

11952-2

Ea 13179

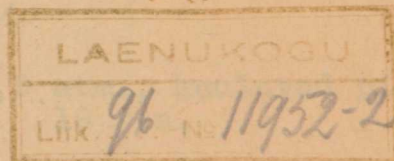
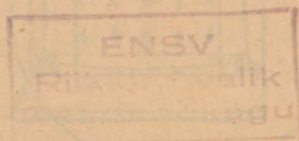
K



# Jõuseadised

Konspekt van.ltn.NORMAN'i loengutest  
Kõrgemas Sõjakoolis  
sõjamajanduse alal.

Koostanud kapten V. SAARNI.



Kaitseväge Ühendatud Õppeasutiste väljaanne.

Tallinn, 1936.a.



621.1 + 621.4 + 621.224] (07)

82057

Ar 936

Saarni

<b>AR</b>	Fr. R. Kreutzwaldi nim. ENSV Riiklik Raamatukogu
-----------	--

70.961

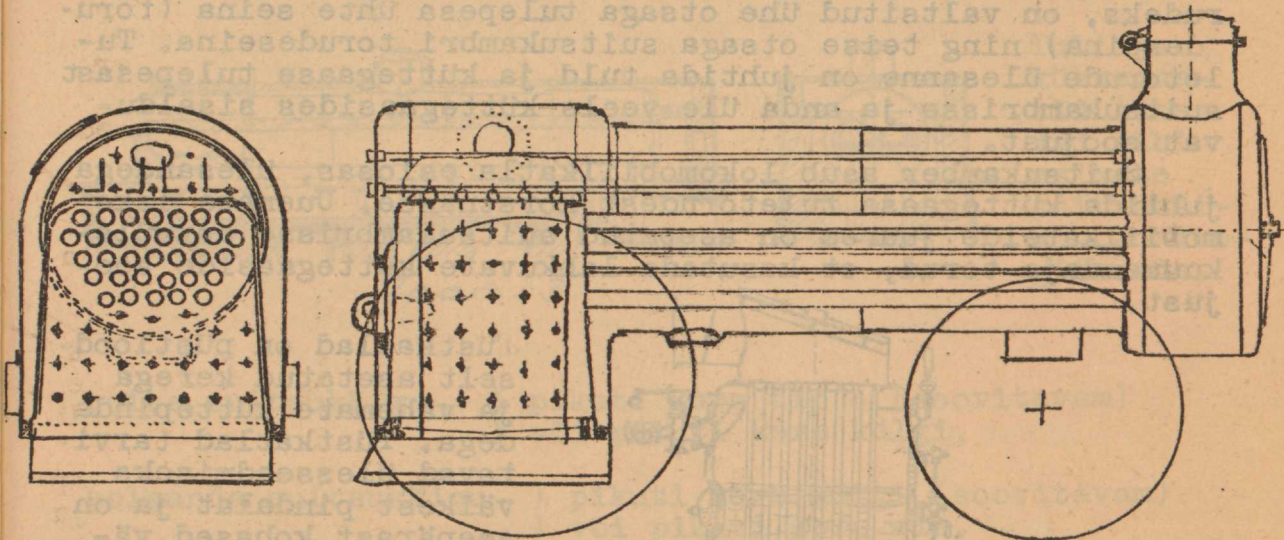
Konsept van. Irm. Kõrre  
Kõrre Kõrre  
Kõrre Kõrre  
Kõrre Kõrre V. Kõrre

Kõrre Kõrre Kõrre Kõrre  
Kõrre Kõrre Kõrre Kõrre

## J Ö U S E A D I S E D.

### 1. Aurukatlad.

Aurukatlate süsteeme on palju. Meie kaitseväes on tarvitusel lokomobiil-, püst- ja müüritud katlaid. Maksvate määruste järgi madalsurve-kateldeks loetakse sääraseid, mille surve on alla 0,5 atm. (peamiselt keskkütte katlad).



Joon. 1.

Katlad, millede surve on üle 0,5 atm., kuuluvad pideva järelevalve alla. RT Nr..... 19 a.

Lokomobiilkatel koosneb:

- 1) väliskerest,
- 2) tulepesast,
- 3) tuletorudest,
- 4) suitsukambrist.

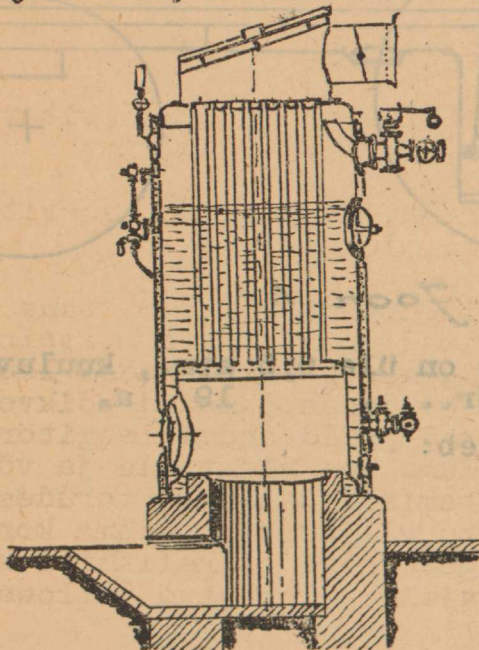


Väliskere on üleni silindriline, või esiosa silindriline ja taguosa neljakandiline ning allarippuv. Väliskere 3/4 mahutusest on veeruum, kuna ülemine 1/4 on aururuum. Veeruumi on asetatud tulepesa ja tuletorud, et saada rutemini ja kasulikumalt auru. Madalaim veeseis tohib olla 100 m/m tulepesa laest kõrgemal.

