

Систем за хлађење мотора

Увод

Пумпа ниског притиска црпи гориво из резервоара и усмерава га преко пречистача, ка трансфер пумпи(која је у саставу пумпе високог притиска), која повишава притисак горива шаљући га ка вентилу за дозирање(види позицију 10 на слици 9.13 која сагоревањем смеше велики део енергије се претвара у топлоту која се преноси на клипове, цилиндри и главу мотора повећавајући њихову температуру. Прекомерно повећање температуре може:

- Да промени механичке особине материјала од којих је изграђен мотор
- Код ото мотора код кога се упаљење смеше постиже паљењем помоћу варнице коју баца свећица, може у случају превеликог загревања мотора да доведе до самопаљења појединих делова смеше и то има за последицу појаву детонативног(експлозивног) сагоревања. Ово утиче на пад економичности мотора(већа потрошња горива) и повећање механичких оптерећења
- При високим температурама уље за мазање губи своја мазива својства

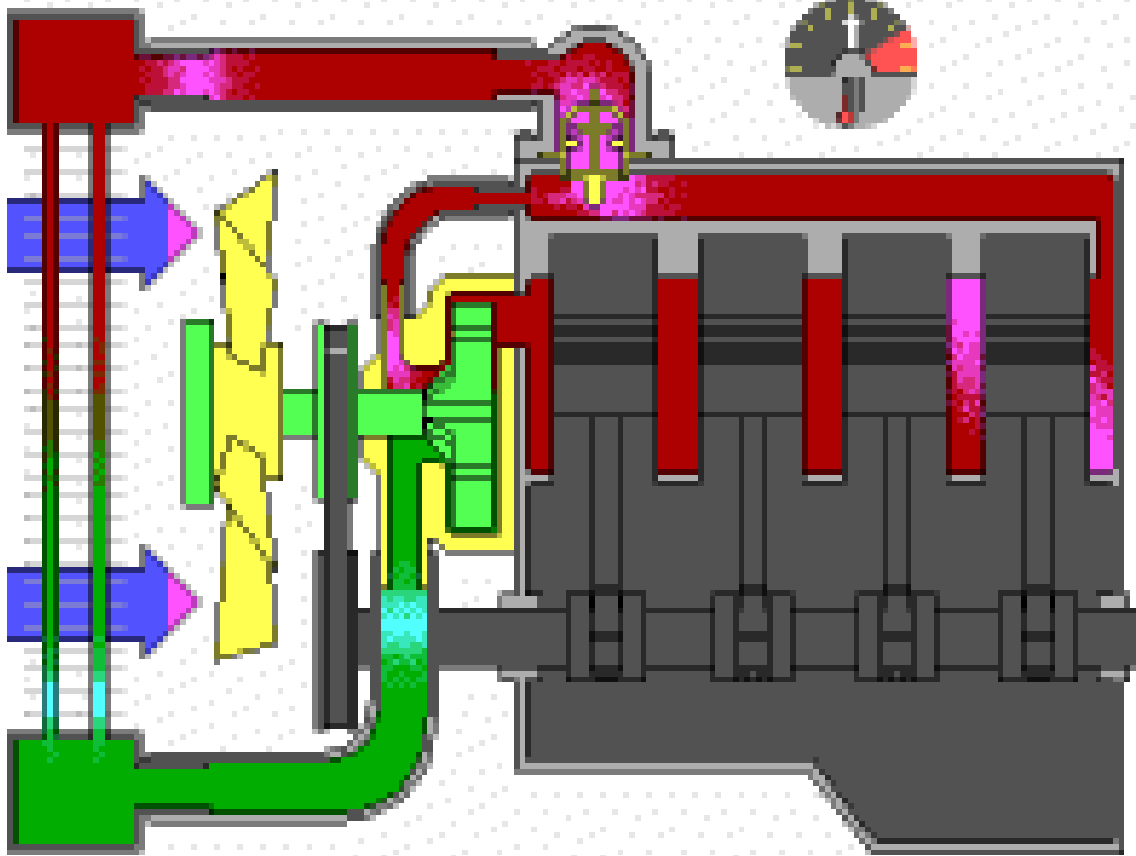
Због свега наведеног мотор се мора хладити.

Хлађење мотора може бити:

- Хлађење течномшћу
- Хлађење ваздухом

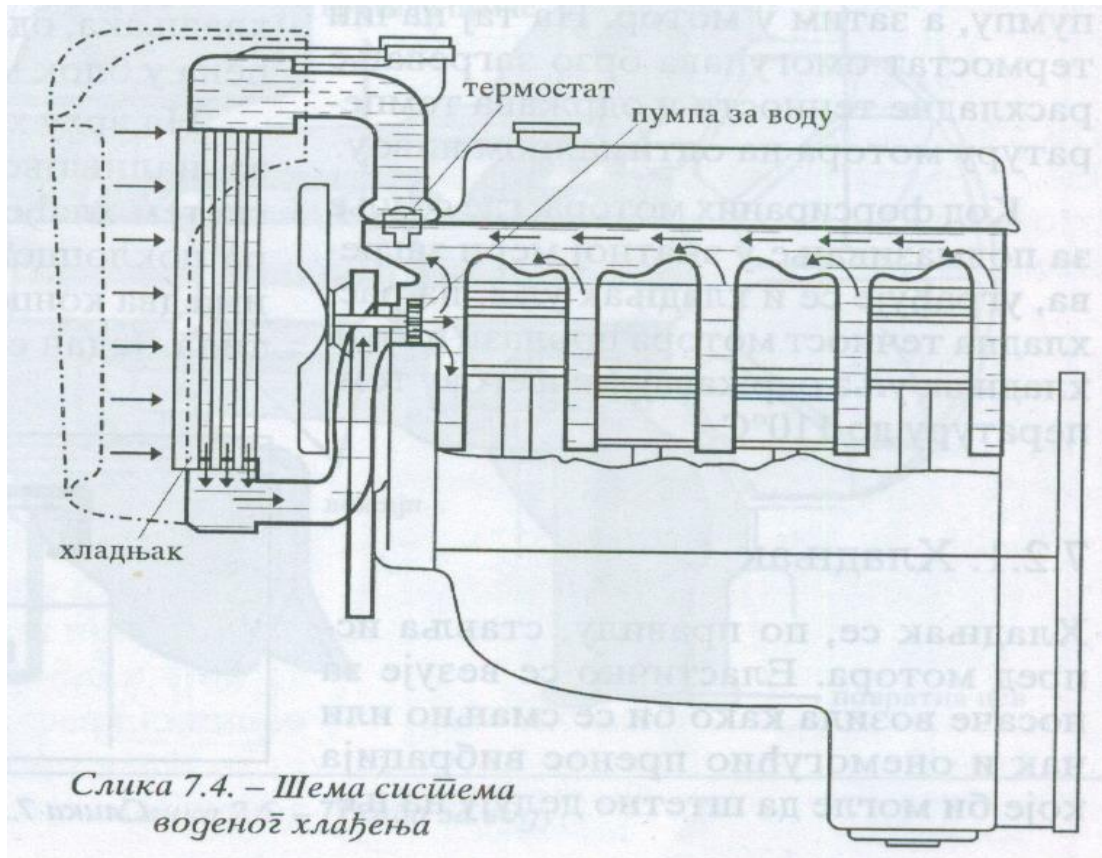
Водено хлађење мотора

Систем воденог хлађења базира се на принципу постојања посредника у преносу топлоте, а пошто је код расхладне течности, која је у овом случају посредник и



преноси топлоту, најзаступљенија вода, систем је назван водено хлађење.

Пожељно је да мотор што пре постигне оптималну радну температуру и да је задржава. Расхладна течност кружи кроз мотор и на себе преузима топлоту коју треба одвести у околину. Пренос топлоте околини се одвија кроз хладњак на предњем делу возила. Због конструкције хладњака са пуно површина преко којих струји ваздух, топлота угрејане течности из хладњака се на тај начин предаје ваздуху који опструјава канале хладњака и крилца која су ту да би повећала површину којом се предаје топлота околини. Међутим, расхладна течност не долази одмах по стартовању мотора у хладњак, тачније не долази одмах до струјања расхладне течности кроз цели систем. До струјања кроз цели систем долази након што расхладна течност достигне радну температуру мотора (обично око 90 до 95 степени Целзијуса). Струјање расхладне течности је спречено управо да би се омогућило достизање радне температуре.



Тада елемент који се зове термостат, а уствари представља вентил који се отвара у зависности од температуре, омогући пролаз расхладној течности у хладњак и опструјавање кроз цели систем.

Струјање течности је припомогнуто пумпом (која је скоро увијек центрифугална), а у механичарским радионицама је називају "водена пумпа".

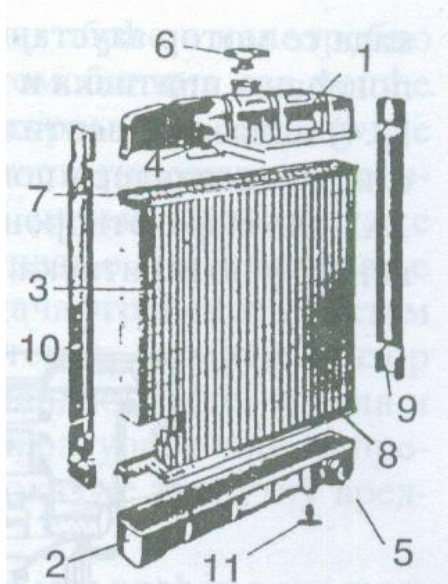
Центрифугална пумпа током рада црпи воду из доњег(хладнијег) дела хладњака и потискује је у отвор магистралног канала за воду који се обично налази негде на половини висине цилиндарског блока (види слику 7.4). Ушавши у блок, вода са спољне стране цилиндарске кошуљице, одводећи са њих сувишну топлоту, пролази кроз шупљине у цилиндарској глави и хлади је. Врела вода одводи се са подесног (највишег) места цилиндарске главе и уводи у горњи део хладњака.

