I Katla tüübid. Aurukatlad

Aurukatlad on mitmesuguse kujuga ja konstruktsioonidega. Neil kõigil on ühine ülesanne: — kütteaine põlemise kaugajärel tekkinud saajus ülekanda vele, et selle kaugajärel tekiks aur, mille surve on suurem kui atmosfääri surve. — Olenemalt katlatüübidest mis koosnevad järgmistest osadest.

1. **Kütteolle**, mis hõlmab tulekambri ühes tuleraariga ja suitsukäigu ärapõlenud gaaside tarvis,
2. **veeruum**, mis enam-vähem läbiviidud ümbritseb sajendusponda ja sisaldab aurumiseks tarvilikku vett ja
3. **auruum**, auru kogumiseks, millesse kuum on lihtl konstruktsioonilt eraldatud jätkuna veeruumile

Veeruumi pinnad, mis väljaspool rokku puutuvad tule ja suitsude gaasidega, nimet. sajendusponnaks.

Sõjuse tulk, mis ülekantakse tulelt katlavele, lõlistab sajendusponna. Selle pärast peab sajendusponda alema vei-

EPAM K 43911

Suurema soojendusperioodi saamiseks malkult suur ~~ehitada~~ ~~suur soojendusperioodi~~ ehitatakse katlad tulikarpide ja tulitorudega järgmiselt:

Katlad liigitakse ka Suurkatlad

1. tulitorudega katlad, milledes tulegaasid läbistavad katla veeruumi asetatud torud (tulitorud) ja

2. veetorudega katlad, milledes tulegaasid möödudvad veetorudest ja millede sisemus on osa veeruumist (vt. j. 1).

Tulitorudega katlad on suurenenud jõult silindrikujulised ja rajatakse ka horisontaalselt kui ka vertikaalselt.

Ühest otsast kõetav katel tagasikäigu ehk kaulik merikatel (vt j. 2) omab üle VDI mõõtu tulikarpi, igaühes paigutatud üma luktorusse, mis ulatub katla välise torulaust kuni tulikarbi torulaueni. Luktoru teises otsas on tulikarp millest juhitakse suitsugaasid tulitorude kaudu katla lõõtsa, sellest nimetus — tagasikäigu suitsutorudega katel.

3. Karpratel

on aurumasina leiutaja James Valli oma modalasurvega ratel.

4. Lokomotiivratel

Sille ratla omapärane ehitus on tingitud neljakandilise tulekolde suurusest. See mahutab mõlemad tulepesa koos alldevale restraga ja üleval pöleniskummi ~~missugune~~ on kihti asakselt eraldatud tulekolde alumisest osast mis on paelatud vahesinaga (vt. j. 3.). Vahesin on tehtud šamotkividest. Restrale alla on juurdehitatud kuhakarp.

Tulekolde ülejäed ja lae i on siledad ja nõlestakse väliskere siledate külgede ja lae.

Torukomplekss väljub kuttekolde taeumisest osast ja jätab suitsugaasid tahmakarpi, väljaspool ratla tagasuna.

Torukomplekse kere on silindrikujuline ja ei vaja sellepärast nõlestamist. Ratla osad on nõlestatud nurkraudadega. Rõkad nõlestused kaeistakse ratlasse ühtepõõru.

ERAM K 4391

Lokomotiivrattas võib ainesti auru tõsta. Veeruum on väike, aga restipind proporsionaalselt suur. Selleläbi võib ainesti üles soojendada ja tugeva auru tekkimist alal hoida - kuna

2. (tsirkulatsioon on hea ja et ratel on ehituselt elastne võib kaunis suuri temperatuuri muudatusi ette tulla, ilma et lekkimist tekiks.

Väikeste vahemuumide tõttu rattas on rattakivi kõrvaldamine sellest raske.

5. Laeva abiratel (donkeyratel)

Kaubalaevadel, milledel on kolm ratelt üles seatud, on veel lisaks üks väiksem abiratel, et ~~seid~~ suuri rattaid laeva sadamas seisu ajal pole tarvis hoida auru all, kus drenu tarvitatakse ainult abimasinatele ja ventiltes, millega on ette nähtud abiratlad.

Suuremad abiratlad on nagu harilikud väiksemad silindriratlad üks või rohe lektorugu (vt. j. 4) Harilikult ei ole need ratlad üles seatud kütte-

suumi, need asuvad vahetekkidel korstna läheduses. Väiksemad ahikatlad on seisvad silinderkatlad, need võtavad vähe ruumi enda alla.

6. Cochraniskatla (vt. j. 5)

Tulepesa on ehitatud kuplitaoliselt ning mis ühtlasi moodustab ka katla alsa. Kuplil on avaus, mis ulatub silindrist läbi ja mille kaudu kõetakse, ning tagumises osas on tühe avaus, mis ühendab tulekarbiga. Selle tagaküljes on puratud tulekindla ristlõikega müürigo. Tulekarbist lähevad tuletorud horisontaalselt suure suitsukarbini ja edasi korstnasse.

II Aurukatla omadused

Hea aurukatel peab vastama järgmistele omadustele: Katel peab olema

1. (kõõtamiskindel, s.t katel peab olema suutelise kõõtama ilma katkestamata pikemat aega. Katel peab olema kõõtehitatud ja heast materjalist ning korralikude kaitseseadelistega – pea –

ERAM K43911

miselt katla vrenäitajadtelaand ja aurukaitseventtilid tõstaksid laiemaltult.

Peale selle on nõuta:

2. et katel oleks eroosti korras hoitav

3. et ligipääs kõigi katla osade juurde oleks võimalik – puhastamiseks ei ka järelvaatuseks.

3. Suure kasvgraadija s.t. et sõjus saab väikese kaotusega üle kantud katla veele.

Laeva katlad olgu

4. kerge kaaluga

5. ja võrnalikult väikese dimensioonga.

III Tavalise merekatla konstruktsioon.

1. Aurukatte väliosad

Tavaline merekatla väliosad koosnevad silindrikujulisest väliskestest ja kahest otsast, millesse luktorn on paigutatud, ja tagaots.

