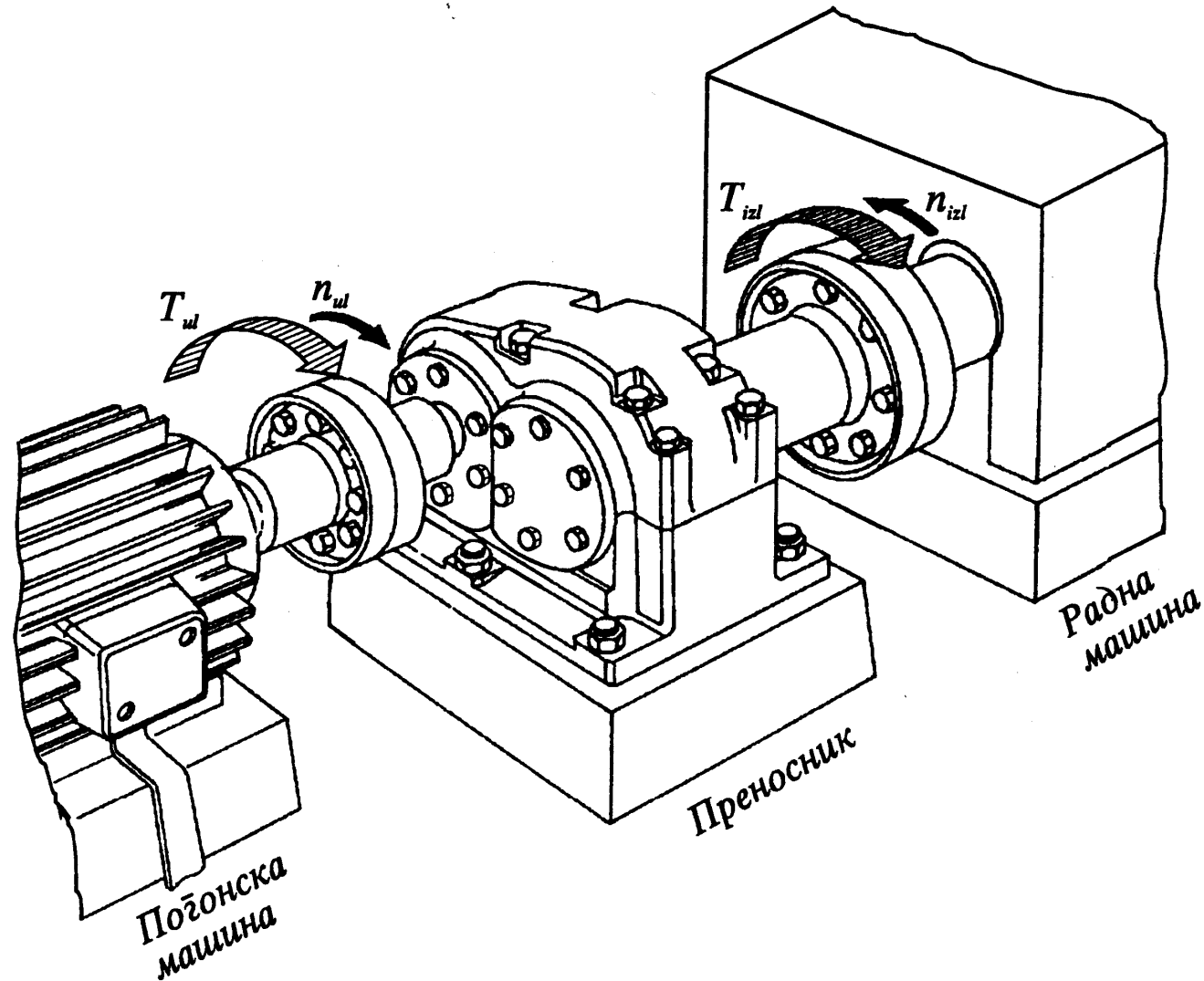
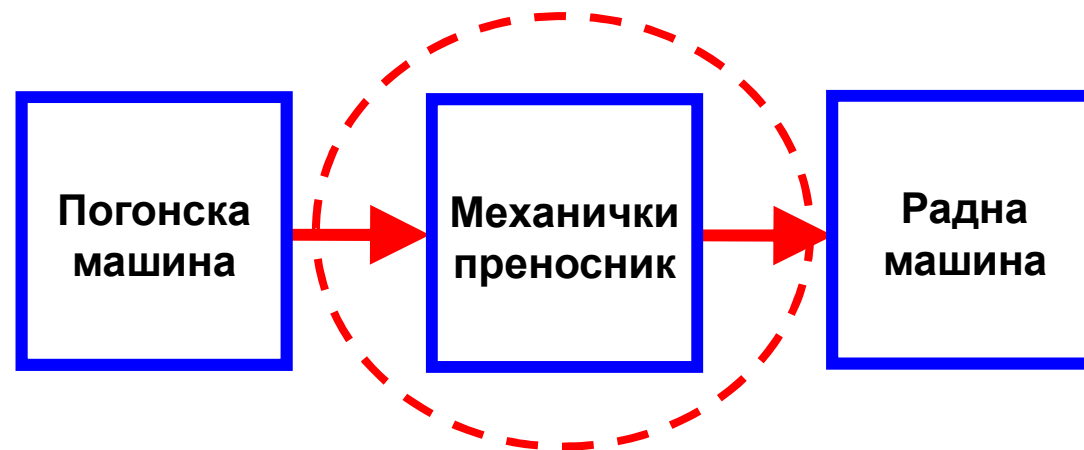