Tulepesa on harilikult neljakandiline, mõnikord ka ümargune või ovaalne. Neljakandiline tulepesa on lameda-te seintega, kinnistatud sidepoltide abil väliskere seinte külge. Tulepesa lagi on kõvendatud laekinnituslookade abil või laele on antud laineline kuju. Tulepesa on lokomobiili juures tihti küttekoldeks, kus asuvad restid, millel toimub kütteaine põlemine.

Tuletorud (õmbluseta), sageli nimetatud ka suitsutorudeks, on valtsitud ühe otsaga tulepesa ühte seinaga (torudeseina) ning teise otsaga suitsukambri torudeseina. Tuletorude ülesanne on juhtida tuld ja küttegaase tulepesast suitsukambrisse ja anda üle veele küttegaasides sisalduvat soojust.

Suitsukamber asub lokomobiilkatla esiosas, ülesandega juhtida küttegaase tuletorudest korstnasse. Uuemate lokomobiilkatelde juures on asetatud suitsukambrisse aurülekuumendaja torud, et kasutada lahkuvate küttegaaside soojust.



Püstkatlad on püstloodselt asetatud kerega ja vähemate küttepindadega. Püstkatlad tarvitavad ülesseadmiseks väikest pindalat ja on seepärast kohased vähemates töökodades.

Püstloodis asetsevast kerest lähevad läbi tuletorud, mis on valtsitud kere otsseintesse. Tuli ja küttegaasid lähevad läbi tuletorude ja sealt korstnasse. Vesi on keres ümber tuletorude teatud kõrguseni, nõnda et tuletorude ülemised otsad on aururuumis.







Katlamüüritesse tuleb teha puhastusluugid müüritse tagaseina leegitorude otste kohta, samuti ka külgsuitsukäikude kohta esi- või tagaseina. Leegitorusid ja suitsukäike on soovitatav igal hommikul puhastada tahmast ja tuhast, seetõttu väheneb kütteenainete kulu.

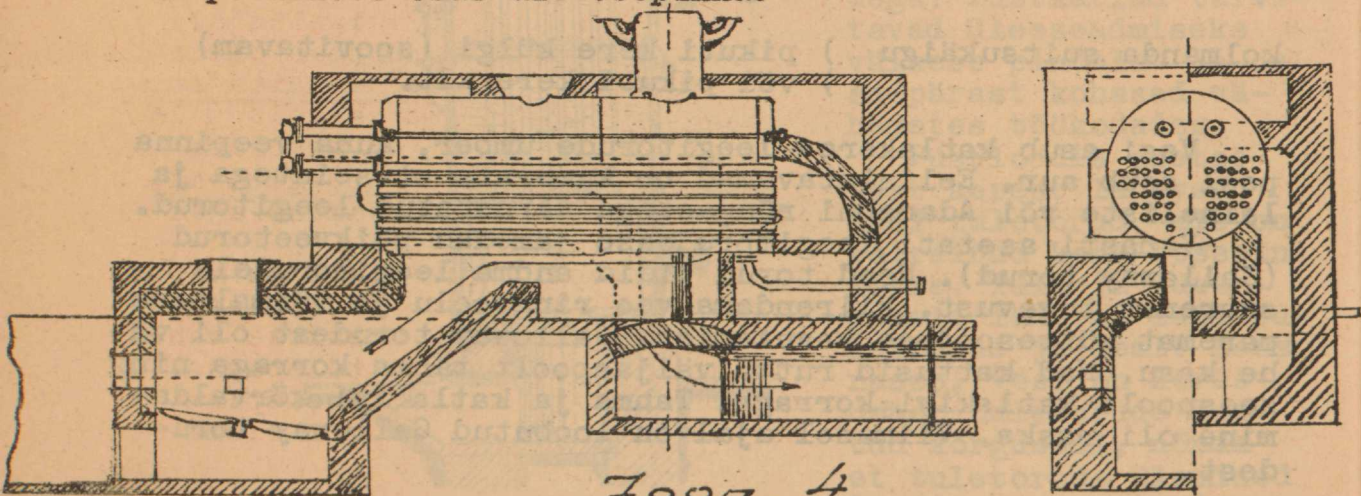
Leegitorukatlad on võrdlemisi suure veekoguga, seetõttu kasutatavad sääl, kus kõikuv aututarvitus.

Tuletorukatlad (Pauksch-katlad) koosnevad horisontaalselt asetatud silindrilisest väliskerest (joon.4), mida läbistavad peened tuletorud läbimõõduga 64/70 kuni 94,5/102 m/m. Tuletorud on valtsitud mõlematesse katla otsseintesse. Otsseinte vahel on n.n. akrutorud (vähemalt 5 m/m paksuste seintega), mis vindi abil keeratud otsseintesse. Nende torude ülesanne on anda suuremat tugevust lamedatele otsseintele, et aurururve ei suruks neid välja.

Tuli on restidel väliskere esiotsa all. Küttegaasid läbistavad:

- 1) esimese suitsukäigu - pikuti kere alt;
- 2) teise suitsukäigu - tuletorusid mööda (soovitavam),  
või pikuti kere külgi;
- 3) kolmanda suitsukäigu - pikuti kere külgi (soovitavam),  
või tuletorusid mööda, või  
pikuti kere ülemist osa  
(mittesoovitav).

Vesi on katlakeres tuletorude ümber ning aur asub katla pealmises osas üle veepinna.

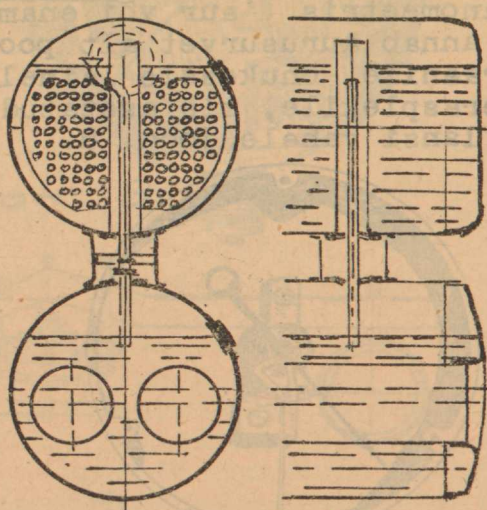


Joon. 4.