Väliskere koosneb ühest ~~ehe~~ või mitmest silindrikujulisest tavalehest, mis on keerutuud, mida ka muemal ajal luktriga korku kuvitakse.

Iga rõngas koosneb kaheksast 7
raudlehest. Nende ümblused on kokku
needitud nii, et raudlehtede ääred
on asetatud ükstüise peale või ükstüise
vastu vastava sooleheledega kokku
needitud (vt. j. 6, 7). Ka siin kasutatakse
tehti elektrikeevitusmasinaga kokkukeeritamist.
Joonis 8. näidatud ühendamisviisi ei
kasutata kõrgesurvekatelde puures sel pöh-
pisel, et pätsu ümblus välja-poole raud-
lehel surve mõjul piiab kõveneda ja
ümblus hakkab kergesti lekkima. Niisugune
ümblus on ka võrdlemisi nõrk, kuna kahe-
kordse raudlehe pätsu ümblus sellevastu
võib anda suuremaid vastupidavuse. Katla
otsad koosnevad väiksemate katelde puures,
ühestainsast raudlehest; suuremate ka-
telde puures kahest lehest, esiteks * lähtepuu
kalmest raudlehest, mille servad on kokku
needitud horisontaalselt ükstüise peale.
Valiskere ühendus katla otsaga teostatakse
~~tehti~~ pärgmiselt: katla ots keevitatakse
kuulutatakse

EFRM K4391

katla varisemise ise ja siis nuditakse kokku. Vähemalt peaksutaksse katla tagaots tihti väljapool katla ümbe selleja saavutakse, et mõlemaid ümblusi on võimalik survepressiga kokku nuida, + seega saadakse tugevamad ümblused. Lektorite kokkunuidmine katla otsaga on läbi viidud katla sees ja ka siin püütakse lektorite ümblus katla otsaga tha väljapool, et oleks võimalik survepressiga kokkunuidmine

2. Rea-sidepoldid

Kuna katel oma silindrikujulise välisem tõttu sundab vastu pordaid sisesurvele ilma mingisuguste eriliste sidestusteta, siis sirged katla otsad peaksid tugimata (sidestustega varustatama) et neid ei ära ajaks jõgi sisesurvele.

Katla esiots sidestatakse kokkuvõetud lex- ja pidetorudega.

Katla tagaots sidestatakse tulekarbi külge sõlepoltidega. Avaruumi pealmine osa sidestatakse peasõlepoltidega. Katla otsas on viivoled,

suhu sisse suratakse pra-sidejaoldid, need omakorda on kohustatud mutrõtga (vt. j. 9). kinnitatud

3. Pääsluuk

Pääseluuk tehakse katla kereesse ehk võimaldada sissepääsu katlasse. See on kujult ovaalne, et luuki tarbekorral oleks võimalik välja võtta. Normaalne suurus on 16" x 12".

Pääseluugi lähem telg asetatakse katlale piki suunas, seda selleks, et mitte lüaet nõrgestada katla väliskeret, sest katla pingutused väliskeral selles suunas on kõige suuremad.

Katla alumises osas, istsas, suratakse katla lähest pääseluugi tihendamise kraemille vastu asetakse pääseluuk (vt. j. 10). Et katla sisesurve aitab surudes pääseluuki vastu pääsavaust sellepärast asetakse pääseluuk sustpoolt. Pääseluugi servas on vastav äärik, suhu paigutakse pääseluugi sisse selleks ettenähtud spetsiaal-tihendused, valmistatud

ERAM F 4351

tinast või tina-ehk vask traat punutud asbestiga. Pääseluuk lõõmmatakse kinni kahe klambri abil.

4. Käsiluuk

Tuleb ette vähemalt kahelgi kus nummi ei ole pääseluugi tarvis. Selle on samad sõõrdised kui pääseluugi puures.

5. Doom ehk aurukoguja.

Väiksemahuliste katelde puhul ehitakse tihti eraldi aurukogunemisdoom, millel on auru eraldamise võrmalik. Aurudoom on ehitusilt randlehest vertikaalsilinder, koolutatud laega. Katlakere avaus, mille kaudu katla aururuum on ühendatud aurukogujaga, ei tarvitse olla suurem kui tavaline pääseluugi avaus (vt. fot. 11). Avause ümbrus tugevdatakse nii kui hariliku pääseluugi puures.

6. Luktoru

Katla suurusest olenevalt paigutatakse sellesse 1–4 luktoru. Et sõõstamata vastupidada välis survele, valmistakse

need alati silindrikujulised. Luktoru
väliskorv needitakse katla esiküljele,
millele kaalutatud äärikule ja ase-
küle kulukarbi külge.
Luktoru läbimõõt on harilikult 750-1250
=mm ja selle pikkus ülletab harva 2300 mm
Harilikult ei ole sellest mõõdust kasu, kui
luktorud teha pikad, siis nende pikkus
mõjutab restipinda. Lõigu suurt restipinda
on kõlikas kõrgeks.

9. Sõidetud luktorud.

Vähemate madalaserveega katelde
puhul kasutatakse sõidetud luk-
torusi, s.t. Torud on valtsimisel
valmistatud silindrikujulisena ühest
või kahest lamedast raudlehest. Nende
pressimisvõrd lõikusel kaviitakse
kaksu. Endine meetod, kus tavsita-
ti needmist, ei leia enam kasutamist,
kuna õmblused kaskavad kergesti lek-
kima.
Suuremate katelde puhul ei saa ka-
sutada sõidetud luktorusid, sest

ЕРАМ К 43911

lenna ~~läb~~ ~~läb~~ ~~läb~~

kivi nende riigavatest äärsuntest. Ka ei saa tulepunkt efektiivselt kasutada sest suitsugaasid suremalt osalt liiguvad otse edasi, suunduades ainult lainete karju ilma et tungiks nende äärsustesse. Need puudused ühemale leektorn tüüpide puures on suremalt osalt kõrvaldatud lainete eripunktuse tõttu ja lainevahe pikendamise teel.

