

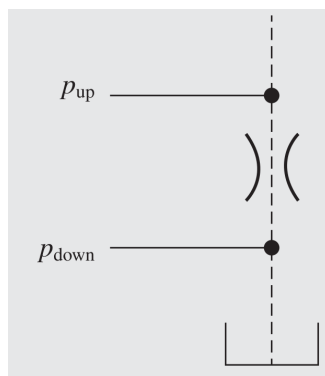
1. Пример 1

У систему се налази пригушница константне проточне површине, чији је пречник $D = 0,5 \text{ mm}$. Она спаја вод у којем влада натпритисак 190 bar са резервоаром отвореним ка атмосфери.

Одредити:

- колики проток уља се губи кроз пригушницу,
- колико енергије дисипира у свакој секунди,
- колико се мења температура уља услед проласка кроз овај локални отпор?

Познато је: густина уља $\rho = 850 \text{ kg/m}^3$, коефицијент протока $C_f = 0,62$ и специфични топлотни капацитет уља $c_p = 1800 \text{ J/(kgK)}$ који се сматра константним.

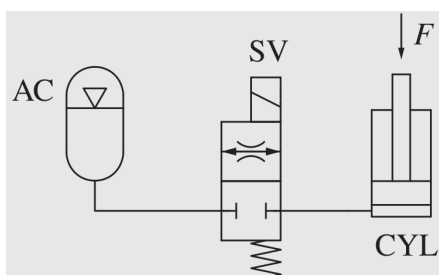


2. Пример 2

У случају опасности потребно је подићи клип приказаног хидроцилиндра, чији је пречник $D = 15 \text{ cm}$, и савладати спољашњу силу 50 kN . Због тога се користи хидроакумулатор као резервни извор енергије. Он се налази под натпритиском $p = 100 \text{ bar}$, и са ХЦ је повезан преко разводника 2/2, који је у неутралном положају затворен. Када се електромагнет разводника стави под напајање, он се преводи у радни положај при којем разводник прави пад притиска еквивалентан бленди пречника отвора $d_0 = 4,4 \text{ mm}$ и коефицијента протока $0,7$, на шта указује његова шематкса ознака.

ХА је довољно велики па се може сматрати да је притисак у њему константан у току подизања клипа. Густина уља је $\rho = 850 \text{ kg/m}^3$.

- Одредити брзину кретања клипа ХЦ.
- Навести које измене би биле потребне да се брзина кретања клипа ХЦ смањи на 60% од првобитне вредности.



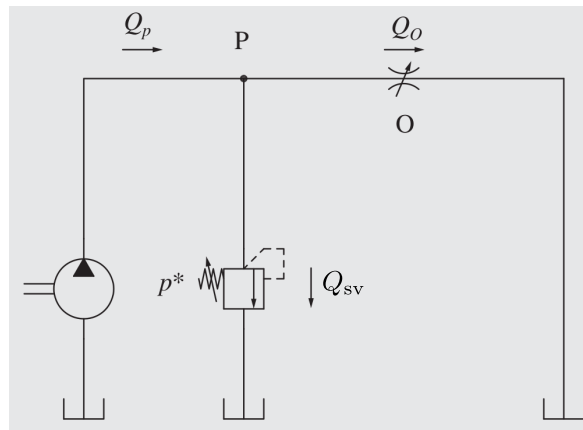
3. Пример 3

У систему се налази пумпа која потискује константан проток Q_p (независно од вредности притиска у систему), затим, подесива пригушница (вентил протока) и сигурносни вентил (вентил за ограничење притиска) који су у паралелној вези.

Сигурносни вентил је подешен на вредност p^* .

На $Q - p$ дијаграму приказати како се мењају вредности протока кроз пригушницу и притисак система (притисак иза пумпе) у зависности од проточне површине пригушнице A .

У којим фазама рада подешавањем пригушнице се мења **притисак система**, а у којим **проток кроз пригушницу**?