Puhastamine vajalik nagu leegitorukatelde juures. Tuletorukatlad on kiiresti sissekõetavad, tarvitavad vähe kütteainet ja on lihtsad puhastada tuhast ja tahmast. Katlakivi kõrvaldamine raske.

Kombineeritud katlaid on mitu liiki. Kõikides nendes on alumine ja ülemine katel ühenduses vahetorudega. Enamasti on üks veeruim ja üks aururuim. Üksikutel juhtudel on kaks veeruimi ja kaks aururuimi / mõlemil katlal eraldi/, mis vastavate torudega omavahel ühendatud, joon. 5. Kombineeritud katlad on suure veekoguga, seetõttu kohased suuresti kõikuval auru - tarvitusel. Kasutavad võrdlemisi soodsalt küttegaaside soojust. Annavad võrdlemisi niisket auru ja nõuavad kõrget ruumi. Küttepinna aurutusvõime väike; suure veekogu tõttu lõhkemisel väga hädaohtlik.



Joon. 5.

#### Aurukatelde armatuur.

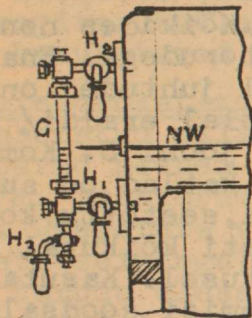
Katlas oleva veepinna seisukoha peab olema võimalik jälgida igal ajal. Igal katlal peab olema kaks veeseisunäitajat,

millest üks olgu veeklaas - joon. 6., kuna teine võib olla ka kontrollkraan. Veeklaasi torude ummistus on sagedane nähe, seepärast peavad need olema sirgelt läbitorgatavad, / ka veeseisukraanid/. Läbitorgata tuleb töötamise ajal vändataolise traadiga, et mitte põletada kütet.

Suur osa lokomobilkatlad ja leegitorukatlad on varustatud kaitsekorkidega / kergestisulav/, joon. 7. Tinasegu on väljakukkiva osa C ja kinnistatud osa D ühenduse vahel. Veepinna langedes sulab tinasegu, osa C kukub tulepessa. Vesi kustutab tuld ja peamiselt juhib kütja tähelepanu veepinna langemisele. Kaitsekork peab 10 - 20 m/m olema

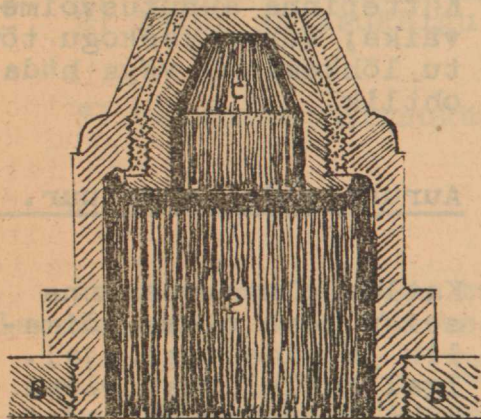


kõrgemal plekist, millesse ta kee-  
ratud, et kütja tühelpanu aegsasti  
juhtida veepinna langusele. Korki  
ei tule pimesi usaldada, vaid tu-  
leb aegajalt kontrollida kas ta  
pole kattunud katlakivi või õli-  
kihiga. Maksvate määruste järgi  
kaitsekork meil pole nõuetav -  
- küll aga soovitav.

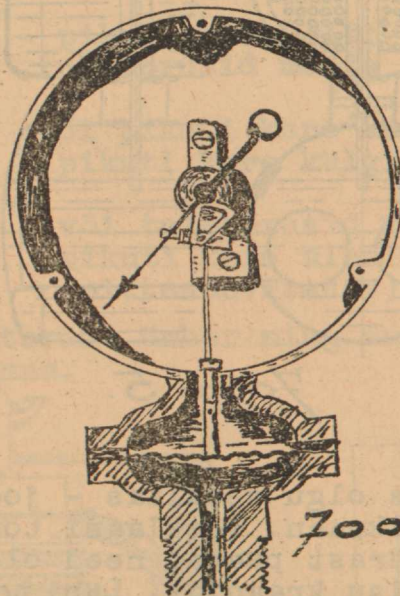


Joon. 6.

Manomeetreid tarvitatakse katla  
aurusurve näitamiseks. Membraani-  
ga manomeetris aur või enamasti  
vesi annab aurusurvet alt poolt  
membraanile, õhukesele lainelise-  
le terasplekile, mis asetatud ka-  
he flansi vahele, joon. 8.



Joon. 7



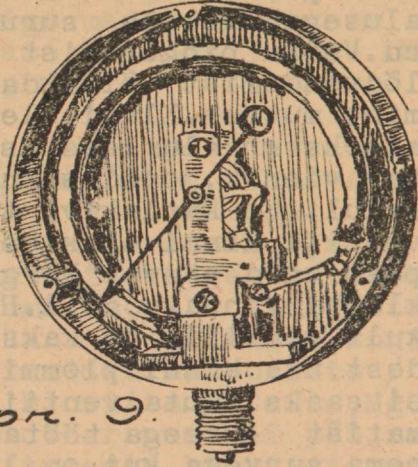
Joon. 8

Membraani teisel poolel on osuti mehhanism hariliku õhu-  
rõhu all. Membraani keskkohale on kinnitatud metallist pulk,  
mis annab edasi membraani paindumised osuti liigutamiseks  
vastavale mehhanismile. Membraaniga manomeeter näitab va-  
het katlasoleva aurusurve ja välisõhu rõhu vahel.

