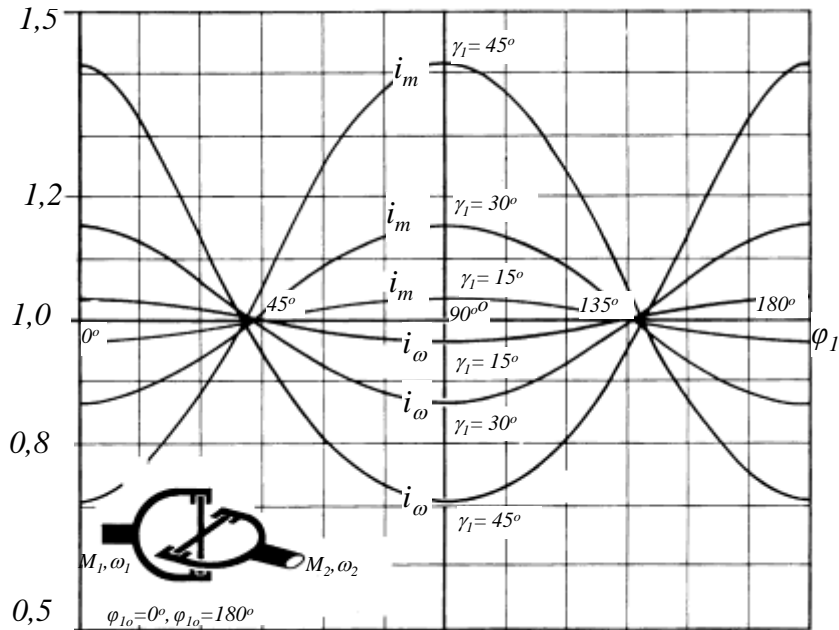


Карданска вратила - асихрона

Код ових карданских вратила кинематички i_ω механички i_m преносни односи спојница вратила се мењају са променом угла γ између оса вратила, тако да су угаоне брзине $\omega_1 \neq \omega_2$ и моменти $M_1 \neq M_2$ спојених вратила 1 и 2 различити и неравномерни (асинхрони).

$$i_m = M_2 / M_1$$

$$i_\omega = \omega_2 / \omega_1$$



Погонски мостови

карактеристике

преносни однос моста i_o :

$$i_o = \frac{\omega_u}{\omega_i} = \frac{n_u}{n_i}$$

излазни број обртаја n_i :

$$n_i = \frac{n_u}{i_o}$$

излазни број момент M_i :