Harilikumalt ettetulevad tüübid on Morison (vt. joonis 14) ja Deighton (vt. joonis 15). Lainelise leektorn on harilikult konnitatud tulekarbi külje najal näitab joonis 9.

Torulaua pikendus ulatub kuni tulekarbi põhjani ja äärik on reeditud tulekarbiga kokku. Torulaua alumises osas on suur avaus, leektorn äärik on reeditud selle sisse.

Joonis 16 näitab kuidas leektorn võetakse välja vettud katla eraldast ja kuidas ~~seda~~ selle kinnitatakse tulekarbiga.

EPAM 143911

Vahest kuivatakse elektrilisel leektorn tulekarbijo- (joon 17 on leektorn Rokkru kuivatud tulekarbiga vertikaal joonel vastpaasu läheduses). Siinpuures hoitakse ära needitud pätkudele kergesti tekkivad lekkimist.

19 Tulekarp.

Tulekarp koosneb kaagaseinast, külgseintest laest tõmlaudast ja põhjast. Et vähendada pätkude arvu, tehakse uutele Rateldele tulekarbikest ainult kahest ~~[illegible]~~ ülimalt kolmest raudlehest. Tulel ilma ka tulekarbi kesta ~~[illegible]~~ ainsamast raudlehest, paksu põlpaga ja ühemaks valtsitud lae ja külgedega (vt. j 9).

Tulekarbikesta raudlehed on tihti ükskuis peale kõivate ümblustega needitud

Tulekarbi kaagasein, kus on auru tekimine väga intensiivne, tehakse tihti väikese kallakuga (vt. j. 18), nii et aurumullikesed sõaksid vabalt

läbi vee tulest kõrvasta. Tulekarbi taga-
seinad kallak kergendab ka kattekivi
kõrvaldamist. Tulekarbi kesta lagi tehakse
väikese kallakuga väljapoole, et
ei ulatuks üle vesprana ja ei saaks
ülekuumutatud, kui läev peaks satu-
ma kõlgile.
Torulahed valmistakse paksust raudlehest,
harva alla 20 mm, et tuletamisel oleks võ-
malik konnipaltsida. Seegi põhjaplaat
võetakse paksem kui teised tulekarbi
raudlehed, et peaks kauem kestetu-
mise vastu.
Tulekarbi soojuse juhtivamad osad,
tagumine sein, tulekarbi kesta või külje
seinad ja lagi – mis on tulepoolne tege-
vusrõõkonnad kahad – tehakse ohema-
test raudlehtedest 10-15 mm. Kalla tule-
karbi tagumine ja kesta seinad tugevdakse vasta-
vate sõdepoltidega, tulekarbi lagi –
vastavate klambritega /joon 9/.
II Sidepoldid (sidestamiseks)
~~Et mõõtmada~~ Raudplaatide kõrvutatakse

ERAM 24331

sidepalte, mis kuratakse vintide abil vastavatesse vindeaukudesse. Otstest moodustakse reedipead (pan 19 b,c,d), mis hilgim stemmitakse või mõnelgi juhul rasutakse mutrid. Nõrgemamuses paigutakse seib mutri alla. Viimane moodus on enam tarvitatav, sest mutter annab lisatugevaid raudteele, ka on reedi loomine külmas oleku raskem teostada jäneedatile sidepaltidele.

Et sidepaltide juures ei tekiks lõkkemist peavad vindid alema hästi sisse passitud raudteetedesse. Kui sidepalt istub kindlalt vintide vahemuumis, tekib äärest katlakivi ja roudroste, mõng tihendab täielikult sidepaltide vahemuumi. Kui sidepaltides on tekkinud lõkk, ei ole võimalik alati mutri vahetamise ja sidepalti stemmimisega seda viga kõrvaldada selleparast on väga tähtis, et vintide loomine raudteesse tehtaksse täpselt ja et sidepaldid kuratakse sisse teatud jõuga. Kui sidepaldid on

sisse kinnitatud, tulub rende peal teha
kõlmasaleus, vastasel korral ähvardab
pattudes lahtised. Et poldid ümbertõmbe
passivsed vindeotsse, tulub vindepesade
läikamine teha ühejaoline vinde tõu-
suga. Tihti on sõidupolt kogu pikkuses
vinnstedega varustatud. Kõmasid ajal tulub
eite (vt j. 19 a,b), et sõidupoldi vabas
osas treitakse vinded ära, seega on
polt sellesosas väiksema diameetriga.
Kuna polt vabas osas on väiksema läbi-
mõõduga, on ka vastupidavus lõmbesur-
vele nõrgem, kuid pärduvam nuudmis-
te vastu.
Ka kasutatakse sõidupolte, mille kõõtu-
mise väljastpoolt katelt suurtakse pe-
rike ant, mis ei ulatu läbi sõidupoldi ko-
gu pikkuse. Kui nõesagune sõidupolt
pleks katkema või läbi söövima, siis vesi
ja aur tungib avausest välja ja annab
sellega signaali, kus katkine sõidupolt
[illegible] on.
Paudlehe pinnale, mida on vaja sõdes-
tada, pagatakse sõidupoldid ühtla-

EPAM K4391

Selt et need aurusurvele vastu pearsol tulib silmasprdada, et randlehe sõjendus prada saaks katlakivist puhastada, selleks paigutatakse sõdepoldid vertikaal- ja horisontaal ridades.

12. Sõdeklambrid

Sõdeklambreid kasutatakse laktorn lagedel. Need koosnevad lühipestest ladadest, valatud ~~ehk~~ või sepistatud terasest või paarivisi takku liidetud teraspladadest (pen 20), millede otsad ~~kõvad~~ asuvad lagunise kultorulaual ja tulekarbi seinal. Sõdepoldid toetuvad klambrite pöiktuedele ja seovad tulekarbi lage tuhakarbi klambritega.