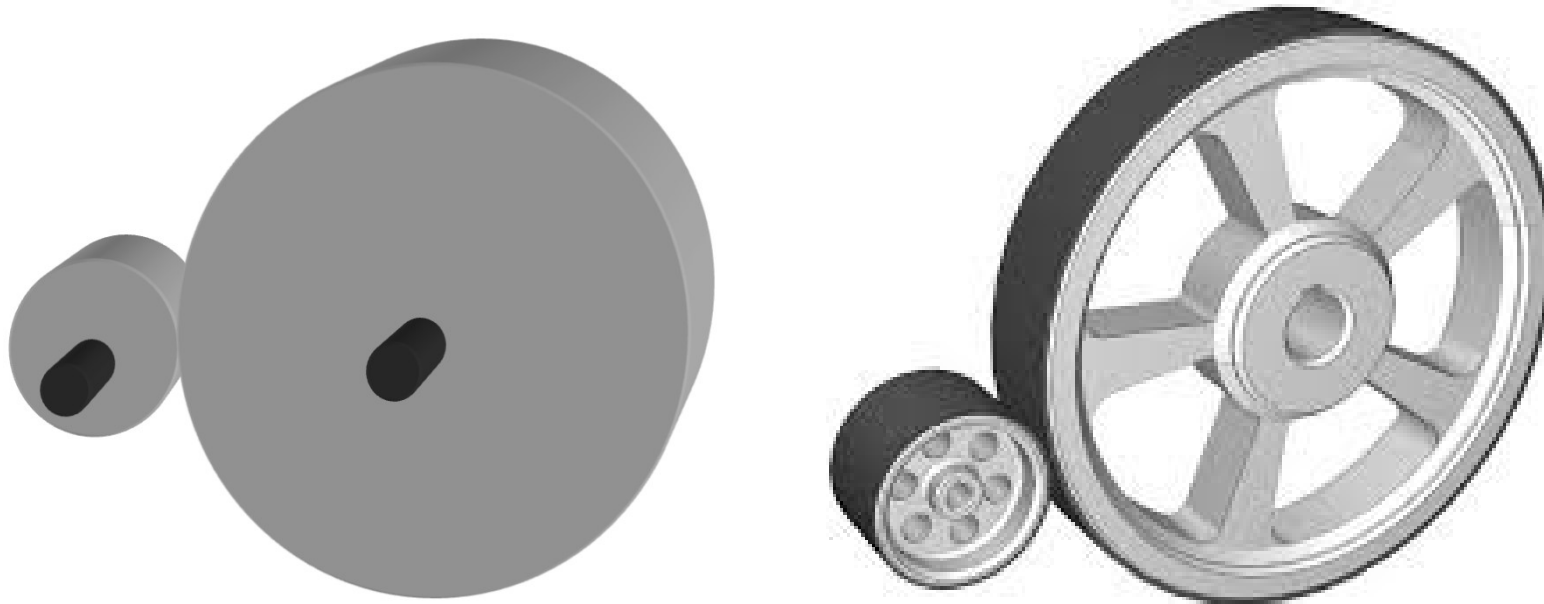
Фрикциони преносни парови





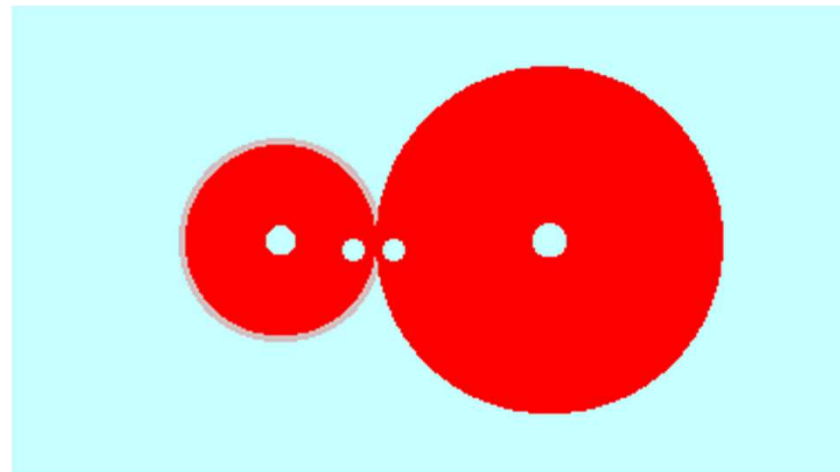


■ **Фрикциони преносни парови** - механизми који се састоје од, обично, само два, међусобно притиснута, фрикциона точка који преносе обртни момент, са једног вратила на друго, захваљујући сили трења која се јавља на додирним површинама фрикционих точкова.



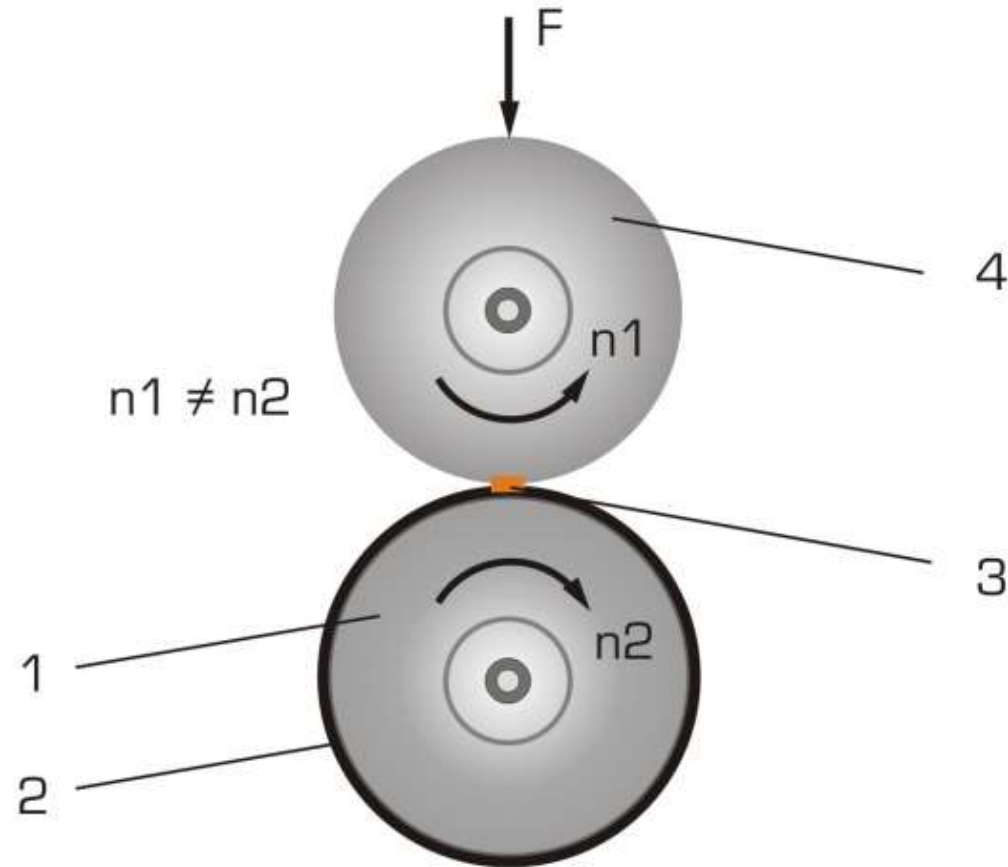
Основне предности фрикционих преносних парова:

- једноставна конструкција (посебно облик радних површина),
- миран и тих рад,
- лака монтажа и демонтажа,
- јефтине су,
- могућност осигурања од преоптерећења, итд.