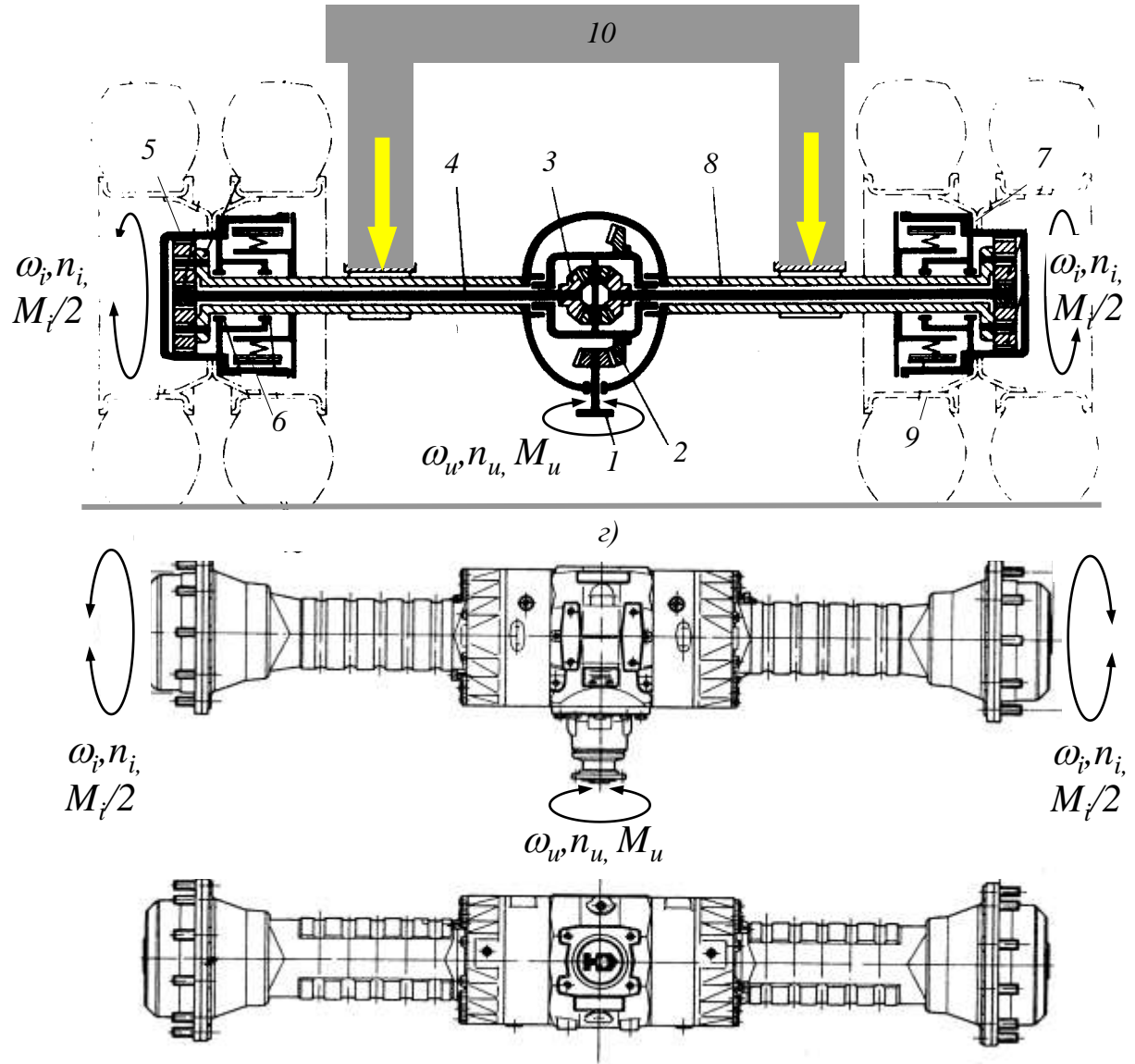
$$M_i = M_u i_o \eta_o$$

где је:

n_u - улазни број обртаја моста,

M_u - улазни момент моста,

η_o - степен корисности моста



Хидродинамичке трансмисије

пример

Написати израз за одређивање **брзине кретања** и **силе вуче** возила са трансмисијом датом на слици, ако су познати следећи параметри:

n_1 - број обртаја пумпног кола хидродинамичког претварача,

M_1 - момент пумпног кола хидродинамичког претварача,

i - преносни однос хидродинамичког претварача,

η - степен корисности хидродинамичког претварача,

i_3 - преносни однос мењача,

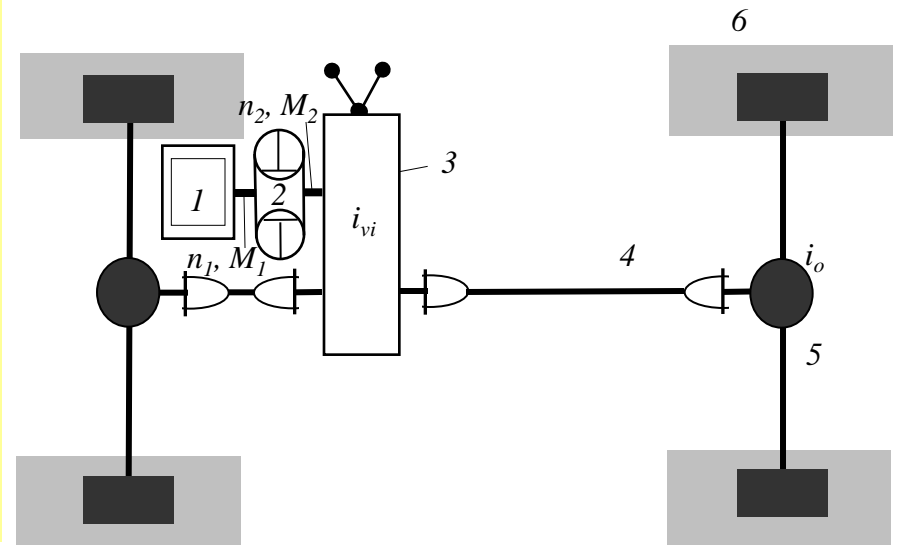
i_5 - преносни однос мостова,

r_d - динамички полупречник пнеуматика,

η_3 - степен корисности мењача,

η_5 - степен корисности мостова.

- 1 - дизел мотор
- 2 - хидродинамички претварач
- 3 - мењач
- 4 - карданска вратила
- 5 - погонски мостови
- 6 - пнеуматици



Хидродинамичке трансмисије

14/6) Написати израз за одређивање **брзине кретања** и **силе вуче** возила са трансмисијом датом на слици, ако су познати следећи параметри:

n_1 - број обртаја пумпног кола хидродинамичког претварача,

M_1 - момент пумпног кола хидродинамичког претварача,

i - преносни однос хидродинамичког претварача,

η - степен корисности хидродинамичког претварача,

i_{vi} - преносни однос мењача,

i_o - преносни однос мостова,

r_d - динамички полупречник пнеуматика,

η_{vi} - степен корисности мењача,

η_o - степен корисности мостова.

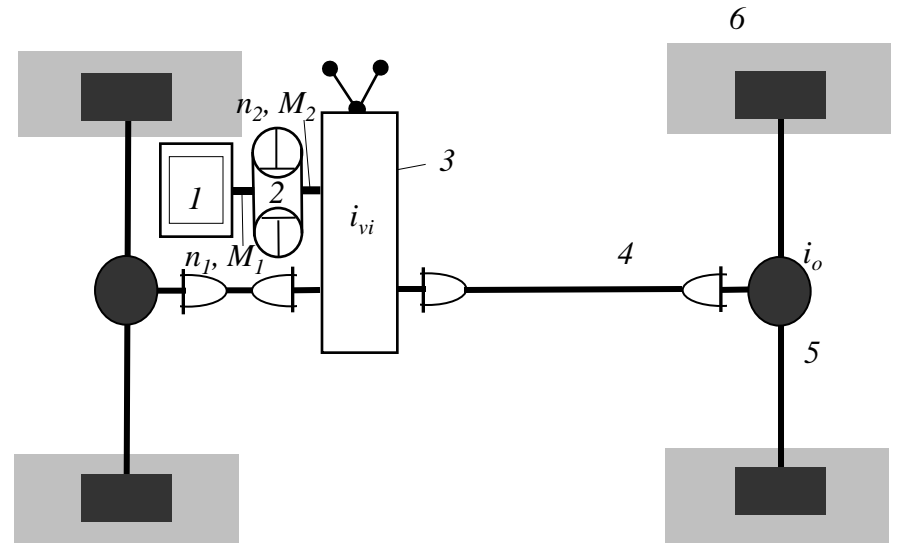
пример

Сила вуче:

$$F_i = \frac{M_2}{r_d} i_{vi} \cdot i_o \cdot \eta_{vi} \cdot \eta_o = \frac{k \cdot M_1}{r_d} i_{vi} \cdot i_o \cdot \eta_{vi} \cdot \eta_o$$

Брзина кретања:

$$v_i = \frac{\omega_2 \cdot r_d}{i_{vi} \cdot i_o} = \frac{n_2 \pi}{30} r_d \frac{1}{i_{vi} \cdot i_o} = \frac{i \cdot n_1 \cdot \pi}{30} r_d \frac{1}{i_{vi} \cdot i_o}$$