13. Katlatorud

Tuletorud on ühtesed ja ühesfäärilised tõmmatud. Tehtud on need martini terasest, 2" kuni 3½" väline diameeter. Torude paksuste vahekorrad on all pärgnevad tabelis

Torude väline diameter mm.	Siina paksus mm.				Hubatud tõusurve, kg			
	A	B	C	D	A	B	C	D
51	–	3,00	3,25	3,50	–	11	15	21
57	3,00	3,25	3,50	4,00	10	13,5	18	22
63,5	3,00	3,25	3,50	4,00	9	12,5	16	21
70	3,00	3,25	3,50	4,00	8	11	15	19,5
76	3,25	3,50	4,00	4,50	10	13,5	17,5	21
82,5	3,25	3,50	4,00	4,50	9	12,5	16	19,5
89	3,25	3,50	4,00	4,50	8,5	11,5	15	18

Et kergendada (misk) torude valga võtmisk ja sissepanemisk tehakse hariliselt sõnesetorulaua auk suurem (umbes 2 mm) kui toru diameter väline katlatorude on selle augu tarvis vastavalt valja pressitud (joon. 21). Katlatorud tehendatakse torualtsiide abil. Torualts kaosneb koonuseorast, mis liigub vastavas kõres, ja temaümber kerlevaist rullidest. Koonus surutakse vastu rulli ja rullid omakorda survad toru torulausse. Tõhti valtsitakse torud kraetaoliselt torulaule (vt. j. 21).

Torud on enamuses asetatud horisontaal ja

ETAM F 4391

ja vertikaal ridades sellest, et puhastamisex oleks kergem puurde pääs.

14. Sidetorud

Sidetorud tehakse paksemate seinega 7–8 mm. Torudel on varustatud vindega. Et võimalik oleks torusi nõuetavalt sissekeerata, tuleb vindepesa lõikamine teha ühejaoline vindelõusuga. Peale sissekeeramist valtsitakse need ühe harilikud tuletorud. Vahest keeratakse mutrid sidetorude otsadesse (pan 22). Katla ülaltorude arvust on 1/4 – 1/3 sidetorud.

15. Retarder

Suitsugaasid läbivad kiiresti katla suitsutorud ja li anna sagist kasulikult edasi katla veele. Selleks, et seda puudust kõrvaldada asetatakse suitsutorudesse suitsutanistaja 2–5 mm paksune raudplekk mis on tehtud spiraalkeerdus, see paneb suitsugaasid kiirluasse liikumisse ja sellega surutakse tulitorusseinu ning sellelõbi lõuseb katla kasutegur.

16. Tulekolle

Küttekoldesse on paigutatud ahjurestid, mis

on malmist valatud või valmistatud raua. Vanemate katlade juures lõuend, et restid kaldusid katlaahju ukse juures nõrgalt allapoole (joon 23), mis taob restipinna paremini nähtavale, kuid lõkistab juurde pääsu tuhakarpidesse. Uuemate katlade juures, sealsete restide kallak tulepaku juures allapoole (joon 17), mille läbi saadakse ühtlasem õhujuurdevool katla restile, tuhakarbivaru jaoks suurem. Šlaki korvaldamine on kergendatud ja mõisugaasid lähevad hõlpsamini edasi üle tulepaku. Restide otsel ja keskkohas on laiendused, mis hoiavad restrol ükstteisest analeesi et õhk pääseb tulepesasse (joon 24-27). Restidevahelise õhuruumi korkuvatud pind nim. vabarestipind. Mida suurem see on kogu restipinnast seda kergemini pääseb õhk kütteainesse. Sellest lähtudes peavad restipinnad olema suured ja restid õhukesed. Ka aitab see sellest, mõisugust kütteainet tarvitatakse. Peenike kütis nõuab kitsamaid restivaheruume, kuna rohkesti šlakki tekkivad sõed nõuavad laiu restivahepindu, ja

EPAM 43911

Slakk ü ammstaks resti vaherumme ja restide pulastamine oleks võimalik. Restide paksus on vaheldur, mis peab olema küllaldaselt vastupidav käsitamisel. Mõtmeregistest alukordadest lähtudes on keskmiseks lähtud, et vaba resti vahepind sõõrkütuse puures peab olema 0,25 – 0,4 ald-restipinnast. Resti laiemad osad lähakse 20-30 mm laiad ja ühendavate kohad 12-20 mm laiad. Restide kõrgus lähakse hästi suur, et anda neile vajalist tugevust ja nii suured küljepinnad, et puurdeosalev pahtusähk suudaks ära hoida restide ülekuumenemise ehk sulamise. Et kergendada Oha puurdemalu lähakse resti pöörlõige allpool kõrgam. Resti pikkus lähakse nii, et küllaldaselt vabaruumi oleks resti pralemisega saguste mõjul. 1/50 resti pikkusest on küllalt mõõgaruumiks. Tühi lähakse resti ülle ots haak (joon 26), mis hoiab teda laõtamisega ainul kohal kuna tuue ots on viltuse kallakuga, (joon 25), et ära hoida resti korkupressimist. Sluumist sirgdservaga resti (joon 24) pulakse paremaks kui ühnklõõjulist (joon 25, 26). Neest esimest saab paremas ja ühtlasemalt

pahulatud pölemisest tarvitatavast õhust, siega on restrdel ühtlasem temperatuur. Restrid ~~lamavad~~ asetsevad enamaltjaolt kahes reas, esimesed etsad ~~kandvad~~ taetavad lävepakule, teised - haakidega etsad - vandetalale. Teise rea restrde - haakidega etsad - ~~lamavad~~ taetavad vandetalale ja teised etsad - tulepakule. Viimasel ajal kasutatakse keskmise suurusega katteldes nii piki restle, et neid võib kahele paigutada ühes reas, siis ei ole tarvis vandetalt. Sellega jääb ära käigu ajal lagunnise rea restrdi tülicas vahetamine.

1) Lävepakk.

Lävepakk mis on ennistatud katla alpuksekaamis külge tehakse tavaliselt laiem, et tulepesa ei ulatuks rüteesolde alpuksesse vastu, ~~kuid~~ kuid liigid rikuksid uksi. Alpuks on varustatud kõmbe auguga ja liigikartsplaadiga. Vanemates laevades on alpuksehinged asetatud külgedele. Sel juhul alpuks läeva kõikumisel sulgub iseenesest. Seda puudust saab kõrvaldada seades alpuksesse lukumise vertikaalselt. Et uksed kergesti liigukseid ase-

ERAM 44394

takse neile vastukaalud (joon 17, 28).

