

МОБИЛНЕ МАШИНЕ

I

предавање 8.1

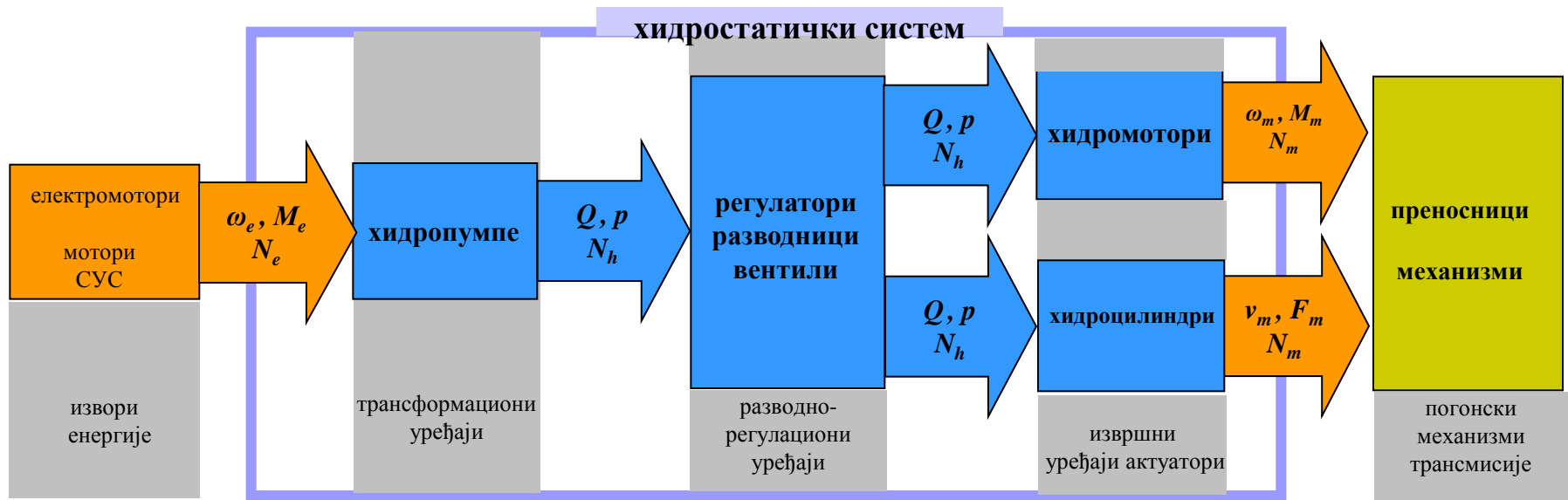


*хидростатички системи,
хидростатичке компоненте:
хидромотори и хидоцилиндри*



Хидростатички погонски системи

$$N_e = M_e \cdot \omega_e = N_h = p \cdot Q = \left\{ \begin{array}{l} F_m \cdot v_m = F_o \cdot v_o \\ M_m \cdot \omega_m = M_o \cdot \omega_o \end{array} \right\}$$



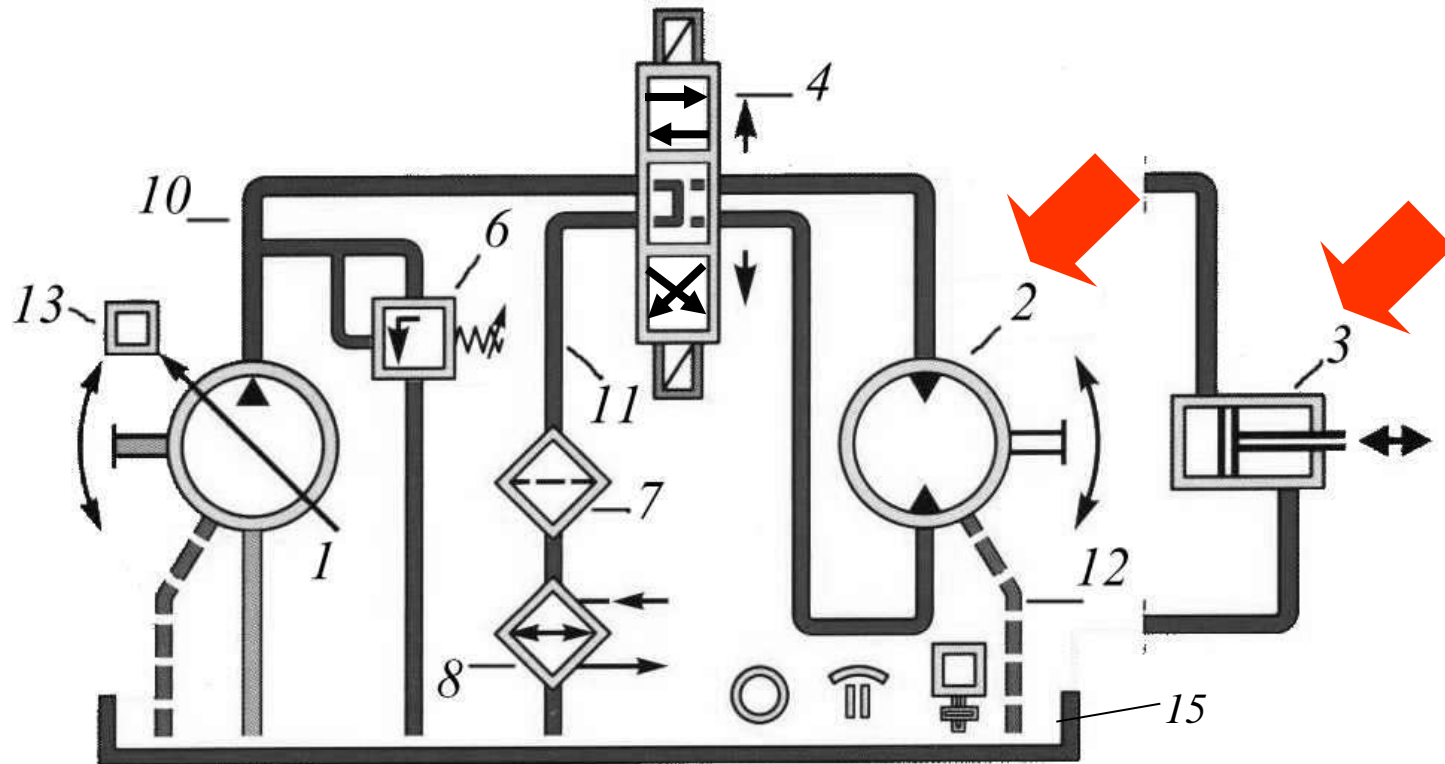
Сл.3.3.1 Шематски приказ хидростатичког система