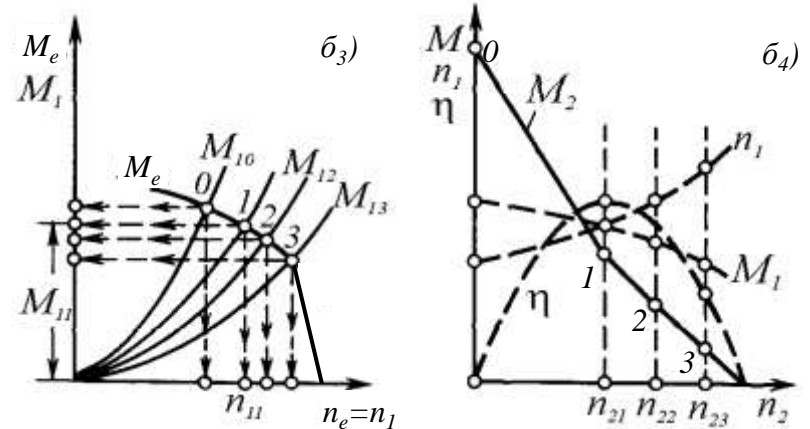
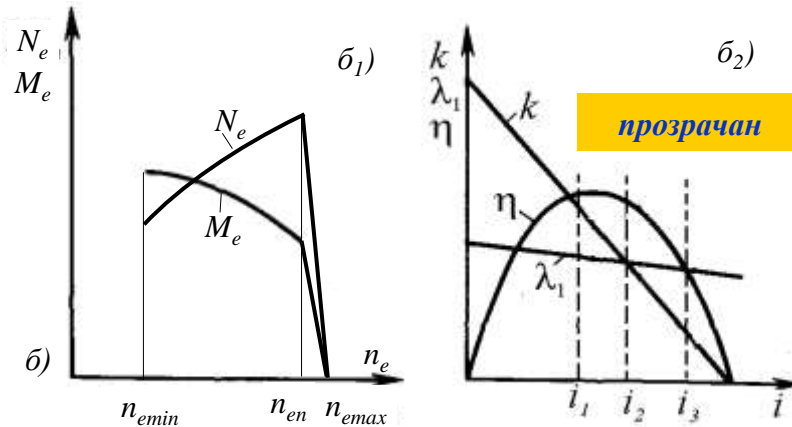
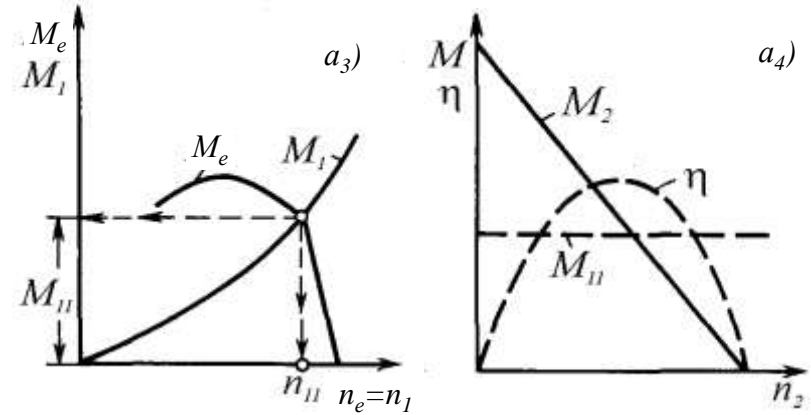
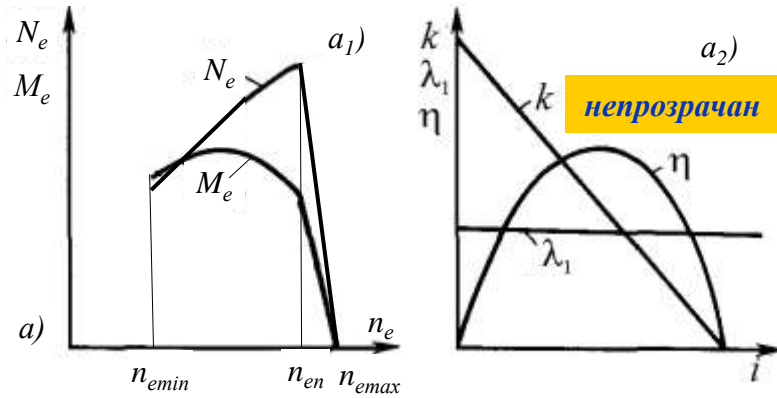


