

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

Ýa. N. Annaýew

**DIZELLER,
AWTOMOBILLER WE
TRAKTORLAR**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

Ýa. N. Annaýew, Dizeller, awtomobiller we traktorlar.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

SÖZBAŞY

Hormatly Prezidentimiziň ýolbaşçylygynda Garaşsyz Bitarap Türkmenistan döwletimiz gün-günden ösýär, özgerýär. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ilkinji permanlarynyň biri ýurdumyzda bilim we ylym ulgamyny ösdürmek barada bolupdy. Şonda orta mekdeplerinde okuwyň möhletini 10 ýyla, ýokary okuw mekdeplerinde bolsa 5 ýyla, käbir hünärler boýunça 6 ýyla çenli uzaltmak göz önünde tutulypdy. Bu kararlaryň durmuşa geçirilmegi ýaşlara berilýän bilimleriň dünýä derejesinde laýyk gelmegine mümkinçilik berdi.

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimizde gelejegimiz bolan ýaşlaryň dünýäniň iň ösen talaplaryna laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli şertler döredilýär.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedow döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylyma giň ýol açdy. Türkmenistan ýurdumyzda milli bilim ylgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirilmäge girişdi.

Hormatly Prezidentimiz ylmyň we bilimiň ösmegine, olaryň kämilleşmegine uly üns berýär we dünýä derejesine laýyk bolmagyny gazanmagyň zerurdygyny nygtaýar.

Okuw sapaklary geçirilende Hormatly Prezidentimiziň aýdanlaryndan ugur alynyp daşary ýurtlaryň tehnologiýalary, dünýäniň ylmy täzelikleri Internet materiallary bilen baýlaşdyryp ulanylýar. Bu bolsa talyplaryň gözýetimini giňeldýär, olaryň bilim derejesini artdyrýar.

Senagatda, önümçiligiň dürli pudaklarynda ulag maşynlary, awtomobiller we traktorlar giňden ulanylýarlar. Şol maşynlarda dürli kuwwatlygy bolan dizel we karbýurator hereketlendirijileri oturdylýarlar.

Häzir porşenli hereketlendirijileriň arasynda iň bir amatlysy dizellerdirler. Olar ýangyjy tygşytly peýdalanýarlar, daşky gurşawy az hapalaýarlar, ýokary kuwwaty almaga mümkinçilik berýärler.

Önümçiligiň köp pudaklarynda dizel hereketlendirijili uly ýük göterijilikli awtomobiller giňden ulanylýar. Öňi bilen olar ýol gurluşyk işlerinde köp ulanylýarlar. Türkmenistanda Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň bize alyp beren “KAMAZ” kysymly uly ýük göterijilikli, ýükini özi düşürýän awtomobilleri halk hojalygymyza uly peýda getirýärler. Russiýanyň belli awtomobil zawodynyň önümi bolan bu maşynlar biziň ýerli şertlerimizde özlerini oňat tarapdan görkezdi.

“KAMAZ” awtomobilleri dürli kuwwatly dizeller bilen üpjün edilip, köp işler üçin niýetlenendirler.

Biziň zawodlarymyzda dünýä belli, ýokary tehnologiýaly maşynlar we enjamlar ulanylýar.

Türkmenistanda häzirki zaman traktorlaryň birnäçe modelleri oba hojalygynda, meliýorasiýa, ýol gurluşyk işlerinde ulanylýarlar. Kuwwatly “CATERPILLAR”, “JOHN DEER”, “CASE”, “KOMATSU”, “MTZ” kysymly ýer süriji traktorlary, ekskowatorlary, buldozerleri, skreperleri haýsy işi ýerine ýetirseler hem özlerini peýdaly maşynlar hökmünde görkezdi.

GIRIŞ

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow ýaş nesiliň bilimli – sowatly bolmagyna uly üns berýär. Ol ýaşlaryň hertaraplaýyn ösen, bilimli ýokary, eden işini, beren sözini doly ýerine ýetirýän ýaşlar bolmalydygyny belläp geçýär.

Ýaşlar Hormatly Prezidentimiziň kitaplaryny höwes bilen okaýarlar we öwrenýärler.

Hormatly Prezidentimiz diýarymyzda ylymyň we tehnikanyň ösmegine uly üns berýär. Biziň zawodlarymyzda dünýä belli, ýokary tehnologiýaly maşynlar we enjamlar ulanylýar.

Senagatda, önümçiligiň dürli pudaklarynda ulag maşynlary, awtomobiller we traktorlar giňden ulanylýarlar. Şol maşynlarda dürli kuwwatlygy bolan dizel we karbýurator hereketlendirijileri oturdylýarlar.

Häzir porşenli hereketlendirijileriň arasynda iň bir amatlysy dizellerdirler. Olar ýangyjy tygşyly peýdalanýarlar, daşky gurşawy az hapalaýarlar, ýokary kuwwaty almaga mümkinçilik berýärler.

Önümçiligiň köp pudaklarynda dizel hereketlendirijili uly ýük göterijilikli awtomobiller giňden ulanylýar. Öňi bilen olar ýol gurluşyk işlerinde köp ulanylýarlar. Türkmenistanda Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň bize alyp beren “KAMAZ” kysymly uly ýük göterijilikli, ýükini özi düşürýän awtomobilleri halk hojalygymyza uly peýda getirýärler. Russiýanyň belli awtomobil zawodynyň önümi bolan bu maşynlar biziň ýerli şertlerimizde özlerini oňat tarapdan görkezdiler.

“KAMAZ” awtomobilleri dürli kuwwatly dizeller bilen üpjün edilip, köp işler üçin niýetlenendirler.

Türkmenistanda häzirki zaman traktorlaryň birnäçe modelleri oba hojalygynda, meliýorasiýa, ýol gurluşyk işlerinde ulanylýarlar. Kuwwatly “CATERPILLAR”, “JOHN

DEER”, “CASE”, “KOMATSU”, “MTZ” kysymly ýer sürüji traktorlary, ekskowatorlary, buldozerleri, skreperleri haýsy işi ýerine ýetirseler hem özlerini peýdaly maşynlar hökmünde görkezdiler.

BIRINJI BÖLÜM DIZELLER

§ 1. Hereketlendirijileriň toparlara bölünişi.

Ýylylyk hereketlendirijileri, şol sanda hem dizeller, gurluşy, işleýiş usuly, ulanylýan ýeri boýunça birnäçe görnüşe bölünýärler:

1. Niýetlenen ýeri boýunça:
 - stasionar (belli bir ýere berkidilen) hereketlendirijiler;
 - ulag maşynlarynyň hereketlendirijileri.
2. Ulanylýan ýangyjy boýunça:
 - ýeňil ýangyçda (benzin, kerosin) işleýän;
 - agyr ýangyçda (dizel ýangyjy, mazut) işleýän;
 - gaz görnüşli ýangyçda (tebigy gaz, suwuklandyrylan gaz, emeli gazlar) işleýän;
 - dürli ýangyçlarda işleýän.
3. Ýylylyk energiýasyny mehaniki energiýa geçirmek usuly boýunça:
 - porşenli hereketlendirijiler;
 - gazoturbin hereketlendirijileri;
 - utgaşdyrylan (porşenli we gazoturbin) hereketlendirijiler.
4. Iýmit garyndysyny emele getirmek usuly boýunça:
 - iýmiti silindrden daşda emele getirmek usuly bilen (karbýurator, gaz);
 - iýmiti silindriň içinde emele getirmek usuly bilen (dizel).
5. Ýangyç garyndysynyň tutaşmak usuly boýunça:
 - elektrik uçgyny bilen (karbýurator, gaz);
 - gysyş bilen öz-özünden tutaşýan (dizel).
6. Iş prosesiniň geçýän usuly boýunça:
 - dörттaktly hereketlendirijiler;
 - ikitaktly hereketlendirijiler.

7. Hereketlendirijiniň iş režiminiň sazlaýyş usuly boýunça:
 - ýangyç garyndysynyň hili boýunça (dizel);
 - ýangyç garyndysynyň mukdary boýunça (karbýurator, gaz).
8. Hereketlendirijiniň konstruksiýasy boýunça:
 - porşenli;
 - rotor-porşenli.
9. Hereketlendirijiniň sowadyş ulgamynyň görnüşleri boýunça:
 - suwuklyk bilen sowatmak (suw, antifriz);
 - howa bilen sowatmak.

§ 2. Porşenli hereketlendirijileriň gurluşy.

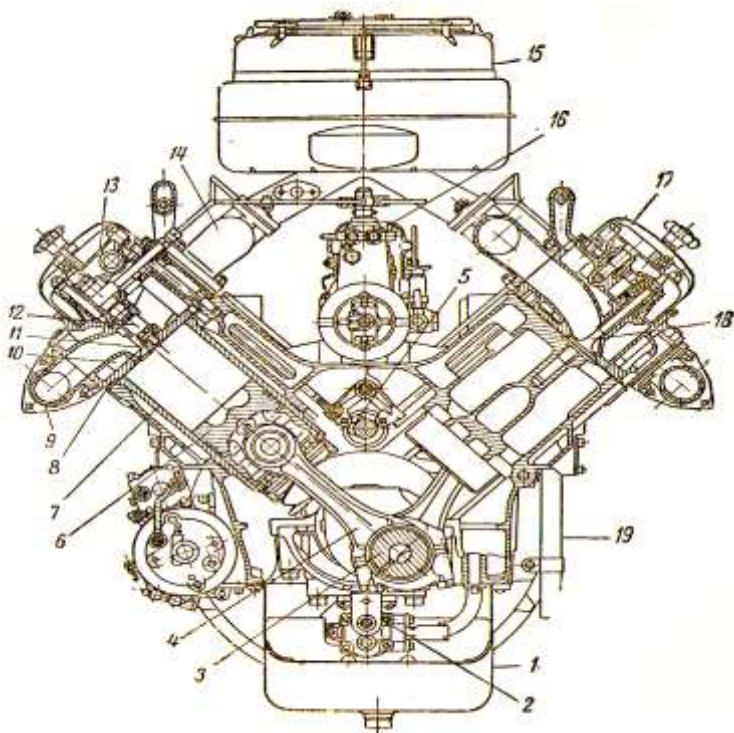
Kriwoşip–şatun mehanizmi. Bu mehanizmiň ýerine ýetirýän işleri: porşeniň aşak-ýokaryk edýän hereketini tirsekli walyň aýlaw hereketine öwürmek üçin.

Kriwoşip–şatun mehanizmine tirsekli wal, porşen, şatun, mahowik, silindrleriň gilzalary, blok, golowka, taýyjy podşipnikler (wkladyşlar) girýärler (Surat.1).

Dizel bilen karbýurator hereketlendirijiniň porşenleriniň tapawudy ulydyr.

Dizeliň porşenlerinde, olaryň ýokarsynda, ýangyç garyndysyny emele getirer ýaly ýörite oýyklar (ýanyş kameralary) bardyr. Her dizel üçin şol oýyklar dürli-dürlidirler.

Hereketlendirijileriň porşenlerinde iki görnüşli halkalar oturdylýarlar. Olaryň ýokarky 3 setirine kompesion halkalar diýilýär. Şol halkalar ýokarky ýanyş kamerasyndan gazlaryň aşak kartere geçmezligini üpjün edýärler.



Surat.1. Çalthereketli ЯМ3 – 236 dizeli.

1 – klapan; 2 – ýag nasosy; 3 – tirsekli wal; 4 – şatun; 5 – gazpaýlawjy wal; 6 – porşen; 7 – silindriň gilzasy; 8 – silindrleriň golowkasy; 9 – çykaryjy turba; 10 – suw köýnegi; 11 – çykaryjy klapan; 12 - forsunka; 13 – koromyslo; 14 – giriş turbasy; 15 – howa arassalaýyjy; 16 – ýokary basyşly nasos; 17 – silindrleriň golowkasynyň gapagy; 18 – giriş klapany; 19 – kartere howa beriji turba.

Köplenç kompesion halkalardan aşakda 1 setir ýag saklaýjy halka ýerleşýär. Ol aşakda, karterde syçyraýan ýaglaryň ýokaryk ýanyş kamerasyna geçmezligini üpjün edýär.

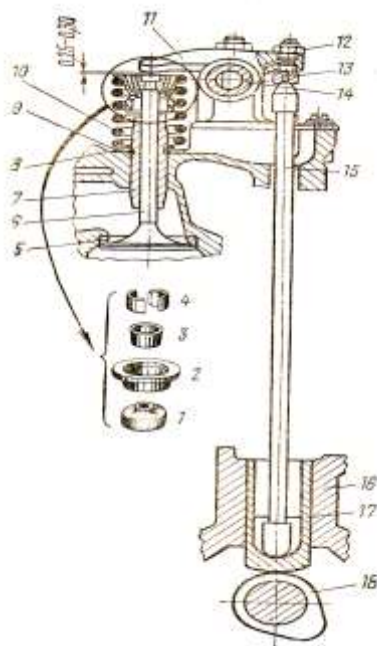
Şatunyň ýokarky bölegi palesiň kömegi bilen porşene

birikdirilýär. Aşagy bölegi bolsa, tirsekli wala birikdirilýär. Aşaky birikmede taýyjy ýarym halka podşipnikler (wkladyşlar) oturdylýarlar. Porşen hereket eden döwründe şol podşipnikler hökmany ýagdaýda ýaglanmalydyrlar.

Tirsekli wal kriwoşip-şatun mehanizminiň esasy detalydyr. Onda waly hereketlendirijiň blogynda oturtmak üçin niýetlenen eginler we şatuny wala birikdirmek üçin eginler ýerleşýärler. Walyň içinde ýag kanallary ýerleşýärler.

Tirsekli walyň yz tarapynda uly agramly mahowik ýerleşýär. Onuň esasy wezipesi porşenleri aşaky we ýokarky butnawsyz nokatlardan çykarmakdan durýar. Şonuň ýaly hem mahowigiň daşynda dişli halka oturdylýar, hereketlendiriji işe girizilende starter bilen ony aýlar ýaly.

Gaz paýlawjy mehanizm. Ol hereketlendirijiniň silindrlerindäki klapanalaryň wagtly-wagtynda açylmagyny we ýanylmagyny üpjün edýär. Oňa girýän detallar: gaz paýlawjy wal, giriş we çykaryş klapanalary, koromyslalar, ştangalar. Bu mehanizmde esasy detallar gaz paýlawjy wal we klapanalary hasaplanýarlar. Gaz paýlawjy walda her klapana niýetlenen gulajyklar ýerleşýärler. Gulajygyň beýik tarapy ştangany itip koromyslanyň kömegi bilen klapany açýar (Surat. 2).



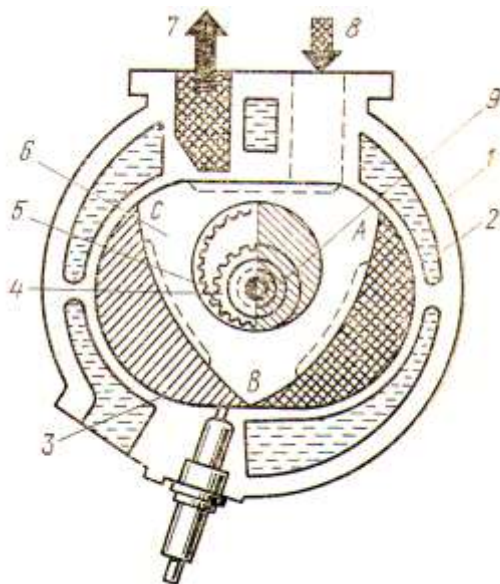
Surat.2. Gazpaýlawjy mehanizm.

1 – ýag gaýtaryjy klapany; 2 – tarelka; 3 – wtulka; 4 – suhar; 5 – klapanyň oturýan ýeri; 6 – klapany; 7 – ugrukdyryjy wtulka; 8 – silindrleriň golowkasy; 9 – şaýba; 10 – pružina; 11 – koromyslo; 12 – gaýka; 13 – bolt; 14 – koromyslonyň oky; 15 – ştanga; 16 – silindrleriň golowkasy; 17 – itiji; 18 – gazpaýlawjy walyň gulajygy.

Eger, her silindre 4 klapany niýetlenen bolsa, onda hereketlendirijide 2 sany gaz paýlawjy wal oturdylýarlar. Klapanylar öz aralarynda diametrleri bilen tapawutlanýarlar. Giriş klapanyň diametri çykaryş klapanyň diametrinden ulydyr.

§ 3. Rotor – porşenli we gazoturbin hereketlendirijileri.

Rotor – porşenli hereketlendiriji ýa-da başgaça nemes inženeriniň ady dakylan Wankeliň hereketlendirijisi içi 3 burçly porşenli konstruksiýadan ybarat bolup durýar. Aýlanýan porşene rotor diýilýär. Porşeniň ýerleşýän görümi giposikloid görnüşli, oňa stator diýilýär (Surat.3).



Surat.3. Rotor – porşenli hereketlendiriji.

1 – hereketlendirijiniň korpusy; 2 – suw köýnegi; 3 – iş görüminiň diwary; 4 – merkezde ýerleşýän dişli tigr; 5 – dişli tigr; 6 – rotor porşeni; 7 – çykaryjy deşik; 8 – giriziji deşik; 9 – işçi wal; A – B – C üçburçly porşeniň depeleri.

Porşen 6 özüniň ýaý görnüşli taraplary bilen iş görümini 3 bölege bölýär: I bölüm, II bölüm, III bölüm (Surat.4).

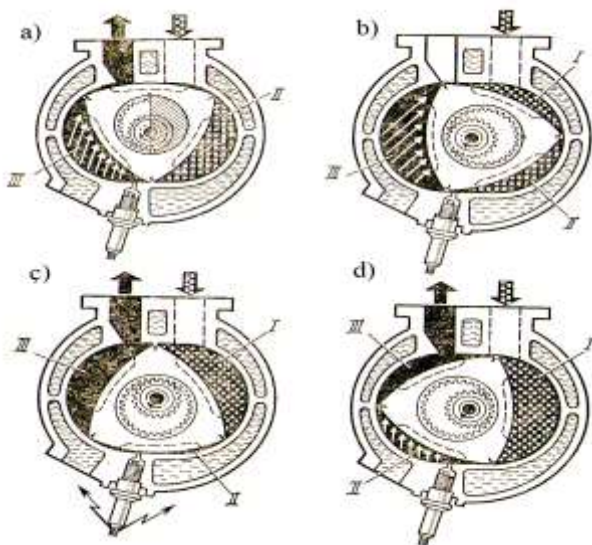
Iş görüminiň ortasynda ýerleşýän walyň 9 dişli tigiri 4

erkin aýlanýan rotoryň – porşeniň dişli tigiri 5 bilen bilelikde aýlanýar. Porşeniň 3 depesi hem iş göwrüminiň diwarlaryna hemişe gysylyp durýar, çünki iş göwrüminiň her bölümünde bir iş prosesi bolup geçýär. Rotor – porşen aýlananda 3 bölümiň hem iş iş göwrümleriniň üýtgemegi bolup geçýär (Surat.4). Şonda her bölümde giriş, gysyş, ýanyş, ýanan gazlary çykaryş prosesleri bolup geçýärler.

Hereketlendirijide klapanly gaz paýlaýyş mehanizmi ýok. Onuň ýerine giriş 8 we çykaryş 7 deşikleri göz önüne tutulan.

Rotor – porşenli hereketlendirijiniň peýdaly taraplary: konstruksiýanyň ýönekeýligi, onuň daş ölçegleriniň we agramynyň kiçiligi, porşeniň aşak – ýokaryk inýän hereketiniň ýoklygy, tirsekli walyň uly aýlaw hereketini almak mümkinçiligi, sesiň we titremäniň azalmagy.

Hereketlendirijiniň ýetmezçilikleri: porşeniň 3 depesiniň iş göwrüminiň diwarlaryny berk gysyp durmagyny üpjün etmek, ýangyşyň sarp edilmeginiň köpelmegi, daşky gurşawa gidýän zyýanly gazlaryň mukdarynyň köpelmegi.



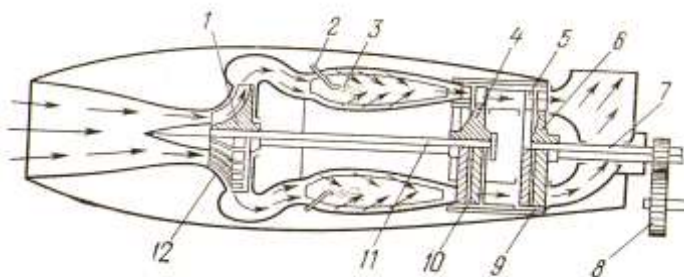
Surat.4. Wankeliň rotor – porşenli hereketlendirijiniň iş prinsipi.

Rotor – porşenli hereketlendirijiler käbir awtomobil firmalarynyň önümlerinde ulanylýan hem bolsalar, karbýurator we dizel hereketlendirijileriniň öndürilişinden az mukdardadyrlar.

Gazoturbin hereketlendirijileri. Bu hereketlendirijiler has uly kuwwatly bolup (1000 at güýji töweregi), karýer awtomobillerinde, harby maşynlarynda ulanylýarlar. Bu hereketlendirijilerde gazlaryň kinetiki energiýasy mehaniki energiýa öwrülýär. Olar esasy üç bölekden ybarat bolup durýarlar, ýagny:

1. berilýän howany gysýan kompressordan;
2. ýanyş kamerasyndan (bu ýerde gysylan howa bilen ýangyç garyşyp ýanýar);
3. turbinadan (bu ýerde gazlaryň ýylylyk energiýasy mehaniki energiýa öwrülýär).

Ýönekeý awtomobil gazoturbin hereketlendirijisi (Surat.5) merkeze ymtylyjy kompressordan 12, ýanyş kamerasyndan 3, kompressordan 10 we çekiş 9 turbinalaryndan ybarat bolup durýar. Çekiş turbinasynyň 9 diski 6 walda 7 oturdylan. Wal 7 reduktoryň 8 üsti bilen awtomobiliň transmissiýasyna birikdirilýär. Turbinanyň 10 diski 4 we kompressoryň 12 ganaty 1 walda 11 ýerleşýärler.



Surat.5.Awtomobil gazoturbin hereketlendirijisi.

Çyzgyda görkezilen gazoturbin hereketlendirijisinde bir-biri bilen baglanyşyksyz 7 we 11 wallaryň bolmagy sebäpli oňa ikiwally diýilýär.

Bu böleklerden başga hereketlendirijide aýlawy sazlaýyjy, ýag nasosy, starter we beýleki goşmaça enjamlar ýerleşdirilýär.

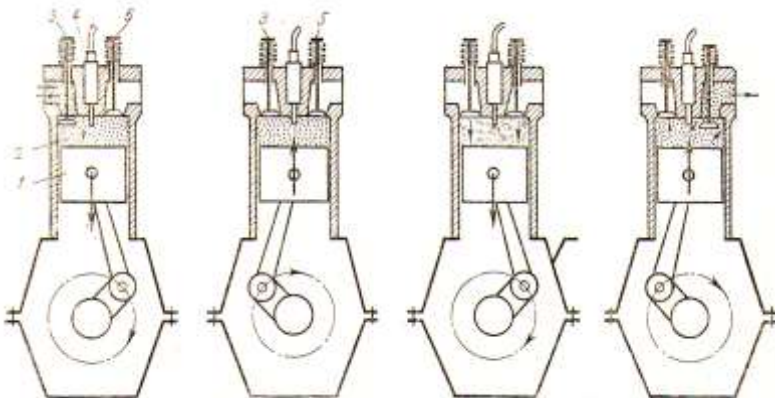
Gazoturbin hereketlendirijisiniň işi şeýle amala aşyrylýar. Kompessor 12 gysylan howany ýanyş kamerasyna beryär. Howa bilen bir wagtda forsunkadan 2 ýanyş kamerasyna ýangyç pürkilýär, garyndy emele gelip elektrik uçgyny bilen otlanyp ýanýar. Ýanan ýangyç garyndysynyň gazlary turbina 10 baryp giýelýärler, belli bir basyşda kompressoryň walyny we beýleki goşmaça mehanizmleri aýlaýarlar.

Gazoturbin hereketlendirijisiniň walynyň aýlaw sany 1 minutada 25000 – 40000 aýlawla ýetýär. Bu hereketlendirijiniň peýdaly täsir koeffisiýenti (P.T.K.) $0,92 \div 0,94$ ýetýär. Hereketlendirijini işe girizmek ýeňil, işlenilen gazlarda zyýanly gazlaryň mukdary porşenli hereketlendirijileriňkiden birnäçe esse az.

Gazoturbin hereketlendirijileriniň kemçiligi olaryň ýangyjy we howany köp sarp etmegi, kompressora barýan howanyň arassalygyna, tizlik geçirijiniň işine edilýän uly talap.

§ 4. Dörttaktly dizeliň iş prosesi.

Birinji takt – howanyň silindre girişi (Surat.6).



Surat.6. Dörttaktly dizeliň iş prosesi.

Porşen 1 ýokardan aşak hereket edende silindriň giriş klapany 3 açylyp, silindre belli bir basyş bilen howa 2 sorulýar.