Иза хладњака се налази и вентилатор који се може, али и не мора окретати када мотор ради. Ако се не окреће, не значи и да је неисправан. Постоје сензори који мере температуру расхладне течности, и ако систем оцени да је порасла толико да је струјање ваздуха кроз хладњак недовољно, дају сигнал да се укључи вентилатор који ће помоћи хлађење.

Хладњак

Хладњак се по правилу, ставља испред мотора. Еластично се везује за носаче возила.

Сам хладњак се састоји из горње(1) и доње(2) коморе између којих се налази „саће“(3) хладњака(види слику испод 12.4).



Слика 12.4. – Хладњак течности за хлађење мотора у деловима:
1 – горња комора, 2 – доња комора, 3 – „саће“,
4 – улазна цев, 5 – излазна цев, 6 – поклопац, 7 – горњи рам, 8 – доњи рам, 9 – десни рам, 10 – леви рам, 11 – славина за испуњавање течности

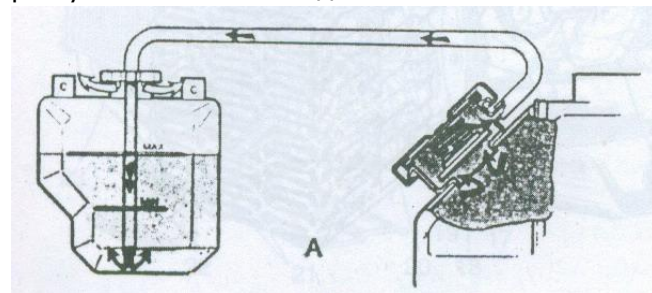
Топла вода из мотора, преко термостата, долази кроз гумено црево и улазну цев (4) у горњу комору, а затим кроз систем вертикалних цеви („саће“) у доњу комору, из које се преко излазне цеви(5) опет кроз гумено црево враћа у мотор. Полазећи кроз систем цеви, течност се хлади тако што се њена топлота преноси на околни ваздух који струји кроз „саће“. Пуњење система течношћу обавља се кроз уливни отвор на горњој комори. Тај отвор се затвара специјалним поклопцем (6).

За уливни отвор спојена је (обично пластична) цев којом се спаја горња комора хладњака са додатном комором(обично у облику пластичне канте) која се назива експандер.

При загревању течност се шири и притисак се у систему повећава

Пошто је систем затворен, због повећане запремине, загрејана течност се прелива у експандер (види слику доле десно), одакле се враћа када се мотор заустави а она охлади

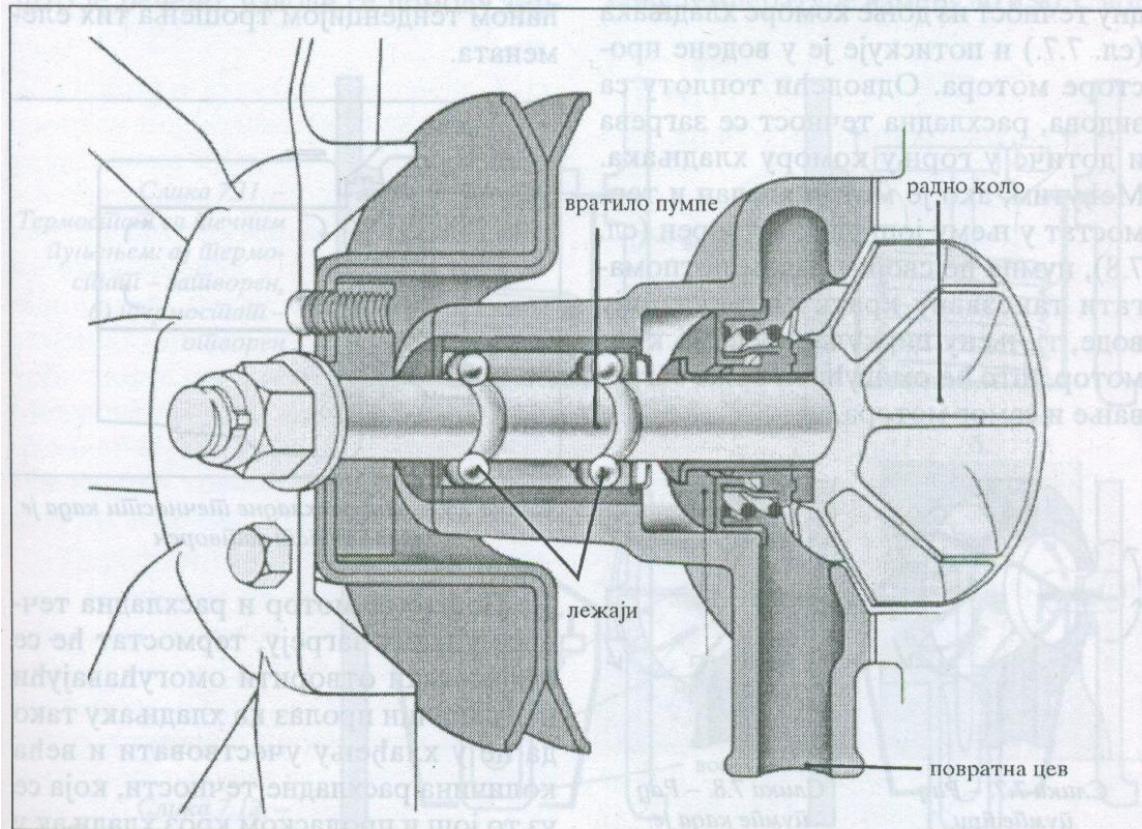
Иза хладњака мотора поставља се вентилатор, који код савремених мотора покреће електромотор који се укључује у рад када је потребно, односно када температура достигне унапред подешени ниво, а искључује када се