Заједнички рад дизел мотора и прозрачног и непрозрачног хидродинамичког претварача

$$M_{1j} = \lambda_{1j} \cdot D^5 \cdot n_1^2$$

$$n_{2j} = i_j \cdot n_{1j}$$

$$M_{2j} = k_j M_{1j}$$



Хидродинамичке трансмисије кретања возила

вучне карактеристике

Дијаграм вуче:

брзина кретања за степен преноса мењача i :

$$v_i = r_d \frac{n_2 \cdot \pi}{30} \cdot \frac{1}{i_{vi} \cdot i_o}$$

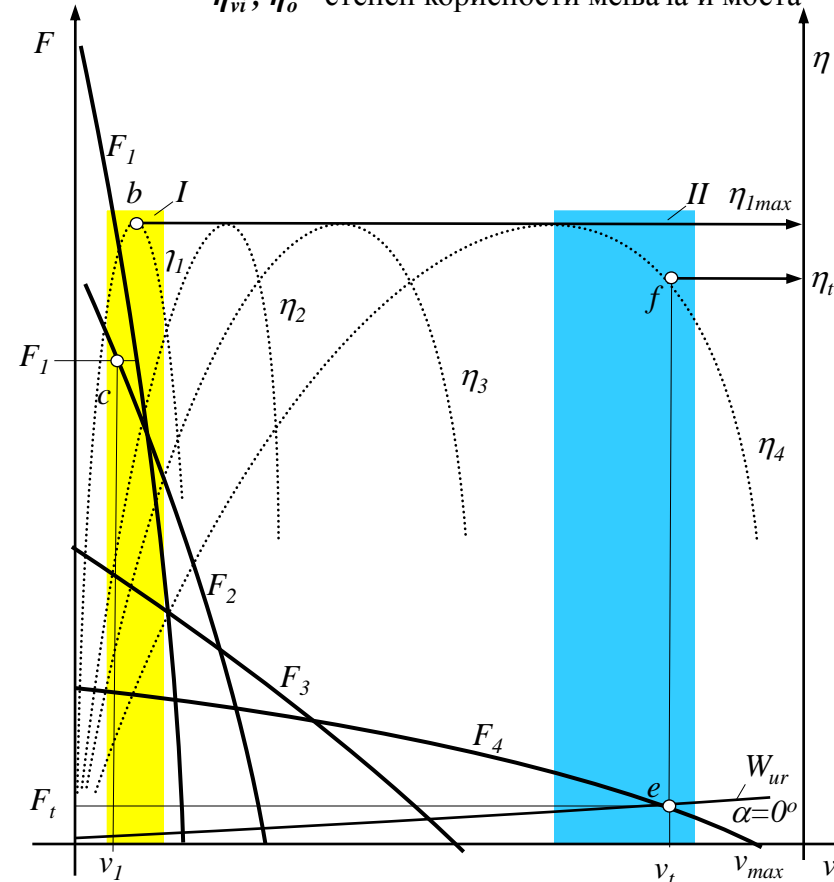
сила вуче за степен преноса мењача i :