Хидромотори

Отворено коло

$$N_e = M_e \cdot \omega_e = N_h = p \cdot Q = \left\{ \begin{array}{l} F_m \cdot v_m = F_o \cdot v_o \\ M_m \cdot \omega_m = M_o \cdot \omega_o \end{array} \right.$$



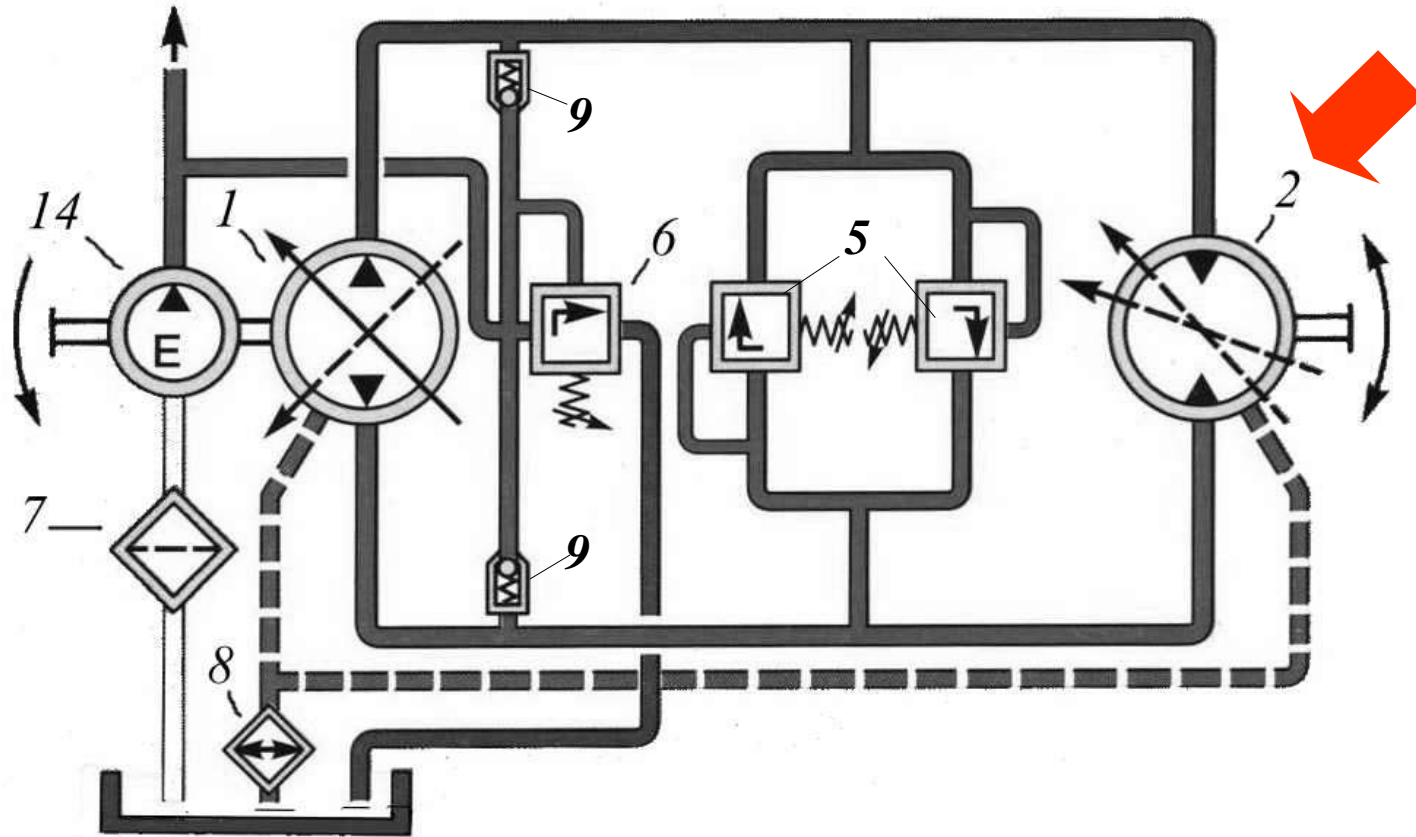
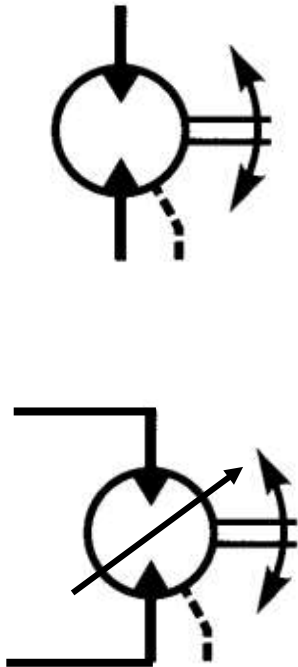
Отворено хидростичко коло: 1 - главна хидропумпа, 2 - хидромотор, 3- хидроцилиндар, 4 - разводник, 6 - вентил сигурности, 7 – филтер у повратном воду кола, 8 - хладњак, 10 - потисни вод пумпе-кола, 11- повратни вод кола, 12- деренажни вод, 13 – регулатор пумпе, 15- резервоар.



Хидромотори

затворено коло

$$N_e = M_e \cdot \omega_e = N_h = p \cdot Q = M_m \cdot \omega_m$$



Затворено хидростетичко коло: 1 - главна хидропумпа, 2 - хидромотор, 5-главни вентили сигурности, 6- вентил сигурност помоћне пумпе за одржавање притиска прехранивања главног кола, 7 - усисни филтер, 8 - хладњак, 9 - неповратни вентил, 14 - помоћна пумпа за допуну (прехранивање) главног затвореног кола система.