Spiraaltoruga manomeetris aurusurve antakse edasi vee-  
le, mis asub spiraaltorus. Spiraaltoru on ovaalse läbilõike

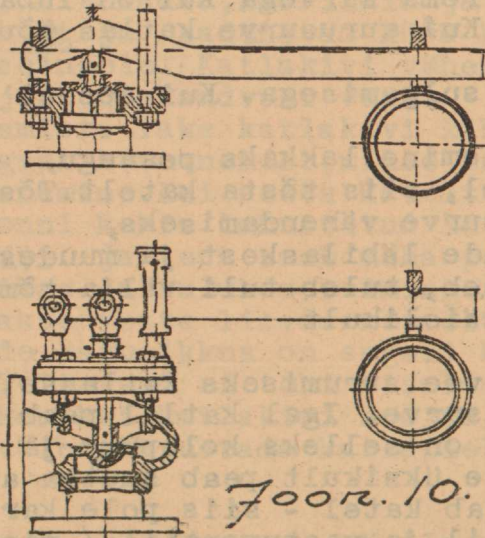


ga ja valmistatud enamasti terasest. Spiraalatoru üks ots on ühenduses katlast tuleva toruga, kuna vaba ots on umbne. Auruurve tõusmisel hakkab spiraalatoru sirgenema. Toru vaba otsa liikumine kantakse üle vastava mehhanismi abil osutile. Ka spiraalatoruga manomeeter näitab seesmist ülesurvet, joon. 9



Joon. 9.

Manomeeter peab olema alati korras, muidu võib surve tõusta lubamata kõrgusele ilma, et seda võimaldaks jälgida. Manomeetri korrasolekut kontrollib järelvalve-asutis kontrollmanomeetriga, seepärast igal manomeetril peab olema flanss kontrollmanomeetri jaoks.



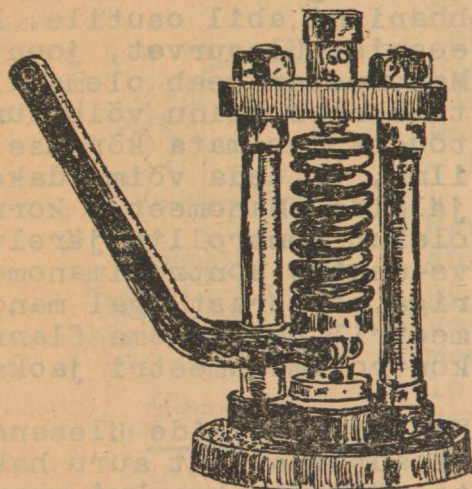
Joon. 10.

Kaitseventiilide ülesanne on automaatselt auru hakata välja laskma, kui auruurve ületab lubatud piiri. Raskus-kaitseventiili ehitus joon. 10 on järgmine: Katla külge kinnitatud kehas on tasapinnaline iste, millel lamab / lahtiselt / klapp. Klappile surub altpoolt auruurve, püüdes teda üles tõsta. Pealtpoolt surub klapi keskkohale pulk, mis on ühenduses kangiga. Kangi üks ots on liikuvalt kinnitatud k.ventiili keha külge ja teine ots on vaba, kuid koormatud raskusega. Raskus ja hoova õlg normaalsurveys juures ületavad auru jõu. Uuemal ajal

klappide istepinnad valmistatakse tasapinnalistena, sest koonilised pinnad võivad kergesti kinni jääda ja ventiil ei tööta õigel ajal.



Vedru-kaitseventiili / joon. 11/ keha on kinnitatud



Joon. 11.

flansiga katla külge. Flansi pealmises osas on iste, millel asub klapp. Klapile surub pulk, mis on ühenduses alusega, millele surub vedru. Vedru pingutamist või lõdvendamist võimaldab keskmine mutter. Klapi ülestõstmiseks on alumises osas vastav vinnak, joonisel näha vasakul. Et katlakivi tõttu ventiil kinni ei kleepuks, peab kord püües kergitama klappi vinnaku abil. Harilikult ventiile on kaks, nendest üks kinni plommitud, et ei saaks muuta ventiili koormatist - seega töötada suurema survega kui on lubatud. Kui aurusurve katlas tõuseb

üle lubatud normi, siis:

- 1/ vähendada tõmmet resti uste sulgemisega. Kui see ei aita, siis
- 2/ sulgeda suitsusliber, et põlemine lakkaks peaaegu,
- 3/ kui veepind pole liiga kõrgel, siis tõsta katelt. Tõstmine on mõjuvaim toiming aurusurve vähendamiseks,
- 4/ kui hoolimata kaitseventiilide läbilaskest ja muudest abinõudest surve katlas tõuseb, tuleb tuli välja tõmmata küttekoldest osaliselt või täielikult.

Toiteabinõud on vajalised vee surumiseks katlasse, kaldata ei saa, sest katlas on ülisurve. Igal katlal peab olema kaks toiteseadist. Harilikult on selleks kolbpump ja tagavaraks insektor. Iga toiteseadis üksikult peab suutma anda kaks korda rohkem vett kui vajab katel - siis pole karta veepuudust. Sulgemiskraan, ventiil ja vastuventiil / mis lasseb üleliigset vett välja katlast / asuvad toitetorul. Toitetoru suubumine katlasse pole soovitatav all, sest rikke puhul vesi võiks katlast jooksta välja.

Läbipuhukraan on vajalik iga katla juures. Ta asub katla alumises osas. Läbipuhumine on tarvilik selleks, et veega



ühes kõrvaldada katlast toitevees olevaid alumistesesse katlaosadesse langenud lima, muda ja soolasid. Lõbipuhumise sagedus oleneb vee omadustest. Soovitav on teostada lõbipuhumist kord 24 tunni jooksul. Lõbipuhumist toimetatakse madala surve juures, / umbes 2 atm./ kui katlad seisavad või kõige madalama ettetuleva surve juures. Perioodiliselt töötavate katelde juures lõbi puhuda umbes 2 tundi pärast töö lõppu.