Ikinji takt – silindre giren howanyň gysylmagy. Porşen aşakdaky butnawsyz nokatdan ýokardaky butnawsyz nokada tarap süýşýär. Şonda silindrdäki howanyň temperaturasy we basyşy ulalýar, sebäbi giriş 3 we çykaryş 5 klapany ýapyk bolýarlar. Bu taktyň aýagynda silindre pürkiji (forsunka) 4 bilen belli bir basyşda dizel ýangyjy pürkilýär.

Üçünji takt – ýangyç garyndysynyň ýanmagy we giňeliş prosesiniň bolup geçmegi. Bu taktta silindriň içinde basyşyň artmagy bilen porşen ýokardan aşakdaky butnawsyz nokada tarap süýşýär we şatunyň kömegi bilen tirsekli wal herekete getirilýär, ýagny mehaniki iş ýerine ýetirilýär.

Dördünji takt – işlenilen gazlaryň silindrdan çykarylmagy. Porşen aşakdan ýokaryk hereket edip, çykaryjy klapany 5 açylyp, işlenilen gazlar daşyna çykarylýarlar.

Her taktta dizelde belli bir ýylylyk prosesi bolup geçýär.

§ 5. Dizelde bolup geçýän ýylylyk prosesleri.

Iş prosesleriniň geçişi dizeliň görkezijilerine ýetirýän täsiri ulydyr.

Giriş prosesi. Girişde silindre howa näçe köp girse, şonça dizeliň kuwaaty uly, görkezijileri oňat bolýar. Giriş prosesiniň derejesi şu aşakdaky faktorlara baglydyr:

1. Girişde howanyň silindre girmegine döreýän garşylykdan. Howa sorulýan kollektoryň (turbanyň) garşylygy howanyň basyşyna täsirini ýetirýär. Silindre girýän howanyň basyşy näçe kiçi bolsa, şonça sorulýan howanyň mukdary azalar. Netijede, dizeliň görkezijileri, şol sanda kuwwaty peseler. Häzirki wagtda dizelleriň aglabasynda howa silindrlere ýörite enjamyň – nasosyň ýa-da kompressoryň kömegi bilen berilýär. Şeýle edilende dizeliň kuwwaty belli bir derejede ulalýar.

2. Silindrde galýan işlenilen gazlaryň täsiri. Her gezek bolup geçýän dört taktlar gaýtalananda silindrde işlenilen gazlaryň az mukdary daşyna çykman galýarlar. Bu bolsa silindre girjek howanyň mukdaryny azaldýar. Şonda dizeliň görkezijileriniň peselmegi bolup geçýär.

3. Girişde silindre giren howanyň gyzmagy. Silindre howa sorulanda, ýanyş kamerasynyň gyzgynlygy sebäpli, porşeniň temperaturasy $20 \div 40^{\circ}\text{C}$ ýokarlanýar. Howa gyzanda onuň dykzlygy peselýär we silindre girýän howanyň mukdary azalýar. Dizeliň görkezijileri, şol sanda kuwwaty peselýär.

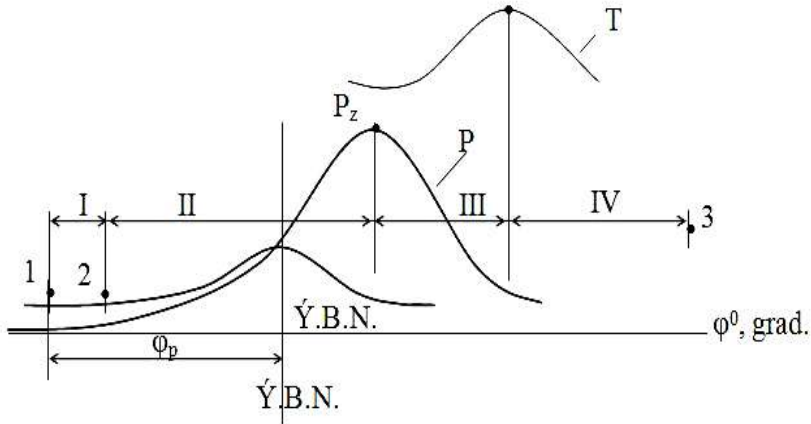
Gysyş prosesi. Gysyş prosesinde silindrdäki howanyň temperaturasy we basyşy ýangyç garyndysynyň özi-özünden tutaşyp ýanmagyna täsir edýär. Gysyşyň aýagynda temperaturanyň we basyşyň derejesi: temperatura $750 \div 950^{\circ}\text{K}$, basyş $3 - 5 \text{ MPa}$.

Ýanyş prosesi. Ýanyş prosesi dizellerde esasy prosesdir. Bu prosesiň geçişine dizeliň görkezijileri, şol sanda kuwwaty baglydyr.

Dizellerde ýanyş prosesi 4 tapgyrdan ybarat bolup durýar:

1. ýanyşyň säginýän tapgyry (I)
2. ýanyşyň çalt geçýän tapgyry (II)
3. ýanyşyň haýal geçýän tapgyry (III)
4. ýanyşyň gutarýan tapgyry. (IV)

Aşakda dizelde ýanyşyň tapgyrlary $P - \varphi^0$ diagrammasynda görkezilýär (P – silindrdäki basyş, φ^0 – tirsekli walyň aýlaw sany).



Surat.7. Dizeliň $P - \varphi^0$ diagrammasy.

1 – ýangyjyň silindre pürkilýän pursady; 2 – ýangyç garyndysynyň öz-özünden tutaşýan pursady; 3 – çykaryş klapanynyň açylýan pursady; φ_p – pürkmegi öňürdýän burç; T – ýanyşyň temperaturasy; Y.B.N. – ýokarky butnawsyz nokat; P_z – ýanyşda iň uly basyş; T_{max} – ýanyşda iň uly temperatura.

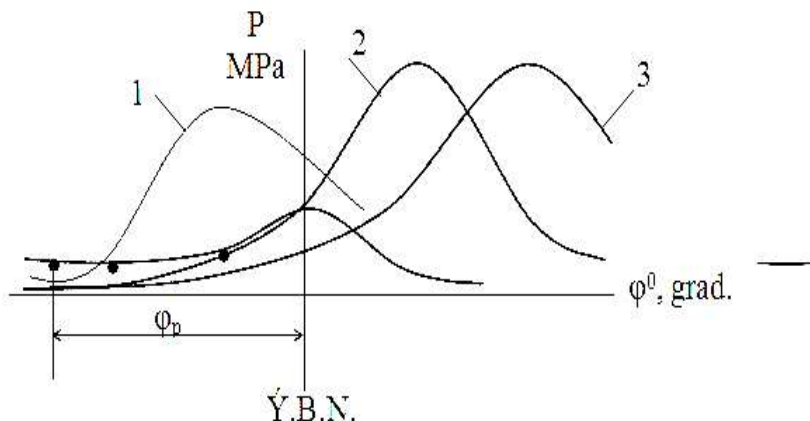
Dizellerde iň uly kuwwaty almak üçin berilen ýangyç garyndysynyň esasy bölegi ýokarky butnawsyz nokadyň (Y.B.N.) golaýynda ýanmalydyr. Eger-de ýangyjyň köp bölegi 4-nji tapgyrda ýanşa, onda ol dizeliň kuwwatyny peselder. Sebäbi ýanyş ýokarky butnawsyz nokatdan porşen aşak süýşende bolup geçýär. Soň bolsa çykaryş klapany açylýar.

Şeýlelikde ýangyç silindrde doly ýanyp bilmeyär.

Dizelleriň ýanyş prosesine birnäçe faktorlar täsir edip biler :

- a) pürkmegi öňürdýän burç;
- b) ýangyjyň pürkilişiniň häsiýetnamasy.

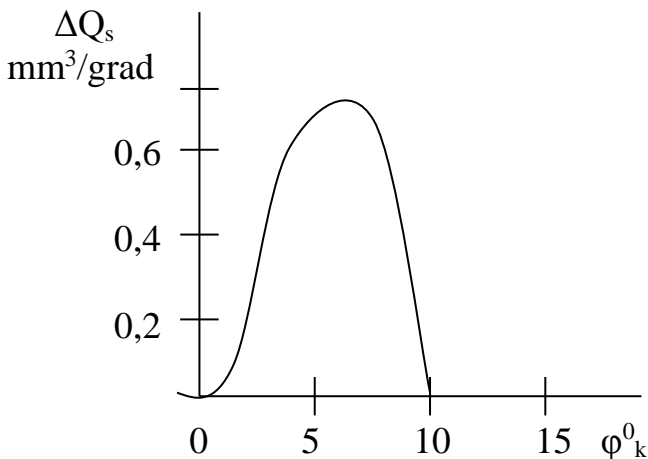
Olara seredeliň. Ýangyjyň berilmegini öndürýän burç ýanyşy ýokarky butnawsyz nokatdan öňe ýa-da yza süýşirip biler. Eger ýanyş öňe süýsse, onda ol porşeniň ýokaryk hereketine zyýanly täsir eder. Şonda dizeliň kuwwaty peseler. Eger ýanyş prosesi Ý.B.N.-dan soň bolup geçse, onda hem ýangyç doly ýanman kuwwat peseler. Şonuň üçin ýangyç berilişini öňürdýän burç amatly bolmalydyr. Aşakda $P - \varphi^0$ diagrammada dürli burçlaryň mysaly berilýär.



Surat.8. Ýangyjyň beriliş pursadynyň ýanyşa täsiri.

φ_p – ýangyç berilişini öňürdýän burçlar; 1 – ýangyç ir berilip burç uly bolanda; 2 – ýangyç amatly burçda berilende; 3 – ýangyç giç berilende (kiçi burç).

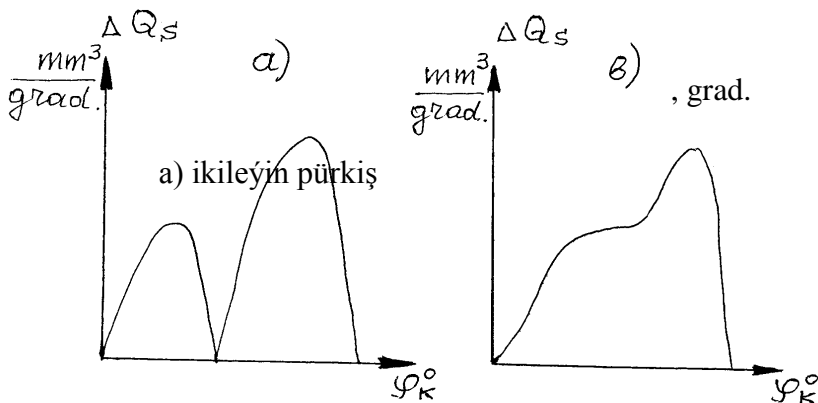
Ýanyşa täsir edýän faktorlaryň biri hem ýangyç beriliş häsiýetnamasydyr. Dizelerde az wagtyň içinde ýangyjy belli bir häsiýetnama bilen bermek kyn meseleleriň biri bolup galýar. Häzir dizel dwigatellerinde ýangyç şu aşakdaky häsiýetnama bilen berilýär.



Surat.9. Ýangyjyň silindre berilişiniň häsiýetnamasy.
 ΔQ_s – dört taktta pürkölýän ýangyjyň mukdary; φ_k^0 – ýokary basyşly ýangyç nasosynyň walynyň aýlawy.

Şeýle häsiýetnama bilen işleýän dizeliň sesi güýçli bolýar we titreme döredýär. Sebäbi ýangyç garyndysy öz-özinden tutaşanda porşene uly urgy täsir edýär. Şol urgyny peseltmek üçin ýangyjy silindre ikileýin ýa-da başgançakly bermeli.

b) başgançakly pürkiş



Surat.10. Ýangyç berilişiniň dürli häsiýetnamalary.

Çyzgylardan görnüşi ýaly pürkiliş başynda silindre az ýangyç pürkilýär. Şeýle bolanda, ýanyşyň başynda (ýangyç garyndysy öz-özünden tutaşanda) porşene bolan urgy pes bolýar. Şonuň üçin görkezilen häsiýetnamalar ulanylanda dizeliň sesi we titremesi peselýär. Şeýle häsiýetnamalary almak belli bir kynçylyklary döredýär, ýangyç beriş ulgamynyň konstruksiýasyny üýtgetmeli bolýar.

İşlenilen gazlary silindrlerden çykaryş prosesi. Bu prosesde silindriň çykaryş klapany açylanda, işlenilen gazlar silindrden atmosfera çykýarlar. Gazlaryň temperaturasy $600 - 700^{\circ}\text{C}$ deňdir, basyşy bolsa $0,105 - 0,11$ MPa deňdir. Çykýan gazlaryň sesini peseltmek üçin ses peseldijiler ulanylýarlar. Ses peseldijiler silindrden çykýan gazlara garşylyk döredýär. Ol bolsa ýanan gazlaryň silindrden doly çykmagyny kynlaşdyrýar. Netijede, dizeliň kuwwaty az derejede peselýär. Dizellerden we karbýurator (benzin bilen işleýän) hereketlendirijilerinden çykýan gazlar atmosferany hapalaýarlar. Esasy howany hapalaýan gazlar karbýurator hereketlendirijilerinden çykýar. Sebäbi şol hereketlendirijiler baý ýangyç garyndysynda işläp ýangyç silindrde doly ýanyp bilmeýär. Şeýle bolandan soň ýanmadyk ýangyç uglerodyň okisine (CO) öwrülýär. Atmosfera çykýan işlenilen gazlaryň düzüminde 170 golaý zyýanly himiki elementler bar. Şolardan daşky gurşaw üçin, adam üçin iň zyýanlysy uglerodyň oksidir. Ol reňksiz gaz bolup, onuň udel agramy howanyňka golaýdyr. Şonuň üçin ol howada saklanyp bilýär. Norma boýunça karbýurator hereketlendirijilerinden çykýan CO gazynyň mukdary 2 göteriminden köp bolmaly däldir. Ol gazyň mukdary ýörite gazyň düzümini kesgitleýji enjamlar bilen ölçelýär.

§ 6. Karbýurator hereketlendirijisinde işlenilen gazlaryň düzümindäki uglerodyň okisiniň mukdaryny kesgitlemek.

Daşky gurşawy gorap saklamak häzirki wagtda iň bir wajyp meseleleriň biridir.

Atmosfera howasy esasan awtomobilleriň, ulag maşynlarynyň hereketlendirijilerinden çykýan gazlar bilen hapalanýar. Adama zyýanly gazlary dizel dwigatellerine garanynda karbýurator dwigatelleri köp mukdarda atmosfera goýberýärler.

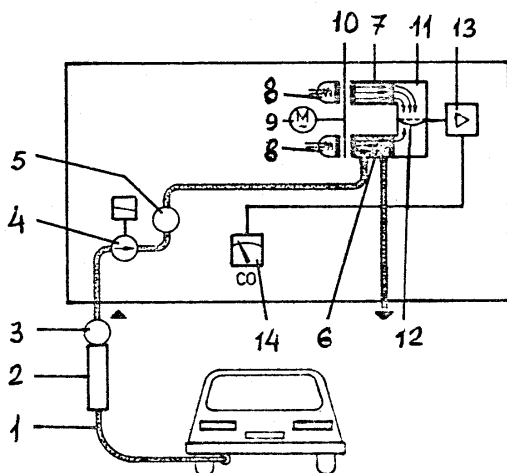
Işlenilen gazlaryň düzüminde uglerodyň okisi, azotyň okisi, gaz görnüşli gurşynyň birleşmesi we beýleki zyýanly himiki düzümler bar.

Öň belläp geçişimiz ýaly, daşky gurşaw üçin iň howply gazlaryň biri hökmünde uglerodyň okisi CO hasaplanýar.

Karbýurator hereketlendirijilerinden çykýan uglerodyň okisiniň mukdaryny azaltmak maksady bilen köp ýurtlarda uly ylmy işler alnyp barylýar. Şol geçirilýän işleriň bir topary häzirki zaman, içinde benziniň doly ýanýan karbýurator hereketlendirijilerini döretmek bolsa, beýlekileri hereketlendirijilerde katalizatorlar ulanmakdyr. Katalizatorlar üstüne himiki elementler çalyňan sim torlaryndan ýa-da şarlardan durýarlar. Olar işlenilen gazlaryň çykýan ýerinde ýerleşdirilip zyýanly gazlaryň mukdaryny azaldýarlar.

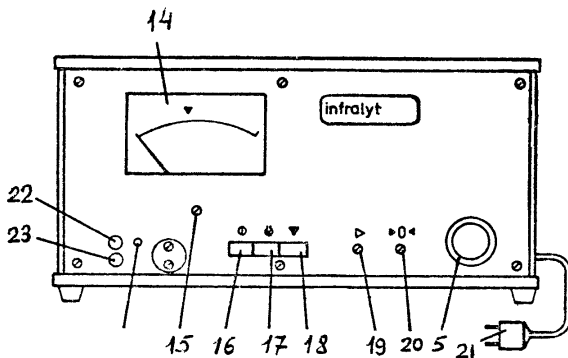
Işlenilen gazlaryň düzümindäki CO-nyň mukdary ýörite gazlaryň düzümini kesgitleýjileriň (gazoanalizatorlaryň) kömegi bilen ölçelýär. Gazoanalizatorlaryň birnäçe görnüşleri bar. Bu enjam napreženiýesi 220 W bolan elektrik togynda işleýär. Onuň işleýişi suratda görkezilendir. Gazlary kabul ediji zond (1) awtomobildäki gazlaryň sesini peseldijä berkidilýär. Soňra gazlar kondensaty aýryjy enjama (2) barýar. Şol ýerde işlenilen gazlar kagyz filtriň (3) üstünden geçip, gazoanalizatoryň içine berilýär.

Gurumdan we beýleki gaty jisimlerden arassalanan gazlar filtrlerden soň membranaly nasosa (4) we goraýjy filtre (5) berilýärler. Soňra gazlar ölçeýji we deňşdiriji gaplara (6 we 7) berilýärler.



Surat.11. Gazoanalizatoryň çyzgysy.

Paraboliki aýnaly infragyzył şöhle goýberijiniň (8) şöhleleri sinhron elektroherketlendiriji (9) bilen aýlanýan obtýuratoryň (10) üsti bilen infragyzył şöhläni kabul edijä (11) berilýär. Soňra signallar membranly kondensatordan (12) güýçlendiriji enjama (13) berilýär. Gazoanalizatoryň indikatory (14) CO-nyň mukdaryny prosentlerde görkezýär.



Surat.12. “Infralit” gazoanalizatory.

Enjam işe girizilmezden ozal indikatoryň strelkasynyň nolda durşynyň dogrylygyny barlamaly. Sazlamak zerur bolsa wintiň (15) kömegi bilen strelka nola goýulýar. Gazoanalizator knopkanyň (16) üsti bilen işe girizilýär we 30 minut dowamynda gyzdyrylýar. Soňra knopkanyň (17) kömegi bilen gazoanalizatora arassa howa sorulýar. Ýene-de enjamyň indikatorynyň strelkasynyň nolda durşynyň dogrylygy barlanylýar. Eger strelka noly dogry görkezme, ony sazlaýjy regulatoryň (20) üsti bilen sazlamaly.

Gazoanalizatoryň dogry işleýänligini barlamak üçin knopka (18) basmaly.

Indikatoryň strelkasy 4,5 sany görkezmeli (indikatoryň şkalasynda şol sanda gyzyň üçburçlyk belgi goýlan). Strelkany sazlamak regulatoryň (19) üsti bilen amala aşyrylýar. Barlagdan soň knopka (18) goýberilýär.

Enjamy sazlamak işi CO-nyň mukdary ölçelende her gezek geçirilýär.

Süzgüçleriň (3 we 5) reňkleri garalananda olary çalyşmaly.

CO-nyň mukdaryny ölçemek ilki hereketlendirijiniň kiçi aýlawda işleýän mahaly (holostoy hod) amala aşyrylýar. Soňra hereketlendirijiniň aýlaw sany ulaldylyp, indikatoryň strelkasynyň ýýtgemegine syn edilýär. Strelkanyň görkezen in uly sany barlanýan hereketlendirijiniň gazlarynyň düzüminde CO-nyň mukdaryny görkezýär.

§ 7. Dizeliň ulgamlary.

Iýmitlendiriş ulgamy. Dizellerde ýangyç beriş enjamlary onuň esasy bölegi hasaplanýar. Ýangyjyň berilişi dizeliň oňat işlemegini kesgitleýär.

Ýangyç beriş enjamlarynyň esasy wezipesi ýangyjy ýokary basyş bilen ýanyş kameralaryna pürkmekdir.

Iýmitlendiriş ulgamyna girýän bölekler we detallar: ýokary basyşly ýangyç nasosy, ýangyjy ýangyç bakyndan

ýokary basyşly nasosa berýän pompa, ýangyç filtrlri, ýokary we aşak basyşly turbalar, forsunkalar (Surat.13).

Ýangyç ýanyş kamerasyna ownuk pürkilende belli bir ölçegde bolmalydyr. Eger şeýle bolmasa ýanyşyň kadaly geçmegi bozulýar, dizeliň kuwwatynyň peselmegine getirýär.

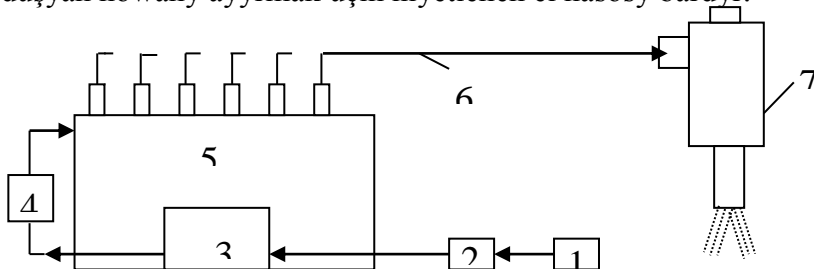
Ýokary basyşly ýangyç nasosy birnäçe böleklerden we detallardan durýar: wal, plunjer we onuň wtulkasy, bir tarapa geçiriji klapan, sazlaýyji mehanizm. Ýanyşa berilýän dizel ýangyjynyň mukdary plunjeriň öz okunyň daşynda aýlanmagy bilen üýtgedilýär. Dizeliň silindrleriniň sanyna baglylykda ýokary basyşly ýangyç nasosynda şonça seksiyalar bolýar. Dizeliň işleýiş režimine baglylykda berilýän ýangyjyň mukdary nasosyň hemme seksiyalarynda plunjerler bir tarapa süýşirilip üýtgedilýär. Şoňa bir tarapy dişli ýangyç reýkasy mümkinçilik döredýär.

Plunjeriň üstünde bir tarapa geçiriji klapan ýangyjyň basyşy 5 MPa deň bolanda açylyp ýangyjy forsunka tarap goýberýär.

Nasosyň walynyň gulajyklary plunjerleriň sanyny deňdir.

Ýangyç beriji pompa (nasos) ýangyjyň bakdan ýokary basyşly ýangyç nasosyna berilmegini üpjün edýär.

Pompa ýokary basyşda nasosa berkidilip şondan herekete getirilýär. Pompada şeýle hem ýangyç beriş ulgama düşýän howany aýyrmak üçin niýetlenen el nasosy bardyr.



Surat.13. Dizeliň iýmitlendiriş ulgamy.

1 – ýangyç baky; 2 – iri hapalary saklaýjy filtr; 3 – ýangyç pompasy; 4 – ownuk hapalary saklaýjy filtr; 5 – ýokary basyşly ýangyç nasosy; 6 – ýokary basyşly ýangyç turbasy; 7 – forsunka.

Ýangyç beriş ulgamynyň esasy detallarynyň biri forsunkadyr. Ol belli basyşda ýangyç pürküp başlaýar: tiz hereketli dizel dwigatellerde forsunkanyň pürküşi 17,5 MPa basyşda başlaýar, orta we haýal hereketli dizel hereketlendirijilerde 15,0 MPa basyşda.

Forsunkanyň ýokary böleginde onuň açylyşynyň sazlaýjysy ýerleşýär.

Sowadyş ulgamy. Bu ulgam dizeliň iş temperaturasyny belli bir derejede (90°C golaý) saklamak üçin gerek. Howanyň yssy wagtlary, mysal üçin tomus aýlary, ulgamyň ähmiýeti ulydyr.

Hereketlendirijilerde sowatmagyň iki görnüşi ulanylýar. Olar suwuklyk bilen we howa bilen. Suwuklyk bilen sowadyşda suw ýa-da antifriz ulanylýar. Antifriz esasan doňaklyk wagtlary, gyş aýlary hereketlendirijiniň içindäki suwuklyk doňmaz ýaly ulanylýar.

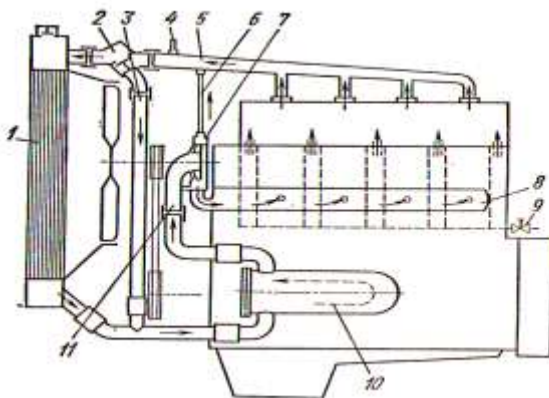
Hereketlendirijiniň bu ulgamynda suwuklyk näçe çalt hereket etse, suw nasosy näçe saz işlese, şonça-da onuň temperaturasy belli bir amatly derejede saklanar. Sowadyş ulgamy saz işlände hereketlendirijiniň kuwwaty, ýangyjy sarp edişi üýtgemeyär.