она смањи. Електромотор се укључује и искључује помоћу термопрекидача који је уграђен у систем циркулације течности.

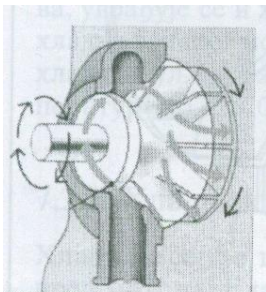
Пумпа за воду

Задатак пумпе за воду је да обезбеди интензивну циркулацију расхладне течности у систему хлађења. Она најчешће уграђује са чеоне стране цилиндарског блока, а погон добија, посредством клинастог ремена и одговарајућих ременица, од коленастог вратила мотора.



Слика 7.6. – Пумпа за воду

Пумпа за воду, центрифугалног типа (види слику изнад), састоји се од радног кола са лопатицама, које се обрће на добро улежиштену вратилу у кућишту пумпе. На супротном крају вратила пумпе, код неких мотора, причвршћује се вентилатор, па на тај начин и он добија погон, преко клинастог каиша, од коленастог вратила мотора

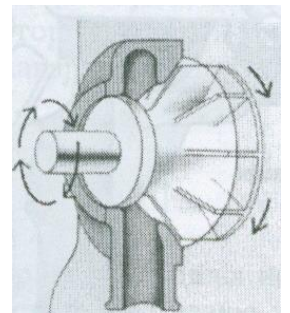


Слика 7.7. – Рад пумпе при отвореном термостату

Током рада пумпа усисава расхладну течност из доње коморе хладњака (слика 7.7) и потискује је у водене просторе мотора.

Одводећи топлоту са зидова, расхладна течност се загрева и дотиче у горњу комору хладњака.

Међутим, ако је мотор хладан и термостат у њему још увек затворен (види слику 7.8), пумпа ће својим радом потпомагати циркулацију само кроз мотор, што ће омогућити брже загревање и самог мотора.

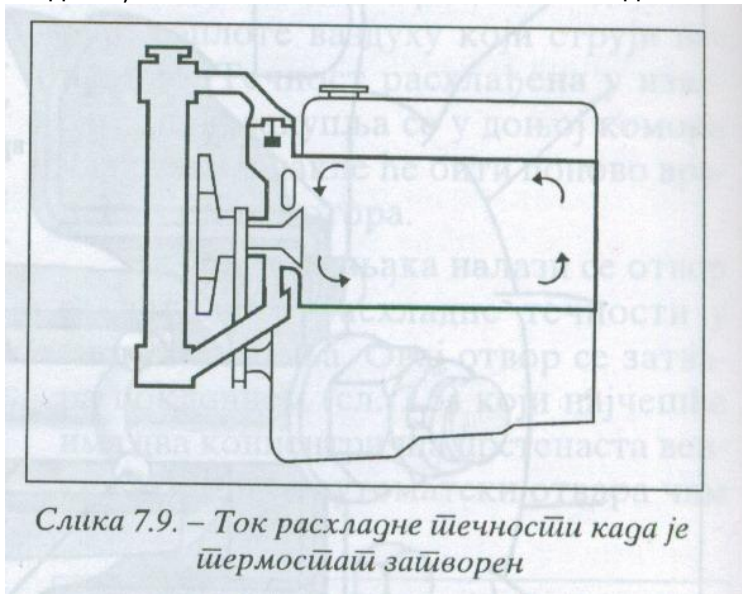


Слика 7.8. – Рад пумпе када је термостат затворен

Термостат

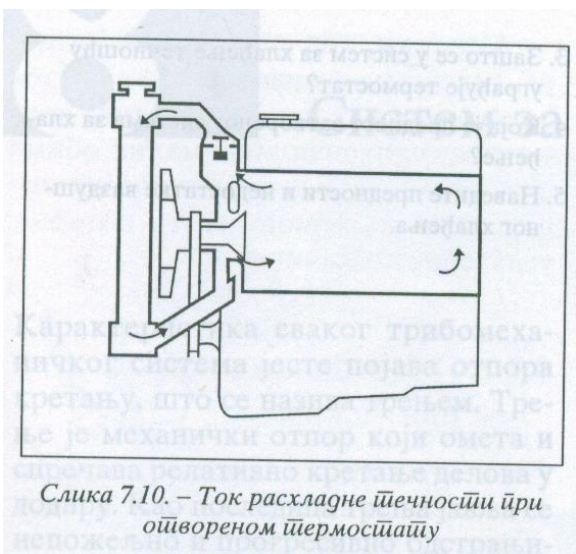
То је вентил који има задатак да аутоматски одржава најповољнију температуру расхладне течности.