Toitevesi peab sisaldama võimalikult vähe soolasid. Kõige parem oleks vihmavesi, kuid saamine raske. Allikate ja kaevude vesi on sageli kalk - parem on järvede ja jõgede vesi. Veesolevate lubja ja magneesiumisoolade kogud arvestatakse ühiselt vee kalkuskraadides. 1 Saksa kalkuskraad = 1 gramm CaO / kustutatamata lupja/ 100 liitris vees. Toitevee kalkus võib tõusta kuni 10<sup>o</sup>ni Saksa skaala järgi. Vesi sisaldab karbonaate / CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>/, sulfaate / CaSO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>/, kloriite / CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>/, nitraate, silikaati ja muid soolasid. Karbonaadid põhjustavad mööduvat kalkust. Sulfaadid, nitraadid, kloriidid ja silikaadid põhjustavad jäädvat kalkust ja sadenevad kõva katlakivi kihina katla seesmistele seintele. Katlakivi vähendab katla mahtu ja raskendab soojuste ülekandvust veele - põhjustab kütteinete kulu suurenemist. Paks katlakivi kiht võib põhjustada katlapleki liigset kuumenemist, mille tagajärjeks välja paisumine ja rebenemine. Kui keeta katelt väikese surve all veega, milles 1 tonni kohta lahustatud 16 kg. soodat, siis pehmeneb katlakivi ja teda saab maha pesta. Katlakivi kõrvaldamine on tülikas ja kulukas toiming. Katlakivist hoidumiseks soovitatakse vette lisada mitmesuguseid patent-lisandeid, kuid nende kasulikkus on sageli kahtlane.

Toitevesi ei tohi sisaldada õlisid. Õli takistab 20 korda rohkem kui katlakivi soojust juhtivust katlaplekkidelt veele ja võib põhjustada katlaplekkide ülekuumenemist.

### Katlaruumid.

Kõrgesurve katelde ruumid peavad olema kiviseintega ja asuma eraldi eluruumidest. Kui / ka madalsurve/ katlaruumi kõrval asub töökoda, siis peab see olema eraldatud kivist vaheseinaga, milles rihma augud ei tohi olla üle 0,3 mtr<sup>2</sup>.



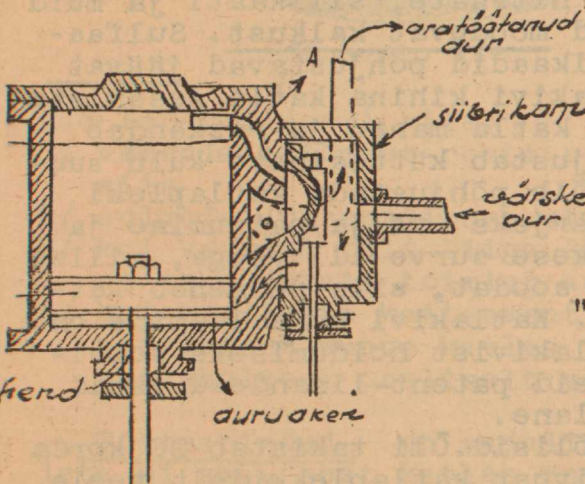
Katlaruumil ei tohi olla lage ega laudpõrandat. Uksed ja aknad peavad avanema väljapoole. Katlaruumis ei tohi teha mingisugust kõrvalist tööd peale katla kütmise.

### Hooldamine.

- 1/ Kütmine- mitte liiga palju lisaõhku.
- 2/ Õige veepinna hoidmine.
- 3/ Õige aurururve hoidmine.
- 4/ Puhastamine.
- 5/ Armatuuri üksikosade korrashoidmine.
- 6/ Luukide tihenduste korrashoidmine.

Kütja peab olema asjatundlik. Kraanide lihvimist ja muid väiksemaid parandustöid võib teha kohapeal. Suuremad parandused teha vastavas töökojas.

### Aurumasinad.



Joone 12.

Aurumasinna põhimõttelist ehitust kujutab joonis 12. Värske aur juhitakse katlast siibri karpi, mille sees liugleb aurujagamise siiber. Siiber liugledes avab auru akna "A", samal ajal siiber suleb aur juurepääsu aknasse "b" ning katab ülalt väljalaske akna "d". Aur tungib akna "a" kaudu silindrisse ja surub kolvi noolega näidatud suunas. Kolb liikudes surub aratöötanud aur akna "b" kaudu väljalaske aknast välja. Siibri liikumine toimub sääraselt, et kolvi jõudes aknani "b", suleb siiber "a" ja avab

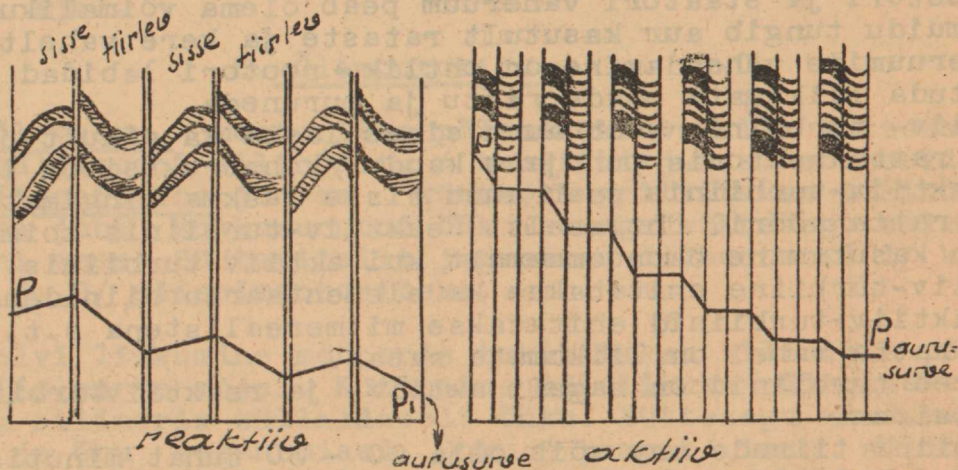
aurule sissepääsuks silindrisse akna "b" ja kolb hakkab liikuma vastassuunas. Siibri paneb liikuma aurumasin vastava ekstsentriku abil. Siibri liikumine on kolvi liikumisest  $90^\circ$  võrra ees. Siibri asendit muutes saab muuta masina liikumise suunda. Vanim ümberseadja on n.n. Steffensoni kuliss.