Howa bilen sowadyş ulgamy hem dürli dizel hereketlendirijilerinde ulanylýar. Mysal üçin, oba hojalygynda traktorlarda, iri yük maşynlarynda (“Magirus Doýç”) oturdylýan dizellerde. Karbýurator hereketlendirijilerinde howa bilen sowadyş ulgamy kuwwat kiçi bolanda ulanylýar. Howa bilen sowadyşda hereketlendirijiniň golowkasynda (silindriň ýokarsynda blogy ýapýan bölegi) gapyrga edilýär.

Hereketlendirijileriň böleklerinde ýaramly temperatura bolar ýaly, onuň ýylylygyny belli bir derejede saklar ýaly,

ýörite awtomatiki enjamlar hem giňden ulanylýar. Mysal üçin, hereketlendirijiniň radiatorynda, sowadyjy suwuklyk gyzanda, işe girizilýän howa üfleýjileri (wentilýatorlar) oturdylýarlar. Sowadyş ulgamyna girýän bölekler we şaýlar (Surat.14): radiator, termostat, nasos, ýag radiatory, ýylylygy görkeziji datçik, howa üfleýiji, goşmaça howa üfleýijini işe giriziji datçik, içinden sowadyjy suwuklyk geçýän patrüboklar, kranikler.

Sowadyjy suwuklyk nasosynyň 7 kömegi bilen belli bir basyşda ulgama berilýär. Nasosyň berýän basyşy 0,2 MPa töweregidir. Radiatoryň ýokarky bölegine golaýda termostat 2 oturdylýar. Termostat sowadyjy suwuklygyň temperaturasy $90 \div 95^{\circ}\text{C}$ ýetende klapanyňy açyp suwuklygy radiatora geçirýär. Şeýlelikde, sowadyjy suwuklyk ulgamyň içinde hereket edýär. Eger-de sowadyjy suwuklygyň temperaturasy pes bolsa, mysal üçin gyşda, onda suwuklyk radiatora barman hereketlendirijiniň öz içinde aýlaw hereketini döredýär, ýagny termostatyň geçiriji klapany ýapyk ýagdaýynda durýar. Şonda sowadyjy suwuklyk yzyna akdyryjy turba bilen hereketlendirijiniň öz içinde hereket edýär.



Surat.14. Sowadyjy ulgamyň çyzgysy.

1-radiator; 2-termostat; 3-yzyna gaýtaryjy turba; 4-temperaturanyň datçigi; 5-akdyryjy turba; 6-howany we suwuň bugyny akdyryjy turba; 7-nasos; 8-suwuklygy paýlaýjy turba; 9-suwuklygy dökmek üçin niýetlenen kran; 10-ýag radiatory; 11-nasosyň suwuklyk akdyryjy turbasy.

Ýaglaýyş ulgamy. Bu ulgam hereketlendirijiniň şaýlarynyň arasyndaky sürtilmäni azaldýar.

Dört taktly dizeller garyşyk ýaglaýyş ulgamy bilen ýaglanýarlar. Olarda ýaglaýyş iki usul bilen alynyp barylýar: basyş bilen we syçratma usullary bilen.

Basyş bilen tirsekli walyň podşipnikleri, şatunlaryň ýokarky silindrlere birikmeleri, gaz paýlawjy walyň podşipnikleri, koromyslonyň podşipnikleri ýaglanýarlar.

Syçratma usuly bilen silindrleriň diwarlary, gaz paýlawjy walyň gulajyklary, dişli tigirli geçirijiler we beýleki açyk üstler ýaglanýarlar.

Ýag nasosy ulgamda basyş döredýär. Nasosda basyşy bir derejede saklar ýaly ýörite çykaryjy klapan oturdylýar. Ýagyň basyşy 0,5 MPa ýetende klapan açylýp, ýagy kartere goýberýär. Şeýle hem, nasosyň esasy seksiyasynda reduksiýon klapan oturdylýar. Ol bir sebäp bilen basyş 0,8 MPa ýetende açylýar.

Ýaglaýyş ulgamynyň bölekleri we şaýlary: dişli tigirli ýag nasosy, ýagy kabul edýän filtr, ýagyň akýan kanallary, ýag arassalaýjy süzgüçler (filtrler), uly kuwwatly dizellerde ýag radiatory.

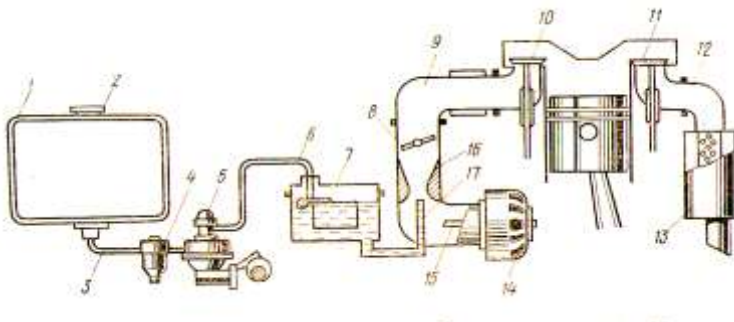
Ýag süzgüçleri iri hem kiçi, maýda ýaga düşen hapalary saklaýarlar. Iri ýag arassalaýjy süzgüçlerden karterdäki ýagyň hemmesi geçýär, kiçi bölejikleri arassalaýan süzgüçden 10%.

Filtrleriň arasynda köp ulanylýany merkeze ymtylyjy güýç bilen ýagy arassalaýan sentrifugalardyr.

§ 8. Karbýurator we dizel hereketlendirijileriniň iýmitlendiriş ulgamlarynyň bölekleri.

Karbýurator hereketlendirijisiniň iýmitlendiriş ulgamy. Ulgamda esasy bölek hökmünde karbýurator hasaplanýar. Onda benzin bilen howa garyşyp, ýangyç garyndysy emele gelýär.

Iýmitlendiriş ulgama girýän bölekler we şaýlar şulardan ybaratdyr: karbýurator, ýangyç nasosy, ýangyç filtri, howa filtri, ýangyç beriji turbajyklar (Surat.15).



Surat.15. Karbýurator hereketlendirijisiniň iýmitlendiriş ulgamy.

1 – ýangyç bagy; 2 – bagyň gapagy; 3 – ýangyç beriji turba; 4 - filtri; 5 – ýangyç nasosy; 6 – ýangyç beriji nasos; 7 - karbýurator; 8 – drossel gapagy; 9 – giriziji turba; 10 – giriş klapany; 11 – çykaryş klapany; 12 – çykaryş turbasy; 13 – işlenilen gazlaryň sesini peseldiji; 14 – howa arassalaýyjy; 15 – silindre girýän howanyň mukdaryny sazlaýyjy; 16 - difuzor; 17 – ýangyç pürkiji.

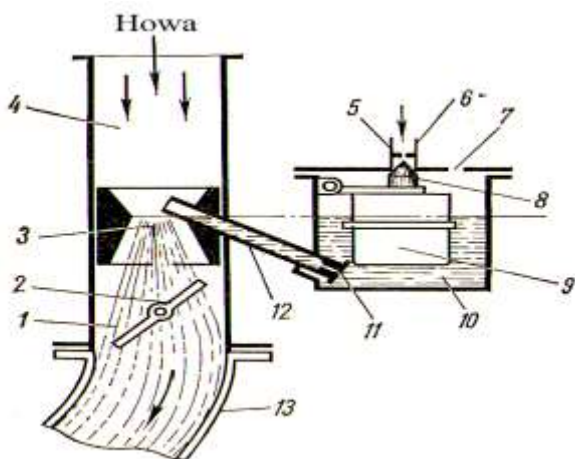
Karbýurator iki kameradan durýar: ýangyjyň berilýän mukdaryny sazlaýyjy kamera (poplawok kamerasy) we ýangyç garyndysyny dörediji kamera.

Ýangyç mukdaryny sazlaýyjy kamerada benziniň mukdary iňneli konstruksiýanyň üstinden geçýär. Eger-de

kamera berilen ýangyç gereginden artykmaç bolsa, onda kameranyň inňesi ýokaryk galyp, ýangyç beriji kanalyň önüni ýapýar.

Içi ýangyçly kamerada benzin pürkijisi ýerleşýär. Onuň aşaky ujynda benziniň gerek mukdaryny beriji žiklýor hyr bilen oturdylýar. Žiklýoryň deşiginiň diametri her hereketlendiriji üçin dürli bolup biler, onuň iş göwrüminiň ulylygyna baglanşykly. Benzin pürkijisiniň ýokarky ujy garyşdyryjy kamerada ýerleşýär.

Garyşdyryjy kameranyň kiçi diametrli difuzoryndan howa uly tizlik bilen geçende basyşyň peselmegi bilen pürkijiden benzin berilip, ýangyç garyndysy emele gelýär. Ýangyç garyndysynyň silindrlere berilýän mukdary drossel gapagynyň açylyşyna baglydyr. Tirsekli walyň uly aýlaw hereketinde gapak uly açylýar, pes aýlaw hereketinde kiçi açylýar (Surat.16).



Surat.16. Karbýuratoryň işleýşiniň çyzygysy.

1 – garyşdyryjy kamera; 2 – drossel gapagy; 3 – difuzoryň inçe bölegi; 4 – howa geliji patruba; 5 – ýangyç beriji deşik; 6 – ýangyç beriji turba; 7 – howanyň basyşyny sazlaýyjy deşik; 8 –

galanda deşigi ýapyjy iňňe; 9 - poplawok; 10 – ýangyjyň derejesini sazlaýjy bölüm; 11 – latundan ýasalan žiklýor; 12 – ýangyç pürkiji; 13 – ýangyç garyndysyny beriji turba.

Karbýuratorda şeýle hem hereketlendiriji işläp duran wagty (holostoy ýagdaýynda) karbýuratoryň işini sazlaýan bölek, tirsekli walyň birden çalt hereketinde goşmaça benzin beriji tizleşdiriji nasos, ýangyjyň tygşytly sarp edilmegini üpjün edýän ekonomayzer oturdylandyrlar.

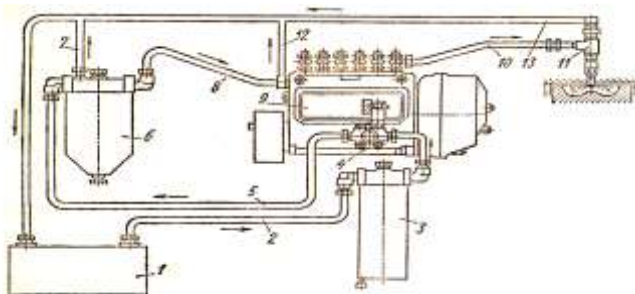
Karbýuratory howa bilen üpjün kanalyň ugrunda howa gapagy ýerleşýär. Ol gapak köplenç hereketlendiriji işe girizilende ulanylýar.

Karbýuratorda yzygiderli işleýän iki garyşdyryjy kamera bar. Tirsekli walynyň kiçi aýlaw sanynda garyşdyryjy kameranyň biri işleýär. Aýlaw sany ulalanda kameralaryň ikisi hem birlikde işleýärler.

§ 9. Dizeliň iýmitlendiriş ulgamynyň bölekleri.

Ýangyjy dizeliň silindrine bermek, ony pürkmek, ýanyş kamerasynda pürkilen ýangyjy ýaýratmak işlerini ýangyç beriji enjamlar ýerine ýerine ýetirýärler. Şonuň üçin dizeliň kuwwatlygy, onuň ýangyjy tygşytly sarp etmegi öňi bilen iýmitlendiriş ulgamynyň işine baglydyr.

Iýmitlendiriş ulgamyna girýän bölekler we detallar (Surat.17):



Surat.17. Dört taktly ЯМЗ-236 dizeliň iýmitlendiriş ulgamy.

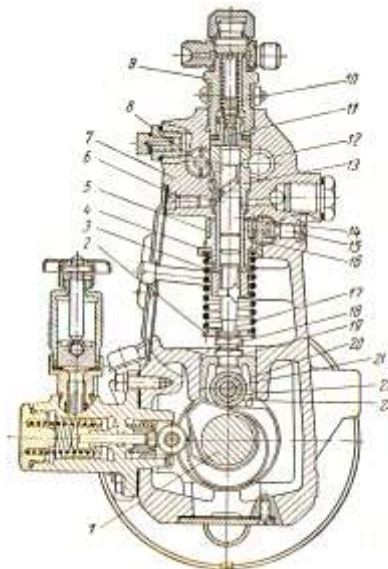
1-ýangyç bagy; 2, 5, 7, 8, 12, 13-kiçi basyş bilen ýangyç geçirijiler; 3-iri hapalary saklaýan filtr; 4-ýangyjy bakdan ýokary basyşly nasosa beriji nasos (pompa); 6-ownuk hapalary saklaýjy filtr; 9-ýokary basyşly nasos; 10-ýangyjy ýokary basyşly nasosdan pürkijä (forsunka) berýän ýangyç turbasy; 11 – forsunka.

Ýokary basyşly ýangyç nasosy. Dizeliň iýmitlendiriş ulgamynda bu bölek esasy hasaplanýar. Nasosda dizel ýangyjynyň uly basyşy döredilýär.

Ýokary basyşly ýangyç nasosy dürli konstruksiýada bolup, dürli dizel hereketlendirijileri üçin niýetlenendirler. Olaryň arasynda iň köp ulanylýany seksiyalary setirleýin ýa-da V-görnüşli ýerleşdirilen plunžerli nasoslardyr.

Nasosyň her seksiýasy bir silindre ýangyç berýär. Mysal üçin, suratda görkezilen ýokary basyşly nasos 6 silindrli dizel üçin niýetlenendir.

Aşakda ýokary basyşly nasosyň kese kesigi berilýär (Surat.18).



Surat.18. Ýokary basyşly plunžerli nasos.

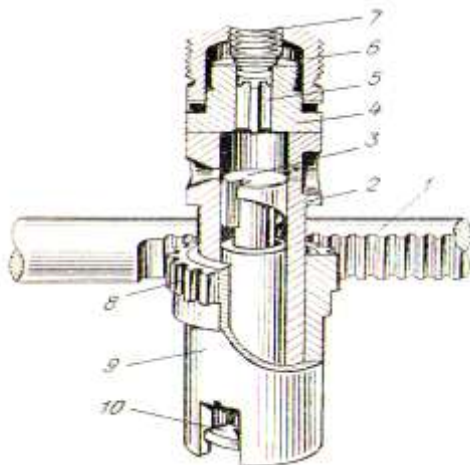
1-nasosyň waly; 2-pružinanyň aşaky tarelkasy; 3-aýlanýan wtulka; 4-pružinanyň ýokarky tarelkasy; 5-dişli wtulka; 6-saklaýjy wint; 7-nasosyň korpusy; 8-ýangyjy yzyna äkidiji kanal; 9-ştuser; 10-klapanyň pružinasy; 11-bir tarapa geçiriji klapa; 12-ýangyç beriji kanal; 13-plunžeriň wtulkasy; 14-plunžer; 15-dişli reýkanyň winti; 16-aýlyp baryjy mufta; 17-pružina; 18-sazlaýjy wint; 19-kontrgaýka; 20-itiji; 21-roligiň oky; 22-süýşýän wtulka; 23-rolik.

Nasosyň işleýişi: Nasosyň waly 1 gulajygy bilen plunžeriň aşaky ujynda ýerleşýän roligi 23 itip, plunžeri 14 ýokaryk galdyryýar (plunžer 10 mm ýokaryk galýar). Plunžer aşaky ýagdaýda duran wagty onuň üstindäki göwrüm ýangyç beriji kanaldan 12 dizel ýangyjy bilen doldyrylýar. Soň plunžeriň ýokarlygyna hereket etdigiçe plunžer yzyna äkidiji 8 we ýangyç beriji kanallary ýapýar. Göwrümde ýangyjyň basyşy galyp 5 MPa ýetende bir tarapa akdyryjy klapa 11 açylyp, uly basyşly dizel ýangyjy pürkijä (forsunka) barýar.

Dizel dürli režimde işlände silindrlere berilýän ýangyjyň mukdary nasosyň plunžeriniň öz okynyň daşynda aýlanmagy bilen ýerine ýetirilýär (Surat.19). Az ýangyç berilende plunžer 3 öz okynyň daşynda çepe tarap aýlanýar, köp ýangyç berilende – saga.

Hemme seksiyalardaky plunžerleri birden aýlamak üçin nasosda dişli reýka 1 oturdylýar.

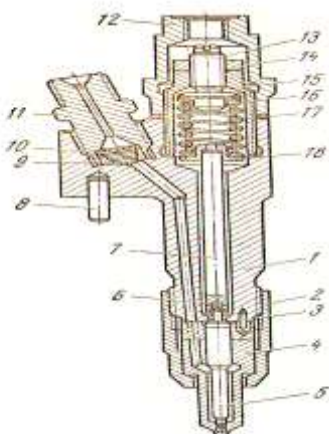
Ýokary basyşly ýangyç nasosynda şeýle hem dizeliň iş režimleriniň üýtgemegi bilen ýangyjyň berlişini üýtgetýän regulýator oturdylýar.



Surat.19. Plunžerli ýangyç nasosynyň seksiyasy.

1-ýangyjyň berlişini sazlaýan reýka; 2-plunžeriň wtulkasy; 3-plunžer; 4-klapanyň oturýan ýeri; 5-ýangyjy bir tarapa akdyryjy klapany; 6-seksiyanyň ştuseri; 7-klapanyň pružinasy; 8-dişli tigr; 9-wtulka; 10-plunžeriň aşaky ujynyň oturýan ýeri.

Ýangyç pürkiji forsunka. Pürkijiniň wezipesi dizel ýangyjyny basyş bilen ýanyş kamerasyna pürkmekdir. Uly hereketli dizellerde pürkijiniň iňňesiniň açylýan pursady 17,5 MPa, kiçi we orta hereketli dizellerde 15 MPa deňdir. Pürkijiniň açylýan pursady ondaky sazlaýjy şaýlar bilen ýerine ýetirilýär (Surat.20).



Surat.20. Ýangyç pürkiji forsunka.

1-forsunkanyň korpusy; 2-oturtma pürkijiniň gaýkasy; 3-ştift; 4-oturtma pürkiji; 5-oturtma pürkijiniň iňňesi; 6-şarjagaz; 7-ştanga; 8-ştift; 9-wtulka; 10-süzgüç; 11-ştuser; 12-gapak; 13-sazlaýjy wint; 14-kontrgaýka; 15-pružinanyň gaýkasy; 16-pružina; 17-gysyjy şaýba; 18-pružinanyň tarelkasy.

Dizellerde häzir ulanylýan forsunkalarda birnäçe yetmezçilikler bar:

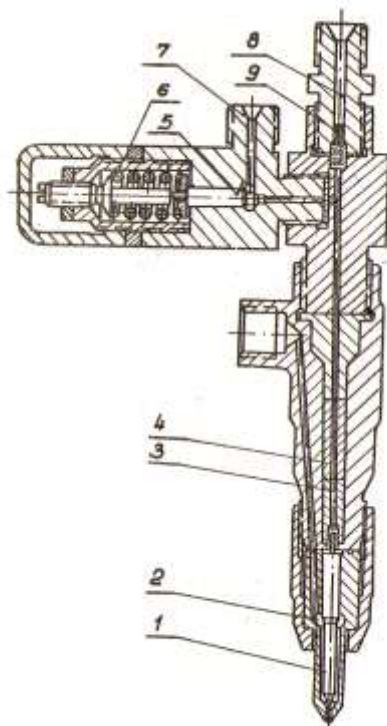
a) Pürkijiniň iňňesi çalt bolup geçýän urgylar sebäpli (pružinanyň uly güýç bilen iňňäni oturýan ýerine urmagy sebäpli), tiz-tizden sandan çykýar.

b) Pürkijiniň iňňesiniň açylýan basyşyny häli-şindi sazlap durmaly bolýar. Eger şeýle edilmese, ýanyş kamerasyna berilen ýangyç garyndysynyň hili peselýär. Şonda dizeliň kuwwaty we beýleki görkezijileri peseler.

Tehnika täzelikleri. Soňky ýyllarda alymlar we oýlap tapyjylar dizellerde ulanylýan ýangyç forsunkalarynyň täze konstruksiýalaryny hödürlediler. Olaryň biri gidrawliki basyş bilen işleýän gidrozapor ýangyç forsunkalarydyr. Şol oýlap tapyş üçin Moskwanyň Döwlet MADI tehniki uniwersitetine awtorlyk şahadatnamasy (patent) berildi (SSSR-iň Awtorlyk şahadatnamasy, kl. F02/45/08, F0247/02 No.358539). Oýlap tapyşyň awtorlary Moskwanyň Döwlet MADI tehniki uniwersitetiniň professorlary I.W.Astahow, M.S.Howah, Türkmen Politehniki institutynyň dosenti Ýa.N.Annayew.

Oýlap tapylan gidrozapor forsunkasynda pürkijiniň iňňesine dizel ýangyjynyň basyşy bilen täsir edilýär (Surat.21).

Täze ýangyç forsunkasy birnäçe ýylyň dowamynda ýokarda agzalan tehniki uniwersitetiniň “Ulag hereketlendirijileriniň mesele laboratorýasynda” synagdan geçirildi we oňat netijeleri berdi.



Surat.21. Taze diesel gidrozapor forsunkasy.

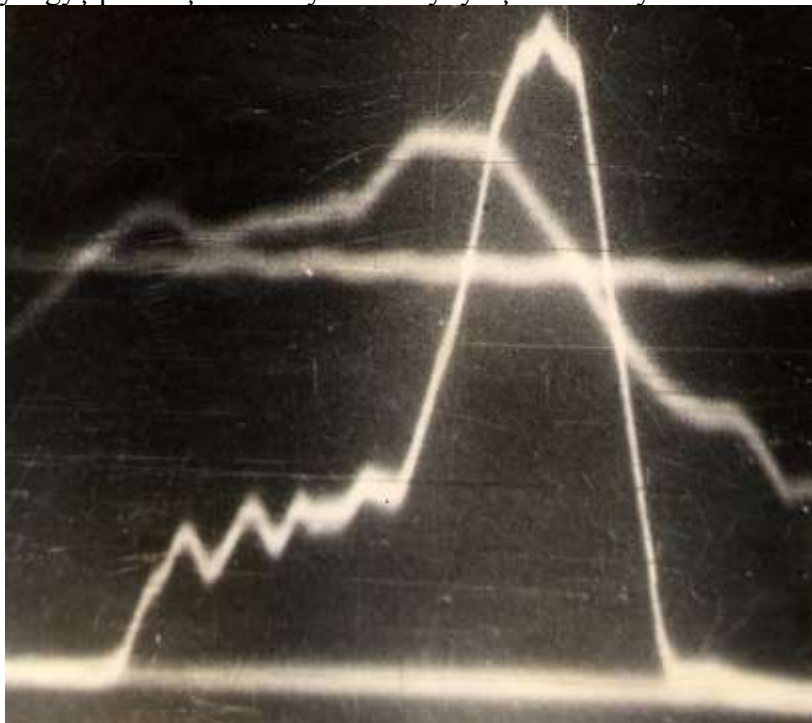
1-pürkijiniň iňnesi; 2-uly basyşly göwrüm; 3-kanal; 4-latun wtulkalary; 5-klapanyň iňnesi; 6-klapanyň pružinasy; 7-klapan; 8-ştuser; 9-bir tarapa goýberiji klapan.

Taze diesel pürkijisi ýasalanda ЯМЗ-236 dizeliniň forsunkasynyň korpusy ulanyldy. Korpusa iki klapanly geçiji detal oturdyldy. Korpusyň içine içki diametri 1mm deň bolan latun wtulkalary 4 oturdyldy.

Ýokary basyşly nasosdan gelýän diesel ýangyjy forsunkanyň iňnesi 1 galdyranda iňňäniň üstindäki göwrümde, bir tarapa goýberiji klapanyň 9 ýapylmagy sebäpli, basyş ulalyp forsunkanyň iňnesiniň galmagyna päsgelçilik döredýär.

Iňňe beýleki klapanyň 7 açylan pursadynda çalt ýokaryk galýar. Netijede, silindre pürkilyän ýangyjyň mukdary başda az bolup belli bir basyşda açylýan klapanyň 7 açylmagy bilen berilmeli ýangyjyň 75 göterimi pürkilyär.

Netijede, basgançakly pürkiş häsiýetnamasy alynýar. Aşakda çalt hereketi şleýf ossillografiýnda alynan basgançakly ýangyç pürkilişiniň häsiýetnamasynyň şekili berilýär.