Основни недостаци фрикционих преносних парова:

- значајно оптерећење вратила и ослонаца (лежајева),
 - обавезан уређај за стварање силе притиска једног точка на други,
- други,

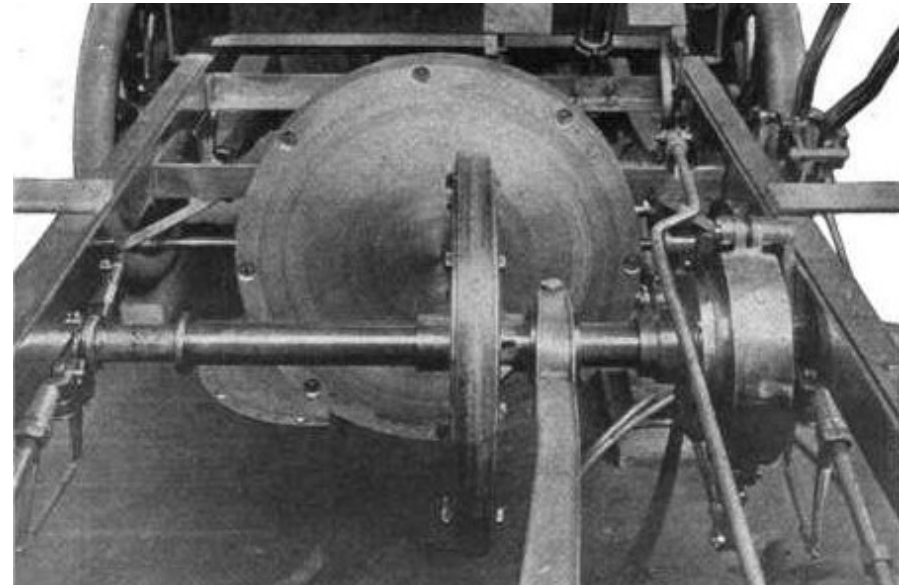
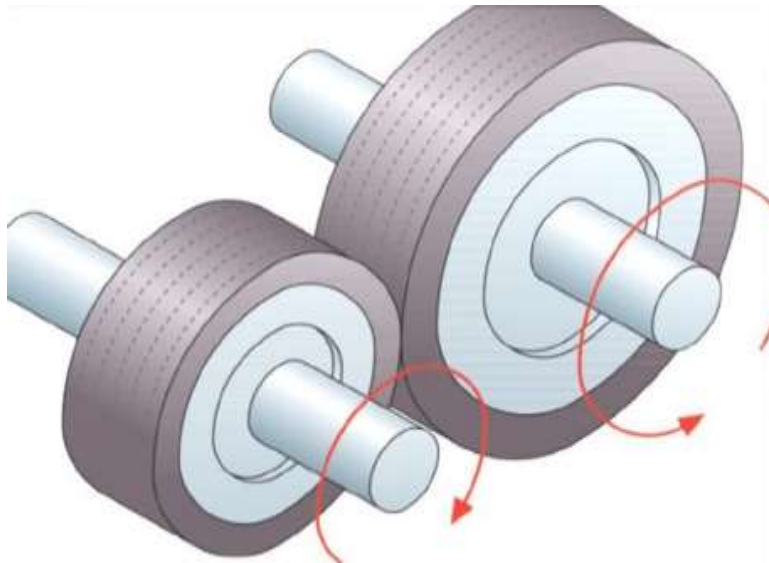


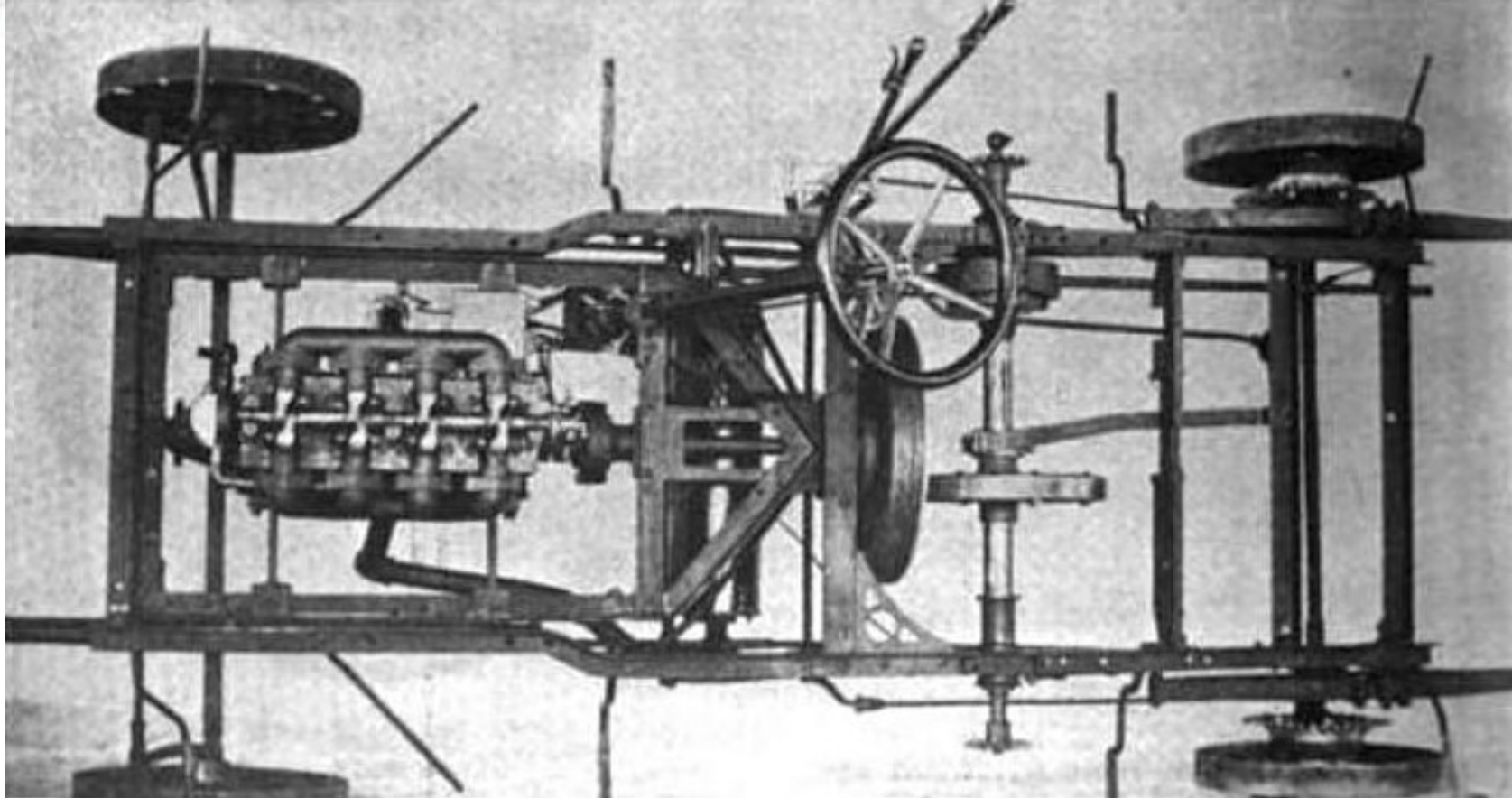
Основни недостаци фрикционих преносних парова:

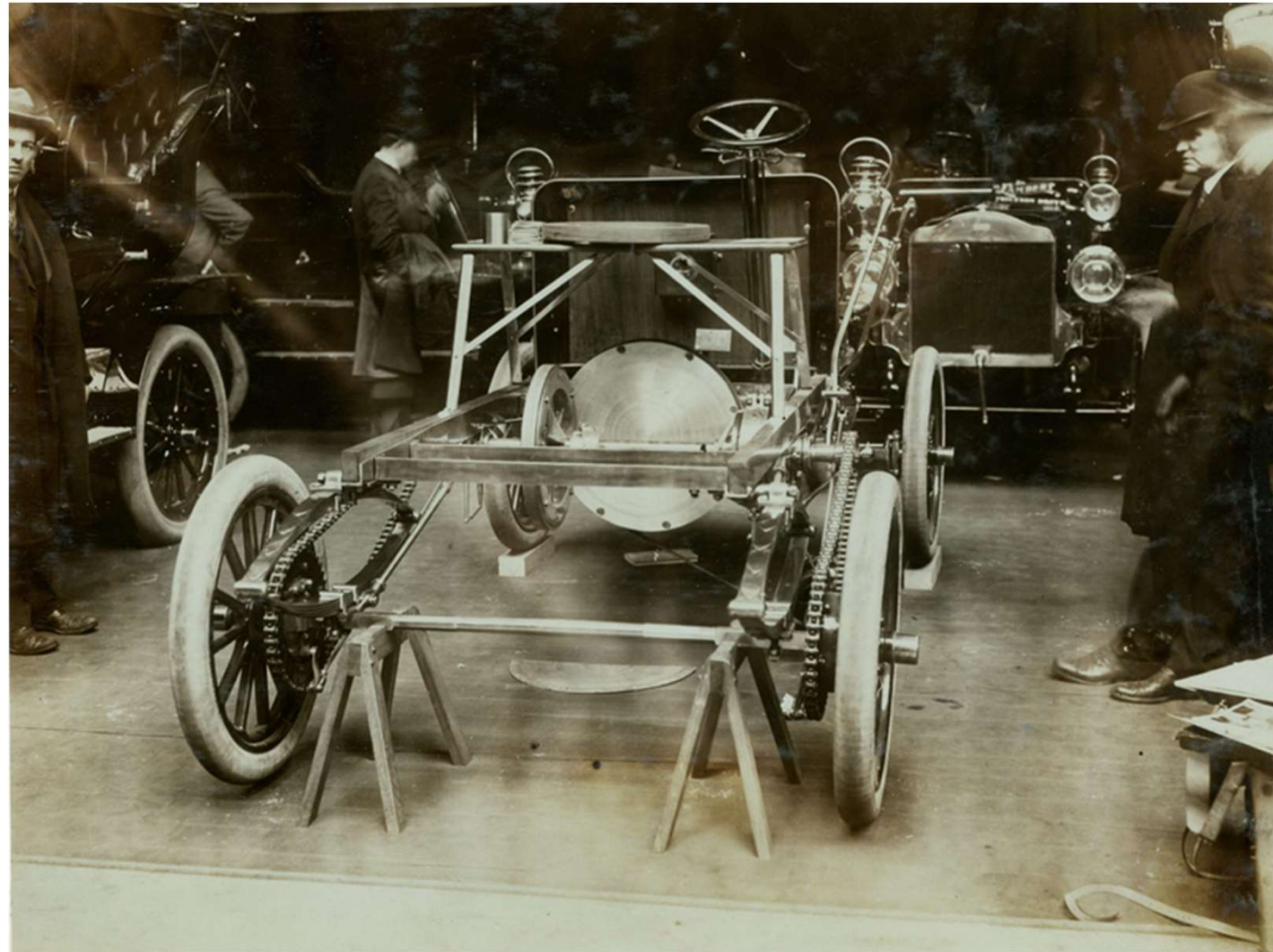
- значајно оптерећење вратила и ослонаца (лежајева),
- обавезан уређај за стварање силе притиска једног точка на други,
- неравномерно хабање додирних површина и могућност оштећења приликом проклизавања,
- немогућност одржавања тачног преносног односа, због еластичног клизања на додирним површинама, које се јавља као последица еластичних деформација површинских слојева. Због тога се обимне брзине фрикционих точкова незнатно разликују, тј. гоњени точак увек нешто мало заостаје за погонским,
- немогућност преношења великих обртних момената.