У време хладног старта мотора он је затворен не дозвољавајући води да улази у хладњак, већ она тада циркулише кроз мотор.



Слика 7.9. – Ток расхладне течности када је термостат затворен

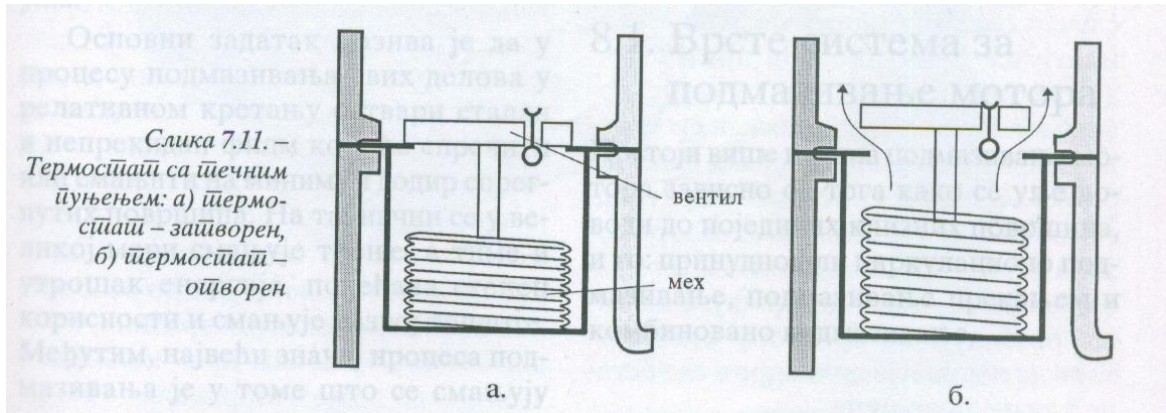
Када температура мотора достигне радни ниво термостат се отвара и течност се креће кроз хладњак(види слику испод). Пример једног конструкционог извођења термостата приказан је на слици 7.11



Слика 7.10. – Ток расхладне течности при отвореном термостату

Приказани термостат поседује мали суд таласастог облика у виду хармонике, који је испуњен лако испарљивом течношћу(етил-алкохол), која се шири под дејством температуре расхладне течности. До достизања радне температуре мотора (сл. 7.11.а) излазни вентил одвода воде у хладњак је затворен, док је отворен вентил вода кратког тока.

Моторна возила Неисправности система за паљење



При достизању одређене температуре (сл. 7.11б) формиране паре етил-алкохола растежу мембрану, повећавајући проток воде ка хладњаку, а смањујући количину воде која протиче кроз вод кратког тока. При достизању температуре између 80 и 90 оЦ вод према хладњаку мора бити потпуно отворен.

Хлађење ваздухом

Ваздушно хлађење је једноставнији систем хлађења од хлађења течношћу. Осим тога мотор хлађен ваздухом има мању масу од одговарајућег мотора хлађеног течношћу, па се брже загрева до радне температуре, што је повољније, а температура мотора може бити виша.

Да би се обезбедило потребно хлађење, глава и цилиндри ових мотора су са спољње стране оребрени, а често су изграђени од лаких метала како би се топлота брже одводила. Потребно струјање ваздуха око мотора обезбеђује се снажним вентилатором. Од вентилатора до појединих делова мотора ваздух се усмерава системом дефлектора израђених од пресованог лима. Једино код мањих (једно и двоцилиндричних) мотора, који се обично примењују на моторциклима, за струјање ваздуха се не користи вентилатор, већ релативно струјање ваздуха при кретању моторцикла.

Неисправности система за хлађење

Неисправности код ваздушног хлађења

- Квар вентилатора(неисправност, пуцање)
- Недовољне затегнутости(пуцање) каиша
- Деформације или лома неког од виталних делова(ребра или сл.)
- Квар лежајева ваздушне турбине
- Неисправности термостата

Неисправности система хлађених течношћу

Моторна возила **Неисправности система за паљење**

- Недостатак средства(течности) за хлађење у систему
- квар пумпе за хлађење(пукотине на телу или неком од делова пумпе, истрошеност кућишта, оштећено или кородирано тело пумпе, појава нерегуларног зазора између ротора и кућишта, оштећене заптивке, неисправни лежајеви)
- неисправан вентилатор(механичка оштећења, неисправан лежај)
- квар хладњака за течност(механичка оштећења, појава пукотина кроз које се губи течност, појава корозије и наслага каменца, механичка зачепљења спољње површине хладњака, зачепљење одушка или неисправан поклопац хладњака)
- неисправан термостат
- оштећења гумених црева(механичка оштећења, појава прскотина и наслага, лоши спојеви)
- недотегнут или претегнут ремен за покретање вентилатора