Meil tarvitusel olevate aurumasinade juures aurujagamis toimub peamiselt siibri abil - uuemate aurumasinade aurujagamis toimub ventiliide abil.



Lihtaurumasina juures aur pärast silindrist väljumist /ühikordset töötamist/ läheb õhku. Kompanud masina juures aur pärast ühekordset töötamist läheb järgmisse silindrisse, kus auru paisumine kasutatakse teistkordseks töötamiseks. On masinaid, milledes kasutatakse auru töötamist sähkraselt 3 - 4 korda; sel juhul iga järgmine silinder on eelmisest suurem, et aurul oleks ruumi paisumiseks. Kolvi tihendamiseks kasutatakse kolvirõngaid.

Aurumasinad on üldiselt väga soliidse ehitusega. Ainuke puudus on laagrite rohkus ja nende sagedane remont ning suur õlikulu.



700r. 13.

### Auruturbiinid.

Düüsid / puhujast / tulev aur pörkub labidate vastu, mis asuvad rattal ja ratas hakkab tiirlema. Düüsid asuvad seisval rattal. Nii koosneb iga turbiin seisvast ja tiirlevast rattast. Seisev ratas / düüsidega / nimetatakse ka staatoriks tiirlev / töötav / ratas nimetatakse rootoriks. Rootor ja



staator moodustavad elementaar -turbiini. Suurtes turbiinides on sähkraseid elementaar-turbiine mitukümmend järjestikku asetatud. Tiirlevad rattad asuvad ühisel teljel. Aktiiv turbiinides töötab aur ainult oma liikumise jõuga  $\frac{m \cdot v^2}{2}$ , kuid surve töölabidates jääb alaliseks, kuna auru paisumine sünnib juhtivates labidates /düüsidel/.

Reaktiiv-turbiinides aur töötab lisaks oma liikumise jõule veel paisumisega, mis auru kiirust veelgi suurendab. Reaktiiv-turbiinis aurururve langeb iga juhtiva ratta sees. Aur surutakse veidi kokku, et korjata teatavat tagavara, paisumiseks tiirlevas rattas.

Aktiiv-turbiinis on auru surve ühtlane tiirleva ratta mõlemal küljel ja temas ei teki survet telje suunas. Reaktiiv-turbiinis on surve rootoris kummagil küljel isesugune. Rootori ja staatori vaheruum peab olema võimalikult väike, muidu tungib aur kasutult rataste ja kere vahelt läbi. Vaheruumide vähendamine on ohtlik-rootori labidat võiavad puutuda liikumata osade vastu ja puruneda.

Aktiiv-turbiinis võib auru sisse lasta ka ainult ühes juhtiva ratta sektoris puhujate kaudu /konstruktsioon lihtsam/. Reaktiiv-turbiinis peab auru sisse laskma tingimata juhtiva ratta sõõril ühtlaselt. Reaktiiv-turbiinis toimub auru jõu kasutamine ökonoomsemalt kui aktiiv-turbiinis.

Aktiiv-turbiine ehitatakse ka elementaarturbiinidena. Kõik reaktiiv-turbiinid ehitatakse mitmerealistena s.t. iga liikuva ratta vahel on liikumata ratas.

Suured turbiinid on sageli aktiiv- ja reaktiivturbiini kombinatsioon.

Turbiini tiirude arv võib olla 20 - 30 tuhat minutis, sähkrasel juhul tiirude arvu vähendamiseks kasutatakse hammasratta-, elektrilist või hüdraalset ülekannet. Tiirude vähendamine sünnib ökonoomsuse arvel.

Turbiinile ei saa anda tagurpidi käiku. Kus vajalik ka tagurpidi käik, sähäl kasutatakse sähkrast turbiini, mille kere sisse on asetatud veel teine / väiksem / turbiin tagurpidi käigu jaoks.

Turbiinidel on vähe liikuvaid osi, mis nõuaksid sagedast remonti ja korrashoidu. Turbiinil on vaid kaks laagrit ja mõned väiksed abimehanismid. Turbiinid on kohased sähäl, kus pole vaja alalist järelvalvet ja kus vajalik pidev töötamine pikemat aega. Aurumasinaid aga peab sageli reguleerima, seega remondi kulud suuremad. Turbiinide käsitlemine on liht-



ne, ka on nende kogu ja kaal väiksem kui aurumasinal. Turbiin võimaldab / ühest / agregaadist saada suuremat võimsust kui teiste seadistega.

### Puudused:

- 1/ Suur tiirude arv pole alati kasutatav otseselt, kuid turbiin töötab ökonoomsemalt just kõrgete tiirude juures.
- 2/ Väike ökonoomsus madalate tiirude juures. See pahe on üldiselt ka teiste jõuseadiste juures, kuid turbini juures on see eriti tähelpanu vääriv. Siiski ehitatakse ka madaltiirude turbiine.
- 3/ Turbiin pole reverseeritav - peab olema eriturbiin tagurpidi käiguks, mis asjatult töötab edasipidi käigu ajal.