Хидромотори

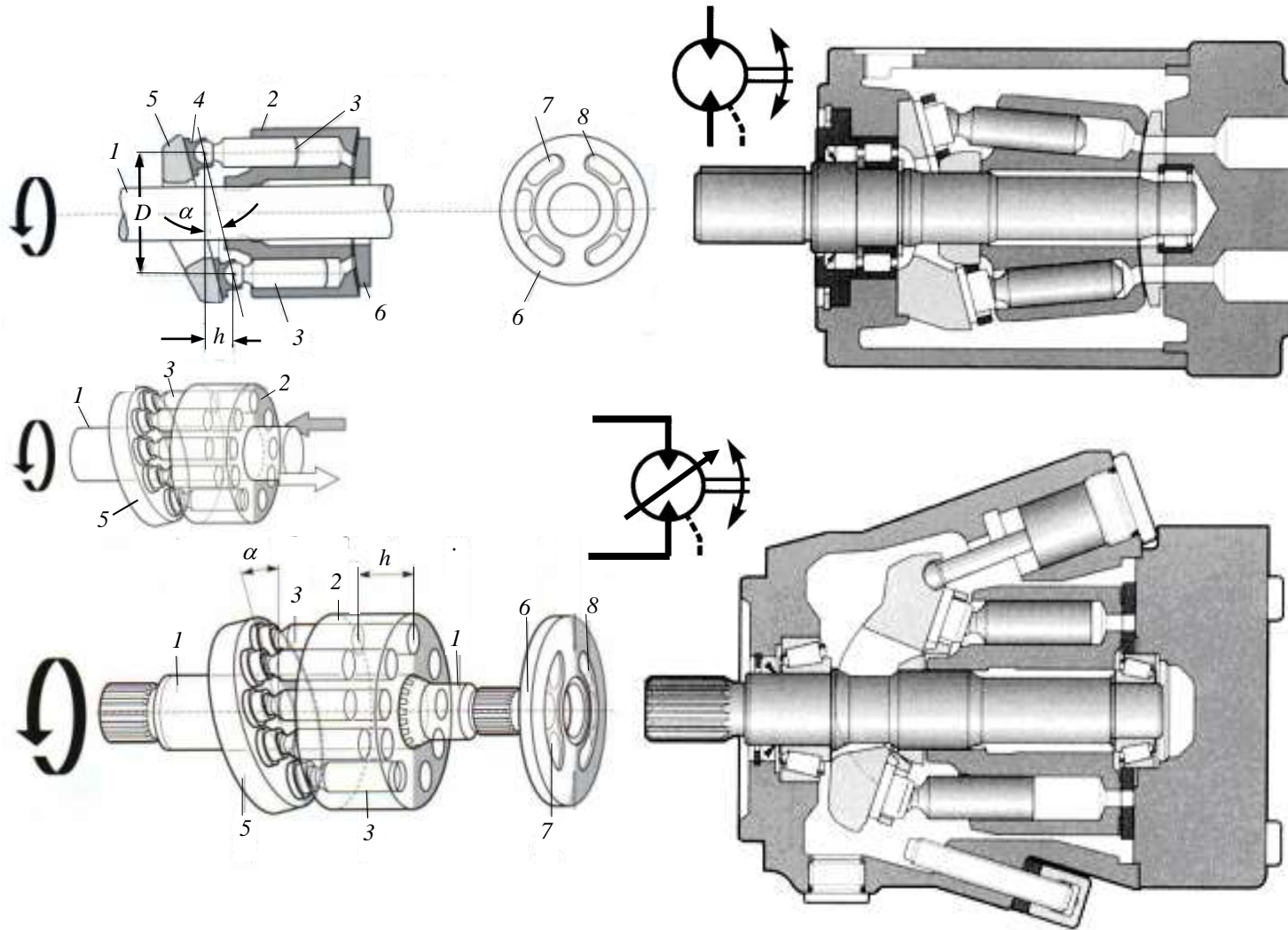
клипно-аксијалне са
закретном плочом
специфични проток:

$$q_m = z \cdot A \cdot h$$

$$q_m = z \cdot A \cdot D \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

где је:

A - површина чела клипа, z - број клипова



Клипно аксијалне пумпе и мотори са заокренутом плочом - кинематика клипно-аксијалне пумпе: 1 - погонско вратило; 2 - клип; 3 - површина клипа; 4 - цилиндар; 5 - ход клипа; 6 - разводна плоча; 7 - потисни канал разводне плоче; 8 - усисни канал разводне плоче.