Фрикциони преносни парови се, **у зависности од преносног односа**, деле на:

- фрикционе парове са "сталним" преносним односом и
- фрикционе парови са променљивим преносним односом.

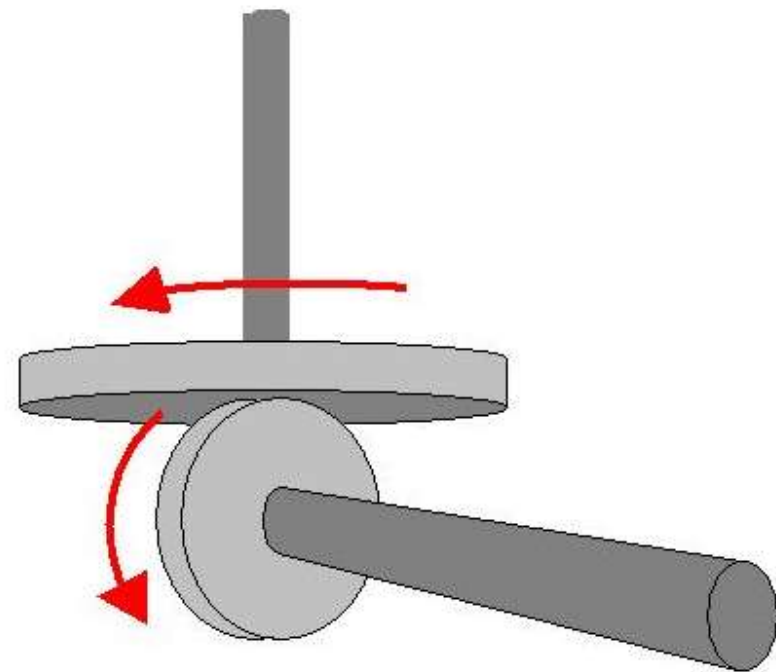
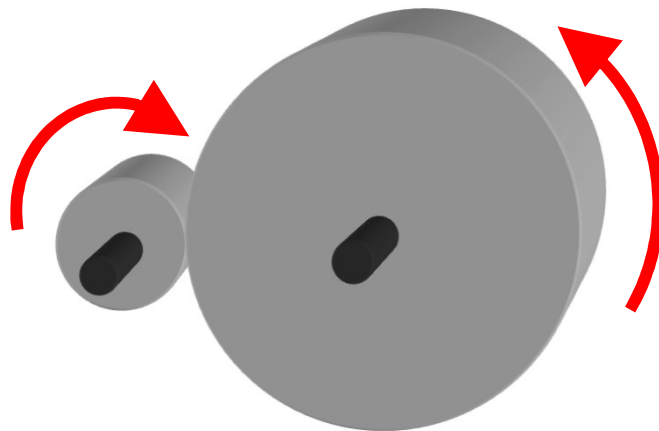






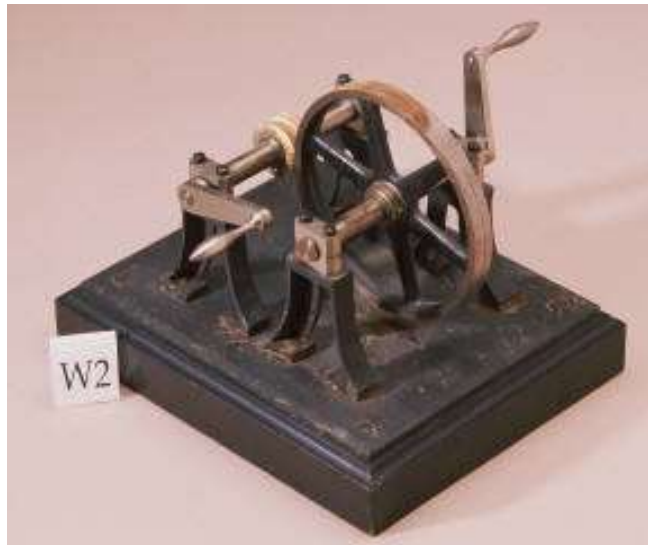
Фрикциони преносни парови са "сталним" преносним односом,
у зависности од положаја оса, деле се на:

- фрикционе парове са паралелним и
- фрикционе парове са укрштеним осама.



Фрикциони преносни парови са "сталним" преносним односом, у зависности од облика ожлебљених површина, деле се:

- фрикциони парови са равним површинама и
- фрикциони парови са ожлебљеним површинама.



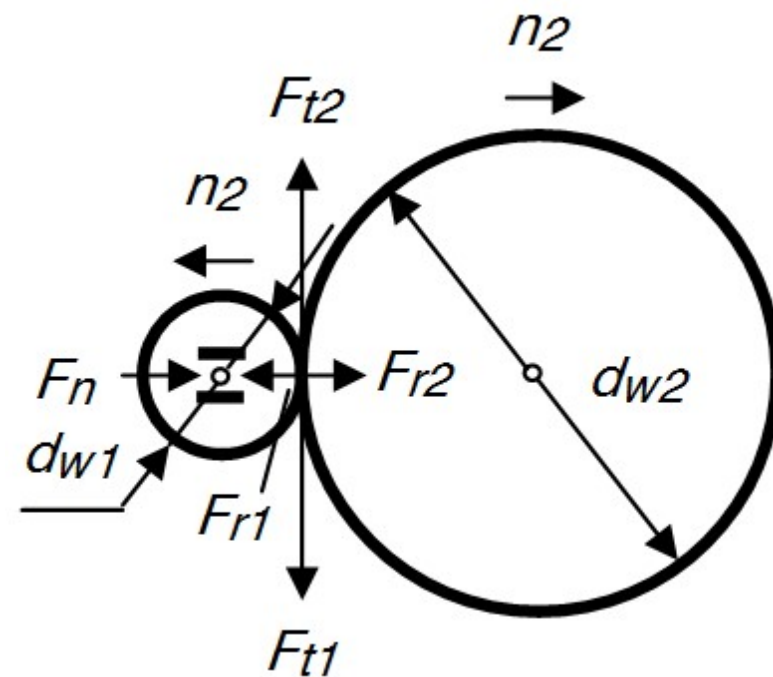
Фрикциони преносни парови са променљивим преносним односом могу бити:

- без посредних елемената и
- са посредним елементима.