17 Tuhakarbi luuk

Tuhakarbi luuk on selles et reguleerida õhu läbivoolu tulepesal. Ühtlasi on sellega ka võimalik regulleerida põlemise intensiivsust. Luuk ima eujet peab sobima ühedalt tuhakarbi avausele et teda on võimalik regulleerida ning tarbekorral ära võta.

18 Tulepaek,

on lagunemiste restiotsadel lõpupunkt ja on ehitatud üle resti pinna ja tarvitab sõe langemist tuhakarpi, seega moodustab tulepesa lagunise siin. Tema peamine lähtsus on siiski kvandada leegid ja suitsugaasid, et tulest väljuvad vingugaasid ~~ja~~ edasipõlevadgaasid saaksid täielikult ära põletatud. Tulipaek valatakse malmist. Tema peale ehitatakse samotehe tulekindlatest kividest müür. Müüri ehitamisel tuleb kasutada ainult tulekindlat savi, mitte tavalist lubjasegu — viimane ei pea vastu suumusele.

Tulepaku all levasse vahesena, mis lahulab tulekarpi tuhakarbist, on mõnikord sisse ehitatud avaused, rüttermunist reguleeritavate siibritega. Need on selleks, et lasta tulekarpi lisaõhku, et seega saada suurimat täielikku ärapõlemist — (CO_2).

Korsten.

Suitsukorgupa, mis koosneb kahest osast, tahmakarbist ja äraneelukanalist, juhib põlemisgaasid suitsutorudest korstnani. Korstna ülesanne on tekitada tõmbust tulepesas ja viia ärapõlemisgaasid kõrgemale üle laevatekki, et need ei ehkes tulekad laeva rõmestele. Tavalised korstnad on pöörlevalt ümmargused, ruid tulib ette ka, et ilumõttes kasutatakse ovaalseid- ja kuraurikujulisi, et vähendada ohutakistust tekkese isegi pöörlevalt suitsuga-kujulised korstnad.

Väikesel auravõtul on korstna kere ühekordsest raudplekist — mitsugune on kergesti tuleohtlik.

ETAM K 4331

Suuremate aurikute korstnad tehakse kahekordsest raudplekist ja kaunis suure sisemise vahemuumrga. Korstna välimine kere hoitakse ähu vahe lõtu pahe, et väev temal ära ei pälks. Kuid suuri suurema tähtsusega on, et ähuvahe heiab ära soojuse kadu läbi korstna seinte ning võimaldab ka kogu korstna pikkusel ühesugust temperatuuri hoida, mille läbi tõmbus on tugevam.

Mõlemad korstnatorud on ehitatud omaette raudplekk rõngastest ja vahele on asetatud voimrauad, mis võimaldavad sisemisel korstna rõngal omaette vabalt liikuda //pan 29/.

Suuremad korstnad on liigarased sellers, et need võiks ~~lõmada~~ tõstetude suitsukanalile. Nende tarvis kasutatakse eraldi ehitatud alust sisemise korstnatoru, mis on võrdlemisi kerge ühendatakse tõste suitsukärgu kanaliga ja toetub seega katlale. Korsten varustatakse vantidega, mis on valetest või raudkettidest, vantide alumises osas on juurde kaagitud taklaskruvid, mis

~~[illegible]~~ on kahesalised, ühe poldi peal on parem vint, teisel – vasakvint. Kui korsten on kalm, peavad vandid olema lõdvalt, et sarjuse mõjul korstna paisumine ei lõmba vandid katki.

Katla asetamine kütteruumi.

Katel asetatakse reeglipäraselt laeva pikisuunas selleks ehitatud alustele (j. 30) millised peab olema ja ka katla tarvis raks. Need tehakse kindla konstruktsiooni kohaselt kahekordse vinkelraudadega. Et katla raskus ~~laevaks~~ asetuks ühtlaselt alusel, selleks asetatakse kiilud katla ja aluse vahele (vt C joon 30). Katla otste ette seatakse piirajad et takistada katla nihkumist laeva pikisuunas (vt. K joon 30). Piirajatel peab olema vaheruumi katla otste (joonis) ja katla paisumisel oleks lukumiseruumi. Esiküljel olev piiraja roostetab ühna ruttu tuha kustutamisest kütteruumi põrandal. Seda tuleb tihti kontrollida ja heida kasutamiskõlbmatu. Võib juhtuda, et mingil põhjusel katel liigub, kui siis

ERAM, K 43311

puraja läbirooste tõttu annab pärile, võib tõmade lähkemise tagajärel suuri õnnetusi juhtuda.

Teise ehitusviisiga katlapesa asetamise seadist näitab joon. 31. Siin on prismunduvad teed kraniteted katla külge, mis omakorda toetuvad lamavad kondlal raudvundamendile. Teed on ühes katlaotsas kraniaeolitud sellepärast pole prismunduvaid purajaid tarvis.

Poolteed kraniteteste katla külgede toeks. Harilikult on need sepistatud kangid /B joon 30/, tuleb ette ka valatud tugesid /S joon. 30/.

Isolerimine

Katla isolerimine on vajalik selleks, et takistada soojuse ülekannet ümbrusele. Isolerimine lõstab katla kasutegurit ja ühtlasi hoiab temperatuuri ruumis enam-vähem tähtsana.

Isolerimiseks kasutatakse kõrgekvalitet isolerimisvarnet mis peaaegu ainult koosneb magneesiast või räsilekmurist.

Kui katel on tinapunasega värvitud ja 80-90° üles vajendatud, panrakse taigna-taolist isolerimisainet 3-6 cm paksuselt peale. Seejärel panrakse raudvõrk, mis hoiab seda paremini eeos. Vahest kasu-tatakse niisugust võrku ka väliskatlas. Tihti kaetakse isoleeraine välisperd galvaniseeritud raudplekiga, mis annab paremat kaitset.