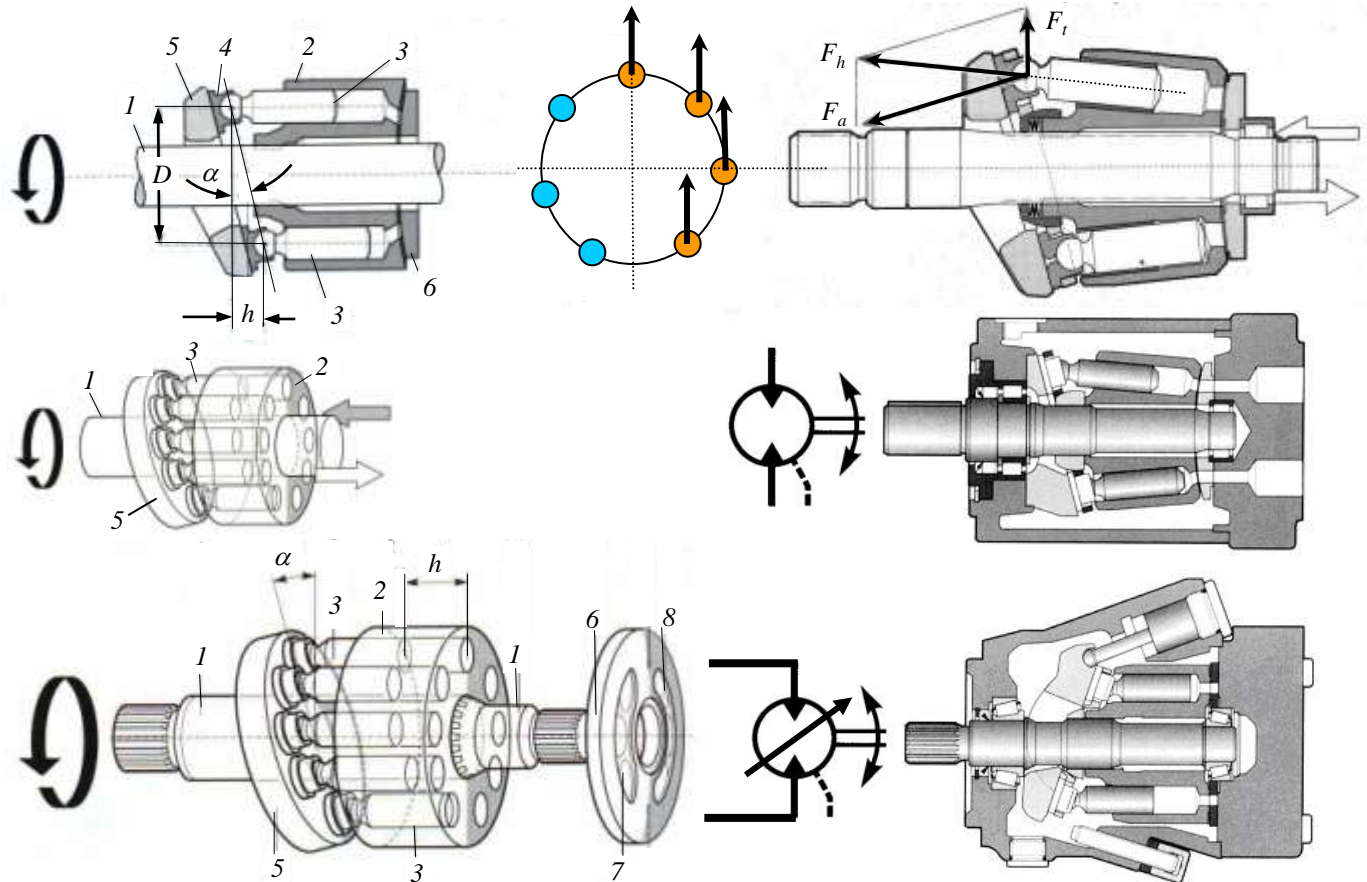
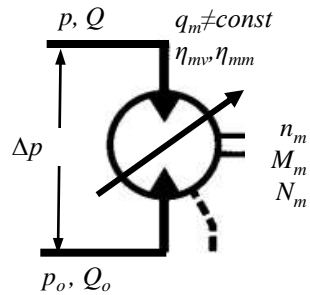
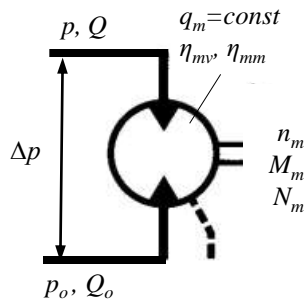


Хидромотори

клипно-аксијалне
компоненте
закретном плочом

специфични проток

$$q_m = z \cdot A \cdot D \cdot \operatorname{tg} \alpha$$



Клипно-аксијалне пумпе и мотори са заокренутом плочом - кинематика клипно-аксијалне пумпе: 1 - погонско вратило; 2 - клип; 3 - површина клипа; 4 - цилиндар; 5 - ход клипа; 6 - разводна плоча; 7 - потисни канал разводне плоче; 8 - усисни канал разводне плоче.



Хидромотори

клипно-аксијалне са закретном блоком

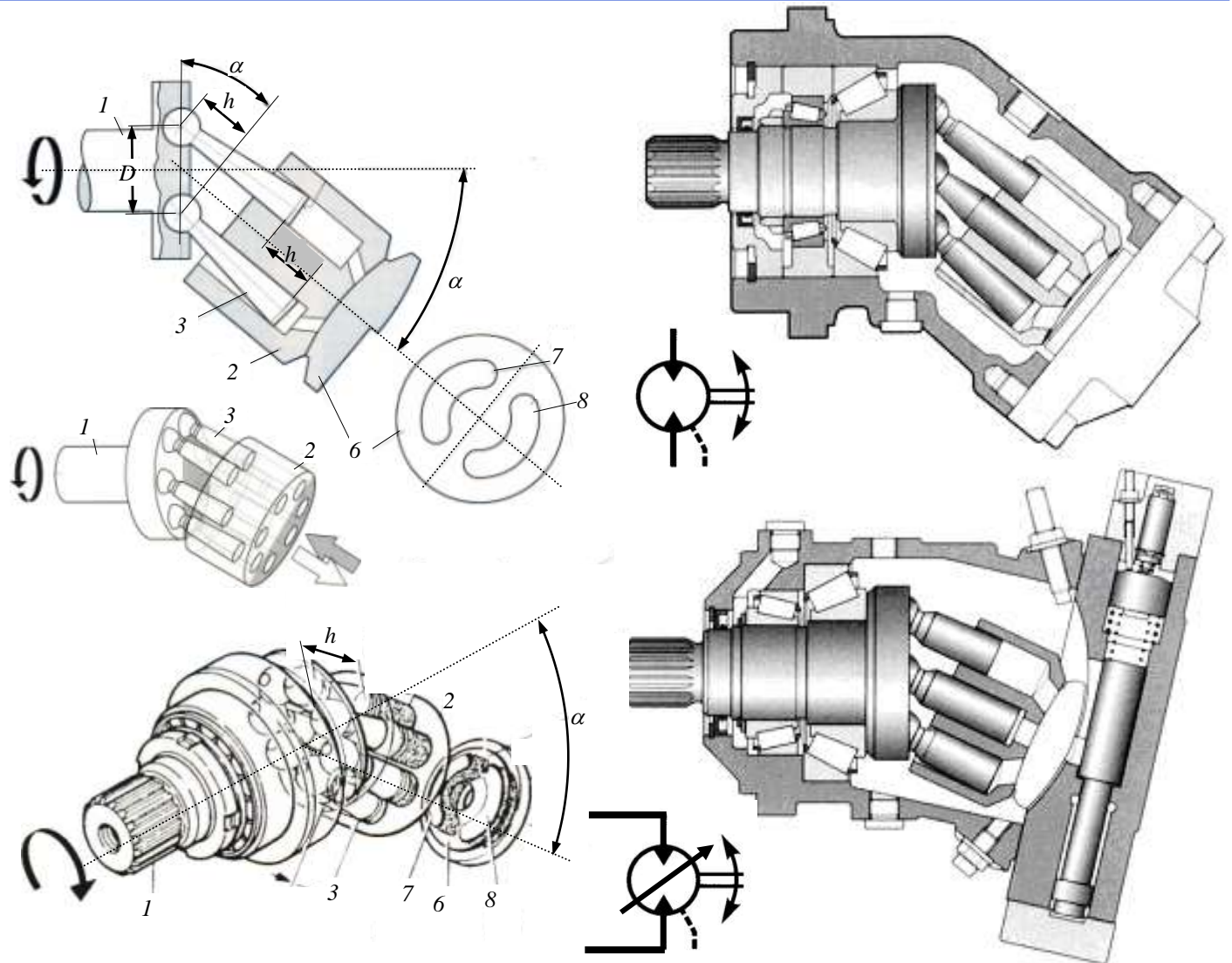
специфични проток

$$q_m = z \cdot A \cdot h$$

$$q_m = z \cdot A \cdot D \cdot \sin \alpha$$

где је:

A - површина чела клипа,
 z - број клипова



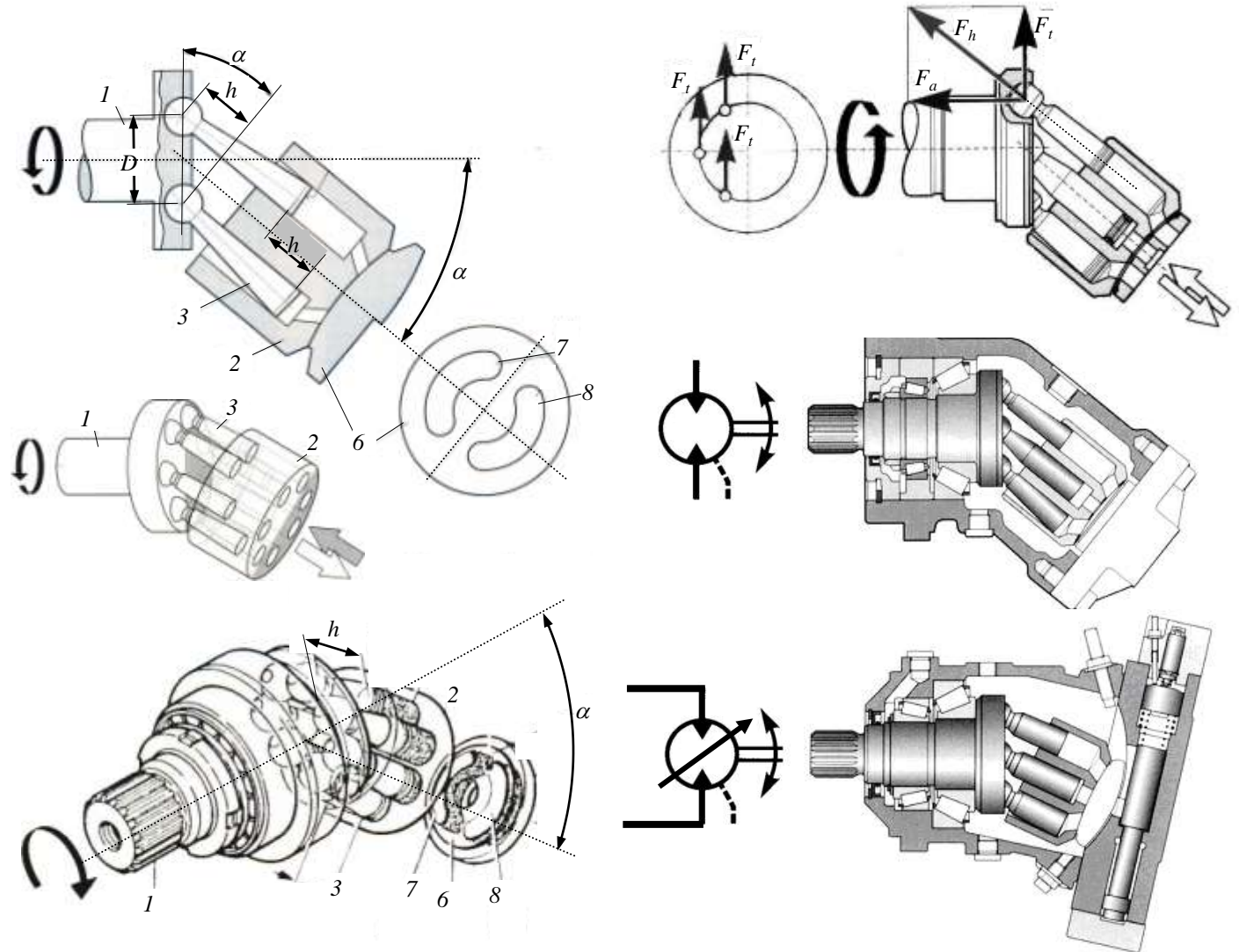
Клипно аксијалне пумпе и мотори са заокрећутним блоком - кинематика клипно аксијалне пумпе: 1 - погонско вратило; 2 - цилиндарски блок; 3 - клип; 6 - разводна плоча; 7 - потисни канал разводне плоче; 8 - усисни канал разводне плоче.