Питања и задаци за неисправности система за хлађење

1. Које могу бити последице прекомерног повећања температуре?.
2. Опиши како се одвија процес хлађења водом у мотору хлађеног течносту док не достигне радну температуру, тј. док се не отвори термостат?
3. Опиши како се одвија процес хлађења водом у мотору хлађеног течносту после достизања радне температуре, тј. после отварања термостата?
4. Опиши ваздушно хлађење.
5. Неисправности система хлађених течносту
6. Неисправности система хлађених ваздухом

Систем за подмазивање

Као и код свих делова који се релативно крећу један у односу на други и који су у додиру између делова мотора се јавља трење. Трење има за последицу хабање и загревање делова. Трење није могуће у потпуности одстранити, али га је могуће знатно смањити, такође и хабање. Ово се постиже подмазивањем делова који су у међусобном додиру.

Подмазивање се остварује тако што се између делова мотора који су у додиру и релативно се крећу један у односу на други доведе танак слој мазива(уља за подмазивање).

Улога мазива је да:

- Танак слој мазива између металних површина спречи додир(или га сведе на минимум) тих површина
- Смањи на тај начин трење у великој мери
- На тај начин се смањује и утрошак енергије
- Повећава се степен корисности
- Одводи топлоту са додирних површина
- Заптива компресиони простор стварајући слој између цилиндра и клипних прстенова
- Штити делове мотора од корозије и од утицаја осталих агресивних материја
- Не дозвољава таложење свих врста нечистоћа насталих у току рада, које се одстрањују из мотора приликом замене уља (заједно са уљем).

Врсте система за подмазивање мотора

Постоји више начина подмазивања мотора зависно од тога како се уље доводи до пјединих клизних површина, и то:

- Принудно или циркулационо подмазивање
- Подмазивање прскањем
- Комбиновано подмазивање

Принудно или циркулационо подмазивање се врши тако што се уље до клизних површина доводи под одређеним притиском, под којим улази у зазоре између њих, раздвајајући клизне површине и остварујући хидродинамичко подмазивање. На овај начин се подмазују лежајеви коленастог вратила, клипњаче, брегастог вратила итд.

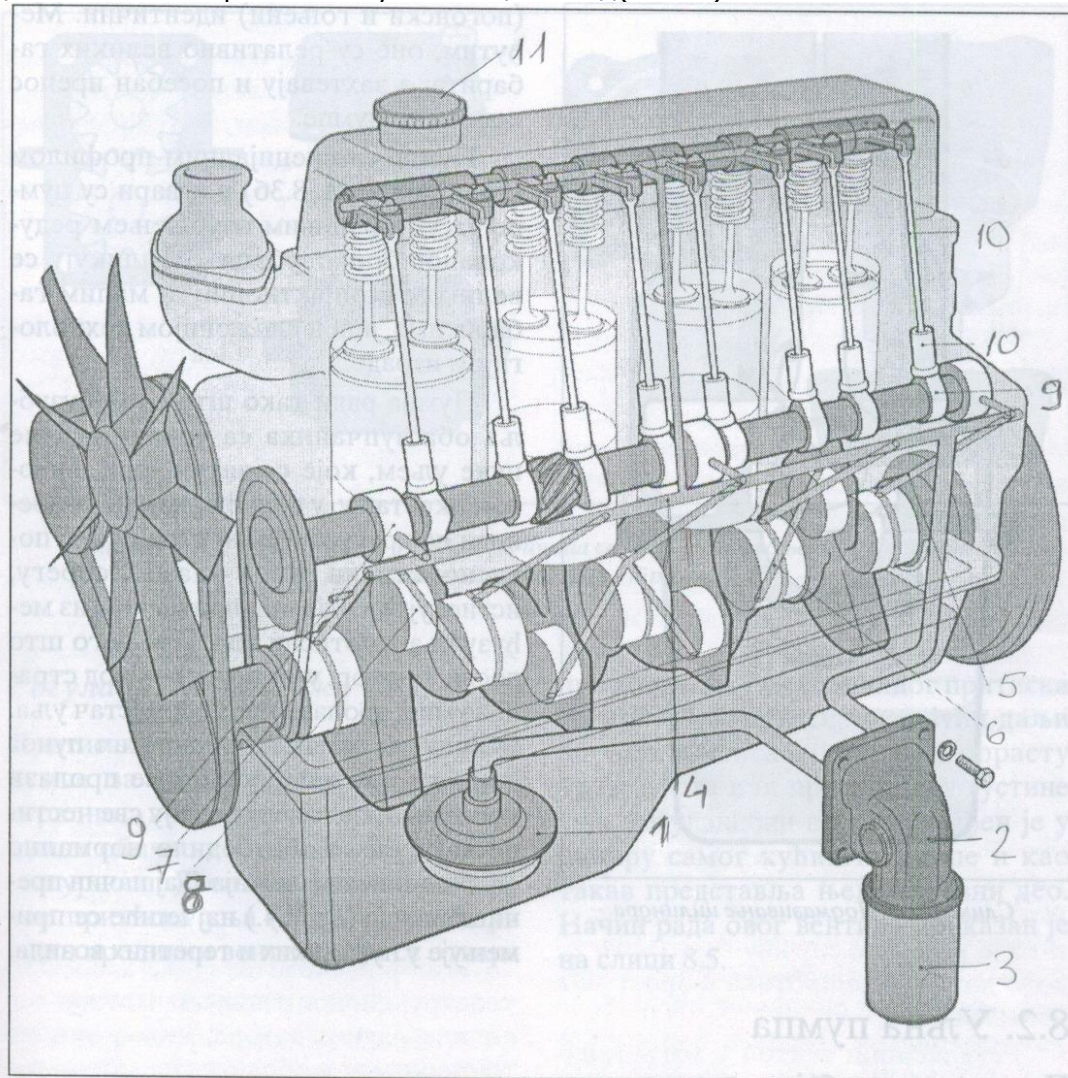
Моторна возила **Неисправности система за паљење**