Kogu katla väliskest ja tagaots peab olema isoleeritud.

Silindrikatla karakteristika (iseloomustus).

Silindrikatla head omadused on,

1. ~~ka~~ ema suur kasugraad,
2. annab kõrge auru, oma suure veepinna tõttu
3. suure veekogu tõttu ei muutu veeseis nii kiiresti, sega veepinna jälelvalve ei tarvitse olla liigpidev
4. Silinderkatel võib hädakorral taota mere vega, kuid tuleb silmaspidada, et katlasse soolsus ei tõuseks üle 3/32.

Silindrikatla halvad omadused on,

1. suure veekogu tõttu peab auru tõstmine

EPAM K 4391

sündima aeglaselt. Katlas olevat vett on võimatu üktlaselt üles soojendada seega vee halva tsirkulatsioon, tõttu tekivad straed mis võivad eesk autsuda lekkimisi.

2. Kui katlas kütmise ajal restipind pääb paljaks, võib külm ohe pahutada tuletorubd ja need hakkavad lekkima.

3. Kui katel mingi viiga tõttu rebeneb, võib selle taoajal suuri purustusi esineda — potentsial ehk peidetud energia muutub kinetiliseks ehk liikuvaks energiaks.

Katla armatuurid.

A. Peaaurusventtiilid
B. Raitseventtiilid
C ja D. Katla tarteventtiilid
F. Katla alumine läbipuhuventtiil
G. Katla veenäidajaretaarderventtiil
H. Katla pealmine läbipuhuventtiil
J. Katla veesoolsusvõlmisventtiil
K. Ruuvkraanid
L. Manomeetriventtiil
M. Auruventtiil
N. Auru võlmistoru katla sees
O. Katla ossemine tarietoru
P. Alumine läbipuhutoru
Q. Pealmine läbipuhutoru
Joonisel 32–33 on näidatud katla osa-tus laivas ja tähtsamad auru- ja ve-torud ning katla läbipuhutorude ots.

Eeskiri ~~mõlliste~~ ~~ja~~ ~~auruka~~ ~~tlad~~ ~~peavad olema varustatud~~ varustamiseks katla ~~HH~~ sisseadetega.

Tarteventtiilist vähemalt 2 tk.

ERAF nr 43341

Kaitseventiilid 2 tk.
Katlavõrelaane 2 tk.
Proovikraane 2 tk
Manomeeter
Peaaurventiil
Läbipuhukraan
Survikraan
Pealeselle tuleb suuremaid katlaid varustada pealmisel läbipuhuventiilega ja katlavõrelaalse proovimisekraaniga.
Primaarõhe kulka kuuluvad veel katlavõrelaalsed 'sirkulatsioon' süsteemi suurendamise ~~[illegible]~~ seadeldised.

Katla armatuurid kinnitatakse flantside abil katla külge või mis vähematesse sraanidesse puutub, neid saab vintide abil katla väliskeresse keeratud. Flantsid ei ole otsemaid katla väliskeele pandud, vaid raudalusflantsidele, mis on katla külge kinni keeritud, sellepärale flantsid stemmitakse. Sellelähi saadakse ühtlasem pind armatuuri kinnitamiseks ja rohkem materjali tiikpoltide ~~ära~~-mahutamiseks.

Armatuuri asetamist katlale näitab joon 32. Armatuuri valikul tuleb arvestada ainult esimeseklassi vabrikutootega. Odav armatuur, nagu kogemused näitavad, osutub praapsale kulukamaks, sest odav hind suuremattesalt vihjab sellele, et materjal on halb või armatuur on korratult viimistletud.

Madala, ehk eeksurvega töötavate armatuuride valmistamiseks kasutatakse pronksi või valurauda. Kõrge temperatuuri juures (ülekuumendatud auru puhul) ei ole

valuraud küllalt vastuprodavaks osutunud. Selle asemel on kasutamisele võetud valteras niklist / nikelteras / tihenduspindadega kraanid ja ventiilid.

Harilikud kaamusega virbelkraanid on kahased sulgemisabinõud aurukatteldele, torustikule jne, kuid ainult madalsurvete juures.

Kõrgesurvete juures peavad kraanid olema konstrueeritud kõrgestiliikuvateks, harilikud kraanid on, kui neid tugevasti tihendatud, raskesti liigutatavad ja jäävad kõrgesti kinni.

Kitsemb virbel nagu harilikult sissepoole / peal 34 näitab häitab mõõtmesuunsud kraanide konstruktsioone /, püüab aurusurve välja suruda virbli kraanipesast. Sellepärast tuleb tihendus kõvasti kokku suruda, et selle survi ületaks aurusurve ja surukes virbli küllaldasilt kõvasti vastu kraanipesa tõõtavat pinda ja see omakorda sulgeks tehedalt auru ja vee läbilaskmist.

Kõrgesurvete juures on see võimatu, sest juba madalsurvete juures peab tihendamist kinni tõmbama nii et kraanvirbel liigub väga raskest.
Kui virbli koonus on pööratud ülespoole (joon. 34b), siis õhurõhu surub virbli kraanipesasse ja täielik tihendamine saab rasnusteta lähivõidud. Nõusugused kraanid sobiksid hästi kõrgesurvetele. Kuid siin võib ette tulla et virblid saavad kraanipesadesse kinni kiilutud, ja ei jää mingit võimalust nagu hõrulikude kraanide juures et tihenduspuksi kergendades vabaneb virbel kraanipesast. Praegi on kraani altpoolt vaja-võtmine tõlkas. Sellepärast leiavad nõusugused virbelkraanid vähe kasutamist.
Üks vastuvõtuvarred kraanikõppe kõrgesurvete juures on asbestiga-tihendatud kraanid. Nende virblid on enamasti silindrikujulised (mõnikord tähtsusetult koonuse kujulised). Virbelt ei või sellepärast mitte kinni suruda.

ERAM K 4391

Tihenduses rakutatakse graafiliga segatud asbesti, mis on paigutatud kraanikere alevatesse saantesse (joon 35). Grafiit on siin määrdeaine.