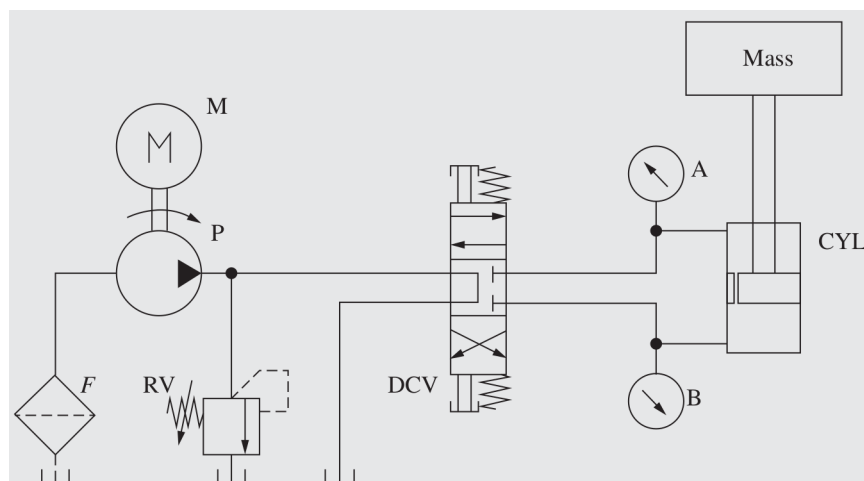


4. Пример 4

На слици је приказан систем који има задатак да подиже и спушта терет масе 1000 kg. Задатак система је такође да обезбеди **мировање терета** у било ком положају, када се ручно управљани разводник доведе у неутралан положај. Може се сматрати да у разводнику нема процуривања, тј. да он обезбеђује потпуно заптивање водава који су спојени са ХЦ.

Међутим, заптивач клипа гидроцилиндра је оштећен и могуће је процуривање између клипне и клипњачине коморе ХЦ (видети слику). Оштећење заптивача се може посматрати као пригушница коефицијента протока $C_f = 0,6$ и пречника отвора $d_0 = 0,5 \text{ mm}$. Пречник клипа и клипњаче износе $D = 100 \text{ mm}$ и $d = 40 \text{ mm}$.

- Шта ће се догодити са клипом, клипњачом и теретом када се разводник доведе у неутрални положај? Да ли ће се терет спустити или ће бити задржан у тренутном положају?
- Колико износе показивања манометара А и В у овим условима?