### 3. Õlimootorid.

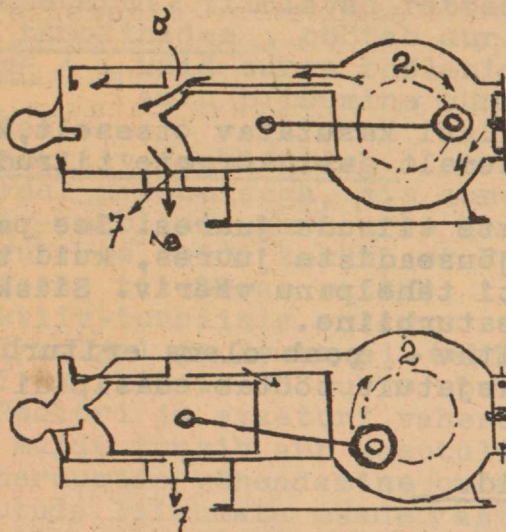
Põlevsegu mootorites põlemiseks vajalik küttesegu valmib väljaspool silindrit. / bensiini-j.n.e. mootorid/.

Õlimootorite juures kütteõli pritsitakse silindrisse, kus on juba kokkusurutud õhk - seega küttesegu valmib silindri sees. Süüteviisilt jagunevad õlimootorid 1/ kuumpeaga - ja 2/ diiselmootoriteks.

Kolvi liikumine mootoris tekitatakse silindris põlevate gaaside surve mõjul. Küttaaine täielikuks põlemiseks peab olema silindris küllaldaselt õhku. Küttesegu saadakse küttaaine ja õhu segunemisel. Õhku / pumpab/ imeb silindrisse mootori kolb. Silindris sünnib küttaaine ja õhu segunemine, kokkusurumine ja alles siis järgneb töökäik. Kui õhu imemine, kokkusurumine ja töö sünnib vääntõlli ühe tiiru jooksul / 1 tsükl./, siis nimet. süüraast mootorit kahetaktiliseks. Neljataktilises mootoris küttesegu imemine, kokkusurumine, töö / põlemine/ ja põlenud gaaside väljaviskamine toimub vääntõlli 2 tiiru jooksul. Neljataktilisi motoreid kõesolev konspekt ei kirjelda.



Joon. 14. on kujutatud kahetaktilise kuumpeaga mootori



skemaatiline ehitus. Mootor koosneb silindrist /1/ ja karterist /2/. Silindris tekitatud gaaside surve mõjub kolvi põhjale, sundides seda liikuma, kuna kolvi alumine osa ühes karteriga töötab õhupumbana.

Kolvi liikudes alla, karterisolev õhk surutakse kokku kuni 0,25 atm. Liikumist jätkates avaneb sisselaske ava /a/ ja surutud õhk pääseb karterist silindrisse, puhudes sählt välja juba avanenud väljaviske ava / b/ kaudu äratöötanud gaasid. Puhas õhk täidab silindri sise-muse.

Pisut enne kolvi jõudmist ülemississe surnud punkti, pritsitakse sisse pumba abil põletisainet. Kuum pea süütab õhuga segunenud kütteaine ja toimub töötsükkel.

Joon. 14.

mub töötsükkel.

Võrreldes bensiinimootoriga on kuumpeaga mootor lihtne, sest puudub keeruline süütesead. Võib kasutada odavat kütteainet. Ainuke tundlikum osa on kütteaine pump seoses düüsi-ga / vajavad erilist hooldamist/.

Puudusena esineb: 1/ silindri pea eelkuumendamine /jootmislambiga/, seega jahtunud mootori käivitamine võtab palju aega. 2/ Töötamise ajal pea kipub ülekuumenema - püütakse jahutada vee sissepritsimisega.

Diiselmootoreid on nii kahe- kui ka neljataktilisi. Ka diiselmootoril puudub elektriline süütesead, kuid puudub ka kuumendatud pea. Süütamine toimub sel teel, et silindrisse imetud õhk surutakse kokku kolvi survkäiguga kuni 35-40 atmosfäärini. Selliselt kokkusurutud õhu temperatuur tõuseb kuni 6500 -ni, mis küllaldane küttesegu süütamiseks.



Kütteaine pritsitakse sisse survpumba abil veidi enne kompressiooni max. suurema rõhu all kui on silindrisolev õhk, et toimuks kütteaine ja õhu segunemine õigeaegselt.

Diiselmootorid on alles arenemise ajajärgus. Pärast Maailmasõda võeti tarvitusele / 40 - 50 % üldarvust / kaubalaevadel suured tasakäigulised diiseliid. Kasutatakse ka raudteel, lennukel ja autodel.

Diiselmootor / täisdiisel / on õieti raske ja kohtkindel masin, vähe tasakaalustatud käiguga ja vajab seetõttu suurt vundamenti. Tasakaalustamine on raske suurte inertsjõudude tõttu.

Viimasel ajal kasutatakse portatiiv mootoreina n.n. pool-diiseleid. Pooldiiseleid on suurema tiirude arvuga, madalama kompressiooniga ja stabiilsema käiguga. Külmal käivitamiseks on n.n. eelkamber silindri peas, kuhu asetatakse süütepadrin / ka põlev sigarett /. Normaaldiiseli juures käivitamine toimub erilise õhu kompressori abil / kokku surutud 60 - 70 atm. / surutud õhu juhtimisega silindrisse. See seadeldis on aga keerukas ja ebasobiv transporditavate masinate juures / suurendab ka kaalu /.