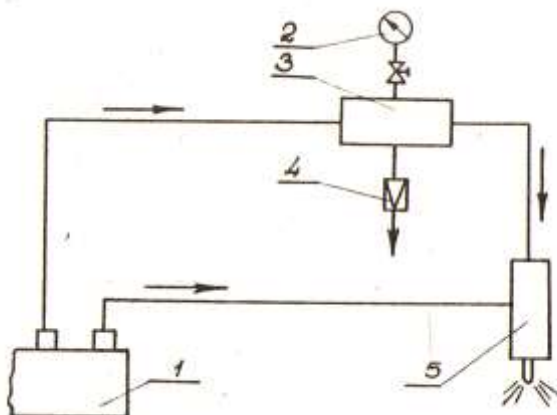


Surat.22. Şleýf ossillografiýnda alynan ýangyjyň basgançakly pürkilişiniň şekili.

Eger-de klapany 7 dürli basyşda açylmaga sazlanarsa, ýa-da iňňäni basýan dizel ýangyjynyň basyşy üýtgedilse, dürli basgançakly pürkiş häsiýetnamalary almak mümkin.

Gidrozapory pürkijili ýangyç beriji ulgama şeýle hem gidroakkumulýator 3 girýär (Surat.23). Öň bellänip geçilişi

ýaly (§5) ýangyç silindre basgançakly berilse, dizeliň sesi we titremesi peselýär. Şonda dizeliň detallarynyň ulanyş möhleti köpeliýär.



Surat.23. Hidrozapor forsunkaly ulgamyň çyzgysy.

1 – ýangyç bagy; 2 - manometr; 3 - gidroakkumulýator; 4 – basyşy sazlaýyjy klapany; 5 – gidrozapor forsunkasy.

Gidrozapor forsunkalary ulanylanda pürkijiniň iňňesiniň ulanyş möhleti 10 esse köpeliýär. Şeýle hem dizeliň hemme forsunkalaryň iňňeleri deň gidrawliki basyşda işleýärler. Forsunkalary sazlamak prosesi aradan aýrylýar.

§ 10. Porşenli hereketlendirijileriň iş göwrümlerini, silindrdäki gysyşyň derejesiniň hasaplamalary.

Hereketlendirijileriň bu görkezijileri olaryň kuwwatyna, ýangyjyň sarp edilişine täsir edýärler:

a) iş göwrümini hasaplamak:

$$V_h = \frac{\pi * D^2}{4} * s * i, \text{ sm}^3, \quad (1)$$

D – silindriň diametri, sm

S – porşeniň aşaky butnawsyz nokatdan ýokarky butnawsyz nokada çenli geçýän ýoly, sm

i – silindrleriň sany.

Eger iş göwrümini litrde hasaplamaly bolsa, ýagny hereketlendirijiniň litražyny kesgitlemeli bolsa, onda:

$$V_h^I = \frac{\pi * D^2}{4 * 10^3} * S * i, \text{ L.} \quad (2)$$

Hereketlendirijileriň iş göwrümleri iki ölçegde-de berilip biliner.

b) silindrdäki gysyşyň derejesini hasaplamak.

Gysyşyň derejesiniň ε ýokarlandygyça hereketlendirijiniň kuwwatyna we ýangyç tygşytlanmagyna oňat täsir edýär. Onuň hasaplanyşy:

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}, \quad (3)$$

V_a – silindriň doly göwrümi, sm^3

$V_a = V_h + V_c$

V_c – silindriň ýanyş kamerasynyň göwrümi, sm^3

Gysyşyň derejesini ýokarlandyrmak üçin köplenç ýanyş kamerasynyň göwrümini kiçeltýärler. Bir tarapdan şeýle edilende kiçi göwrümde howany (dizelde), ýangyç garyndysyny (karbýurator hereketlendirijisinde) gysmak üçin porşene uly güýç gerek bolýar, kriwoşip – şatun mehanizminiň şaýlaryny galňatmaly, agramyny ulaltmaly bolýar. Şeýle edilende mehanizmiň aýlanýan we süýşýän detallarynyň inersiýa güýçleri hem ulalýar.

Beýleki tarapdan, karbýurator hereketlendirijilerinde ýanyş kamerasynyň göwrümi kiçeldilende ulanylýan benziniň oktan sanyny hem ulaltmaly bolýar. Sebäbi öňki ulanylýan

benzin täze kiçeldilen ýanyş kamerada ýakylsa, detonasiýa dörär, hereketlendirijiniň kuwwaty peseler.

Gysyşyň derejesini ulaltmak dizel üçin peýda berýär. Şonuň üçin ýangyç iki hereketlendirijide deň harçlananda, dizelde alynýan kuwwat has ulydyr.

Karbýurator hereketlendirijilerinde $\varepsilon = 6 - 10$, dizelde $\varepsilon = 14 - 22$ deňdir.

§ 11. Ýanyşa berilýän howanyň dolylygynyň koeffisiýenti.

Hereketlendirijiler ýanyşda howany dürli mukdarda ulanýarlar, mysal üçin, dizeller köp mukdarda, karbýurator hereketlendirijileri bolsa – az mukdarda.

Ýanyş kamerasyna az howa berilende ýanyş prosesinde howa ýetmezçilik edýär. Şonda kislorodyň azlygy sebäpli berilen ýangyjyň bir bölegi ýanyp bilmän daşky gurşawa zayýanly gaz görnüşinde çykarylýar.

Ýanyşa berilýän howanyň dolylygyny hasaplamak:

$$\alpha = \frac{l}{l_0} \quad (4)$$

l – 1 kg ýangyjyň ýanmagy üçin silindre giren howanyň mukdary

l_0 – 1 kg ýangyjyň ýanmagy üçin hasaplama arkaly tapylan gerek howanyň mukdary.

Eger-de silindre girýän howanyň mukdary hasaplama bilen tapylanyndan köp bolsa, ýagny $l > l_0$ bolsa, onda ýangyç garyndysyna garyp ýangyç garyndysy diýilýär. Şonda $\alpha > 1$ bolýar. Sebäbi garyndynyň düzüminde ýangyç azda, howa köp. Şeýle bolanda silindre berilen ýangyç kislorodyň köp bolmagy sebäpli doly ýanýar, mysal üçin, dizelde. Ýangyç doly ýananda daşky gurşawa çykýan zyýanly gazlaryň mukdary azalýar.

Eger-de silindre girýän howanyň mukdary hasaplama bilen tapylanyndan az bolsa, ýagny $l < l_0$ bolsa, onda ýangyç

garyndysyna baý ýangyç garyndysy diýilýär. Şonda $\alpha < 1$ bolýar. Sebäbi garyndynyň düzüminde ýangyç köpde, howa az. Şeýle bolanda silindre berilen ýangyç kislorodyň az bolmagy sebäpli doly ýanmaýar, mysal üçin, karbýurator hereketlendirijileri kiçi we uly agram düşüp işlände. Ýangyjyň doly ýanmaýanlygy sebäpli daşky gurşawa çykýan işlenilen gazlaryň düzüminde zyýanly gazlaryň mukdary köpdür, öňi bilen uglerodyň okisiniň (CO) mukdary.

Eger-de $l = l_0$ bolsa, ýagny $\alpha = 1$ bolsa, onda şeýle ýangyç garyndysyna stehiýometriki garyndy diýilýär.

§ 12. Dizellerde ýanyş kameralarynyň görnüşleri.

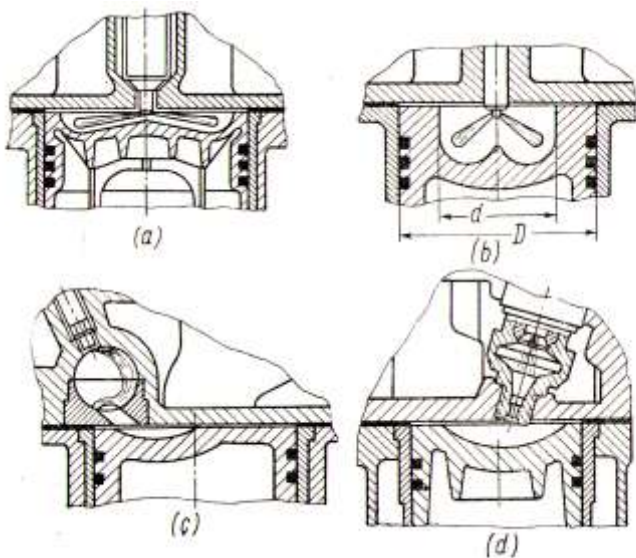
Dizelde ýanyş kameralarynyň bolup geçýän proseslere täsiri ulydyr. Sebäbi ýanyş kameralarynda ýangyç bilen howa ýangyç garyndysyny emele getirýärler. Eger-de ulanylýan ýanyş kamerasy dizelde bolup geçýän proseslere gabat gelse, onda dizeliň kuwwaty ulydyr, ýangyjy sarp edişi pesdir.

Dizeliň tirsekli walynyň aýlaw sanynyň pesliginiň esasy sebäbi, ýanyş prosesinde ýangyç garyndysynyň haýal döreyänligidir. Şonuň üçin ýangyç garyndysynyň emele gelmegi näçe çalt geçse, şonça-da peýdalydyr.

Ýanyşyň çalt geçmegi bolsa, öň belläp geçişimiz ýaly, dizelde oturdylan ýanyş kamerasyna baglydyr.

Dizel ýasaýjy zawodlarda uzak wagtyň dowamynda täze ýasaljak dizelde dürli görnüşli ýanyş kameralaryny synagdan geçirýärler. Soňra şolaryň birini saýlap alýarlar.

Häzirki wagtda dizellerde 3 görnüşli ýanyş kameralary köp ulanylýar: kiçi göwrümlü, orta göwrümlü, bölünen (Surat.24).



Surat.24. Ýanyş kamerasynyň görnüşleri.

Kiçi göwrümli ýanyş kameralary (Surat.24a). Şeýle ýanyş kamerasyna berilýän ýangyç pürkijiniň kiçi deşiklerinden (diametrleri 0,12 – 0,15 mm) uly basyş bilen pürkilýär (100 MPa we ondan hem uly). Pürkijiniň deşikleriniň sany 6 – 7. Ýangyjyň berlişiniň basyşynyň ululygy sebäpli, nasos bilen pürkijiniň birleşdirilen konstruksiýasy, nasos – forsunka ulanylýar. Bu kameralar häzirki wagtda teplowoz dizellerinde ulanylýar. Ýanyş kamerasynyň diwarlarynyň meýdanynyň kiçi bolmagy ýylylygyň ýitgisiniň azalmagyna getirýär, ýagny dizeliň peýdaly täsir koeffisiýentini az ölçegde oňatlaşdyrýar. Ýöne dizelde ses we titreme ulalýar. Sebäbi silindre pürkilen ýangyjyň hemmesi birden otlanyp porşeniň depesine uly güýç bilen urýar. Bu ýanyş kamerasynyň ýetmezçiligidir.

Orta göwrümli ýanyş kameralary (Surat.23b). Bu ýanyş kameralary Russiýanyň dizellerinde köp ulanylýarlar. Mysal üçin, KAMAZ - 740, ЯМЗ - 236, ЯМЗ - 238, А – 03

dizellerinde. Ýanyş kamerasynyň diwarlarynyň meýdany ýokarda seredilen ýanyş kamerasynyňkydan ulydyr, şeýle hem çuňdyr. Ýangyjy pürkijiniň deşikleriniň sany 4, diametri 0,35 mm deňdir. Dizellerde şeýle ýanyş kameralary oturdylanda dizeliň sesini we titremesini az ölçegde peseltmek mümkin bolýar.

Sebäbi pürkilýän ýangyjyň 60% golaýy ýanyş kamerasynyň diwarlaryna baryp ýetýär we berilen ýangyjyň ýananda porşeni uly güýç bilen urmagy bolup geçmeýär. Başlangyç pürkişiň basyşy 15 - 17,5 MPa deňdir.

Bölünen göwrümlü ýanyş kameralary (Surat.23ç, d).

Bu ýanyş kameralary esasan traktorlarda ulanylýan orta hereketli dizellerde oturdylýarlar. Ýanyş kamerasy 2 bölekden (göwrümden) ybarat bolup durýar. Birinji bölek dizeliň golowkasynda, ikinji bölek porşende ýerleşýärler. Iki bölegiň arasynda olary birikdirýän kanal ýerleşýär. Ýangyç birinji (ýokarky) bölege berilýär we şol ýerde ýanyp başlaýar.

Şonda ýanyş (giňeliş) prosesi kanalyň üsti bilen porşeni başýar. Şeýle kameralara ýangyç bir deşikli pürkijiden berilýär. Deşiğiň diametri 1 mm deňdir.

Haçanda gysyş prosesinde porşen ýokaryk, ýagny ýokarky butnawasyz nokada tarap hereket edende, silindrdäki sorulan howa gysylyp kanaldan geçýär we birinji kamerada wihr (tüweleý) döredýär.

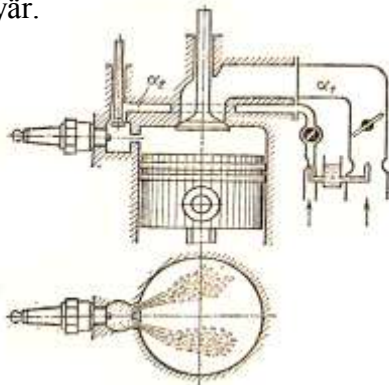
Şeýle bolanda ýangyç garyndysynyň çalt emele gelmegi bolup geçýär. Bu bolsa ýanyş kamerasynyň peýdaly tarapydyr. Şeýle hem pürkijiniň deşiginiň uly bolmagy (1 mm), deşiği bitmeden goraýar. Ýöne ýanyş kamerasynyň iki bölekden durmagy hem-de diwarlarynyň meýdanlarynyň uly bolmagy ýylylygyň ýitgisine getirýär we dizeliň peýdaly täsir koeffisiýentiniň peselmegine getirýär.

Eger-de dizelde oturdylan ýanyş kamerasy bolup geçýän ýanyş prosesini doly kanagatlandyrmasa, onda ýangyjyň doly ýanmagyna mümkinçilik döremez, daşky gurşawa zyýan ýetiriler.

Tehnika täzelikleri. Bölünen göwrümlü ýanyş kameralary karbýurator hereketlendirijilerinde hem ulanylýarlar. Şol kameralaryň arasynda iň bir ähmiýetlisi Russiýada oýlanyp tapylan forkamera – ýalyn bilen ýangyjy ýakmak usulydyr (Surat. 25) Belli bolşy ýaly karbýurator hereketlendirijilerinde garyp ýangyç garyndyda, ýagny ýangyç garyndysynda howanyň mukdary köp bolsa, ýanyş kynlyk bilen geçýär. Şonuň üçin, öz bellenip geçilişi ýaly, karbýurator hereketlendirijileri kiçi we uly agram düşende baý garyndyda işleýärler. Şonda ýangyç doly ýanman daşky gurşawy zyýanly gazlar bilen hapalaýarlar.

Täze oýlanyp tapylan usulda iki kamera bar. Olaryň biri göwrümi boýunça has kiçi – forkamera. Şol kiçi kamerada hem ýangyç garyndysyny ýakyjy sweça ýerleşýär.

Silindre ýangyç garyndysy karbýuratordan iki kanal boýunça barýar. Kanalyň biri forkamera baý garyndy, beýlekisi bolsa esasy kamera garyp ýangyç garyndysyny berýär. Ýanyş içi baý garyndyly forkamerada bolup, onuň ýalyny içi garyp garyndyly esasy kamera geçýär. Şeýlelikde karbýurator hereketlendirijisi garyp garyndyda hem işläp bilýär. Garyp ýangyç garyndysy ulanylanda birinjiden ýangyç peýdaly ulanylýar hem-de daşky gurşaw CO bilen az hapalanýar. Forkamera – ýalyn usulynda silindre girýän howanyň dolylygynyň koeffisiýenti $\alpha \geq 1,5$ deňdir, ýagny dizel garyp garyndyda işleýär.



Surat. 25. Forkamera – ýalyn kamerasynyň gurlyşynyň
çyzgysy.

§ 13. Dizellerde ulanylýan ýangyç garyndylarynyň görnüşleri.

Dizellerde 3 görnüşli ýangyç garyndylary ulanylýarlar. Olaryň her biri öz aralarynda tapawutlanýarlar:

1. Göwrümleýin ýangyç garyndysy. Şeýle ýangyç garyndysy kiçi göwrümli ýanyş kamerasynda bolup geçýär. Uly basyş bilen pürkilýän ýangyç ýanyş kamerasynyň diwarlaryna ýetmän ýangyç “tozanyny” emele getirýärler. Öň belläp geçişimiz ýaly, göwrümde ýaýran ýangyç birden partlap öz-özünden otlanylýar. Şol sebäpli, porşeniň depesine uly urgy döreýär. Netijede, dizeliň sesi we titremesi ulalýar, kriwoşip – şatun mehanizminiň şaýlary tiz sandan çykýarlar.

Dizelleriň ýangyç garyndylaryny gowylandyrmak üçin silindre girýän howa, giriş prosesinde, aýlaw hereketi bilen berilýär. Howa bilen pürkilen ýangyç çalt garyşýarlar. Aýlaw hereketi hem öz gezeginde dizeliň tizlik režimine we ýangyç pürkijiniň deşikleriniň sanyna baglydyr.

2. Göwrümleýin – gatlaklaýyn ýangyç garyndysy. Şeýle ýangyç garyndysy orta göwrümli ýanyş kamerasynda bolup geçýär. Pürkilen ýangyjyň 50% golaýy ýanyş kamerasynyň diwarlaryna berilip ýangyç gatlagyny döredýär. Ýangyjyň beýleki bölegi bolsa, göwrümde “tozan” emele getirýär. Şeýle edilende dizeliň sesi we titremesi orta ölçeglere çenli peselýär.

Umuman, ýanyşda göwrümleýin – gatlaklaýyn ýangyç garyndysy ulanylanda dizeliň kuwwaty ulalyp beýleki görkezijileri oňatlaşýar. Şonuň üçin häzirki zaman dizellerinde göwrümleýin – gatlaklaýyn ýangyç garyndylary köp ulanylýarlar.

3. Gatlaklaýyn ýangyç garyndysy. Garyndynyň bu görnüşi ulanylanda silindre pürkiliýän ýangyjyň 70% golaýy ýanyş kamerasynyň diwarlaryna berilip ýangyç gatlagyny döredýär. Galan 30% bolsa, göwürümde ýangyç garyndysyny döredýär. Şeýle edilende ýanyşda dizeliň porşenine bolýan urgy has peselýär.

Gatlaklaýyn ýangyç garyndysy MAN firmasynyň öndürýän dizellerinde giňden ulanylýar.

Bu usulyň peýdaly tarapy, ony dürli ýangyçlary ýakýan dizellerde hem ulanyp bolýar, şol sanda ýokary oktanly benzini ýakmakda. Usulyň ýetmezçiligi: sowuk hereketlendirijini işe girizmek kynçylyk döredýär, daşky gurşawa çykarylýan işlenilen gazlaryň düzüminde zyýanly gazlaryň mukdary köpeliýär, sebäbi ýanyş kamerasynyň diwarlarynda döran ýangyç gatlagy doly ýanmaga ýetişmeýär.

Gatlaklaýyn ýangyç garyndysy ulanylanda dizel “ýumşak” işleýär, onuň sesi we titremesi peselýär. Bu bolsa dizeliň şaýlarynyň sandan çykman köp işlemegine getirýär.

§ 14. Dizeliň ýylylyk hasaplamasy.

Dizeller döredilende öňi bilen olaryň esasy görkezijileri hasaplanýarlar, şolara ýylylyk hasaplamalary diýilýär. Hasaplamalardan öň dörediljek dwigateliň esasy gerek görkezijileri berilýärler.

Ýumuş.

Aşakda berilen görkezijileri ulanyp dizeliň ýylylyk hasaplamasyny ýerine ýetirmeli.

Dizeliň kuwwaty

$$N_e = 240 \text{ kWt}$$

Tirsekli walyň iň uly aýlaw sany (minutda)

$$n = 2800 \text{ aýl/min}$$

Silindrleriň sany

$$i = 8$$

Gysyşyň derejesi

$$\varepsilon = 20,0$$

Howanyň artyklygynyň koefisiýenti

$$\alpha = 1,5$$

Ýanyş kamerasynyň görnüşi

ÝaMZ

(Ýaraslawl motor zawody)

Dizel ýangyjy (düzümi $C = 0,87$; $H = 0,126$; $O_T = 0,004$)

Ýangyjyň aşaky ýylylyk berijilik ukyby

$$H_u = 42 \text{ MDj/kg}$$

1 kg ýangyç ýakmak üçin gerek howanyň mukdarynyň nazary hasaplamasy

$$L_o = \frac{1}{0,208} \left(\frac{C}{12} + \frac{H}{4} - \frac{O}{32} \right), \text{ kmol howa / kg yang} \quad (5)$$

ýa-da

$$l_o = \frac{1}{0,23} \left(\frac{8}{3} C + 8H - O \right), \text{ kmol howa / kg yang} \quad (6)$$

Berilýän howanyň jemi

$$M_1 = \alpha \cdot L_o, \text{ kmol howa / kg yang}$$

Işlenilen gazlaryň mukdary

$$M_{CO_2} = \frac{C}{12}, \text{ kmol } CO_2 / \text{kg yang}$$

$$M_{H_2O} = \frac{H}{2}, \text{ kmol } H_2O / \text{kg yang}$$

$$M_{O_2} = 0.208 (\alpha - 1) L_o \text{ kmol } O_2 / \text{kg yang}$$

$$M_{N_2} = 0,792\alpha \cdot L_o, \text{ kmol } N_2 / \text{ kg yang}$$

Işlenilen gazlaryň umumy mukdary

$$M_2 = M_{CO_2} + M_{H_2O} + M_{O_2} + M_{N_2}, \text{ isl gaz kmol/kg yang (7)}$$

Daşky gurşawyň görkezijeleri we işlenilen gazlaryň galyndysy:

Daşky gurşawyň basyşy

$$P_k = P_o = 0,1 \text{ MPa}$$

Temperaturasý

$$T_k = T_o = 30^\circ + 273^\circ = 303^\circ \text{K}$$

T_o – daşky gurşawyň temperaturasy, 30°C .

Işlenen gazlaryň galyndysynyň temperaturasy

$$T_r = \frac{1450}{\varepsilon} + \frac{1090}{\alpha} + 0,05 \cdot n - 194,^\circ \text{K} \quad (8)$$

Işlenen gazlaryň galyndysynyň basyşy

$$P_r = P_o (1 + 0,5 \cdot n \cdot 10^{-4}), \text{ Mpa}$$

Giriş prosesini.

Howa gyzgyn silindre girende onuň başky temperaturasy $20\text{-}40^\circ \text{C}$ çenli galyp biler, ýagny $\Delta T = 20\div 40^\circ \text{C}$.

Girişde nowanyň dykzlygy

$$\rho_k = \frac{P_k \cdot 10^6}{R_b \cdot T_k}, \text{ kg/m}^3 \quad (9)$$

$$R_b = 287 \text{ Dj/kg} \cdot \text{grad}$$

R_b – howanyň udel gaz hemişelik sany.
 ΔT hasaba alsak,

$$T_k = T_o + \Delta T, \text{ } ^\circ\text{K}.$$

Girişde basyşyň ýitgisi

$$\Delta P_a = \frac{(\beta^2 + \xi_g) \omega_g^2 \cdot \rho_k \cdot 10^6}{2}, \text{ MPa} \quad (10)$$

β - girişde nowanyň tizliginiň peselmegini görkezýän koeffisiýent.

ξ_g - -girişe garşylyk koeffisiýenti.

ω_g - girişde nowanyň orta tizligi.

Häzikizaman dwigatellerinde

$$(\beta^2 + \xi_g) = 2,5 \div 4,0$$

$$\omega_g = 50 \div 130 \text{ m/sek.}$$

Dizeller üçin

$$\Delta P_a = (0,03 \div 0,18) P_o$$

Girişin aýagyndaky basyş

$$P_a = P_k - \Delta P_a, \text{ MPa.}$$

Galyndy gazlaryň koeffisiýenti

$$\gamma_r = \frac{T_k + \Delta T}{T_r} \cdot \frac{P_r}{\varepsilon \cdot P_a - P_r}; \quad (11)$$

Girişin aýagyndaky temperatura

$$T_a = \frac{T_k + \Delta T + \gamma_r \cdot T_r}{1 + \gamma_r}, \text{ } ^0\text{K} \quad (12)$$

Doldyrylyş koeffisienti

$$\eta_v = \frac{T_k (\varepsilon \cdot P_a - P_r)}{(T_k + \Delta T)(\varepsilon - 1)P_k}. \quad (13)$$

Gysyş prossesi.

Gysyşyň politropa görkezijisi $n_1 = 1,371$

Gysyşyň aýagynda basyş we temperatura

$$P_C = P_a \cdot \varepsilon^{n_1}, \text{ MPa}$$

$$T_C = T_a \cdot \varepsilon^{n_1-1}, \text{ } ^0\text{K}$$

Gysyşyň aýagynda ortaça ýylylyk sygymy

a) howa üçin

$$(mC_v)_{t_o}^{t_c} = 20,6 + 2,638 \cdot 10^{-3} \cdot t_c, \text{ kDj}/(\text{kmol} \cdot \text{grad})$$

$$t_c = T_c - 273, \text{ } ^0\text{C} \quad (14)$$

b) işlenilen gazlaryň galyndysy üçin

$$(mC_v^{11})_{t_o}^{t_c} \approx 24, \text{ kDj}/(\text{kmol} \cdot \text{grad}) \quad (15)$$

ç) iş garyndysy üçin

$$(mC_v^{11})_{t_o}^{t_c} = \frac{1}{1 + \gamma_r} \left[(mC_v)_{t_o}^{t_c} + \gamma_r (mC_v^{11})_{t_o}^{t_c} \right] \text{ kDj}/(\text{kmol} \cdot \text{grad}) \quad (16)$$

Ýanyş prossesi.