Принцип рада фрикционих преносних парова

За успешан рад фрикционог преносног пара сила трења, која се јавља на месту додира услед дејства нормалне силе, мора бити већа од активне обимне силе

$$F_{\mu} = \mu \cdot F_n > F_t$$



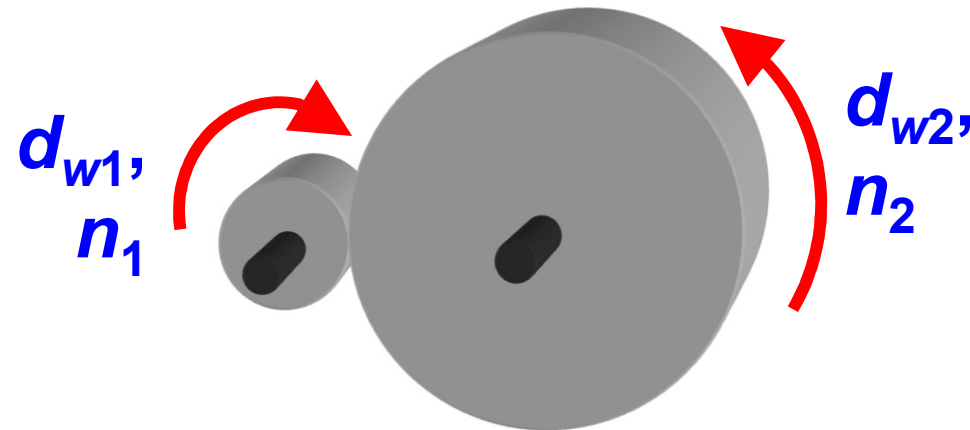
Преносни односи код фрикционих парова

- Радни преносни однос (i) фрикционог пара

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

- Кинематски преносни однос (u) фрикционог пара

$$u = \frac{d_{w2}}{d_{w1}}$$



Веза између радног и кинематског преносног односа:

$$V_1 > V_2$$

$$V_1 \xi_p = V_2$$

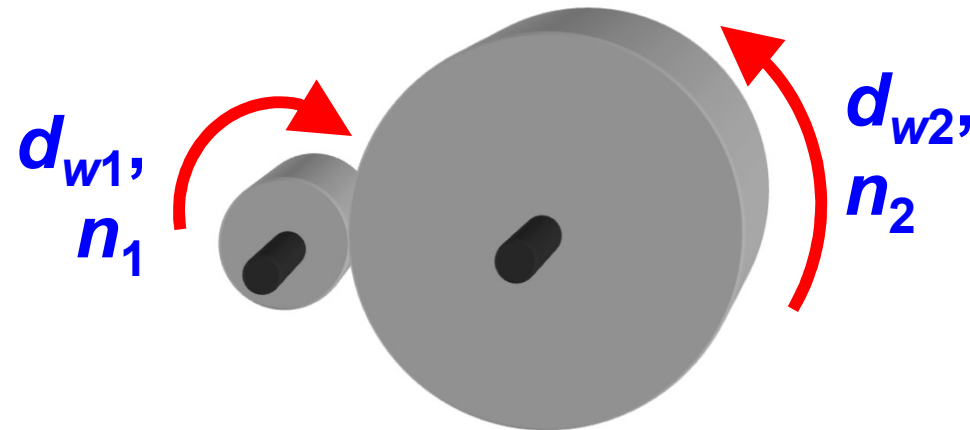
$$\xi_p = 0,95 \div 0,99$$

$$r_{w1} \omega_1 \xi_p = r_{w2} \omega_2$$

$$d_{w1} \omega_1 \xi_p = d_{w2} \omega_2$$

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_{w2}}{d_{w1} \xi_p}$$

$$i = \frac{u}{\xi_p}$$

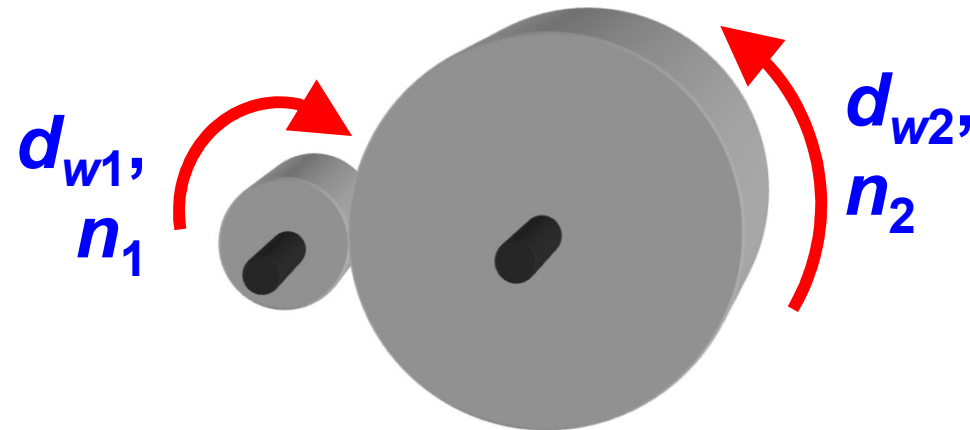


Веза између радног и кинематског преносног односа:

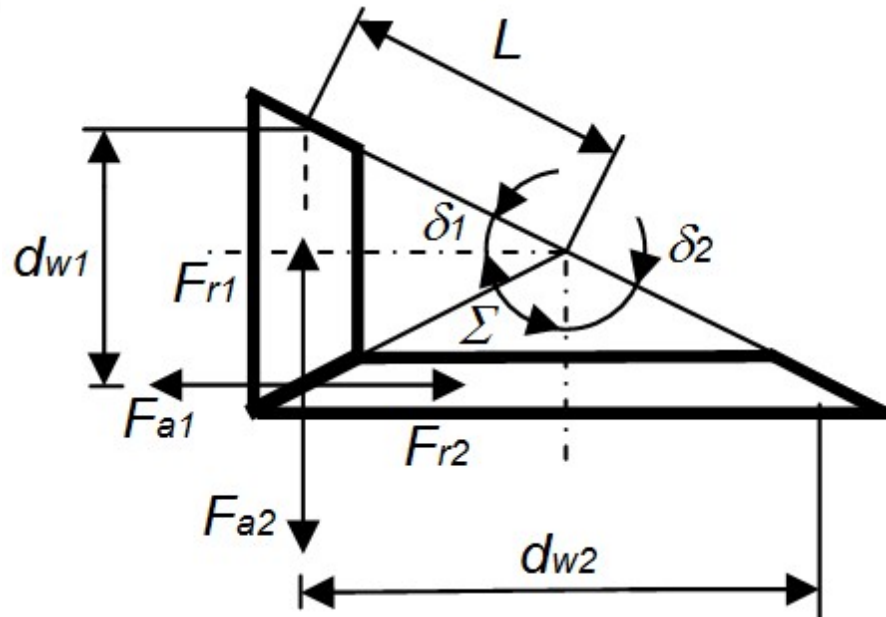
$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{u}{\xi_p}$$