Прскање се најчешће изводи помоћу посебних млазница које прскају уље по цилиндрима и осталим клизним површинама. Овај начин се употребљава код **мањих двотактних мотора**.

Комбиновано подмазивање се најчешће користи код савремених мотора. У том случају одређене клизне површине подмазују се принудно под притиском, док се остале површине подмазују прскањем. Код савремених мотора принудно се подмазују пре свега лежаји коленастог и брегастог вратила, док се прскањем подмазују цилиндарске кошуљице, брегови брегастог вратила, подизачи и клацкалице вентила, осовинице клипа и др.

Подмазивање под притиском

Елементи који чине систем комбинованог подмазивања мотора и просторни изглед овог система приказани су на слици испод(сл 8.1).



Слика 8.1. – Систем комбинованог подмазивања: 1 – усисна корпа са ситом за пречишћавање, 2 – уљна пумпа, 3 – пречистач уља, 4 – главна уљна магистрала, 5 – канал за развођење уља, 6 – канал у коленастиом вратилу којим се доводи уље на лејтећи рукави, 7 – подмазивање лежаја коленастиог вратила, 8 – подмазивање лежаја клијњаче, 9 – подмазивање брегастог вратила, 10 – подмазивање клацкалица, 11 – чеп за наливање уља у мојтор

Потребна количина моторног уља налази се у доњем делу моторског кућишта, тј. у уљном кориту-картеру. Из картера се помоћу пумпе (2) црпи уље, преко усисне корпе (1) са грубим ситом за пречишћавање, из доњег дела корита мотора и шаље у пречистач(3), а затим у главну магистралу (4). Уљна пумпа (2) обезбеђује потребан притисак за циркулацију уља и његов продор у зазоре лежаја. Главна уљна магистрала је канал избушен по дужини блока мотора,

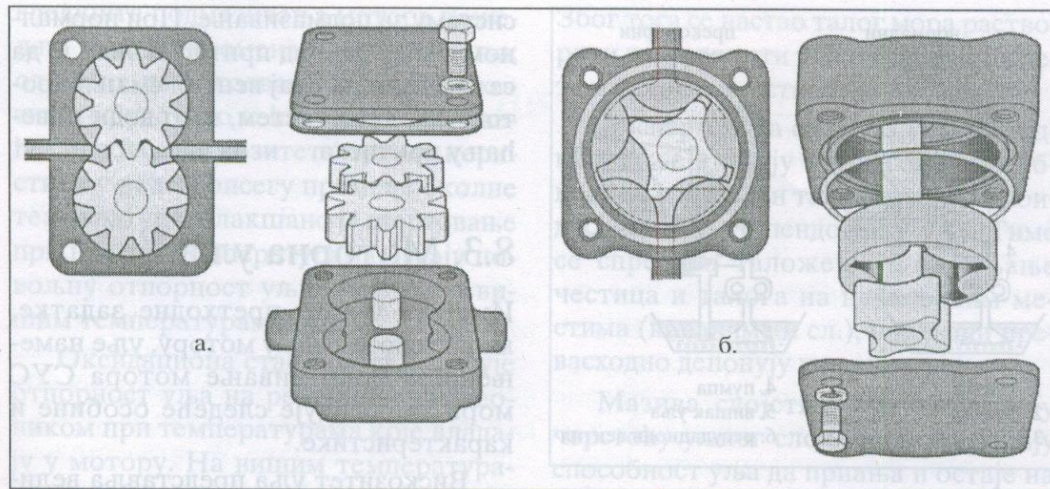
Моторна возила **Неисправности система за паљење**

одакле се каналима мањег пречника (5) разводи уље до ослоначких лежаја коленастог вратила, а каналима (6) бушеним кроз коленасто вратило до лежаја клипњаче. Уље се до лежишта брегастог вратила и осовинице клацкалица доводи посебним каналима у блоку и глави мотора или кроз цеви. Цилиндри се подмазују и додатним прскањем уља преко малог отвора на клипњачи. По изласку из лежаја уље се разбацује по околним елементима подмазујући их, а затим се, слободним падом, враћа у картер мотора.