Ýangyç garyndysynyň molekulýar üýtgemeginiň koeffisiýenti

$$\mu_o = \frac{M_2}{M_1}$$

Ýş garyndysynyň molekulýar üýtgemeginiň koefisiýenti

$$\mu = \frac{\mu_o + \gamma_r}{1 + \gamma_r}$$

Dizelde iş garyndysynyň ýanyş ýylylygy

$$H_{i.g.} = \frac{H_u}{M_1(1 + \gamma_r)}, \text{ kDj/kmol i.g.}$$

Ýanan gazlaryň ortaça mol ýylylyk sygymy

$$(mC_v^{11})_{t_o}^{t_r} = \frac{1}{M_2} [M_{CO_2} (mC_{vCO_2}^{11})_{t_o}^{t_r} + M_{H_2O} (mC_{vH_2O}^{11})_{t_o}^{t_r} + M_{O_2} (mC_{vO_2}^{11})_{t_o}^{t_r} + M_{N_2} (mC_{vN_2}^{11})_{t_o}^{t_r}]$$

$$(mC_p^{11})_{t_o}^{t_r} = (mC_v^{11})_{t_o}^{t_r} + 8,315. \quad (17)$$

Käbir işlenilen gazlaryň ortaça mol ýylylyk sygymy
(CO₂, H₂O, O₂, N₂)

1-nji jedweldan alynýar

Ýanyşda gazlar dwigateliň kriwoşip-şatun bölegine uly täsir etmez ýaly iň uly basyşy (P_z) 11-12MPa-dan geçmeli dälidir. Şonuň üçin basyşyň galyş derejesi λ = 2,0.

Ýanyşyň aýagynda temperatura

$$\xi_z \cdot H_{i.g.} + [(mC_v^{11})_{t_o}^{t_r} + 8,315 \cdot \lambda] \cdot t_c + 2270(\lambda - \mu) = \mu \cdot (mC_p^{11})_{t_o}^{t_r} \cdot t_z \quad (18)$$

Deňlemeden t_z tapýarys.

Dizellerde ýylylygy peýdalanmagyň koefisiýenti ξ_z = 0,82

$$T_z = t_z + 273, \text{ } ^\circ\text{K.}$$

Dizelde ýanyşyň iň uly basyşy

$$P_z = \lambda \cdot P_c, \text{ MPa}$$

$$\rho = \frac{\mu \cdot T_z}{\lambda \cdot T_c}$$

Dizel üçün başky giňeliş derejesi

Giňeliş prossesi.

Dizel üçün soňky giňeliş derejesi

$$\delta = \frac{\varepsilon}{\rho}$$

Giňeliş politropynyň görkezijisini $n_2 = 1,258$ kabul edýäris.

Giňelişiň soňynda basyş we temperatura

$$P_b = \frac{P_z}{\delta^{n_2}}, \text{ MPa} \quad (19)$$

$$T_b = \frac{T_z}{\delta^{n_2-1}}, \text{ } ^\circ\text{K} \quad (20)$$

Galyndy gazlaryň öň hasaplanan temperaturasyny barlamak

$$T_r^1 = \frac{T_b}{\sqrt[3]{\frac{P_b}{P_r}}}, \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$\Delta = \frac{100(T_r^1 - T_r)}{T_r^1}, \text{ } \%$$

Indikator görkezijiler.

Nazary ortaça indikator basyşy

$$P_i^1 = \frac{P_c}{\varepsilon - 1} \left[\lambda \cdot (\rho - 1) + \frac{\lambda \rho}{n_2 - 1} \left(1 - \frac{1}{\delta^{n_2-1}} \right) - \frac{1}{n_1 - 1} \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{n_2-1}} \right) \right], \text{ MPa} \quad (21)$$

Ortaça indikator basyşy

$$P_i = \varphi_u \cdot P_i^l, \text{ MPa} \quad (22)$$

Bu ýerde $\varphi_u = 0,95$.

Indikator peýdaly täsir koefisiýenti (PTK)

$$\eta_i = \frac{P_i \cdot l_{\alpha} \cdot \alpha}{H_u \cdot \rho_k \cdot \eta_v}$$

1 jedwel

t, °C	Ortaça mol ýylylyk sygymy, kDj/(kmol·grad)						
	Howa	O ₂	N ₂	H ₂	CO	CO ₂	H ₂ O
0	20,759	20,950	20,705	20,303	20,809	27,546	25,185
100	20,839	21,224	20,735	20,621	20,864	29,799	25,428
200	20,985	21,617	20,801	20,759	20,989	31,746	25,804
300	21,207	22,086	20,973	20,809	21,209	33,442	26,261
400	21,475	22,564	21,186	20,872	21,475	34,936	26,776
500	21,781	23,020	21,450	20,935	21,785	36,259	27,316
600	22,091	23,447	21,731	21,002	22,112	37,440	27,881
700	22,409	23,837	22,028	21,094	22,438	38,499	28,475
800	22,714	24,188	22,321	21,203	22,756	39,450	29,079
900	23,008	24,511	22,610	21,333	23,062	40,304	29,694
1000	23,284	24,804	22,882	21,475	23,351	41,079	30,306
1100	23,548	25,072	23,142	21,630	23,623	41,786	30,913
1200	23,795	25,319	23,393	21,793	23,878	42,427	31,511
1300	24,029	25,549	23,627	21,973	24,119	43,009	32,093
1400	24,251	25,763	23,849	22,153	24,339	43,545	32,669
1500	24,460	25,968	24,059	22,333	24,544	44,005	33,211
1600	24,653	26,160	24,251	22,518	24,737	44,487	33,743
1700	24,837	26,345	24,435	22,698	24,917	44,906	34,262
1800	25,005	26,520	24,603	22,878	25,069	45,291	34,756
1900	25,158	26,692	24,765	23,058	25,248	45,647	35,225
2000	25,327	26,855	24,917	23,234	25,394	45,977	35,682
2100	25,474	27,015	25,063	23,410	25,537	46,283	36,121
2200	25,612	27,169	25,202	23,577	25,666	46,568	36,540
2300	25,746	27,320	25,327	23,744	25,792	46,832	36,942
2400	25,871	27,471	25,449	23,908	25,909	47,079	37,331
2500	25,993	27,613	25,562	24,071	26,022	47,305	37,704
2600	26,120	27,753	25,672	24,234	26,120	47,515	38,060
2700	26,250	27,890	25,780	24,395	26,212	47,710	38,395
2800	26,370	28,020	25,885	24,550	26,300	47,890	38,705

Ýangyjyň indikator udel harçlanyşy

$$g_i = \frac{3600}{H_u \cdot \eta_i}, \text{ g / (kWt} \cdot \text{sag)} \quad (24)$$

Indikator kuwwat

$$N_i = \frac{P_i \cdot V_h \cdot i \cdot n}{30\tau}, \text{ kWt} \quad (25)$$

V_h – silindriň iş göwrümi, sm^3 ýa-da L (litr)

i – silindrleriň sany;

τ – taktlaryň sany ($\tau = 4$).

Effektiv görkezijiler.

Ortaça effektiv basyş P_e :

$$P_e = P_i - P_m, \text{ MPa}$$

P_m – mehaniki ýitgileriň basyşy, MPa

$$P_m = 0,089 + 0,0118 \cdot v_p, \text{ MPa}$$

v_p – porşeniň ortaça tizligi ($v_p \approx 7,6 \text{ m/s}$)

Mehaniki peýdaly täsir koeffisiýenti: $\eta_m = \frac{P_e}{P_i};$

Efektiv PTK $\eta_e = \eta_i \cdot \eta_m.$

Ýangyjyň udel effektiv harçlanyşy g_e

$$g_e = \frac{3600}{H_u \cdot \eta_e}, \text{ g / (kWt} \cdot \text{sag)} \quad (26)$$

Silindriň we dizeliň esasy görkezijileri.

Dwigateliň efektiw kuwwaty

$$N_e = \frac{P_e \cdot V_h \cdot i \cdot n}{30 \cdot \tau}; \text{ kWt} \quad (27)$$

Köplenç silindriň diametri D we porşeniň süýşme aralygy S şeýle gatnaşykda alynýar:

$$\frac{S}{D} \geq 1$$
$$\frac{S}{D} = 1,07$$

Hasaplamada

Porşeniň diametriniň hasaplamasy

$$D = 100 \sqrt{\frac{4V_h}{\pi \left(\frac{S}{D} \right)}}, \text{ mm} \quad (28)$$

Porşeniň süýşme aralygy $S = D \cdot 1,07$, mm

Kabul edilen D-niň we S-iň bahalary ulanylyp dwigateliň görkezijileri hasaplanýarlar.

Dwigateliň litrda iş göwrümi (litraž)

$$V_h^1 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S \cdot i}{4 \cdot 10^6}, \text{ L} \quad (29)$$

Porşeniň ortaça tizliginiň barlagy

$$v_p = \frac{S \cdot n}{3 \cdot 10^4}, \text{ m/s}$$

Dizeliň sagatda ýangyç çykdaýjysy:

$$G_T = N_e \cdot g_e, \text{ kg/sag}$$

Ýylylyk balansy.

Dwigatelde ýanan ýangyjyň ýylylygynyň umumy mukdary

$$Q_o = \frac{H_u \cdot G_T}{3,6}, \text{ Dj/s} \quad (30)$$

1 sek edilmeli işe gerek ýylylyk

$$Q_e = 1000 \cdot N_e, \text{ Dj/s}$$

N_e – hasaplanyp tapylan kuwwat, KWt.

Sowadyjy suwa (antifriz) gidýän ýylylyk:

$$Q_w = \frac{c \cdot i \cdot D^{1+2m} \cdot n^m}{1,4}, \text{ Dj/s} \quad (31)$$

Bu ýerde:

c – gatnaşyk koefisiýenti (4 – taktly dwigateller üçin $c = 0,45 \div 0,53$);

m – dereje görkezijisi (4 – taktly dwigateller üçin $m = 0,6 \div 0,7$).

Işlenilen gazlar bilen gidýän ýylylyk

$$Q_r = \frac{G_T \left[M_2 (mC_p^{11})_{t_o}^{t_r} \cdot t_r - M_1 (mC_p)_{t_o}^{t_k} \cdot t_k \right]}{3,6}, \text{ Dj/s} \quad (32)$$

Bu ýerde

$$(mC_p^{11})_{t_o}^{t_r} = (mC_v^{11})_{t_o}^{t_r} + 8,315$$

$$(mC_p)_{t_o}^{t_k} = (mC_v)_{t_o}^{t_k} + 8,315$$

1-nji jedwelden alynýar („howa“ grafasy), t_k temperaturasynda.

Ýylylygyň hasaba alynmadyk ýitgileri

$$Q_a = Q_o - (Q_e + Q_w + Q_r), \text{ Dj/s}$$

Balansyň görkezijileri 2-nji jedwela girizilýärler.

2 jedwel

№	Balansyň görkezijileri	Q, Dj/s	q, %
1	Ýangyçdan alynýan ýylylyk		100
2	Işe geçen ýylylyk		
3	Sowadyjy suwuklyga geçýän ýylylyk		
4	Işlenilen gazlar bilen gidýän ýylylyk		
5	Hasaba alynmadyk ýitgiler		

IKINJI BÖLÜM AWTOMOBILLER

§ 15. Awtomobiliň umumy gurluşy.

Awtomobil birnäçe mehanizmlerden we ulgamlardan ybarat bolup durýan bir çylyşyrymly maşyndyr. Şonuň üçin awtomobilleriň konstruksiýalary hem dürli – dürlidirler. Ýöne olaryň umumy gurluşy we mehanizmleriniň ýerine ýetirýän işleri bir meňzeşdir.

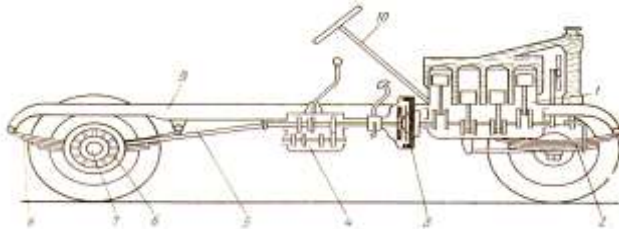
Her awtomobilde esasy üç bölegi tapawutlandyrylýar: kuzowy, hereketlendirijisi we şassisi.

Kuzow daşalýan ýüki ýerleşdirmek üçin ulanylýar. Ýeňil awtomobiliň ýa-da awtobusyň kuzowynda ýolagçylar we sürüji ýerleşýärler. Ýük awtomobilleriniň kuzowynda ýük saklar ýaly platforma we sürüjiniň kabinasy ýerleşýär.

Köplenç awtomobiliň hereketlendirijisi oň tarapda ýerleşýär.

Şassi köp şaýlardan, mehanizmlerden we ulgamlardan, ýagny transmissiýadan, mostlardan, podweskadan, tigirlerden, rul enjamlaryndan we tormoz ulgamyndan ybaratdyr.

Transmissiýa hereketlendirijiden gelýän aýlaw momentini ýörediji tigirlere berýär. Transmissiýa girýän geçirijiler: sepleniýe, tizlik geçiriji, kardan geçirijisi we ýörediji mostda ýerleşýän baş geçiriji. Ýörediji mostda şonuň ýaly hem differensial we ýörediji tigirlere aýlaw momentini berýän ýarym oklar ýerleşýärler (Surat. 26).



Surat.26. Awtomobilde esasy geçirijileriň we mehanizmleriň ýerleşýän ýerleriniň çyzgysy.

1 – hereketlendirijiniň waly; 2 – öňki most; 3 – sepleniýe; 4 – tizlik geçiriji; 5 – kardan geçirijisi; 6 – baş geçiriji; 7 – diferensial; 8 – yzky most; 9 – rama; 10 – ugrukdyryjy rul ulgamy.

Ugrukdyryjy ulgam awtomobiliň hereketiniň ugryny üýtgetmek hem-de onuň tizligini peseltmek üçin gerekdir. Bu ulgama rul ugrukdyryjysy we tormoz ulgamy girýärler.

Eger awtomobil belli bir şertlerde işlemäge niýetlenen bolsa, onda kuzowyň we mehanizmleriň ýerleşşi üýtgedilip biliner. Mysal üçin, ýokary geçijilikli maşynlaryň öňki we yzky mostlary ýöredijidirler. Şonda transmissiýa goşmaça paýlaýyjy guty girýär.

§ 16. Transmissiýa.

Sepleniýe hereketlendiriji bilen tizlik geçirijiniň arasynda ýerleşýär. Onuň ýerine ýetirýän işleri:

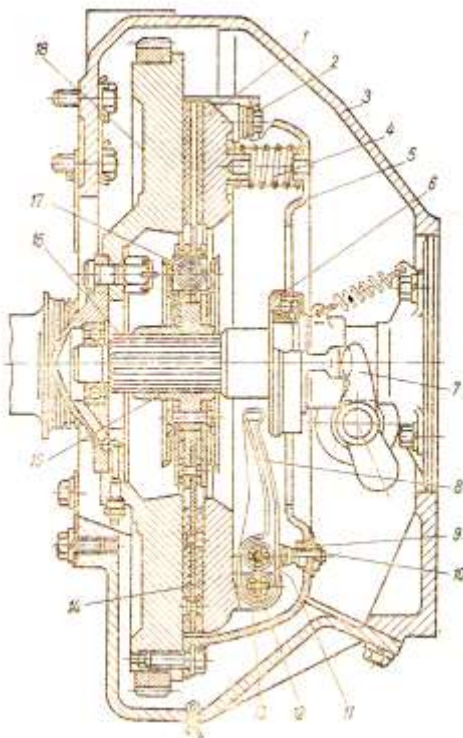
1. Awtomobil ýerinden gozgananda ony ýuwaş-ýuwaşdan hereketlendirmek üçin.

2. Hereketlendirijiden tizlik geçirijä barýan aýlaw momenti birden ýokarlananda, sepleniýanyň diskleri özara süýşip (taýyp), uly aýlaw momenti tizlik geçirijä geçirmeýär, ýagny sepleniýeden soňky ýerleşýän şaýlary döwürlemekden saklaýar.

3. Sepleniýäniň pedalyňa basylanda, aýlaw momenti beýleki mehanizmlere geçirilmeýär, mysal üçin, tizlik çalşyrylanda.

Häzirki zaman awtomobillerinde iň köp ulanylýan sepleniýeler friksiýon hem-de gidrawliki görnüşdedirler.

Friksiýon sepleniýede aýlaw momenti aýlaýyjy bölekden aýlanyjy bölege sürtilmäniň kömegi bilen berilýär (Surat.27).



Surat.27. Bir diskli awtomobil sepleniýesi.

Sepleniýe köplenç hereketlendirijiniň blok – karterine berkidilýär. Sepleniýe aýlaýjy we aýlanyjy böleklerden durýar. Sepleniýäniň aýlaýjy bölegi mahowikden 18 we gysyjy diskden 1 durýar. Disk 1 pružina görnüşli plastinanyň üsti bilen berkidilýär.

Sepleniýäniň aýlanyjy bölegi üstine nakladka goýulan polat diskden 14 we stupisadan 15 durýar. Stupisa bolsa tizlik geçirijiniň birinji walynda 16 oturýar.

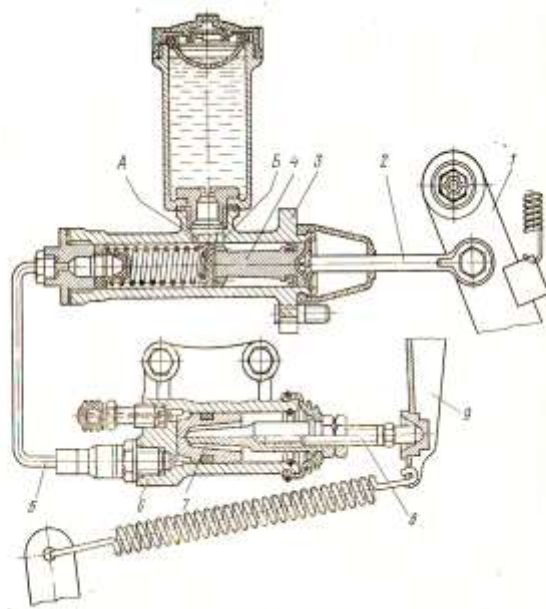
Disk 14 we stupisa 15 özara pružinalaryň 17 üsti bilen birikdirilýärler. Gysyjy disk 1 on alty sany pružinalar gysyp durýarlar. Öçürji mehanizm 4 ryçaglardan 8, mufatadan 6, wilkadan 7 durýarlar. Ryçaglar 8 wilkanyň 10 okynda 11 we

diske 1 iňňeli podşipnikleriň 13 we okyň 12 üsti bilen birikdirilýärler. Wilkalar 10 sepleniýäniň korpusyna 5 sany sazlaýyşy gaýkalar 9 bilen birikdirilýär. Sepleniýe açyrylende ryçaglaryň 8 ujyna süýşýän mufta 6 täsir edýär (basýar).

Gidrawliki sepleniýede (gidromuftada) aýlaw momenti suwuklygyň üsti bilen berilýär.

Friksiýon sepleniýeler aýlanyjy diskleriň sany boýunça bir diskli, iki diskli we köp diskli bolýarlar.

Friksiýon sepleniýeniň priwody mehaniki ýa-da gidrawliki bolup bilerler (Surat.28).



Surat.28. Sepleniýäniň gidrawliki priwody.

Sepleniýäni açýrýan pedal 1 esasy silindriň itijisi 2 bilen porşeni öňe süýşirýär. Şonda porşen komnensasiýon deşigi A ýapýar we suwuklygy turba 5 bilen esasy silindrdan 3 iş silindrine 6 berýär. Suwuklygyň basyşy bilen iş silindriň porşeni 7 saga süýşýär we itiji 8 wilka 9 täsir edýär. Wilka 9

bolsa süýşýän muftany 6 itip sepleniýäni öçürýär. Gidrawliki priwodyň peýdaly täsir koefisiýenti (P.T.K.) mehaniki priwodyňkydan ulydyr. Şeýle hem gidrawliki priwod ulanylanda sepleniýäniň sessiz oňat işlemegi üpjün edilýär.

Gidrawliki sepleniýede (gidromufatada) ýörediji we yöreyiji bölekler bar.

Ýörediji bölekde nasos tigiri içi ýagly ýapyk göwürümde ýerleşýär. Ýöreyiji bölek bolup turbina tigiri hyzmat edýär. Nasos hem turbina tigrleriniň arasy biri birlerine golaý ýerleşdirilýärler. Gidromuftanyň ganatlary düz radial ýerleşýärler.

Eger hereketlendiriji işleýän bolsa, nasos tigiri aýlanýar. Nasos tigriniň ganatlary gidromufta guýulan ýagy ganatlary bilen turbinanyň ganatlaryna tarap itýärler. Netijede, iki tigriniň arasynda ýagyň aýlaw hereketi bolup geçýär. Uly tizlikde aýlanýan, nasos tigrinden gelýän ýag turbina tigriniň ganatlaryna urup, ony aýlanmaga mejbur edýär. Nasos tigiri näçe çalt aýlansa, şonça aýlaw momenti uly bolýar.

Transmissiýada ulanylýan gidromufta awtomobiliň yerinden ýuwaş-ýuwaşdan gozganmagy, transmissiýanyň we hereketlendirijiniň uzak işlemegi üçin oturdylyar.

Gidrawliki sepleniýäniň gurluşy we işi gidrotransformatoryň gurluşyna we işine meňzeşdir (§ 16).

Eger-de sepleniýäniň üstinden geçýän aýlaw momenti uly bolsa, friksiýon muftalar iki ýa-da köp diskli bolýarlar.

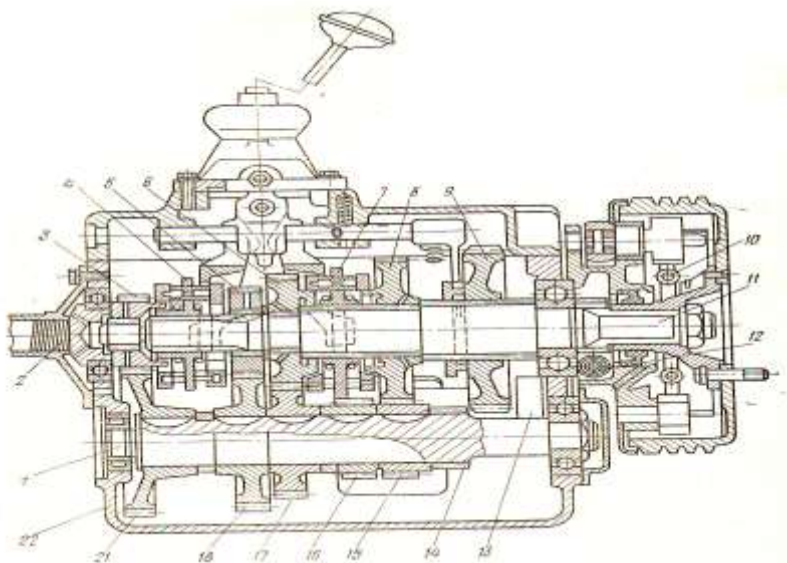
Sepleniýäniň pedalyndan sepleniýäni öçürýän wilka çenli güýç gidrawliki priwodyň üsti bilen berilýär.

Gidrawliki priwodda pnevmatiki güýçlendiriji hem oturdylyp biliner. Mysal üçin, KAMAZ kysymly awtomobilleriň sepleniýelerinde.

§ 17. Tizlik geçiriji.

Tizlik geçirijiler ýörediji tigrlerde çekiş güýjini we awtomobiliň hereketiniň tizligini üýtgetmek üçin ulanylýarlar.

Bulardan hem başga tizlik geçirijiniň kömegi bilen awtomobil yza hereketi amala aşyrýar, işläp duran hereketlendirijide tirsekli walyň hereketini ýörediji tigirlere bermän saklaýar (Surat.29).



Surat.29. Awtomobiliň tizlik geçirijisi.

1 – araky wal; 2 – birinji wal; 3 – birinji wal bilen bile ýasalan dişli tigr; 4 – sinhronizator (tizlik geçirilende wallaryň aýlawyny deňleşdirip dişli tigrleri sessiz birikdiriji); 5 – döedünji geçirijiniň dişli tigiri; 6 – üçünji geçirijiniň dişli tigiri; 7 – sinhronizator; 8 – ikinji geçirijiniň dişli tigiri; 9 – birinji geçirijiniň dişli tigiri; 10 – el tormozy; 11 – ikinji wal; 12 – spidometriň priwodynyň dişli tigiri; 13, 19 – yza hereketiň dişli tigrleriniň blogy; 14 – araky wal bilen bile ýasalan birinji geçirijiniň dişli tigiri; 15 – ikinji geçirijiniň araky waldaky dişli tigiri; 16 – yza hereketiň dişli tigiri; 17 – üçünji geçirijiniň araky waldaky dişli tigiri; 18 – dördünji geçirijiniň dişli tigiri;

20 – yza bolan hereketiň dişli tigrleriniň blogynyň oky; 21 – araky waldaky dişli tigr; 22 – tizlik geçirijiniň korpusy.