Хидромотори

клипно-аксијалне са
закретном блоком

специфични проток

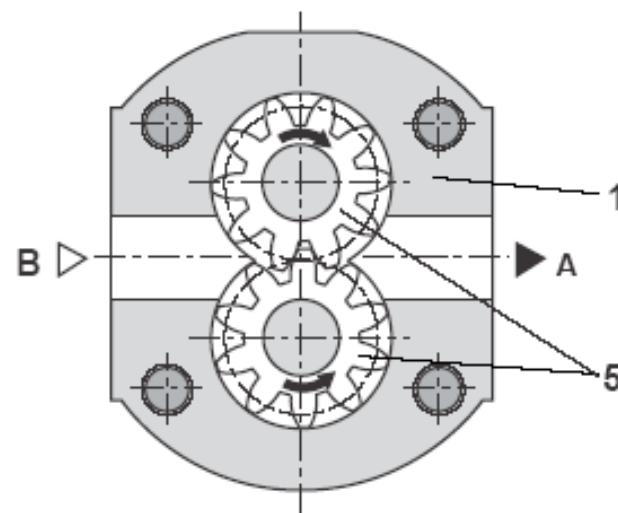
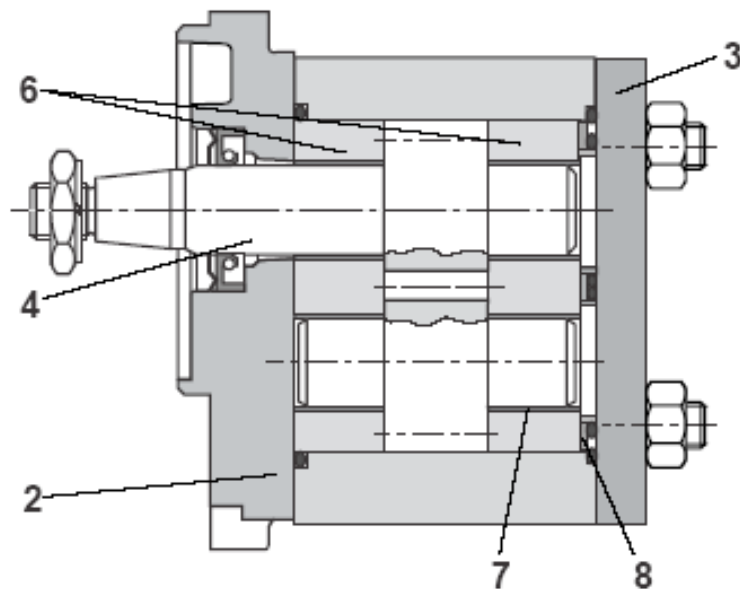
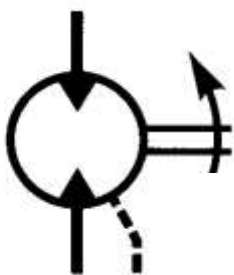
$$q_m = z \cdot A \cdot D \cdot \sin \alpha$$



Клипно аксијалне пумпе и мотори са заокрећутним блоком - кинематика клипно аксијалне пумпе: 1 - погонско вратило; 2 – цилиндарски блок; 3 - клип; 6 – разводна плоча; 7 – потисни канал разводне плоче; 8 – усисни канал разводне плоче.

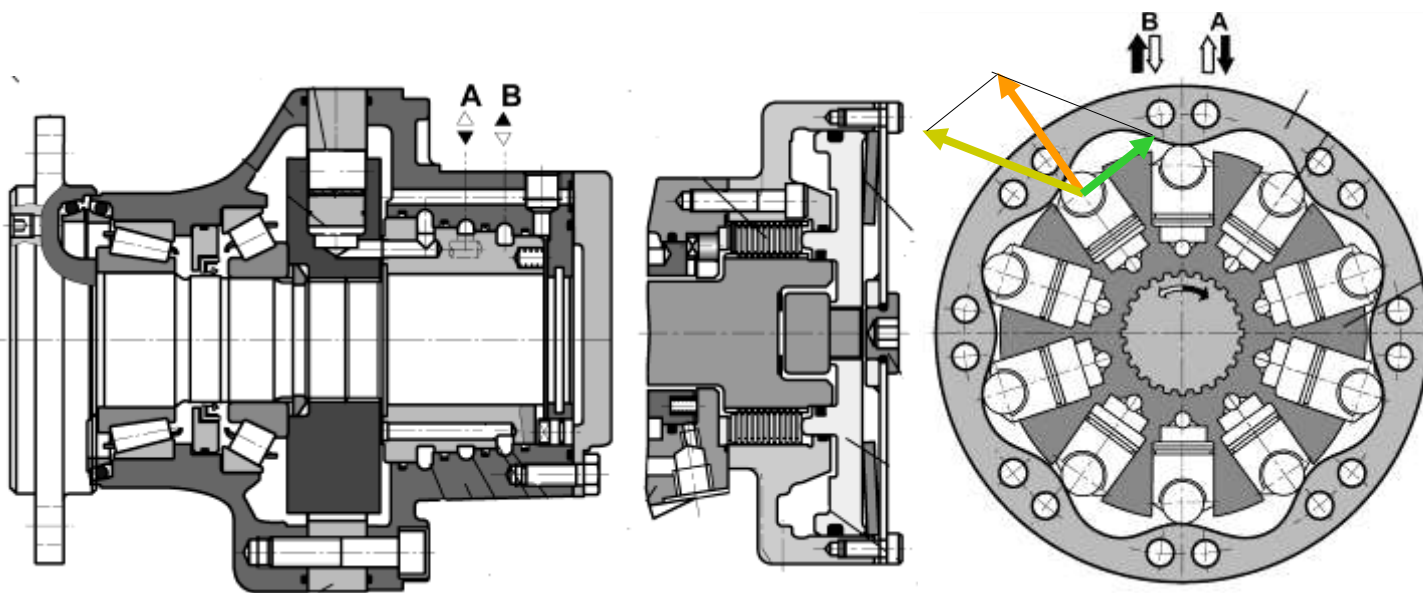
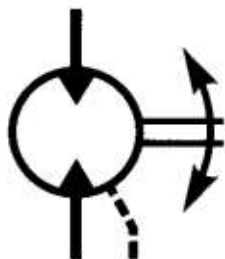
Хидромотори