$$F_i = \frac{M_2 \cdot i_{vi} \cdot i_o}{r_d} \cdot \eta_{vi} \cdot \eta_o$$

Табела Т4.10 Вучне карактеристике

i	n_2	M_2	$i=1$		$i=2$		$i=3$		$i=4$		η
			v_1	F_1	v_2	F_2	v_3	F_3	v_4	F_4	
0											
0,1											
i	$n_2^{(i)}$	$M_2^{(i)}$	$v_1^{(i)}$	$F_1^{(i)}$	$v_2^{(i)}$	$F_2^{(i)}$	$v_3^{(i)}$	$F_3^{(i)}$	$v_4^{(i)}$	$F_4^{(i)}$	$\eta^{(i)}$

n_2, M_2 - број обртаја и момент турбинског кола хидродинамичког претварача,
 i_{vi} - преносни однос мењача за i -ти степен преноса,
 i_o - преносни однос погонског моста,
 r_d - динамички полупречник точка,
 η_{vi}, η_o - степен корисности мењача и моста



Сл.3.50 Дијаграм вуче хидродинамичке трансмисије утоваривача



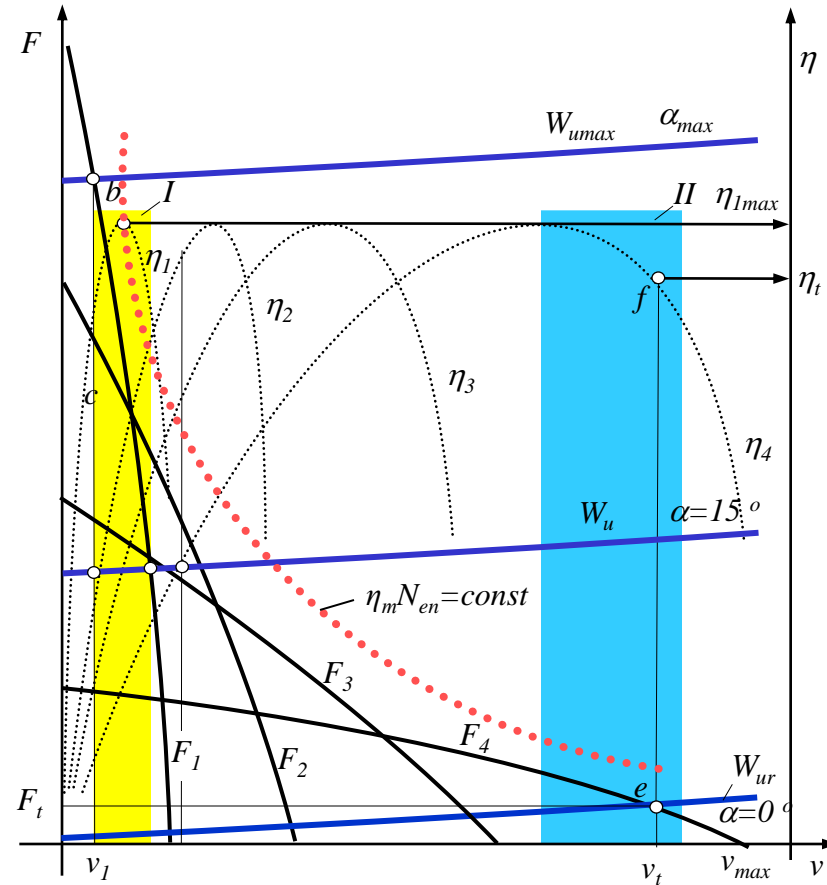
вучне карактеристике

Дијаграм вуче

анализа

При максималном успону кретања (α_{max}) када се јављају максимални отпори кретања W_{umax} потребно је да трансмисија оствари веће вучне силе а мање брзине кретања .

На равној подлози ($\alpha=0$) трансмисија треба да савлада мањи укупни отпор $W_{ur} < F_t$ кретања (тачка e) и омогући веће брзинама кретања v_t у области већих вредности степена корисности η_t трансмисије.



Сл.3.50 Дијаграм вуче хидродинамичке трансмисије утоваривача



Хидродинамичке трансмисије

са **КОМПЛЕКСНИМ**

хидродинамичким претварачима