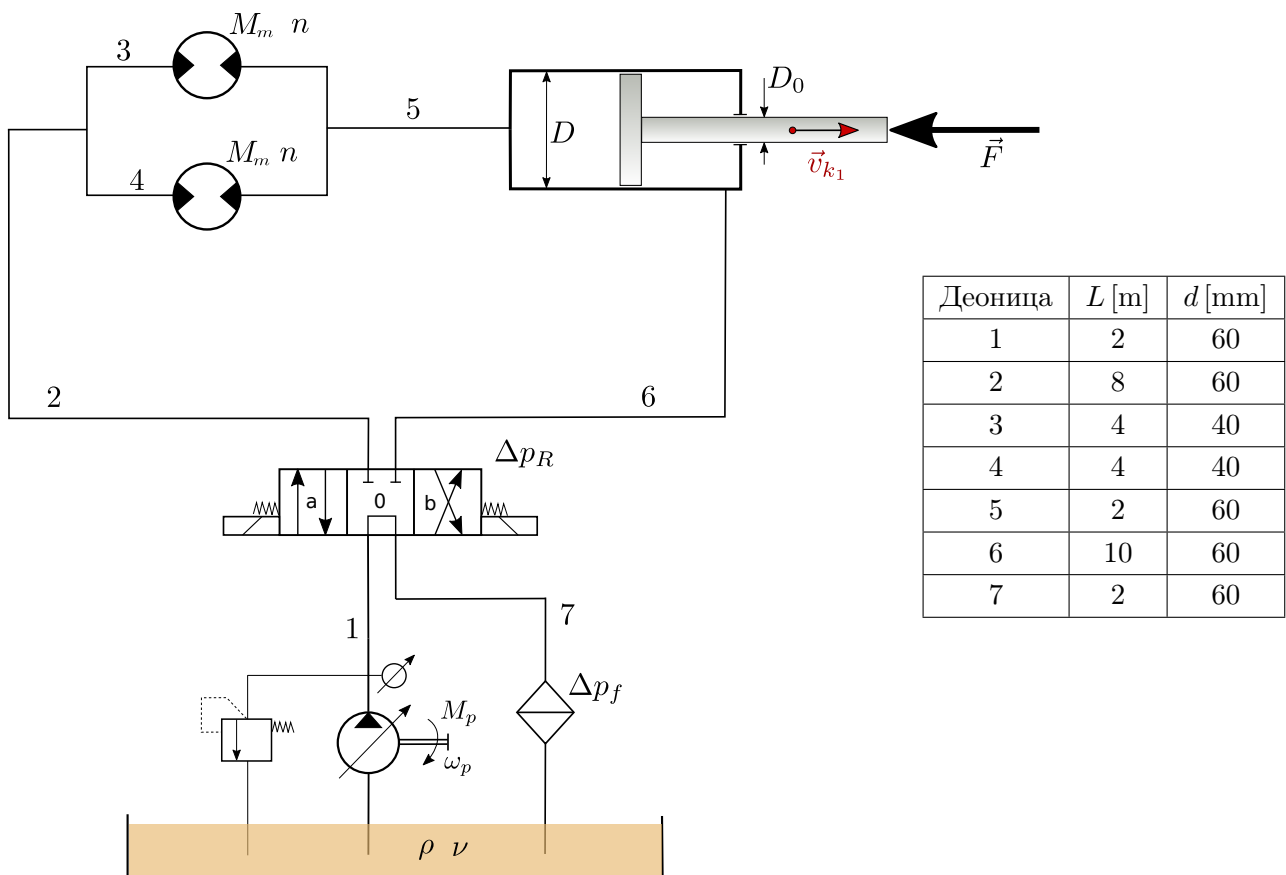


5. Пример 5

На слици је приказан хидраулички систем у којем се, као извршни органи, користе два паралелно повезана идентична хидромотора. Њихове карактеристике су следеће: специфична запремина $q_m = 1240 \text{ cm}^3/\text{o}$, запремиски степен корисности $\eta_m^v = 0,98$ и укупни степен корисности $\eta_m = 0,95$. Вратила хидромотора се обрћу истим бројем обртаја $n = 120 \text{ o/min}$ и на њима се савлађују исти обртни моменти $M_m = 1000 \text{ Nm}$. У хидрауличком систему се налази и хидроцилиндар за који су познати следећи подаци: $D = 120 \text{ mm}$, $D_0 = 60 \text{ mm}$ и спољашње оптерећење $F = 15 \text{ kN}$.

Познати су и падови притиска на филтеру и разводнику $\Delta p_f = 0,5 \text{ bar}$, $\Delta p_R = 1,5 \text{ bar}$, као и густина и кинематска вискозност уља $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$, $\nu = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Подаци о дужинама и пречницима деоница су дати у табели. Степен корисности пумпе износи $\eta_p = 0,8$. Ако је број обртаја погонског вратила $n_p = 1200 \text{ o/min}$, колико износи момент који се предаје вратилу пумпе?

Одредити брзину кретања клипа хидроцилиндра, као и степен корисности хидрауличног система. Занемарити све локалне отпоре, осим задатих, занемарити кинетичку и потенцијалну енергију флуидне струје.



Одговорити на следећа питања:

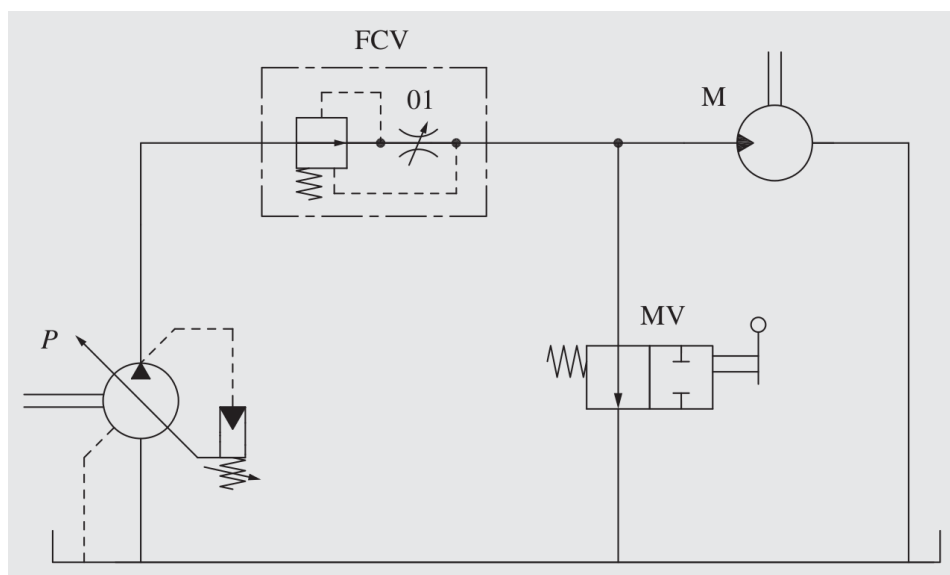
1. Где је улаз у хидраулички систем, а где излаз из њега?
2. У којем положају треба да се налази разводник да би било остварено жељено кретање (извлачење клипњаче хидроцилиндра)?
3. Која је ознака разводника?
4. Како је управљан разводник? Чему служе приказане опруге на разводнику?
5. Да ли је отворен сигурносни вентил када се разводник налази у неутралним положају?
6. Какав је систем приказан на слици према врсти циркулације радне течности?
7. Какав је према могућности регулације (образложити)?

6. Пример 6

Систем снабдева пумпа специфичне запремине $q_p = 50 \text{ cm}^3/\text{o}$. Пумпа има хидраулички управљани систем за промену специфичне запремине који је подешен на притисак $p^* = 150 \text{ bar}$. Погонско вратило пумпе се обрће са $n_p = 1800 \text{ o/min}$. Извршни орган хидрауличног система је хидромотор специфичне запремине $q_m = 50 \text{ cm}^3/\text{o}$, који савладава момент $M_m = 50 \text{ Nm}$. Да се вратило ХМ не би обртало брзином већом од дозвољене, у систем је уграђен двограни регулатор протока који је подешен на вредност $Q^* = 40 \text{ l/min}$. Када је потребно искључити ХМ користи се ручно управљани вентил 2/2 који уље преусмерава у резервоар. Занемарити губитке енергије у цевоводу као и све запреминске и хидромеханичке губитке у изворном (пумпи) и извршном (ХМ) претварачу.

Одредити:

- (а) проток и притисак пумпе када се разводник налази у неутралном положају као и у случају када је ручно акивиран;
- (б) притисак испред ХМ, као и његову брзину обртања;
- (в) корисну снагу, укупно уложену снагу и степен корисности система.



7. Пример 7

Да би се обезбедила жељена брзина кретања клипњаче хидроцилиндра, испред њега је постављен трограни регулатор протока. Мерна бленда у њему има пречник отвора $D_o = 3 \text{ mm}$ и коефицијент протока $C_f = 0,65$.