клипно-радијални



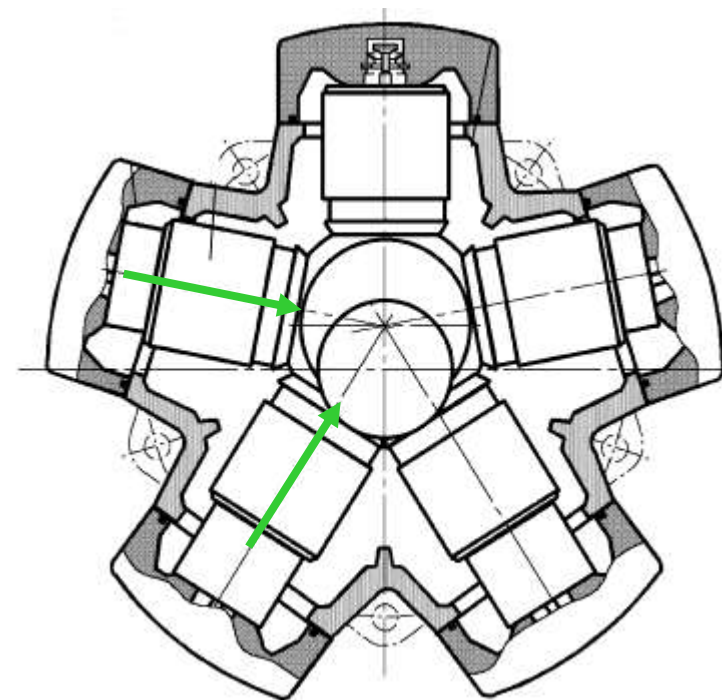
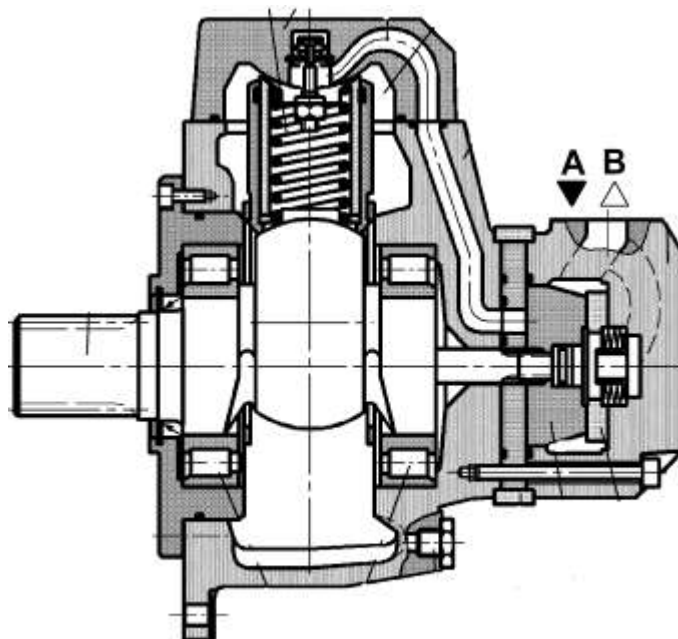
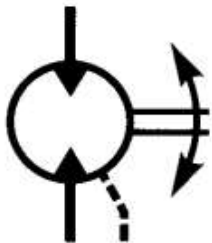
Хидромотори

клипно-радијални



Хидромотори

клипно-радијални



Хидромотори

параметри:

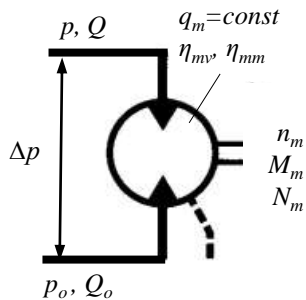
$$Q = \frac{q_m \cdot n_m}{1000 \cdot \eta_{mv}}$$

$$n_m = \frac{1000 \cdot Q}{q_m} \eta_{mv}$$

$$M_m = \frac{q_m \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi} \eta_{mm}$$

$$N_m = \frac{Q \cdot \Delta p}{60} \cdot \eta_{mv} \cdot \eta_{mm}$$

$$N_m = \frac{Q \cdot \Delta p}{60} \eta_{mi}$$



q_m - специфични проток хидромотора [cm^3], $q_m = const.$

Q - проток пумпе [l/min],

n_m - број обртаја на вратилу хидромотора [min],

η_{mv} - запремински степен корисности хидромотора

M_m - погонски момент на излазном вратилу хидромотора [Nm],

η_{mm} - механички степен корисности хидромотора,

$\Delta p = p - p_o$ - пад притиска у хидромотору [MPa],

p - притисак у потисном воду хидромотора [MPa],

p_o - притисак у повратном воду хидромотора [MPa],

N_m - снага на излазном вратилу хидромотора [kW],

$\eta_{mi} = \eta_{mv} \eta_{mm}$ - укупни степен корисности хидромотора

Хидромотори

параметри:

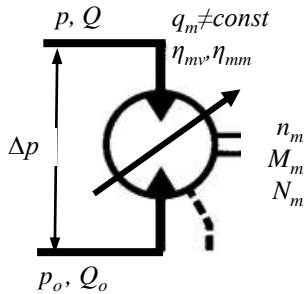
$$Q = \frac{q_m \cdot n_m}{1000 \cdot \eta_{mv}}$$

$$n_m = \frac{1000 \cdot Q}{q_m} \eta_{mv}$$

$$M_m = \frac{q_m \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi} \eta_{mm}$$