Уљна пумпа

Пумпа за уље може бити

- Зупчаста
- Са специјалним профилем(трокоидне пумпе)



Слика 8.3. – Пумпа за уље: а – зупчаста пумпа са спољним озубљењем, б – пумпа са унутрашњим озубљењем – трокоидна

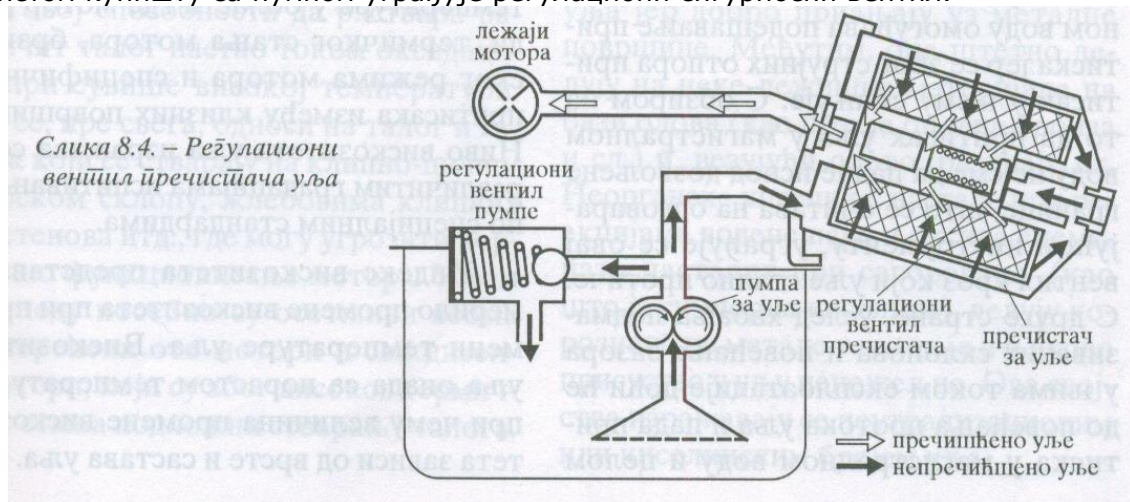
Пумпа за уље добија погон директно од коленастог вратила или преко посебног зупчаника са брегастог вратила мотора ако је брегасто вратило у блоку мотора.

Пумпа ради тако што се међузубље оба зупчаника са уисне стране пуне уљем, које се затим, при њиховом окретању у периферном делу преноси на другу потисну страну.

Потиснуто уље мора проћи кроз пречистач уља како би се отклониле механичке нечистоће.

Регулација притиска уља

Притисак уља не сме да пређе максималну вредност (обично 4-8 бара) и због тога се у истом кућишту са пумпом уграђује регулациони сигурносни вентил.



То је у ствари један преливни вентил који се отвара када притисак уља пређе максималну вредност, јер тада притисак уља је довољно јак да савлада силу у опрузи и уље се преко вентила враћа у картер мотора.

На слици се види да уље из пумпе ка легајевима иде преко пречистача за уље.

У самом пречистачу се налази регулациони вентил пречистача чија је улога да уколико дође до запрљаности филтера пропусти уље за подмазивање јер је мања штета да и прљаво уље подмазује него да уопште нема подмазивања. Када се филтер запрља већи је притисак на вентил и он ће се отворити.

Неисправности система за подмазивање

- Неисправности пумпе за уље(механичко оштећење тела пумпе или неког од делова, лош зазор између тела пумпе и зупчаника, истрошеност зупчаника)
- Недовољан ниво уља у картеру(због трошења, цурења)
- Запушености или оштећености пречистача за уље
- Запушености неког од водова(канала или цеви)
- Сувише велики притисак уља(зацепљеност неког канала или цеви, висок вискозитет уља)
- недовољан притисак уља(недостатак уља у кориту мотора, лош рад пумпе, запрљан пречистач за уље)

Моторна возила **Неисправности система за паљење**

- Деформисаности усисне цеви са ситастим пречистачем пумпе за уље(и картера мотора)
- Оштећености или запушености хладњака за уље, квара манометра

Питања и задаци за неисправности система за подмазивање

1. Зашто је неопходано подмазивање?.
2. Која је улога мазива?
3. Опиши принудно или циркулационо подмазивање?
4. Опиши подмазивање прскањем.
5. Где се најчешће користи комбиновано подмазивање
6. Опиши комбиновано подмазивање
7. како ради пумпа за подмазивање
8. Неисправности система за подмазивање