Baş basgançakly tizlik geçirijisinde baş öňe we bir yza geçirijiler bar. Korpusda 22 birinji 2, araky 1 we ikinji 11 wallar we yza bolan hereketiň dişli tigrleriniň blogynyň oky 20 ýerleşýärler. Tizlik geçirijiniň ýokarky böleginde fiksatorlar we gulplar ýerleşýärler. Fiksator şarik bilen pružinadan durýar. Ol geçirijileriň özbaşdak geçmezligini üpjün edýär. Gulplar 2 geçirijiniň birden goşa düşmezligini üpjün edýär.

Tizlik geçirijiniň içindeki dürli diametrli, dürli dişli tigrler ýörediji tigirlere berilýän aýlawyň we momentiň üýtgemegini üpjün edýärler.

Tizlik geçirijiler öz aralarynda basgançakly, basgançaksyz, utgaşdyrylan görnüşlere bölünýärler.

Tizligi geçiriş usulyna baglylykda tizlik geçirijiler awtomatiki we awtomatiki däl görnüşlere bölünýärler.

Häzirki wagtda basgançakly mehaniki tizlik geçirijiler köp ulanylýarlar.

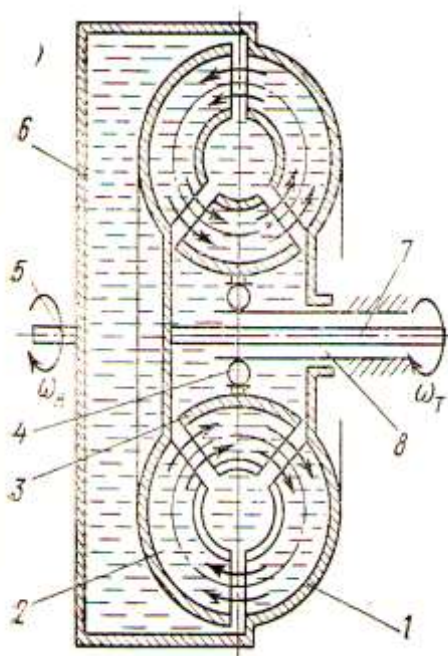
Tizlik geçirijiniň geçirijilik ukyby näçe köp bolsa, şonça hereketlendirijiniň kuwwaty oňat peýdalanýar we onuň ýangyç tygşytlamagy oňatlaşýar.

Dişli tigrler bir-biri bilen ilişip aýlananda, olaryň kiçisine dişli tigr, ulylyna bolsa tigr diýilýär.

Ýokary geçijilikli awtomobillerde goşmaça tizlik geçirijiler – demultiplikatorlar ulanylýarlar. Demultiplikatoryň kiçi geçirijisi awtomobil ýolsyz toprakda işlände, uly geçirijisi gaty örtükli ýolda işlände ulanylýarlar.

Demultiplikator mostlara paýlaýyjy guty bilen birlikde ýerleşýär. Basgançaksyz tizlik geçirijilere başgaça gidrotransformatorlar diýilýär. Eger mehaniki basgançakly tizlik geçiriji yzygiderlikde gidrotransformator bilen birikdirilen bolsa, onda şeýle birikmä utgaşdyrylan tizlik geçiriji diýilýär.

Gidrotransformatoryň işleýşine (Surat. 30) seredeliň. Onuň gidromuftadan tapawutlykda üç sany tigiri, ýagny ýörediji nasos tigiri, ýöreyiji turbina tigiri we süýşmeýän tigiri (reaktor) bar.



Surat 30.
Gidrotransformat
oryň çyzgysy.

Gidrotarnsformat
or aýlaw
momenti
basgançaksyz
üýtgediji. Ol
nasos 1 we
turbina 2
tigirlerinden
durýar. Nasos
tigiri korpusyň 6
üsti bilen
hereketlendirijini

ň tirsekli walyna 5 birikdirilen. Turbina tigiri tizlik geçijiniň birinji waly 7 bilen birikdirilendir. Iki tigiriň arasynda urukdyryjy apparat – reaktor 3 ýerleşýär. Reaktor erkin süýşiji muftanyň 4 kömegi bilen içi deşikwalda 8 ýerleşýär. Korpus 6 ýörite ýag bilen doldyrylandyr. Energiýanyň ýitmez ýaly nasosyň, turbinanyň we reaktorynyň ýerleşýän aralygy bir-birine golaý alynýar. Şeýle bolanda ýagyň sirkulýasiýasy oňatlaşýar.

Hereketlendirijiniň tirsekli waly aýlananda nasos tigriniň ganatlary ýagy içki gyraky böleginden daşky gyraky bölegine süýşmäge mejbur edýär. merkeze ymtlylygy güýjiň

täsiri bilen ýag turbina tigriniň ganatlaryna berilýär. Şonuň üçin turbinanyň tigiri tizlik geçirijiniň birinji waly bilen aýlanylýar. Ýag turbina tigriniň ganatlaryndan reaktoryň ganatlaryna berilýär. Ol ýerde ugryny üýtgedip ýene nasos tigrine berilýär. Şeýlelikde ýag iş tigrirleriniň içinde sirkulirowat edýär. nasos tigriniň tizliginiň ulaldygyça, turbina tigriniň tizligine garanda, reaktor turbina tigrine ýagy uly reaktiw moment bilen berýär. Şeýlelikde walyň aýlaw momenti ulalýar. Egerde turbina tigrine garşylyk momenti nasosyň tigrine berilýän momentinden uly bolsa, onda awtomatiki ýagdaýda reaktoryň aýlawy muftanyň 4 kömegi bilen duruzylýar. Nasos tigrinde moment ulalanda, reaktorda ýagyň hereketiniň ugry üýtgeýär we reaktor aýlanyp başlaýar, turbina tigiri bilen birlikde. Şonda aýlaw momenti tizlik geçirijä berilmeýär, gidrotransformator gidrawliki mufta ýaly işleýär.

Gidrotransformator mehaniki transmissiýa bilen utgaşdyrylyp işlände oňa gidromehaniki transmissiýa diýilýär. Şeýle transmissiýanyň peýdaly taraplary: nagruzka baglylykda berilýän momentiniň ululygy tizlik awtomatiki ýagdaýda üýtgedilýär, transmissiýa düşýän agram peselýär, hereketlendirijiniň ulanylýan möhleti ulalýar, maşynyň geçijilik ukyby ýokarlanýar.

Bu transmissiýanyň ýetmezçilikleri: peýdaly täsir koefisienti (PTK) peselýär, ýangyjyň harçlanylyşy ulalýar, onuň konstruksiýasy çylşyrymly, agramy uly.

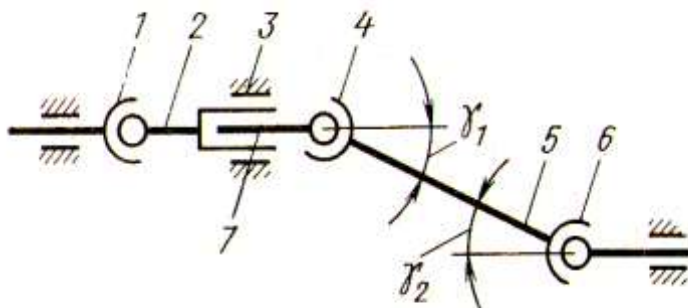
§18. Kardan geçirijisi.

Bu geçiriji tizlik geçiriji bilen yzky mostyň arasynda ýerleşýär (surat 31). Onuň ýerine ýetirýän işleri şu aşakdakylaryndan ybaratdyr:

1. Aýlaw momenti tizlik geçirijiden yzky mosta belli bir ýapgytlyk bilen (burç bilen) berýär.

2. Awtomobiliň ýörediji mostlary beýiklige galanda ýa-da pese düşende, tizlik geçiriji bilen mostyň aralygy

üýtgeýär. Kardan geçiriji şol üýtgemä baglylykda öz uzynlygyny üýtgedýär.

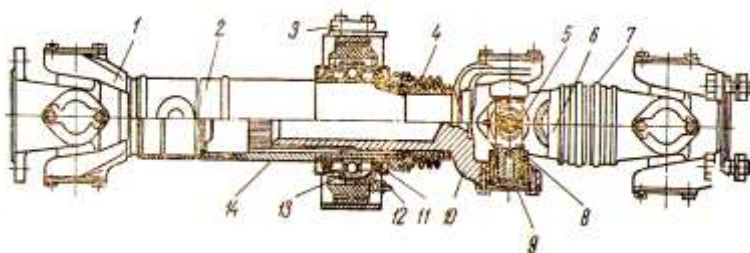


Surat 31. Kardan geçirijisiniň çyzgysy.

Kardan geçirijisi kardan şarnir birikmelerinden 1.4.6 kardan wallaryndan 2 we 5, diregden 3 durýar. Kardan birikmeleri aýlaw momentini üýtgeýän ýapgytlykda bermäge, süýşýän bölek 7 wallaryň aralygyny üýtgetmäge mümkinçilik berýär.

Awtomobillerde iň köp ulanylýany iki şarnirli we olary birikdirýän kardan wally konstruksiýalar. Birikme şarnirleri iki walkadan we olary birikdirýän kristowinadan durýarlar. Krestowinanyň uçlary iňneli podşipnikde oturýar.

Ýük awtomobillerde goşa kardan geçirijileri ulanylýarlar (surat 32).



Surat 32. ЗИЛ-130 awtomobiliniň kardan geçirijisi.

1 – birikdiriji wilka; 2-aralyk kardan waly; 3-aralyk diregi; 4-rezin çeholy; 5-krestowina; 6-birikdiriji wilka; 7-esasy kardan waly; 8-iňneli podşipnik; 9-podşipnigiň gapagy; 10-birikdiriji wilka; 11-ýag saklaýjylar; 12-ýaglanylýan nokat; 13-araky diregdäki şarikli podşipnik; 14-şlisli wilka.

Awtomobillerde birnäçe ýörediji most bolsa, onda most bilen paýlaýjy gutynyň arasynda birnäçe kardan geçirijileri oturdyýarlar.

Kardan geçirijisi 30°C çenli ýapgytlyga aýlaw momenti geçirip bilýär.

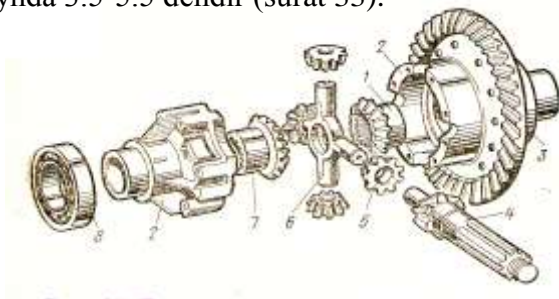
§19. Baş geçiriji. Differensial.

Baş geçiriji yzky mostda kardan geçirijisi bilen differensialyň arasynda ýerleşýär. Ýerine ýetirýär işleri:

1. Kardan geçirijisinden ýörediji tigirlere barýan aýlaw momenti artdyrýar.

2. Aýlaw momenti 90° burç bilen yzky mosta berýär.

Baş geçirijiniň geçirijilik sany hereketlendirijiniň kuwwatyna we tirsekli walyň aýlaw sanyna, şeýle hem awtomobiliň öz agramyna, haýsy işe niýetlenendigine baglydyr. geçirijilik sany ýük maşynlarynda 6.5-9.0; ýeňil maşynlarynda 3.5-5.5 deňdir (surat 33).



Surat 33. Baş geçiriji we defferensial.

1.7 – ýarym oslaryň ujynda oturýan dişli tigrirler; 2 – diferensialyň daşynda durýan korpus; 3 – uly dişli tigrir; 4 – ýörediji wal; 5 – sateliter; 6 – krestowina; 8- podşibnig;

Baş geçirijiler bir jübüt dişli tigrirlerden, iki jübüt dişli tigrirlerden durýar. Baş geçirijiniň iki görnüşi hem awtomobillerde ulanylýarlar. Köplenç yzky mosta uly aýlow berilýän bolsa, mysal üçin ýük awtomobillerde onda iki jübüt dişli tigrirler ulanylýarlar. Şonda birinji jübüt ýapgyt dişli tigrirlerden durýar, ikinji jübüt bolsa silindr şekilli dişli tigrirlerden durýar.

Ýeňil awtomobilleriň baş geçirijileri köplenç bir jübüt ýapgyt dişli tigrirlerden durýarlar (surat 33).

Differensial. Ol aýlow momenti ýörediji tigrirleriň arasynda (öwrülmelerde, beýikli – pesli ýollarda) paýlamak üçin ulanylýarlar. Mysal üçin awtomobil bir tarapa öwrülende, onuň öwrülýän içki we daşky tigrirleri dürli aýlaw bilen hereket edýärler, içki tigrirler kiçi aýlawda, daşky tigrirler bolsa uly aýlawda hereket edýärler. Eger differensial bolmasa, tigrirli maşynlary öwürmek mümkin bolmazdy.

Diferensial dört sany birmeňzeş ýapgyt dişli tigrirlerden (satelitlerden) ybaratdyr. Differensialyň blokirowkasy hem bar. Blokirowka işe girizilende, hemme ýörediji tigrirler deň aýlaw hereketinde bolýarlar. Aýlaw momenti diferensialdan ýörediji tigrirlere ýarym oklaryň üsti bilen berilýär.

§ 20. Awtomobiliň podweskasy.

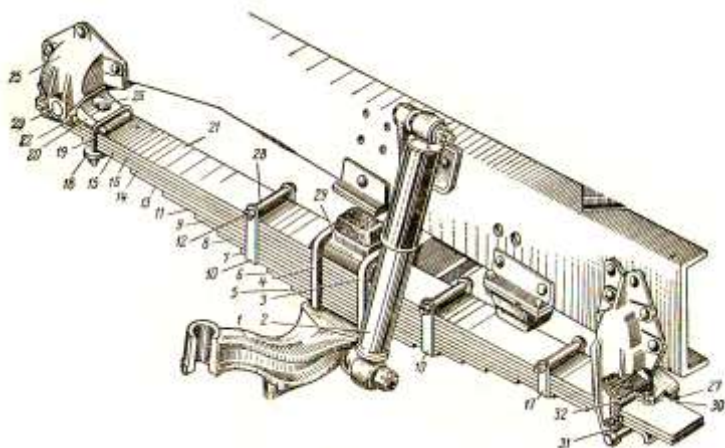
Podweska awtomobiliň ramasyny (kuzowyny) onuň öňki we yzky oklaryna (mostlaryna) maýyşgak birikdirmek üçin gerek.

Podweska maýyşgak elementden (pružina ýa-da ressor) urykdyryjy bölekden we yrgyldyny öçürijiden (amortizator) durýar.

Ýeňil maşynlarda maýyşgak element bolup pružina hyzmat edýär. ýük maşynlarynda bolsa – ressorlar.

Ýük maşynlarynda ulanylýan ressorlar birnäçe gatlak listlerden ybaratdyr. Olar 60C2 ressor poladyndan ýasalýarlar.

MA3 – 500 awtomobilinde öňki ressory 11 listden durýar. Ýokarky dört listleriniň her biriniň galyňlygy 10 mm, beýlekileriniň galyňlygy 9 mm. (surat 34).



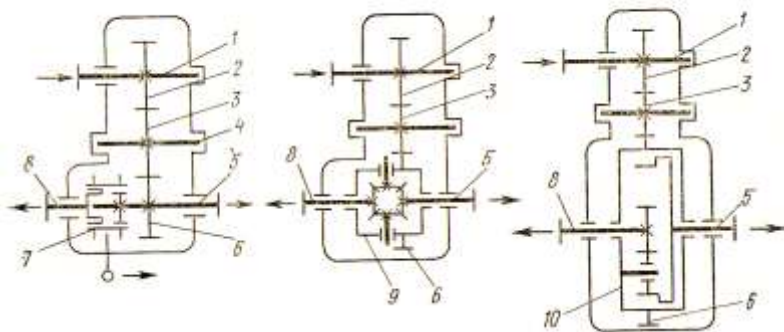
Surat 34 . MA3 – 500 awtomobiliniň öň podweskasy.

1-öňki okyň balkasy; 2-amortizator; 3,4-stremýankalar; 5-9,11,13-15,21-ressoryň listleri; 10,17-homutlar; 12 – boltlar; 18-nakladka; 19-nakladkanyň stremýankasy; 20-nakladkanyň ýokarky bölegi; 22-çekilýän bolt; 23-pals; 24-skoba; 25,32-kronşteýnerler; 26-başgançakly pales; 27-ýaglanylýan ýer; 28-wtulkalalar; 29-bufer; 30- ýokarky wkladyş; 31-gapdal wkladyşy.

Köp mostly ýokary geçijilikli awtomobillerde balansir podweskalary oturdylaýarlar. Olar ortaky we yzky ýörediji mostlara nagruzkany deň paýlamak üçin ulanylýarlar.

§ 21. Paýlaýjy gutylar.

Olar ýörediji mostlaryň arasynda aýlaw momenti paýlamak üçin ýokary geçijilikli awtomobillerde oturdylýar. Paýlaýjy guty awtomobillerde tizlik geçiriji bilen araky kardan walynyň arasynda ýerleşýär (surat 35).



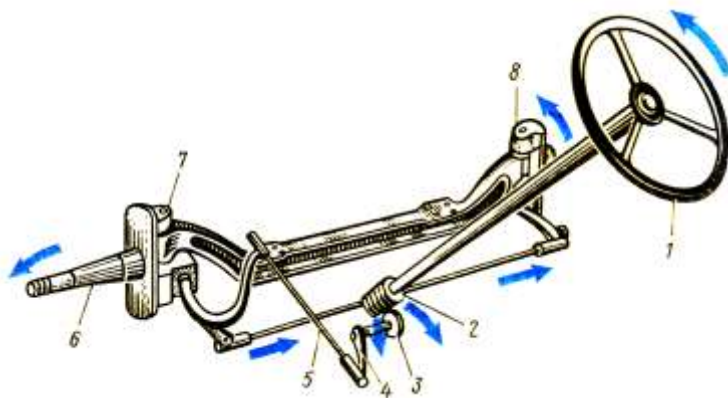
Surat 35. Paýlaýjy gutylaryň çyzygylary.

A – blokirowkaly priwod; b,ç – diferensially priwod; 1 – ýörediji wal; 2 – ýörediji dişli tigr; 3 – araky dişli tigr; 4 – araky wal; 5 – yzky mostyň priwodynyň waly; 6 – ýöreýji dişli tigr; 7 – öňki mosty birleşdirýän we öçürýän mufta; 8 – öňki mostyň priwodynyň waly; 9 – simmetriki diferensial; 10 – simmetriki däl differensial.

§22. Rul ulgamy.

Awtomobil öň tigirleriniň, ugrukdyryjy tigirleriniň kö,egi bilen hereketiniň ugryny üýtgedýärler. Rul ulgamy rul mehanizmden we rul priwodyndan durýar. Rul mehanizmi

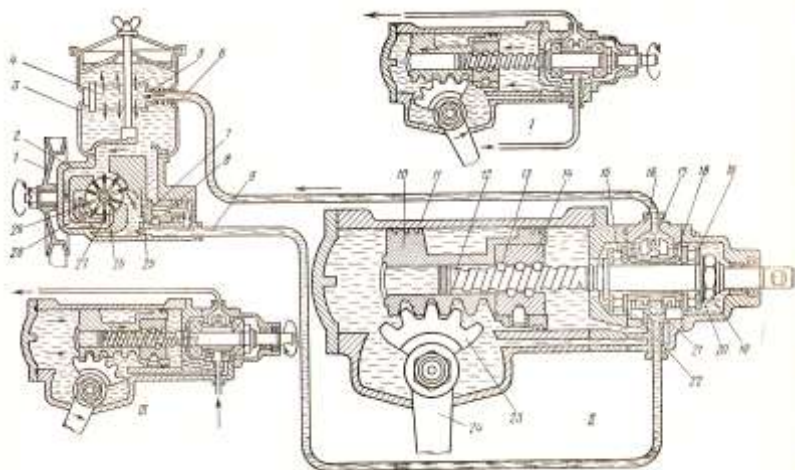
sürijiniň rula berýän täsirini rul priwodyna geçirmek üçin ulanylýar. rul priwody bolsa, öz gezeginde, ugrykdyryjy tigrileri belli bir tarapa öwürýär (surat 36).



Surat 36. Rul ulgamyň çyzgysy.

1 – ruly öwüriji tigr; 2 – burunly geçiriji; 3 – rolik (sektor); 4 – soşka; 5 – týaga; 6 – öň tigriniň oturýan ýeri; 7,8 – öňki okyň birikmeleri.

Çyzgydan görnüşi ýaly rul mehanizmi burunly geçirijiden 2, rolikden (sektordan) 3 we soşkadan 4 ybarat bolup durýar. Rul priwody bolsa, ugrykdyryjy tigrine berilýän güýji kiçeltmek üçin, ýagny awtomobiliň öwrülmegini ýeňilleşdirmek maksady bilen, gidrawliki (pnewmatiki) güýçlendiriji oturdylýar. Şonda öwrülmede rula goýulýan güýç 3-5 kg çenli peselýär.



Surat 37. ЗИЛ – 130 awtomobiliň rul ulgamynyň gidrawliki güýçlendirijisi.

I – saga sowulanda; II – neýtral ýagdaýda; III – çepe sowulanda.

1-şkiw; 2-nasos; 3-baçok; 4-filtr; 5-klapan; 6-yzyna dökýän turba; 7-klapan; 8-klapan; 9-ýokarly basyşly turba; 10-porşen; 11-rul mehanizmiň karteri; 12-wint; 13-şarikler; 14-şarikleriň gaýgasy; 15-podşibnik; 16-klapan; 17-klapan; 18- zolotnik; 19-gaýka; 20-şayba; 21-pružina; 22-plunžer; 23-dişli sektor; 24-soşka; 25-nasosyň statory; 26-nasosyň rotory; 27-soryjy göwrüm; 28-ýagy basyş bilen beriji göwrüm; 29-rotoryň ganatlary.

Nasosyň döredýän energiýasy (ýagyň basyşy) energiýany bölüjä berilýär. Şol ýerden rulyň walynyň haýsy tarapa aýlanýandygyna baglylykda ýagyň basyşy porşeniň 10 saga ýa-da çepe süýsmegine getirýär. Porşeniň dişli reýkasy bolsa dişli sektory 23 aýlanýar we pul tyagalaryna birikdirilen

soşkanyň 24 saga ýa-da çepesüýşmegine geitryär (surat 37, I we III bölümler).

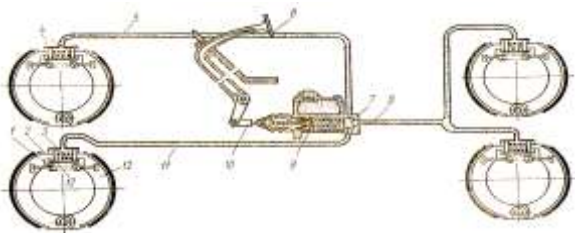
Rul güýçlendirijisi üç bölekden, ýagny energiýanyň çeşmesinden, energiýany bölüjiden we gidrohereketlendirijiden ybarat bolup durýar. Energiýanyň çeşmesi aýratyn nasosdan durup biler, mysal üçin ЗИЛ – 130 awtomobilinde.

Rul ulgamy awtomobilde iň bir jogapkärli bölekleriň biridir. Awtomobil hereketde bolanda rul ulgamy saz işlemelidir. Rul ulgamyndaky bölekleriň (týagalaryň) birikmeleriniň wagtal – wagtynda ýaglanyp durulmagy zerurdyr.

§ 23. Tormoz ulgamy.

Konstruksiýasy we gurluşy boýunça awtomobillerde ulanylýan tormoz ulgamlary dürli-dürlidirler. Ulanylýan tormoz mehanizmleri diskli we kolodkaly tormozlara bölünýärler. Diskli tormazlar köplenç awtomobilleriň ön tigrlerinde oturdylýarlar.

Tormozlaryň priwodlary hem dürli konstruksiýalarda, ýagny gidrawliki, pnevmatiki (howa bilen) we utgaşdyrylan bolýarlar. Priwodlaryň arasynda iň köp ulanylýany we gurluşy boýunça ýönekeý gidrawliki priwotdyr. Ol esasy gidrawliki silindrden, tormoz suwuklygynyň akýan turbalaryndan we iş gidrawliki silindrlerinden ybarat bolup durýar. Her tigrde bir ýa-da iki iş silindrleri oturdylýar (surat 38).