$$N_m = \frac{Q \cdot \Delta p}{60} \cdot \eta_{mv} \cdot \eta_{mm}$$

$$N_m = \frac{Q \cdot \Delta p}{60} \eta_{mi}$$



q_m - специфични проток хидромотора [cm^3], $q_m = [q_{mmin}, q_{mmax}]$

Q - проток пумпе [l/min],

n_m - број обртаја на вратилу хидромотора [o/min],

η_{mv} - запремински степен корисности хидромотора

M_m - погонски на излазном вратилу хидромотора [Nm],

$\Delta p = p - p_o$ - пад притиска у хидромотору [MPa],

p - притисак у потисном воду хидромотора [MPa],

p_o - притисак у повратном воду хидромотора [MPa],

η_{mm} - механички степен корисности хидромотора,

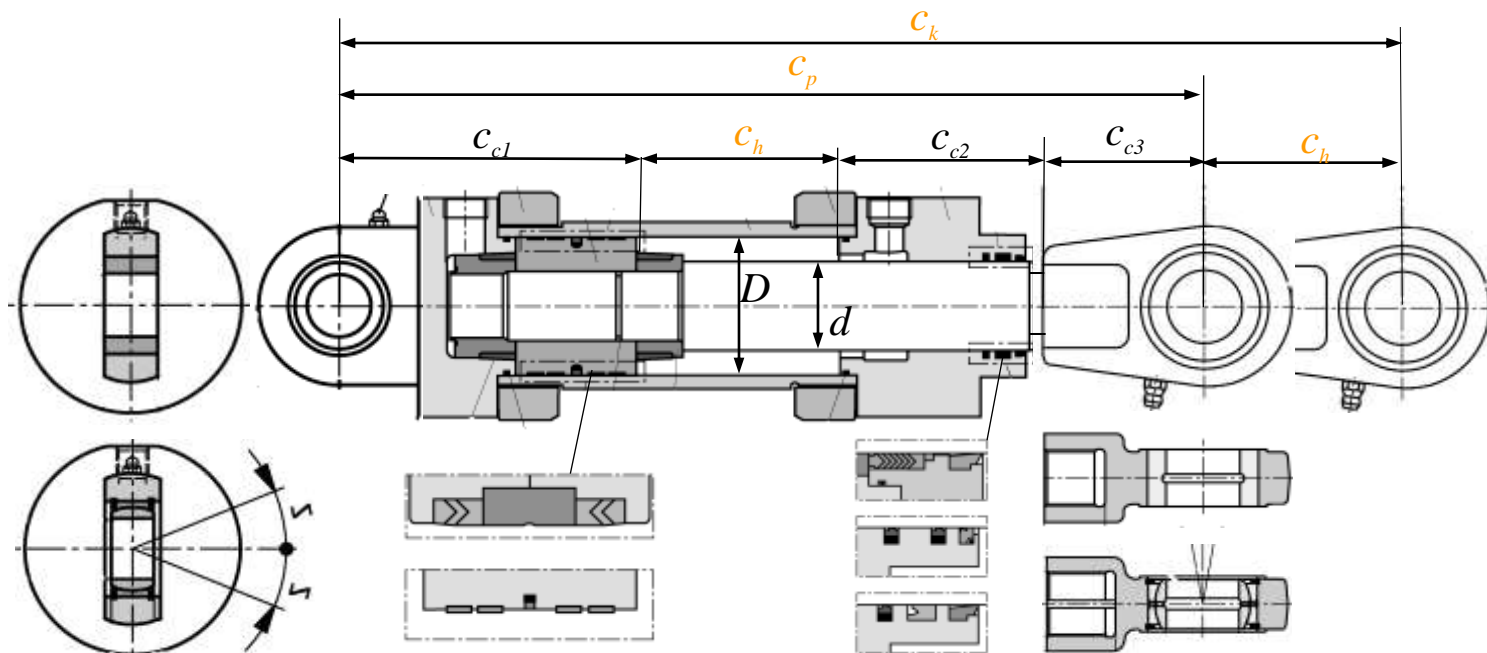
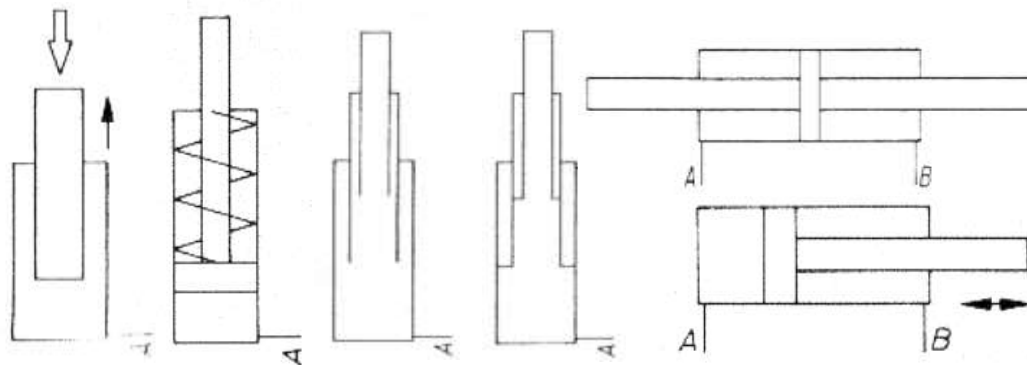
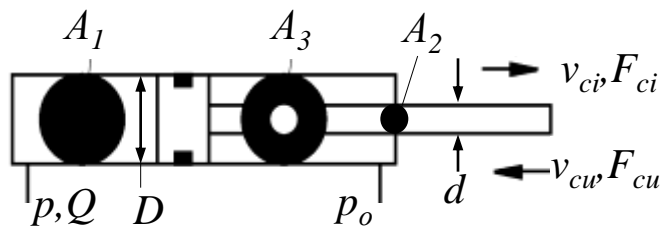
N_m - снага на излазном вратилу хидромотора [kW],

$\eta_{mi} = \eta_{mv} \eta_{mm}$ - укупни степен корисности хидромотора



Хидроцилиндри

$$N_e = M_e \cdot \omega_e = N_h = p \cdot Q = F_c \cdot v_c$$



Врсте хидроцилиндара: а) цилиндар са урођеном клипњачом (плунжер цилиндар), б) цилиндар са опругом за враћање, в) цилиндар са једностраном клипњачом, г) телескоп цилиндар једностраног дејства, д) телескопски цилиндар двоструког дејства, е) цилиндар са обостраном клипњачом



Хидроцилиндри:

параметри:

$$v_{ci} = \frac{Q}{A_1} \eta_{vc} \cdot \frac{1}{6 \cdot 10^4}$$

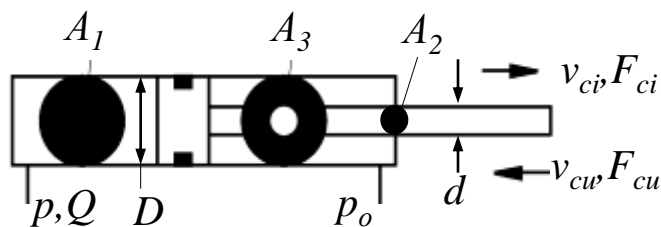
$$F_{ci} = (pA_1 - p_o A_3) \eta_{cm}$$

$$v_{cu} = \frac{Q}{A_3} \eta_{vc} \cdot \frac{1}{6 \cdot 10^4}$$

$$F_{cu} = (pA_3 - p_o A_1) \eta_{cm}$$

$$A_1 = \frac{D^2 \pi}{4}$$

$$A_3 = \frac{D^2 - d^2}{4} \pi$$



v_{ci} - брзина извлаћења клипњаче хидроцилиндра [m/s],

Q - проток у потисном воду цилиндра [l/min],

A_1 - површина клипа, [m²]

η_{cv} - запремински степен корисности хидроцилиндра

F_{ci} - сила извлачења клипњаче [N],

p - притисак у потисном воду хидроцилиндра [Pa],

p_o - притисак у повратном воду хидроцилиндра [Pa],

A_3 - површина клипа са стране клипњаче, [m²]

η_{cm} - механички степен корисности хидроцилиндра,

v_{ci} - брзина извлачења клипњаче хидроцилиндра [m/s],

F_{cu} - сила увлачења клипњаче [N],

D - пречник клипа хидроцилиндра [m],

d - пречник клипњаче хидроцилиндра [m],