$$u = \frac{d_{w2}}{d_{w1}} = i \xi_p$$

$$\xi_p = 0,95 \div 0,99$$



Конусни фрикциони парови :



$$d_{w2} = 2 L \sin \delta_2$$

$$d_{w1} = 2 L \sin \delta_1$$

$$u = \frac{d_{w2}}{d_{w1}} = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1}$$

За $\Sigma = \delta_1 + \delta_2 = 90^\circ$ следи да је

$$\sin \delta_1 = \cos \delta_2 \quad \sin \delta_2 = \cos \delta_1$$

$$u = \operatorname{tg} \delta_2 = \frac{1}{\operatorname{tg} \delta_1}$$

Прорачун фрикционих парова :

При прорачуну фрикционих парова полази се од тога да сила трења мора бити већа од активне обимне силе, односно, да момент трења треба да буде већи од активног обртног момента, тј.

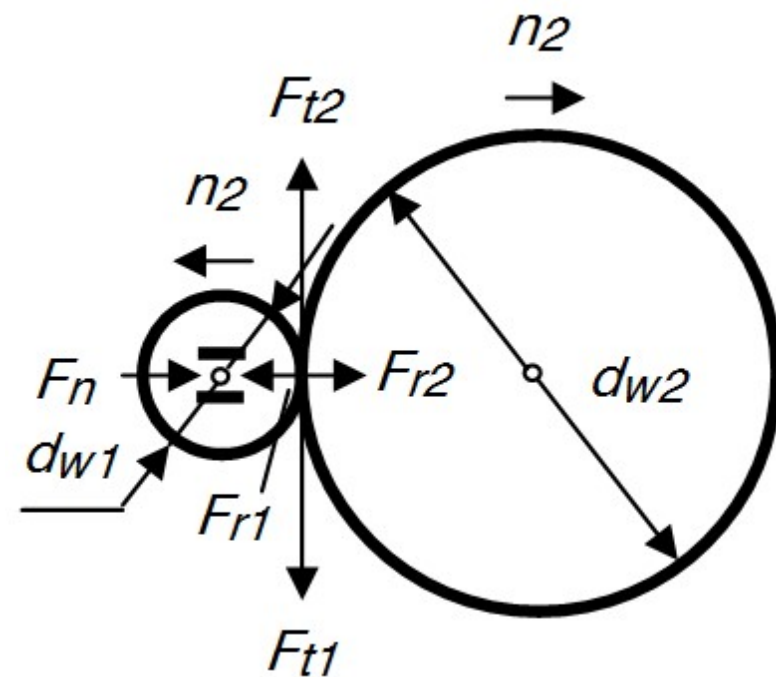
$$F_{\mu} = \mu \cdot F_n > F_t$$

$$F_{\mu} = F_t \cdot S_{\mu}$$

$$T_{\mu} > T$$

$$T_{\mu} = T \cdot S_{\mu \min}$$

$$\mu F_n \frac{d_w}{2} = F_t \frac{d_w}{2} S_{\mu \min}$$



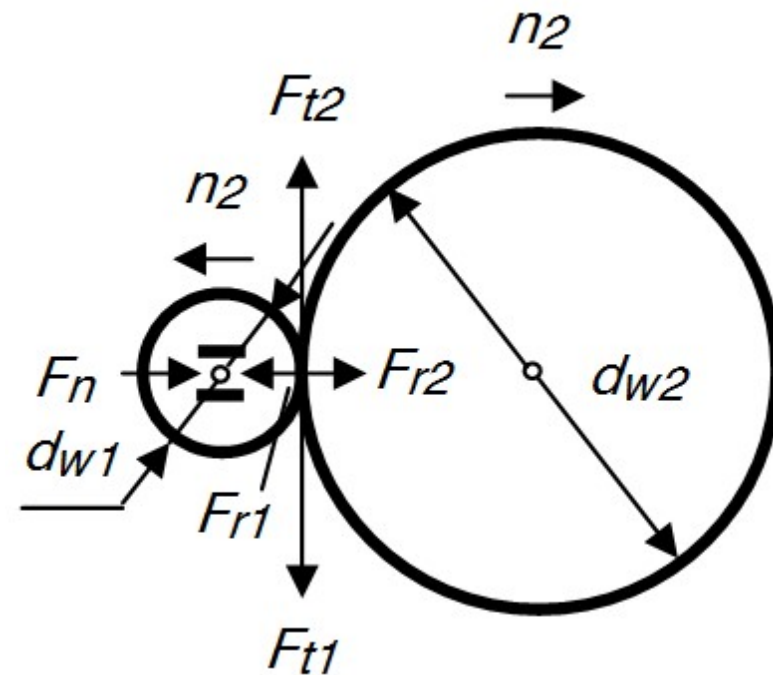
Прорачун фрикционих парова :

одакле следи да је нормална сила (сила притиска) једнака

$$F_n = \frac{F_t S_{\mu \min}}{\mu}$$

$S_{\mu \min}$ - минимално дозвољена вредност степена сигурности против проклизавања, за преноснике снаге

$S_{\mu \min} = 1,25 - 1,5$; док је за преноснике кретања $S_{\mu \min} \leq 3$



Прорачун фрикционих парова :