Kõrgesurvete juures, kraanide asemel rakutatakse pesadega ventiile (joon 36). Joonistusel № 36 näidatud ventiili osade nimetused on:

a — ventiili-väliskere
b — ventiil
c — ventiilipesa
d — spindel
e — spindlimutrisold
f — kaan
h — sõlmatoepoldid
i — vajutispuks
k — käepide

Pesadegaventiilid on oma konstruktsioonilt palju kergemini käsitatavad ja juurdelihvida kui kraanid. Kuid nende kitsaad tihendusprnnad saavad kergesti vigastatud ja katki sõõritud. Kõa on nende puudus, et kui neid külmalt

kõvast kinni lõmmatakse, võib juhtuda, et neid soojendamise jäärle ei suudeta avada. See oleneb sellest et ventili spindel ja väliskere ei ole tehtud samast materjalist, ja soojendamisel erinevalt paisuvad ning sellätõttu saab ventil pesasse kinni surutud. Sellepärast ei või ventiili külmas olekus kõvasti kinni lõmmata.

Teine pesadeventiili puudus on, et ventili väliskeres tuleb tihti kasutada lahtist pesa. Paraast ventiliväliskeres tuleb pesa materjaliks kasutada ainet mis ei roostata (pronks, nikkel). Ka pronksist ventiilikeres on tihti nõutav lahtine pesa, et ära kulunud pesa oleks võimalik vahetada. Kui pesa väliskeres vabaneb tõuseb ta üles ja kui pesa-juhtivad-pinnad on madalad, tuleb ta täiesti välja (nagu näha joon. 37) ja ventil on sellega kõigeuset välja lülitatud. On juhtivadpinnad, nagu harilikult, küllalt kõrged, jääb pesa oma

EPAM K43911

väga kiiratud väliskeresse, kuid väik libisseda üles nii et sulab tihedalt ventiile (joon 38). Pesa takistab siis enamvähem täielikult läbivoolu. Kui ventiil asub taiktorustikul ei tule vesi kohale. Müsugusel juhul, pumba töötamise tagajärjel, tõuseb survе nii kõrgele et torustik võib lõhkeda ja teisi vigastusi tekkida, kui pumbal raitsventiil puudub või ei ole korras. Väga tähtis on jälgida et ventiilpesad oleksid hästi kinnitatud. Tähtsamatele ventiilidele kinnitatakse pesad selleks ette nähtud kruvidega.

Taiteventiilid.

Taiteventiilid on selleks, et katlasolev vesi ei voolaks välja, kui taiktorustikul peaks viga esinema ehk taitepump ei tööta korralikult. Need ventiilid on iseloöktavad sulgemisventiilid (joon 39), s.t. nad avanevad taitepumba vee survest ja sulgevad katla survest niipea kui see on suurem kui on surve taiktorustikus.

Ventiilid valmistatakse heast materjalist, et pikaajalt toimivad söötmised neid ei rikuks. Ka tulub ette, et ventiili väliscere valatakse malmist. Lihtsamate ventiilide töösu ei ole võimalik reguleerida (joon. 39). Paremates ventiilides saab töösu reguleerida vastava sõrendiga, mille abi vastu liigub ventiil kui see avaneb. Kui on mõtu katelt rasutamisel siis on alati (toiteventiilid) varustatud reguleerivate sõadeldistega. Nendega reguleeritakse vee andmist katlale. Ka klal saab alema vähemalt kaks ükstteust olenemata toiteventiili. Viimased koosnevad kraanist ja ventiilist (joon 40) - mis on asetatud katla ja pumba vahele. Selletõttu saab kraani abil toiteventiili katla juures sulgeda juhule vaatuseks mis on eriti vajalik pikkadel sõitudel. Toitepumbatüved peavad alema nii asetatud et pea- ja abitoitepumbaga oleks võimalik toita katelt. Toitetorustik, suurmaatsalt, pikendatakse

katla sus /joon 33/ ja on kinnitatud torteventiliteres, edasi juhitakse torud katlasse veepinna läheduses kahe tuletorukrupi vahele. Katlas olev auguline toru, levitab tortevett katlas.

Ventili tõus.

Et lame taldriventiil ei tõstistaks vee läbivoolu peab taldriku ja ventiilipesa vahele jäärma nõutav tõusumaad mis vastab toru põiklõikele. See vahekord peab vastama järgmisele võrrandile:

$$\pi d \cdot h = \frac{\pi d^2}{4},$$

$$h = \frac{d}{4}.$$

Et minetatud läbilaskeavausid olex-sid võrdsed, peab ventili tõus võrduma ühenejandikuu diameetrist.

Kaitseventtilid

Et aurusurve katlas ei tõusiks üle lubatud piiri, mis võib aurukatel väikes plahvatada ja sega suuri purustusi teki-tada, selleks varustatakse iga katel kaitseventtilidega. Kaitseventtili ülaosas on ventiilipesa mille peale on asetatud ventiil ning selle peale toetuvad raskused või vedrud, mis surevad ventiili vastu pesa. Kui ventiili all aurusurve tõuseb üle lubatud piiri, siis tõstab aur ventiili pesast lahte.

Olsemaid-raskustega-koormatud-kaitseventtilid on varustatud lamedate kinnast raskustega, mis on ventiilile asetatud. 8 kg aurusurve juures, 100 mm diameetriga ventiil, koormatakse 630 kg raskustega.

Kaudse-raskustega-koormatud-ventiilid surutakse vastu pesa kangiga, mille üks ots on kinnitatud ventiili väliskeres ja teine ots on koormatud raskustega, mis on kangi peal reguleeritav.