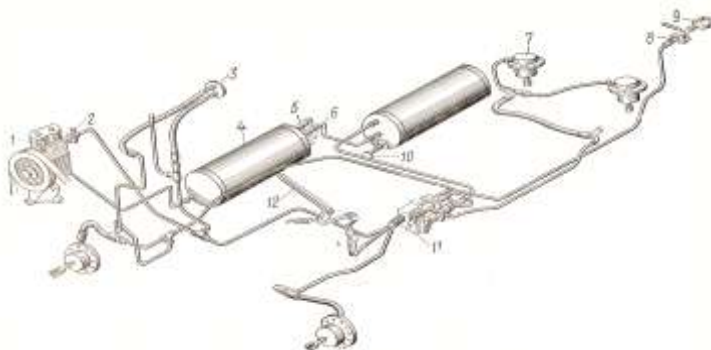
Surat.38. gidrawliki tormaz priwody.

1 – pružina, 2,12 – kolodkalara; 3 – pružina; 4 – poršen; 5,8,11 – tormoz suwuklygy akyan turbalar; 6 – tormoz pedaly; 7 – esasy tormoz silindri; 9 – esasy tormoz silindriň porşeni; 10 – stok; 13 – tigrlerdäki iş tormoz silindri;

Gidrawliki tormoz priwodynyň peýdaly taraplary: peýdaly täsir koefisienti (PTK) uly – konstruksiýasy ýönekeý, agramy az. Ýetmezçiligi: tormoz suwuklygy bir sebäp bilen dökülende hemme tigrlerdäki tormoz ulgamy işlemeýär, işi daşky sredanyň temperaturasyna bagly. Şeýle hem awtomobiliň doly agramy 4-5 t uly bolsa tormozyň gidrawliki priwody ulanylmaýar.

Gidrawliki silindrleriň içinde manžetli alýuminiden ýasalan kiçi porşenler ýerleşýärler. Tormoz berilende esasy gidrawliki silindr, ulgamynda tormoz suwuklygynda basyş döreýär. Şeýlelikde bu basyş iş silindrindäki kiçi porşenleriň süýşmegine getirýär. Netijede, ön tigrlerdäki diskleriň ýa-da yz tigrlerdäki aýlanýan bölekleriň barabanlarynyň ýuwaşmagyna ýa-da doly durmagyna getirýär.

Uly kuwwatly ýeňil awtomobillerde ýa-da ýük awtomobillerde howa bilen işleýän pneumatiki tormozlar ulanylýarlar. Olarda howany basyş bilen bermek üçin ýörite howany gysyjy kompressor oturdylýar, iş silindrleriň ýerine bolsa howa iş kameralary ulanylýarlar.



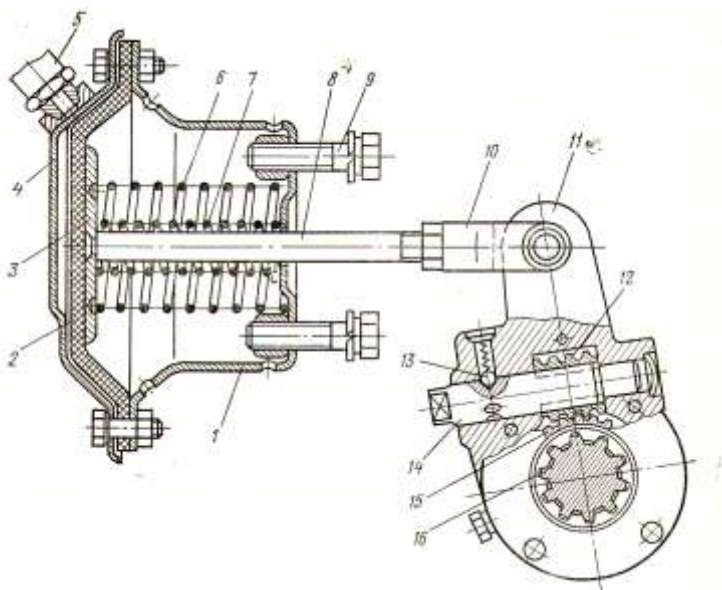
Surat 39. Howa bilen işleýän pnevmatiki priwod.

1 – kompressor; 2-basyşy sazlaýjy; 3-manometr; 4-gysylan howa ballony; 5-klapan; 6-kran; 7-tormoz kamerasy; 8-kran; 9-birikdiriji detal; 10-kran; 11-tormoz krany; 12-tormoza basyş pedaly.

Awtomobillerde ulanylýan el tormozlary maşyn duran döwürinde, esasan hem ýapgytda duranda işe girizilýärler. Şonda tizlik geçirijiniň waly (ЗИЛ - 130) ýa-da yzky tigrleriň barabanlary bytnawsyz ýagdaýda duruzylýar.

§ 24. Tormoz kamerasy.

Köp ýük maşynlarynyň tigrlerinde diýaframmaly tormoz kameralary oturdylýarlar (surat 40).



Surat 40. Tigiriň diýaframmaly tormoz kamerasy.

Tormoz kamerasynyň korpussy 1 bilen gapagynyň 4 arasynda diýafragma 2 ýerleşýär. Kameranyň korpussy kronşteýne boltlaryň 9 kömegi bilen berkidilýär. Ştoka 8 berkidilen disk 3 iki pružina 6 we 7 gysyp durýar. Tormoz kalodkalaryny açyjy kulagyň walyny 16 wilka 10 bilen ryçag 11 birikdirilýär. Wilka ştogyň 8 ujynda ýerleşýär. Ryçagda walyň 16 şlisli birikdirmesinde burumly geçiriji 12 we 15 oturdylýar.

Burumly geçiriji, şeýle hem baraban bilen kolodkanyň arasyndaky yşy sazlamaga mümkinçilik berýär. Tormoz berilende gysylan howa şlanga 5 bilen tormoz kamerasyna berilýär. Şonda ştok süýşip wilkasy bilen ryçagy aýlaýar. Ryçag bilen wal 16 aýlanyp tormozyň kolodkalaryny açýar we olary tormozyň barabanyna gysýar. Fiksator 13 burumyň walyny 14 özbaşdak aýlanmadan saklaýar.

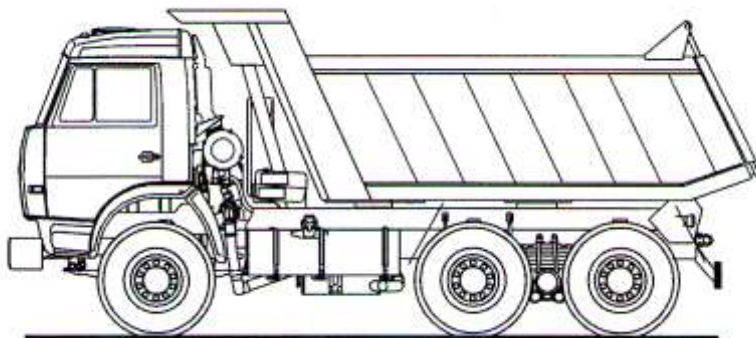
Awtomobilleeriň yzky tigirlerine oturdylýan tormoz kameralarynyň diametleri öňki tigirlerine oturdylýan tormoz kameralarynyň diametrlerinden ulydyr. Sebäbi yzky tigirlere düşýän agram has uly.

§ 25. Ýöriteleşdirilen ulag serişdeleri.

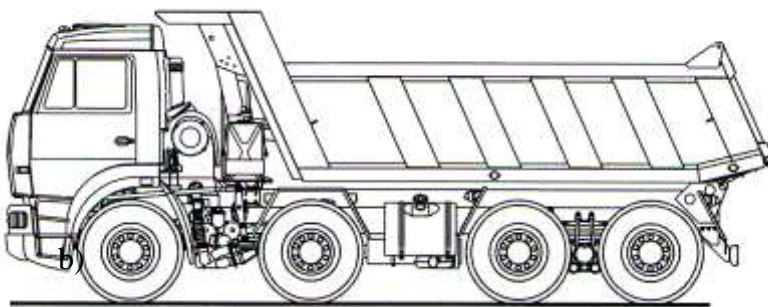
Ýükini özi düşürýän awtomobiller. Bu awtomobiller öň belli ulag maşynlarynyň esasynda ýa-da ýörite konstruksiýalar bilen ýasalýarlar. Gurluşyk işlerinde bu ulag serişdeleri daş, çagyl, çäge, toprak, beton we beýleki materiallary daşamak üçin niýetlenendirler. Ýükini özi düşürýän awtomobiliň şassisi beýleki maşynlaryňkylardan tapawutlydyr, olaryň ramalary gysgadyr, üstiniň kuzowy bolsa agdarylýandyr. Bulardan hem başga bu awtomobilleriň yzky resorlary güýçlendirilendirler.

Ýükini özi düşürýän awtomobiller şu aşakdaky alamatlar bilen tapawutlanýar: işleýän ýol şertlerine baglylykda; ýük göterijiligi boýunça; ulanyljak ýerleri boýunça – karýer işlerine niýetlenen, dürli şekilli ýapyk kuzowly; ýükini

haýsy tarapa düşürýändigi bilen tapawutlanýan – ýükini yza düşürýän, ýükini iki gapdala düşürýän, üç gapdala ýükini düşürýän; göteriji mehanizmleriniň priwodlarynyň konstruksiýalaryna baglylykda – gidrawliki, pnevmatiki, mehaniki, elektriki we utgaşdyrylan.



a)



b)

Surat. 41. KAMAZ kysymly ýükini özi düşürýän awtomobiller.

a) KAMAZ-65115

b) KAMAZ-6540

Karýer awtomobilleri. Bu awtomobiller köplenç ýolsuz kyn şertlerde ulanylýarlar. Olar açyk dag gazuw işlerinde, iri gurluşyk kärhanalarynda giňden ulanylýarlar. Karýer ulag awtomobillerinde uly kuwwatly dizeller, üýtgedilen transmissiýa, köp sanly ýörediji tigirler oturdylýarlar. Karýer awtomobilleriniň ýokary dinamiki görkezijileri, ýokary geçijiligi, sürüji üçin amatly şertleri bardyr.

Türkmenistanyň şertlerinde, karýer işlerinde “КрАЗ”, “БелАЗ “ kysymly ýükini özi düşürýän awtomobiller köp ulanylýarlar. Olarda kuwwatlyklary 175, 275, 365 KWt deň bolan dizeller oturdylandyr. Ulaglaryň ýük görterijiligi dürli – dürlidir, mysal üçin “КрАЗ – 256 Б” awtomobili 12000 kg, “БелАЗ – 540 А” awtomobili 27000 kg, “БелАЗ – 548 А” awtomobili 40000 kg, “БелАЗ – 549” awtomobili 80000 kg ýükleri daşamaga niýetlenendirler. Uly karýer işlerinde ýük görterijiligi 180000 kg we ondan hem ýokary ýük görterijilikli ýükini özi düşürýän “БелАЗ”, “Katerpillar” kysymly awtomobiller ulanylýarlar.

a)



b)



Surat. 42. Ýükini özi düşürýän karýer awtomobilleri.

a) “КрАЗ – 256 Б”

awtomobili

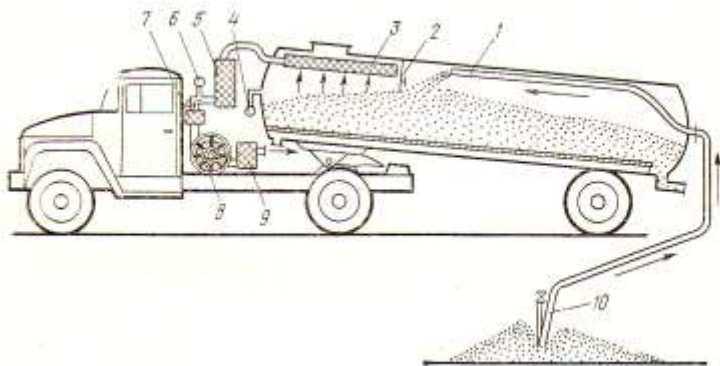
b) “БелАЗ – 548 А”

awtomobili

§ 26. Sement daşawyjy awtomobiller.

Sement daşamak üçin ýük göterijiligi 3,5; 8; 13,5 we 22 t bolan awtomobiller ulanylýarlar. Olar ýükini özi düşürýän ýada pnevmatiki usul bilen ýükini düşürýän maşynlara bölünýärler. Ýükini özi düşürýän sement daşawyjy awtomobiller sementi 100 km çenli aralyga daşamaga niýetlenendirler.

Russiýada ýasalýan ýükini özi sorup alýan sement daşawyjy TS-5, TS-4 kysymly maşynlar ГАЗ – 53 Б ýük maşynynyň şassisinde we ЗИЛ – 130 В1 çekiji awtomobiliniň kömegi bilen işleýärler. Bu sement daşawyjy awtomobillerde wakuum nasosyň kömegi bilen sement sisterna sorulyp alynýar (Surat. 43).

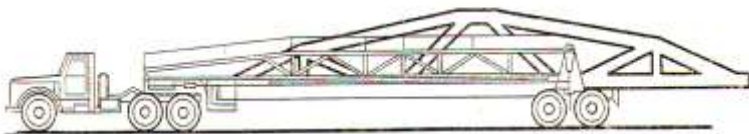


Surat. 43. Sement daşýýjy awtomobil.

Sementi sormak prosesi şeýle ýerine ýetirilýär: sorujy turba 10 sementi paýlaýjy turba geçirýär. 3, 5 we 7 filtrler howany arassalaýarlar, sisterna sorulan sementiň mukdaryny ýörite enjam bilen ölçelýär. Wakuum – nasos awtomobiliň hereketlendirijisinden kuwwat alýar. Howanyň çyglygy we ýag ýörite aýyryjy 9 enjamda aýyrylýar. Sisternada döreýän wakuuma wakuumetrleriň 4, 6 kömegi bilen gözegçilik edilýär. Sement sisternadan çykarylanda nasos kompressor režiminde işleýär.

Ýarym prisepli ferma daşýýjylar (Surat. 44).

Olar trapesiýa, segment parallel zolakly fermalary we beýleki gurluşyk önümlerini daşamak üçin ulanylýarlar. Ferma daşýýjylar iki pkly goşa tigirli çekijilerdirler. Olar uzynlygy 18, 24 we 30 m bolan fermalary daşýarlar.



Surat 44. Ýarym prisepli ferma daşaýjy.

§ 27. Awtomobilleriň nazaryýeti.

1. Awtomobiliň hereketine garşylyk görkeziji güýçler.

Awtomobil hereket edende onuň çekiş güýji P_k garşylyk görkeziji güýçleri ýeňip geçmäge harç edilýär. Şol garşylyk görkeziji güýçler şu aşakdakylardan durýar: P_f – ýol tarapdan herekete garşylyk; P_h – ýapgytda ýokaryk galmaga garşylyk; P_j – maşyn ýerinden gozgananda döreýän garşylyk; P_w – herekete maşynyň öň tarapyndan döreýän howanyň garşylygy.

Ýol tarapdan herekete garşylyk.

Kese ýolda:

$$P_f = G_a * f \quad (33)$$

G_a – awtomobiliň doly agramy

$$G_a = G_o + G_e$$

G_o – awtomobiliň öz agramy

G_e – awtomobiliň ýük göterijisi

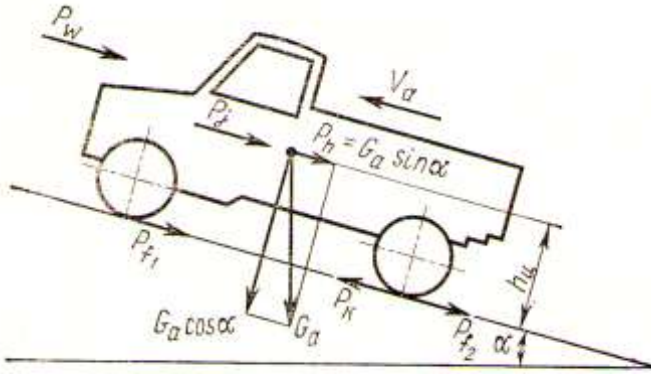
f – herekete garşylyk koeffisiýenti

(ýoluň görnüşine we ýagdaýyna bagly).

Ýapgyt ýolda (Surat.42):

$$P_f = G_a * f * \cos \alpha$$

α – ýoluň ýapgytlygy (grad.)



Surat.45. Awtomobiliň hereketine ýapgyt ýolda döreýän garşylyk güýçleri.

P_w – howanyň garşylyk güýji; P_k – çekiş güýji; P_{f1} , P_{f2} – awtomobiliň ön we yz tigrlerine ýoluň garşylygy; V_a – awtomobiliň tizligi; h_m – awtomobiliň merkezi nokadynyň beýikligi; z_1 , z_2 – ýol tarapyndan ön we yz tigrlerine döreýän reaksiýa.

Ýapgytda ýokaryk galmaga dörän garşylyk.

$$P_h = G_a * \sin \alpha \quad (34)$$

Ýol tarapdan garşylyk dörediji güýçleriň jemi:

$$P_{\psi} = P_f + P_h = G_a (f * \cos \alpha \pm \sin \alpha)$$

+ ýokaryk bolan hereketde

- aşak bolan hereketde

Maşyn ýerinden gozgananda döreýän garşylyk.

$$P_j = m_a * j_a * \delta_a$$

m_a – awtomobiliň agramy, kg

j_a – awtomobiliň tizlenmesi, m/s^2
 δ_a – aýlanýan detallaryň agramyny hasaba
 alýan koeffisiýent

Howanyň garşylygy

$$P_w = K_w * F_a * v_a^2 \quad (35)$$

K_w – howanyň garşylygynyň koeffisiýenti

F_a – awtomobiliň ön tarapynyň meýdany, m^2

v_a – awtomobiliň tizligi, m/s

$K_w \times F_a$ – awtomobiliň ön tarapynyň meýdanyny
 we formasyny hasaba alýan ulylyk

$F_a = H \times B$

H – awtomobiliň beýikligi, m

B – awtomobiliň koleýasy (in tarapdan tigirleriň
 aralygy), m

2. Awtomobiliň kuwwatynyň balansy.

Awtomobiliň çekiş kuwwatyny herekete garşylyk
 döreden hemme kuwwatlar bilen deňeşdirip balans deňlemesini
 ýazýarys, kWt:

$$N_k = N_f \pm N_h + N_w \pm N_j \quad (36)$$

N_k – awtomobiliň çekiş kuwwaty

Ýoluň garşylygynyň kuwwaty:

$$N_f = \frac{P_f * v_a}{10^3}.$$

Maşyn ýerinden gozgananda döreýän
 garşylygyň kuwwaty:

$$N_j = \frac{P_j * v_a}{10^3}.$$

Ýapgytda ýokaryk galmaga dörän garşylygyň
 kuwwaty:

$$N_h = \frac{P_h * v_a}{10^3}.$$

3. Dinamiki faktor we dinamiki häsiýetnama.

Awtomobiliň dinamiki faktory:

$$D = \frac{P_k - P_w}{G_a}. \quad (37)$$

Dinamiki faktor awtomobiliň konstruktiv görkezijilerine baglydyr. Şonuň üçin her awtomobiliň dinamiki faktoryny aýratynlykda kesgitlemeli. Kiçi tizlikde dinamiki faktor ulydyr, uly tizlikde bolsa kiçidir.

Dinamiki faktoryň D_a awtomobiliň tizligi bilen grafiki baglanyşygyna dinamiki häsiýetnama diýilýär.

Dinamiki häsiýetnamanyň kömegi bilen awtomobiliň in uly tizligi we in uly dinamiki faktory kesgitlenýär. Şeýle hem bu görkezijiniň kömegi bilen ýol tarapyndan döreýän garşylyklaryň jemini tapmak mümkin.

Eger awtomobiliň hereketlendirijisiniň kuwwaty uly bolsa onuň dinamiki görkezijileri hem ýokarydyr.

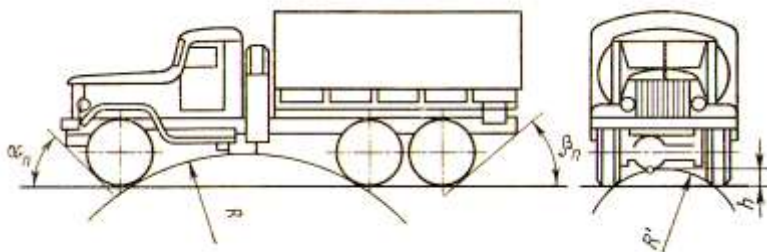
4. Awtomobiliň geçijilik ukyby.

Ýokary geçijilikli awtomobiller önümçilikde, has takygy ýol – gurluşyk işlerinde, nebit – gaz gözleg işlerinde, karýerlerde, dürli ýükleri daşamakda giňden ulanylýarlar. Şeýle maşynlaryň tigr formulalary 4x4, 6x6, 8x8 deňdirler, ýagny olaryň tigrleriniň hemmesi ýöredijidirler.

Awtomobiliň geçijilik ukyby onuň görkezijileriniň ulylygy bilen kesgitlenýär:

1. Öwrüminiň kiçi radiýusy (R)
2. Awtomobiliň ölçegleri
3. Awtomobiliň agramy (G_a)
4. Kiçi tizlikdäki dinamiki faktory (D_a)
5. Awtomobiliň bazasynyň we koleýasynyň geçijilik radiýuslary (Surat.43)

6. Öňki we yzky geçijilik burçlary (α we β)
7. Ýol bilen awtomobiliň aşaky nokadynyň aralygy (h).



Surat.46. Awtomobiliň geçijiliginiň görkezijileri.

R_{np} – awtomobiliň bazasyndaky geçijilik radiýusy, R_{non} – awtomobiliň koleýasynyň geçijilik radiýusy, h – ýol bilen awtomobiliň aşaky nokadynyň aralygy (ýokary geçijilikli maşynlarda $h = 350 - 400$ mm), α_n – öňki geçijilik burçy, β_n – yzky geçijilik burçy.

5. Awtomobiliň durnykly hereketi.

Awtomobilleriň durnukly hereketi öňi bilen olaryň tizligine, öwürümlerde öwürülme radiýusyna baglydyr. Öwürümlerde awtomobiller köplenç merkeze ymtylýan güýç P_m bilen agdarylýarlar.

$$P_m = \frac{G_a * V_a^2}{g * R}, \quad (38)$$

P_m – merkeze ymtylýan güýç;

V_a – awtomobiliň tizligi;

G_a – awtomobiliň doly agramy;

$g = 9,81$ m/s²;

R – awtomobiliň öwürülýän radiýusy.

6. Tormoz berilende awtomobiliň hereketi.

Tormoz berilende tizlik geçiriji neýtral ýagdaýa geçirijileriniň arasy aýrylýar. Şeýle ýagdaýda maşyny hereketlendiriji inersiýa güýji P_i bolýar. Garşylyk dörediji güýçler tormozlaryň güýji P_t , ýoluň görkezýän garşylygy P_f , ýapgytda işlände döreýän garşylyk güýji (ýokaryk hereketde) P_h , howanyň garşylygy P_w hasaplanýarlar:

$$P_i = P_t + P_f + P_h + P_w. \quad (39)$$

Awtomobil kese ýolda hereket edende tormoz ýolunyň uzynlygy:

$$S_t = \frac{m_a * v_a^2}{2P_t}, \quad (40)$$

m_a – awtomobiliň agramy;

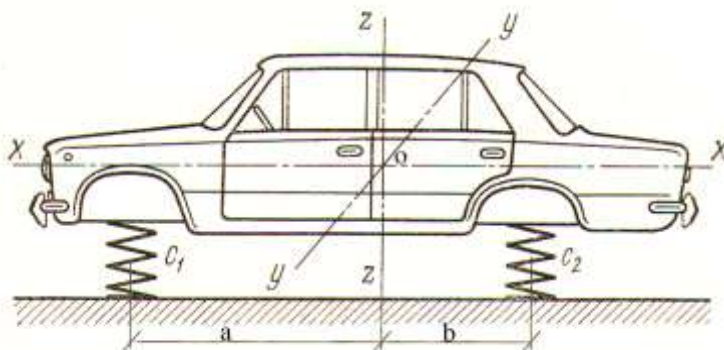
v_a – awtomobiliň tizligi;

P_t – tormozlarda döreýän güýçler.

7. Awtomobiliň hereketinde döreýän yrgyldylar.

Awtomobil dürli ýollarda hereket edende birnäçe yrgyldylar, kä ýagdaýda, mysal üçin düz däl ýolda hereket edende, titremeler emele gelýärler. Şol döreýän yrgyldylaryň we titremeleriň kábiri awtomobiliň sürijisine we ýolagçylara zyýanly täsir edýärler.

Awtomobil hereketde bolanda onuň kuzowy alty görnüşli yrgyldyda bolýar (Surat.44).



Surat.47. Awtomobiliň yrgyldy ulgamynyň çyzgysy.

$x - x$, $y - y$, $z - z$ oklaryň ugry bilen s_x , s_y , s_z yrgyldylary döreýärler. $x - x$, $y - y$, $z - z$ oklaryň daşy bilen a_x , a_y , a_z aýlanma yrgyldylary döreýärler. Bu yrgyldylaryň arasynda s_z we a_y yrgyldylary adamyň organizmine zyýanly täsir edýär hasaplanýarlar.

a) $z - z$ okynyň ugry bilen emele gelýän s_z yrgyldysy.

Bu yrgyldy awtomobiliň tigirleri päsgeçiliklerden geçende kuzowyň aşak – ýokaryk hereketinden döreýär. Eger maşynda ýumşak podweska oturdylan bolsa, onda päsgeçilikden geçileninden soň yrgyldy dowam eder. Şonuň üçin ýumşak podweskanyň gapdalynda amortizator oturdylýar. Amortizator emele gelen yrgyldyny öçürýär.

b) $y - y$ okynyň daşynda emele gelen a_y yrgyldysy.