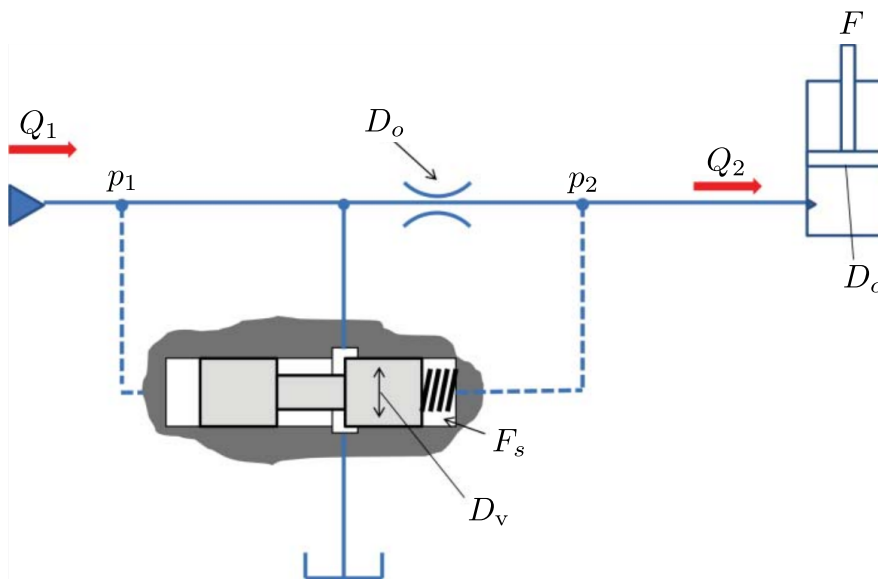
Познат је пречник клипа ХЦ $D_c = 40 \text{ mm}$, као и пречник покретног клипа унутар регулатора протока $D_v = 10 \text{ mm}$. Опруга регулатора протока је подешена тако да ствара силу на клип $F_s = 100 \text{ N}$. Густина уља је $\rho = 870 \text{ kg/m}^3$.

Израчунати корисну снагу система и изгубљену снагу услед регулације протока (занемарити губитке у деоницама цевовода) за четири различита случаја:

- (а) $Q_1 = 60 \frac{1}{\text{min}}$, $F = 5000 \text{ N}$
- (б) $Q_1 = 60 \frac{1}{\text{min}}$, $F = 25000 \text{ N}$
- (в) $Q_1 = 20 \frac{1}{\text{min}}$, $F = 5000 \text{ N}$
- (г) $Q_1 = 10 \frac{1}{\text{min}}$, $F = 5000 \text{ N}$

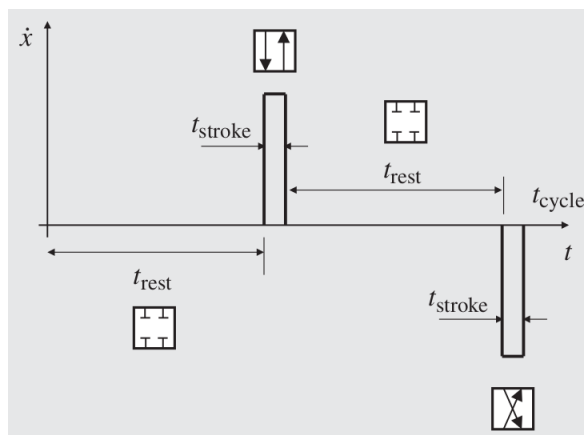
Шта се догађа са притиском у систему на прелазу из случаја (а) у случај (б), нпр. услед пораста спољашњег оптерећења?

На једном дијаграму графички приказати вредности притисака p_1 и p_2 у сва четири случаја.



8. Пример 8

Извршни орган приказаног хидрауличког система је ХЦ са двостраном клипњачом, активне површине клипа $A = 200 \text{ cm}^2$. Систем ради у поновљивим циклусима чије је трајање 60 s. У сваком радном циклусу након паузе од 27 s клип изврши цео радни ход удесно за време од 3 s, затим опет следи пауза од 27 s и циклус се завршава ходом улево у трајању од 3 s, што је приказано на следећој слици:



Ход износи $s = 250 \text{ mm}$. При кретању у оба смера се савладава спољашња сила (увек је усмерена супротно од смера кретања) која износи $F = 300 \text{ kN}$. Проток који остварује пумпа је $Q = 18 \text{ l/min}$, а сигурносни вентил (редоследни вентил) је подешен на $p^* = 200 \text{ bar}$.

- Димензионисати ХА који је неопходан да систем са слике изврши описани задатак. Колико износи исталисана снага са ХА, а колико би износила без њега?
- На дијаграму приказати како се у току једног радног циклуса мењају притисак пумпе и хидроакумулатора (p_p , p_{ac}), ако и протоци које испоручују пумпа и ХА (Q_p , Q_{ac}) и проток који прихвата ХЦ (Q_c).