Степен сигурности се може израчунати и из услова

$$S_{\mu \min} = \frac{F_{\mu}}{F_t} = \frac{1}{\varphi}$$

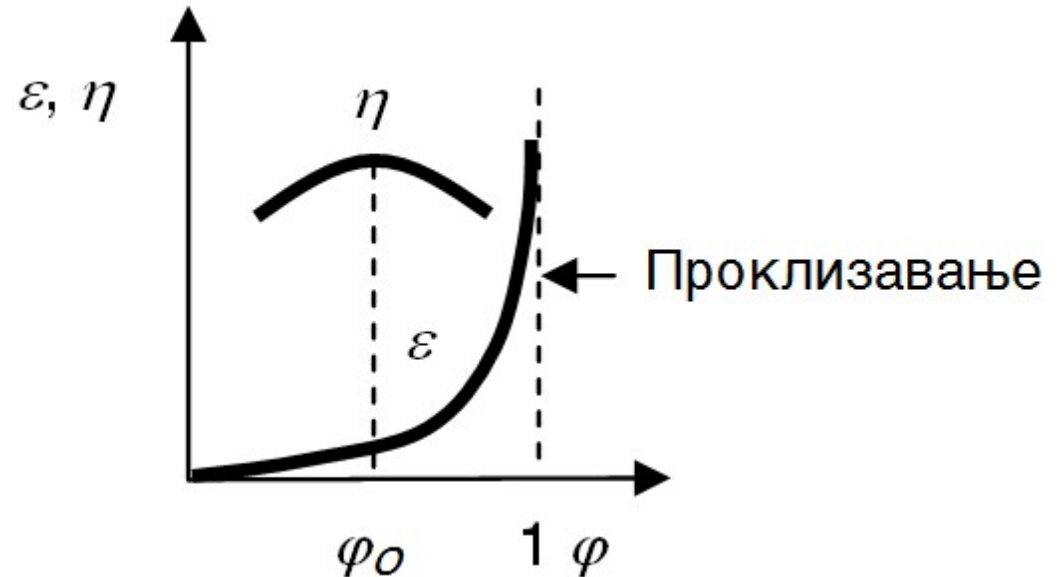
φ - коефицијент (фактор) вуче фрикционог преносног пара

$$\varphi = \frac{F_t}{F_{\mu}} = \frac{F_t}{\mu F_n}$$

Прорачун фрикционих парова :

Оптимални фактор вуче

$$\varphi_0 = \frac{1}{S_\mu}$$



- $\varphi < \varphi_0$ вучна способност није довољно искоришћена
- $\varphi = \varphi_0$ вучна способност је оптимално искоришћена
- $\varphi > \varphi_0$ преносни пар је преоптерећен, непоуздано ради и брзо се хабају додирне површине

■ За **прорачун чврстоће** фрикционих парова меродаван је површински притисак, који се рачуна по Херцовој теорији,

■ за додир по линији
$$p_{\max} = 0,418 \sqrt{\frac{F_n E}{b \rho}} \leq p_{\text{doz}}$$

■ за додир у тачки
$$p_{\max} = c \sqrt[3]{\frac{F_n E^2}{\rho^2}} \leq p_{\text{doz}}$$

E - средња вредност модула еластичности спрегнутих материјала

$$E = \frac{2E_1 E_2}{E_1 + E_2}$$

- За **прорачун чврстоће** фрикционих парова меродаван је површински притисак, који се рачуна по Херцовој теорији,

ρ - редуковани радијус кривине

$$\rho = \frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2 \pm \rho_1}$$

c - коефицијент који зависи од облика тела при контактном додиру,

b - ширина контакта фрикционих елемената и

p_{doz} - дозвољени притисак за слабији материјал

Табела 4.1: Карактеристике материјала фрикционих точкова

Материјали фрикционих точкова	μ	ξp	p_{doz} , N/mm ² k_{doz} , N/mm ² F_{ndo} , N	E , N/mm ²
Каљени челик / каљени челик Подмазивање: - минералним уљем - синтетичким уљем	0,02-0,04 0,04-0,07	0,99-0,98 0,99-0,97	Додир у тачки $p_{doz} = 2000-25000$ $p_{doz} = 2000-25000$	$2,06 \cdot 10^8$
E360 / каљен челик Подмазиван минералним уљем	0,02-0,04	0,99-0,97	Додир по линији $p_{doz} = 650$	$2,06 \cdot 10^8$
EN-GJL-250 / E360 Подмазиван минералним уљем	0,02-0,04	0,99-0,97	Додир по линији $p_{doz} = 450$	$1,53 \cdot 10^8$
Челик / Челик GE240 / E295 GE300 / E295 GE300 / E335 G17Mn5/ E360 E335 / E295	Суве додирне површине 0,1-0,15	0,995-0,985	Додир по линији $p_{doz} = 500$ $p_{doz} = 540$ $p_{doz} = 570$ $p_{doz} = 620$ $p_{doz} = 530-700$	$2,06 \cdot 10^8$
S355JR / E295 E335 / E360	Влажне додирне површине 0,05-0,07	0,99-0,97	$p_{doz} = 530-700$ $p_{doz} = 420$	$2,06 \cdot 10^8$
Сиви лив / Челик EN-GJL-200 / E295 EN-GJL-250 / E360	Суве додирне површине 0,1-0,15	0,995-0,985	Додир по линији $p_{doz} = 320$ $p_{doz} = 320-390$	$1,5 \cdot 10^8$
Пресовани материјал / GJL	0,2-0,3	0,98-0,95	Додир по линији $k_{doz} = 1,0$	$7 \cdot 10^7$
Еластомер / метал	Сува средина 0,7	0,96-0,9	Додир по линији $k_{doz} = 0,2$	-
Гума / челик	Влажна средина 0,3		$F_{ndo} = R \cdot b \cdot C_{doz}$ $F_{ndo} = R \cdot b \cdot 0,235$ за $b < 0,6$ m/s	
Аутомобилска гума / челик	0,35-0,5	0,97-0,96	$F_{ndo} = 4250$	-
Аутомобилска гума / бетон	0,3-0,4	0,95	$F_{ndo} = 4250$	-
Кожа / сиви лив	0,1-0,3	0,98-0,95	Додир по линији $k_{doz} = 0,1-0,2$	-
Дрво / сиви лив	0,1-0,35	0,98-0,95	Додир по линији $k_{doz} = 0,7-1,1$	$1,52 \cdot 10^7$

Питања ...