Bu yrgyldy maşynyň kuzowynyň önüniň we yzynyň $y - y$ okynyň daşynda aýlanyp galmagy (ýokaryk, aşak) sebäpli emele gelýär. Şonuň üçin öňki we yzky podweskalaryň gatylygy, awtomobiliň merkezi nokadynyň ýerleşişine baglylykda, şu aşakdaky gatnaşykda alynýar:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{b}{a}, \quad (41)$$

C_1 , C_2 – awtomobiliň öňki we yzky podweskalarynyň gatylygyny görkeziji ulylykdyr;

a – öňki okdan (mostdan) awtomobiliň merkezi nokadyna çenli aralyk;

b – yzky okdan (mostdan) awtomobiliň merkezi nokadyna çenli aralyk.

Şonda kuzowyň a_y yrgyldysy s_z yrgyldysyna öwrülýär. S_z yrgyldysyny bolsa, ön belläp geçişimiz ýaly, amortizator peseldýär.

ÜÇÜNJI BÖLÜM TRAKTORLAR

§ 28. Traktorlaryň toparlara bölünishi.

Önümçilikde, dürli pudaklarda traktorlaryň dürli işlere niýetlenen konstruksiýalary giňden ulanylýarlar. Olar öz aralarynda şu aşakdaky toparlara bölünýärler:

1. niýetlenen işlerine baglylykda;
2. ýöreýiji bölekleriniň konstruksiýalaryna baglylykda;
3. ulanýan hereketlendirijisine baglylykda;
4. transmissiýasyna baglylykda.

Niýetlenen işlerine baglylykda olar oba hojalygynda, senagatda, ulagda we ýörite işlerde ulanylýan traktorlara bölünýärler.

Senagatda traktorlar, esasan, ýer, ýol – gurluşyk, melioratiw işlerinde ulanylýarlar (T-180, T100M, DET-250).

Uлага traktorlar kyn, ýolsyz şertlerde ýük daşamak üçin ulanylýar.

Ýörite işlere niýetlenen traktorlarda goşmaça enjamlar oturdylyp galdyryjylar, lebýotkalar emele getirilýär (TT-4, TDT-55, DT-56).

Ýörediji bölekleriniň konstruksiýalary boýunça tigrili we zynjyrly traktorlary tapawutlandyryýarlar. Şeýle hem olar ramaly, ýarym ramaly we ramasyz görnüşlere bölünýärler.

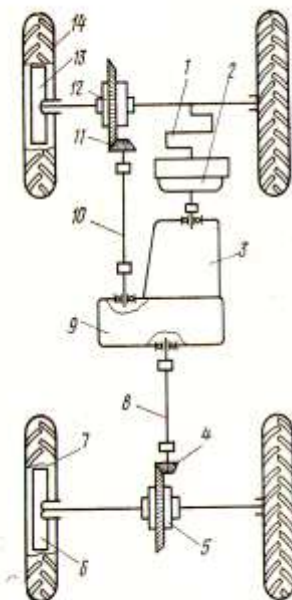
Hereketlendirijileri boýunça içinde ýandyrylýan hereketlendirijili (dizel) we dizel – elektriki priwodly görnüşlere bölünýärler (DET-250).

Transmissiýanyň görnüşi boýunça mehaniki, gidrawliki we elektriki geçirijili traktorlara bölünýärler.

§ 29. Traktoryň umumy gurluşy.

Traktor şu aşakdaky mehanizmlerden we böleklerden durýar: hereketlendirijiden, transmissiýadan, ýörediji bölekden, ugrukdyryjy mehanizmden, işçi we goşmaça enjamlardan.

Tigirli traktorlaryň bölekleri we ýerine ýetirýän işleri awtomobiliňki bilen kybapdaşdyr (Surat.46).



Surat.48. Iki okly (mostly) hem ýörediji tigirli traktoryň çyzgysy.

1-herketlendiriji; 2-sepleniýe; 3-tizlik geçiriji; 4-baş geçiriji; 5-differensiallar 5 we 12; 6 we 13 – soňky geçirijiler; 7 we 14 – öňki we yzky ýörediji tigirler; 8 we 10 – kardan geçirijileri; 9-aýlaw momenti paýlaýyjy guty.

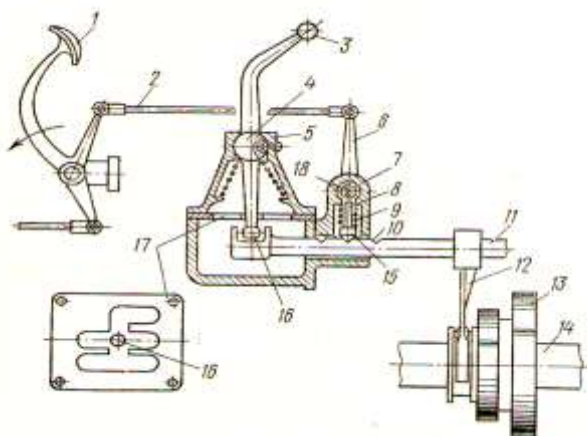
§ 30. Traktoryň transmissiýasynyň aýratynlyklary.

Zynjyrlý traktoryň gurluşynyň aýratynlygyna seredeliň. Traktoryň transmissiýasyna girýän geçirijiler: sepleniýe, araky birikdirijiler (mufta), tizlik geçiriji, baş geçiriji, soňky geçiriji.

Traktorlarda hem awtomobillardäki ýaly bir diskli gury friksiýon sepleniýeler köp ulanylýarlar. Olaryň mehaniki priwody bar. Şeýle sepleniýeler berkligi, konstruksiýasynyň ýönekeýligi, ýasalyşynyň arzanlygy bilen tapawutlanýarlar.

Dürli tizlikleri almak üçin zynjyrly traktorlaryň käbirinde yzygiderli birikdirilen iki gurnama tizlik geçirijileri ulanylýarlar. Gurnama tizlik geçirijileriň kömegi bilen 20 golaý tizlikleri almak mümkin.

Traktor tizlik geçirijilerinde fiksatorlardan we gulplardan başga blokirowka hem otudylýar. Eger sepleniýe doly öçürilmesse, tizlik geçirmäge mümkinçilik bolmaýar.



Surat.49. Traktor tizlik geçirijisiniň mehanizmi.

1-pedal; 2-týaga; 3-ryçag; 4-şar diregi; 5-tizlik geçirijiniň gapagy; 6-ryçag; 7-blokirowkanyň waly; 8-fiksatoryň steržni; 9-pružina; 10-süýşişi polzunyň pazy; 11-polzun; 12-wilka; 13-süýşýän dişli tigr; 14-wal; 15-fiksator; 16-ryçagyň polzunda oturýan ýeri; 17-plastina görnüşli gulp; 18-blakirowka walynyň bir gapdaly oýyk tarapy.

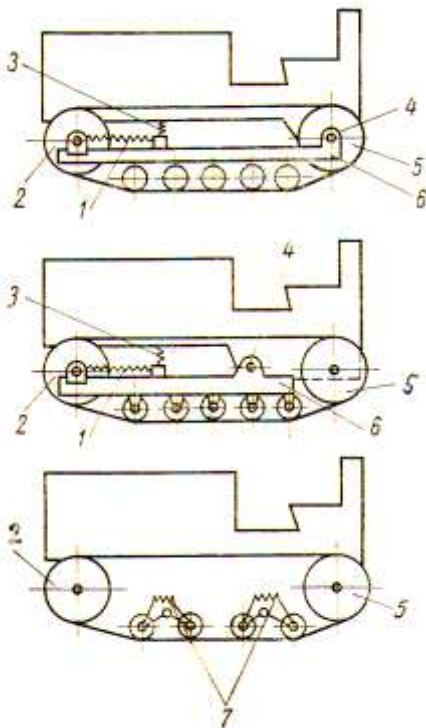
Blokirowaknyň işleýşi: sepleniýe doly öçürilende blokirowkanyň waly 7 oýuk tarpy bilen aşak tarapa öwrülýär we fiksatoryň steržine 8 ýokaryk galmaga mümkinçilik döredýär. Eger sepleniýe doly öçürilmesse, oýuk başga tarapa öwrülüp, polzunyň 11 süýsmegini saklaýar.

Zynjyrlý traktorlarda hem ýörediji bölek ýerleşýär (Surat.48). Ol traktoryň agramyny kabul edýär hem-de ony herekete getirýär. Ýörediji bölegiň işine birnäçe talaplar bar: topraga oňat işişi bolmaly, işinde sesi pes bolmaly, ýelmeşen hapalaryny özi arassalamaly. Ýöredijide iki sany ýörediji ýyldyzjyk 1 polatdan ýasalan zynjyry 2 herekete getirýär. Direg katoklary 3, pružinalar 8 birlikde karetk 4 emele getirýärler. Zynjyry saklaýyjy katoklar 10 zynjyryň sallanmazlygyny üpjün edýärler. Ugrukdyryjy tigr 5 zynjyryň iki gapdala süýsmän göni gitmegini üpjün edýär. Gaýka bilen berkidilen pružina 7 we direg 6 zynjyry çekdirip durýar. Zynjyryň üstinde karetkanyň direg katoklarynda traktoryň ostowasy (rama) 9 süýşýär.

§ 31. Zynjyrlý traktoryň podweskasy.

Zynjyrlý traktorlarda podweska ostowany (ramany) ýörediji bölek bilen birikdirilýär. Traktor ýolsyz ýerde işlände döreyän yrgyldylary podweska kabul edip olary peseldýär.

Konstruksiýalary boýunça zynjyrlý traktoryň podweskasy üç görnüşe bölünýär: gaty, ýarym gaty we maýyşgak (Surat.51). Häzirki wagtda gaty podweskal traktorlarda az ulanylýarlar.

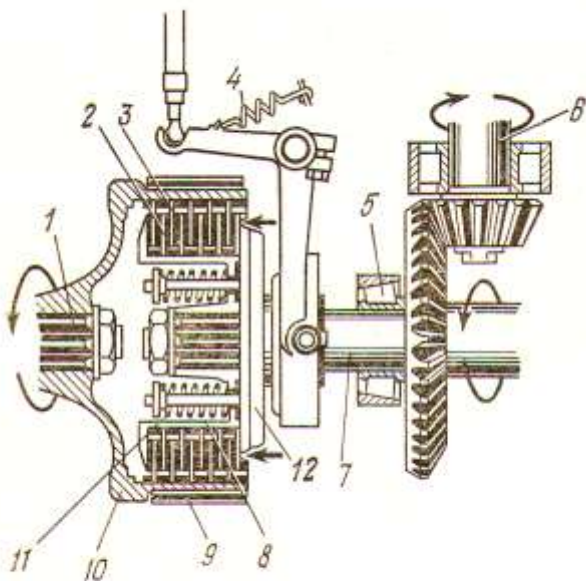


Surat.5
1. Zynjyrly traktorlaryň ýarym gaty (a, b) we maýyşgak (ç) podweskalary.
1, 3 – pružinalar; 2-ugrukdyryjy (çekdiriji) tigr; 4-şarnir; 5-ýörediji tigr; 6-ýörite teležka; 7-karetkalar.

§ 32. Zynjyrly traktoryň hereketini ugrukdyrmak.

Zynjyrly traktoryň hereketiniň ugryny üýtgetmek üçin onuň öwrülýän tarapynyň zynjyrynyň hereketiniň tizligini peseltmeli. Hereketiň ugryny üýtgetmek üçin (öwürmek üçin) rul muftasy, planetar mehanizmi, gidrawliki öçürijili we iki ýörejiji wally tizlik geçirijili ulanylýarlar.

Rul muftalary (Surat.52) köp diskli sepleniýeden durýar. Ol aýlaw momenti baş geçirijiden soňky geçirijä berýär. Onuň ýerleşýän ýeri – yzky mostyň ýörediji walynyň ujdadyr.



Surat.52. Rul muftasynyň kömegi bilen zynjyrlý traktoryň hereketini ugrukdyrmak.

Yzky mostyň podşipniklerinde 5 wal 7 aýlanýar. Şol walda baş geçirijiniň ýörediji dişli tigiri berkidilen. Ol hereketi ýörediji dişli tigirden 6 alýar. Walyň 7 uýynda rul muftasynyň ýörediji barabanlary 8 berkidilen. Barabanlarda dörediji diskler 2 oturdylan. Olaryň arasynda bolsa ýörediji diskler 3 ýerleşýärler. Ýörediji diskler dişleri bilen ýörediji barabanlara 10 ilişýärler. Ýörediji we ýörediji diskler gysyjy disk 12 bilen gysylypdurýarlar, pružinalaryň 11 kömegi bilen. Ýörediji barabanlaryň üstinde lentaly tormoz ýerleşýär. Traktor göni hereket edende pružinalar 11 diskleri 2 we 3 biri – birine gysýar. Şonda mufta, birikdirilen ýagdaýda, aýlaw momenti baş geçirijiden soňky geçirijiniň ýörediji dişli tigriniň walyna berýär. Süriji traktory öwürjek bolanda ryçagyň 4 kömegi bilen

öwrüljek tarapyň muftasyny öçürýär. Şonda gysyjy disk 12 traktoryň merkezine süýşirilýär, pružinany 11 gysyp. Diskleriň arasy açylýar. Ikinji rul muftasy bolsa, şol wagt, birleşdirilen ýagdaýda bolýar. Şonda zynjyrlý traktor birinji öçürilen tarapyň daşyndan aýlanýar, ýagny traktor öwrülýär. Eger traktory yzyna öwürmeli bolsa, onda zynjyryň öçürilen tarapyny lentaly tormoz 9 bilen ýöreýiji barabany duruzmaly.

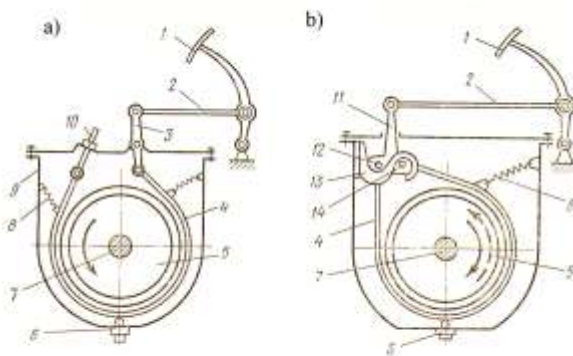
§ 33. Tormoz mehanizmleri.

Traktorlarda lentaly tormoz mehanizmleri köp ulanylýarlar. Diskli tormoz mehanizmleri traktorlarda hem ulanylýarlar (MT3-80 we MT3-82).

Lentaly barabanly tormoz (Surat. 53) tormoz barabanyndan 5, waldan 7, lentadan 4 durýar. Lentanyň bir uýj karteriň 9 gapagyna týaga 10 bilen berkidilen, beýleki uly ryçaga 3 berkidilen. Ryçag 3 bolsa týaganyň 2 üsti bilen pedala 1 birleşdirilýär. Pedal basylanda týaga 2 ryçagy 3 süýşirýär we lentanyň uýjyny çekdirip barabany 5 duruzýar. Lenta aşak sallanmaz ýaly wint 6 oturdylan. Pružina 8 tormoz goýberilende lenta barabana degip durmaz ýaly ony çekdirip saklaýar.

Bu lentaly tormoz baraban 5 bir tarapa aýlananda ulanylýar.

Baraban iki tarapa aýlananda ony duruzýan tormozyň lentasynyň iki uýj hem süýşýärler we şarnir bilen ryçagyň týagalaryna birikdirilýärler. Berkidilen kronşteýniň 13 kesilen bölümlerinde palesler 12 we 14 ýerleşýärler. Barabanyň haýsy tarapa aýlananyndygyna baglylykda tormoz berilende palesleriň biri (12 ýa-da 14) butnawsyz durýar, beýlekisi bolsa lenta bilen süýşip tormoz barabany 5 duruzýar.



Surat.53. Lentaly tormoz mehanizmleriň çyzgysy.

- a) bir tarapa aýlanýan barabanyň tormozy;
- b) iki tarapa aýlanýan barabanyň tormozy.

Traktorlarda ulanylýan lentaly tormozlar konstruksiýalary boýunça ýönekeýdir, köp ýer tutmaýar, oňat işleýär. Olaryň krmçilikleri:mehanizmi sazlamak işleri kynçylyk döredýär, tormoz berilende emaýlylyk pesdir.

Lentaly tormoz ulgamynda mehaniki priwod ulanylýar.

§ 34. Traktoryň nazaryýeti.

1. Traktoryň kuwwatlyklarynyň balansy.

Traktoryň hereketlendirijisiniň kuwwaty hemme garşylyk dörediji kuwwatlyklarynyň jemine deňdir. Kuwwatlyklaryň balansynyň deňlemesi şeýle ýazmak bolar:

$$N_e = N_f \mp N_h \mp N_j \pm N_{kr} + N_{tr} \quad (42)$$

N_e – hereketlendirijiniň efektiw kuwwaty;

N_f – traktoryň hereketine sarp edilýän kuwwat;

N_h – traktoryň ýapgytda ýokaryk galmagyna sarp edilýän kuwwat;

N_j – traktoryň ýerinden gozgananda sarp edilýän kuwwat;

N_{kr} – krýukdaky (tirkeg birikdirilýän ýer) peýdaly kuwwat;

N_{tr} – traktoryň transmissiýasyndaky ýitgilere sarp edilýän kuwwat.

Traktoryň hereketiniň şertlerine baglylykda N_h we N_j kuwwatlar plýus ýa-da minus bolup bilerler. Ýokaryk bolan hereketde we traktor ýerinden gozgananda plýus alynýar, ýapgytda aşak hereket edende we tormoz berilende minus alynýar. Traktor kese ýolda kadaly hereket edende $N_h = 0$ we $N_j = 0$.

Traktorlaryň çekişiniň hilini çekiş peýdaly täsir koeffisiýenti (PTK) bilen hem görkezip bolar:

$$\eta_t = N_{kr} / N_e.$$

Şeýle hem çekiş peýdaly täsir koeffisiýentini başgaça tapyp bolar:

$$\eta_t = \eta_{tr} * \eta_k * \eta_b * \eta_g, \quad (43)$$

bu ýerde η_{tr} – transmissiýanyň peýdaly täsir koeffisiýenti; η_k – traktoryň hereketindäki ýitgi; η_b – traktorda ýörediji bölekde boş aýlanmadaky ýitgi; η_g – traktoryň zynjyryň ýörediji bölegindäki şarnirleriň peýdaly täsir koeffisiýenti. Koeffisiýentleriň kesgitlenişi:

$$\eta_{tr} = \frac{M_t}{M_e * i_{tr}},$$

bu ýerde M_t – zynjyryň ýörediji tигirindäki moment; M_e – hereketlendirijiniň aýlaw momenti; i_{tr} – transmissiýanyň geçirijilik sany;

$$\eta_k = \frac{P_{kr}}{P_k},$$

bu ýerde P_{kr} – krýukdaky çekiş güýji; P_k – galtaşýan çekiş güýji;

$$\eta = \frac{v}{v_t},$$

bu ýerde v – traktoryň hakyky tizligi; v_t – traktoryň hasaplama bilen tapylan tizligi;

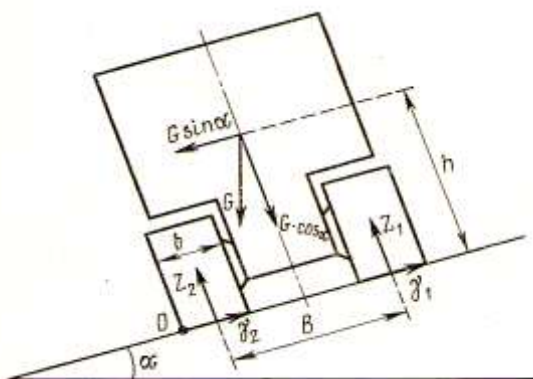
$$\eta_g = P_k * \frac{r_g}{M_g},$$

bu ýerde r_g – hereketiň radiýusy; M_g – zynjyryň şarnirlerindäki sürtilmä sarp edilýän moment.

Çekiş peýdaly täsir koeffisiýenti traktoryň esasy görkezijileriniň biridir. Ol traktoryň konstruksiýasynyň kämilligini görkezýär. Zynjyrly traktorlarda $\eta_t=0,65-0,8$, tigirli traktorlarda $\eta_t=0,5-0,75$.

2. Traktoryň gapdal durnuklylygy.

Traktor ýapgyt ýerde işlände onuň gapdal durnuklylygyny saklamak zerurdyr. Traktoryň durnukly işlemegine ýapgytlygyň ulylygy öňi bilen täsir edýär (Surat.54).



Surat.54. Traktor ýapgytda işlände oňa täsir edýän güýçleriň çyzgysy.

Ýapgytlyk α ulalsa zynjyrlý traktor O nokadynyň daşynda agdarylmagy mümkin. Traktory saklaýjy moment $G \cdot \cos \alpha \cdot 0,5(B+b)$ deňdir. Traktory agdaryjy moment $G \cdot \sin \alpha \cdot h$ deňdir.

Bu ýerde G – traktoryň agramy; B – traktoryň koleýasy; b – zynjyryň ini.

Eger saklaýjy momenti agdaryjy momente bölsek onda $\operatorname{tg} \alpha$ alýarys:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,5(B+b)}{h}. \quad (44)$$

Şeýlelikde, B we b uly boldygyça we h kiçi boldygyça traktor agdarylman durnukly işleýär, ýagny uly ýapgytlykda işläp bilýär.

γ_1, γ_2 – ýoluň gapdal reaksiýalary;

z_1, z_2 – ýoluň traktoryň ýörediji bölegine reaksiýalary.

Edebiýatlar

1. Türkmenistnyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2008.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan-sagdynlygyň we ruhubelentliginiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy, Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli Maksatnamasy, “Türkmenistan” gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin” Maksatnamasy. Aşgabat, 2006.
10. Автомобильные двигатели. Под редакцией проф. Ховаха М.С. М., 1972.
11. Астахов И.В., Подача и распыливания топлива в дизелях. М., 1972.
12. Роговцев В.Л., Автомобили и тракторы. М., 1977.
13. Аннаев Я.Н., Основы совершенствования использования топливных ресурсов в тракторном дизеле, монография, А., 1994.

14. Астахов И.В., Ховах М.С., Аннаев Я.Н., Способ работы дизельной форсунки, Авт.свид.СССР, кл. F 02 45/08, F 02 47/02, № 358539.
15. Аннаев Я.Н. Дизели с гидрозатворными форсунками. А., 1977.
16. MOTOR VEHICLE ENGINES, General Editor M.Khovakh, M., 1971.

MAZMUNY

Sözbaşy.	7
Giriş.	9

Birinji bölüm. **Dizeller.**

§1. Hereketlendirijileriň toparlara bölünişi.	11
§2. Porşenli hereketlendirijileriň gurluşy.	12
§3. Rotor-porşenli we gazoturbin hereketlendirijileri.	15
§4. Dörttaktly dizeliň iş prosesi.	19
§5. Dizelde bolup geçýän ýylylyk prosesleri.	20
§6. Karbýurator hereketlendirijisinde islenilen gazlaryň düzümindäki uglerodyň okisiniň mukdaryny kesgitlemek.	25
§7. Dizeliň ulgamlary.	28
§8. Karbýurator we dizel hereketlendirijileriniň iýmitlendiriş ulgamlarynyň bölekleri.	32
§9. Dizeliň iýmitlendiriş ulgamynyň bölekleri.	35
§10. Porşenli hereketlendirijileriň iş göwrümelerini slindrdäki gysyşyň derejesiniň hasaplamalary.	42
§11. Ýanyşa berilýän howanyň dolylygynyň koeffisiýenti.	44
§12. Dizellerde ýanyş kameralarynyň görnüşleri.	45
§13. Dizellerde ulanylýan ýangyç garyndylarynyň görnüşleri.	49
§14 Dizeliň ýylylyk hasaplamasy.	50

Dizeliň ýylylyk hasaplamasy.

Ýumuş

Ikinci bölüm. **Awtomobiller.**

§15. Awtomobiliň umumy gurluşy.	62
§16. Transmissiýa.	63

§17. Tizlik geçiriji.....	66
§18. Kardan geçirijisi.	70
§19. Baş geçiriji. Differensial.....	72
§20. Awtomobilin podweskasy.	73
§21. Paýlaýjy gutylar.	75
§22. Rul ulgamy.	75
§23. Tormoz ulgamy.	78
§24. Tormoz kamerasy.	80
§25. Ýöriteleşdirilen ulag serişdeleri.	81
§26. Sement daşajjy awtomobiller.	84
§27. Awtomobilleriň nazaryeti.	86

Üçünji bölüm. **Traktorlar.**

§28. Traktorlaryň toparlara bölünişi.	93
§29. Traktorlaryň umumy gurluşy.	93
§30. Traktoryň transmissiýasynyň aýratynlyklary.	94
§31. Zynjyrly traktoryň podweskasy.	96
§32. Zynjyrly traktoryň hereketini ugrukdyrmak.	97
§33. Tormoz mehanizmleri.	99
§34. Traktoryň nazaryeti.	100

Edebiýatlar:104

Mazmuny:106