Küttesegu põlemise kiirus normaaldiiselis on väike. Kiiruse tõstmiseks on vaja segada kütteainet õhuga paremini - see on saavutatav eelkambril abil. Kolv surub õhu kokku silindri eelkambrisse, kus sissepritsitud kütteaine süttub. Kolvi eemaldudes surve silindris väheneb ja põlemisurve eelkambris surub põlevad gaasid silindrisse, kus põlemine jätkub. Kütteaine pihustamine toimub mehaanilise surve abil erilises pihustis. Eriti hääd on Boschi kütteainepumbad. Diiseli tiirude arvu suurendamiseks peab kütteainet pumpama silindrisse intensiivsemalt, bensiinimootori juures on see teostatav käigiklapi abil.

Diiseli kasutamine autodes ja mootorvaguneis näitab töusu tendentsi. Vecautodel 2 - 2,5 tn. esineb rööbiti bensiinimootoriga juba diisel, kuid üle 3 tn. juures domineerib diiselmootor. Lennumasinas kasutatakse alles tagasihoidlikult, sest kohane tüüp pole veel täiuslikult välja arendatud. Diisel võib bensiinimootorit välja tõrjuda vaid teatud aladelt, seega täiendavad nad üksteist.

Võrreldes aurumasinaga on mootoreil see paremus, et nad ei vaja aurukatelt / lisa osa / ja on alati töövalmis ning kiiresti käivitavad.



#### 4. Veejõumasinad.

Kõikide veejõumasinate võimsus sõltub vee kõrgusest/+lm/, läbivoolava vee hulgast / Q ltr/ ja masina kasutegurist /k/.

Veejõumasina võimsus:

$$N = \frac{H \cdot Q \cdot k}{75}$$

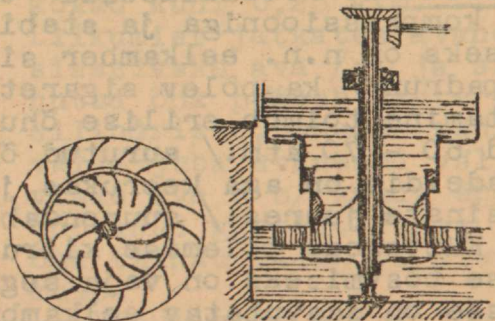
vesiratta k = 0,4 - 0,5

vesiturbiini k = 0,85

Veeturbiini põhimõttelist ehitust näitab joon. 15.

Vesi juhitakse veekogust turbiini sisemusse seisvale rattale, /staatorile/"S", mille labidate /tiivad/ juhivad vett tiirleva ratta /rootori/ labidatele /tiibadele/ ja panevad rootori /R/ tiirlema. Rootori võllil asuva hammasratta kaudu teostub jõu ülekanne. Francis turbiini labidaid võib reguleerida ainult turbiini seisu ajal. Koplanturbiini labidate on reguleeritavad ka käigu ajal ja automaatselt. Labidate kallaku reguleerimisega säävutatakse konstantsemad tiirud ja turbiin töötab ökonoomsemalt. Suuremates jõujaamades on kohased koplanturbiinid. Äravoolu-toru peab olema sõõrane, et vesi saaks voolata katkematu joana, siis nagu imeb vett turbiini sisse ja kasutab suuremat vee langemist. Äravoolu toru pikkus üle 7 mtr. pole soovitatav. Turbiini vee nivoo ei tohi olla liiga lähedane veekogu nivoole /turbiinis nivoo peab olema madalam /, muidu imetakse õhku ühes veega turbiini sisse ja võimsus langeb.

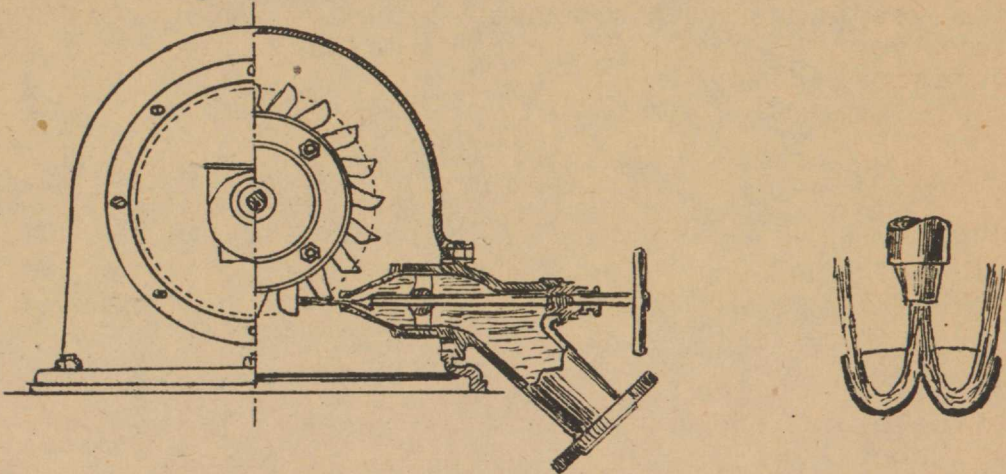
Igal turbiinil peab olema vee sulgemise seade. Francis turbiine kasutatakse väiksema vee kukkumise juures 0,5 - 16 mtr. Suurema kukkumise juures s.o. kuni 40 mtr. kasutatakse propeller-turbiine / tiivad laeva propelleri taolised/. Meil on kasutusel Francis turbiine, kuid viimasel ajal levivad rohkem propeller-turbiinid. Kukkumise juures üle 40 mtr. kasutatakse Pelton turbiine. Pelton turbiini ehitust näitab joon. 16. Düüsidest tulev veejuga jaguneb kaheks, pör-



Joon. 15



gates labidate vastu. Pelton turbiin annab suuremat võimet, ärakasutades vee langust kuni 1500 mtr. Pelton turbiini kasutegur on 0,75 - 0,85.



700r. 16.

Turbiinidesse juhitud vesi peab olema puhas. Muda ja sodi võib põhjustada turbiini rikkeid ja torude ummistusi.



Ar 936  
Saarni