EPAM K43911

Uuemal ajal ei kasutata laevas raskus-
tega kormatud ventile.
Vedrudega varustatud kaitseventiilid.
Ventiil surutakse kuguva spiraalvedruga,
vasta ventiili pesa. Ventiilid, mis varem
tehti kooniusega (joon. 41), valmistatakse
nüüd lamedate tööpinnaga, awes-
tades sellega, et niisugused ventiilid
kõõsevad aurusurvel kergemini üles. Tava-
line ventiil avanek teatud surve juures,
kuna vedru pingutusjõud korrutusrumisel
kiiresti kõõsab, kõõsab ventiil ise lähtu-
setult. Sellepärast auru äravool kat-
last toimub aeglaselt ja kui tulid ahju-
ges intensiivselt põlevad, väik aururuume
kõõsta üle lubatud piiri, enne kui ven-
tiil küllaldaselt avanek, et kõik tekkinud
aur saaks välja voolata ja surve langeb.
Palju efektiivsemat ausulevust, mõõd-
sates kaitseventiilides, saadakse sellelõõi,
et ventiili pesa väljast poolt varustatakse
lõa rõngaga ja ventiil tõhakse laiem
eni tööpinnad, nii et jääb aimuet

kitsas vahemuu välisrõnga ja ventiili välisserva vahele (vt a joon. 42). Kui ventiil hakkab tõusma, tõkestab see seadeldis auru vaba äravoolu ja tekitab ventiili alumisel välispinnal lisa survet, mis on küllaldane ventiili löstmiseks nii kõrgele, et aur saab välja enne kui aurusurve on nimelamisväärt tõusnud üle lõõsurve. See ventiili suurendatud tõusu surve pond põhjustab ahtlasi ka, et ventiil hoitakse aurusurvest avatud, kuigi aurusurve on langenud alla lubatud piiri. Mitmed vanema konstruktsiooniga ventiilid ei sulgu enne kui surve on langenud 2 kuni 3 kg. Iga kaitseventiili avamisel kaotatakse nii palju auru. Seda puudust on suudetud kõrvaldada ühes ventiil juhtivates puksides avar. Kuni läbivool saab nõusuguse ventiili värisema mis esile kutsub tiheda tõuked. Ventiili all olev surve – olenedes ringikujulisest vahemuumist – käib selle tõu

EPAM K 4391

ülimalt lühikeste vahearadega üles ja alla, see omakorda suurendab ventili liikumist.

Kui auruserve kaitseventiilides on üks kümnendik kg vähenenud – võib juhtuda, et teatud silmapilgul kaitseventiil puudutab pesa, siis auru enam ventiilist välja ei voola, seega on auruserve mõlemal pool ventiili serval ühesuguse survega ja ventiil on tasakaalus ning sulgub järsku.

Eelpool kirjeldatud uutsüsteemi ventiilide juures on välimine ventiilipesarõngas vindega reguleeritav (joon 43) ja on varustatud kinnitamisseadisega nii et seda saab täpselt kuramisetul sissepusterida ja hiljem kinnitada.

Kõrnisserõngasventiil tulib rõngas ülemised serval vajalise kõrguseni ära viilida, kui ventiil sisselihvimise tagajärjel on oma asendit muutnud. Kui sev jääb madaviilimata, jääks auruile liiga kitsas äravoolurõõm ja kaitseklapi avamisel

aurusurve langeks tunduvalt. Et see näeksid mõõtevõlimmel on lähtesuund (mõõt: kümnendik mm), on seda raske kindlaks määrata, nii võib ehk tulla et viilitakse liiga vähe ehk - palju. Selle-pärast tuleb ellistada reguleeritavat rõngast. Sissepustelemine toimub järgmiselt: esiteks, saab rõngas alla keeratud, et jääks suurem avaus, siis kaitseklapi töötamise ajal pöörataksegi avaust seni kuni ta hakkab korrapäraliselt töötama..

Kaitseventiili reguleeritakse seltsel et vedrupruge saab suurendatud ehk vähendatud ventiili ülemise välisosase sissekuratud kesta mutri Raudu (joon 44) mille läbi ventiilivarr liigub.

Kesta mutri alla on paigutatud paralajt rõngas vahetükk a joonisel 44 mille vastu kesta mutter on kinnitatud. Kui kaitseventiil võetakse laltt ja survet muudetakse tuleb vahetüki paksus ära mõõta ja üles märkida. Kui ostub, et

EPAM K43911

vahetükk igal kontrollreguleerimisel, tulib ähemaks tiha, on tsu märgiks, et vedrud on roostetamise tõttu nõrgenenud. Selguhul tulevad vedrud või ventiilid kogu ulatuses uuendada.
Ventiilikest ehitatakse nii, et vedrud eleksid kaitstud äravoolava auru eest.
Kuna iga suurem katel peab olema varustatud vähemalt kahe kaitseventiiliga, ehitatakse niisugused paarivisi ühesse kesta.
Kaitseventiili äravoolutoru juhitakse korstna mõõda kuni selle ülemise servani.
Iga kaitseventiil peab olema varustatud kondensveeäravoolutoruga.
Ventiili varre pealmises otsas on pirnik ava, selle läbi ühendatakse ventiil vars kaitseklapi avamise mehanismile. Selle seadisega on võimalik vajadusekorral ventiili avada, et katlas aurusurvet vähendada.
Katlaveesõstaklaasid.
Kui katlaveesõs on nii, et mõni soojendus pinna osa alatult vesinnast

raudbet

välja, siis vasti kuumendub selsetal hõõguvaks. Sellelähi jääb raudbet nii pehmeks ja nõrgaks, et muutub mukelikuks ja katkeb. Keev vesi ja aur tungivad välja ja katlaruumis olevad trimesed saavad raskeisti tihti surmavalt põletada. Selgitusel on katel tarvitamiskõlbmatu, mis omakorda teile kutsub ülelavarii.

Nõisuguste õnnetuste äraheidmiseks on nõuetav, et aurukatla veepind peab olema vähemalt 100 mm üle tulekarbi ja et katlavee kõrgus saaks kontrollitud vähemalt kahe veenäitajaklaasiga või üke veenäitajaklaasi ja üke komplektproovikraanidega.

Katlaveeklaasistatüride ja ühendustorude mõõtude tabel:

Aurukatla diameeter	Katla veeklaasistatüri diameeter	Ühendustoru sisemine diameeter
alla 2,3 m	45 mm	25 mm
2,3 - 3 m	50 mm	32 mm
üle 3 m	63 mm	38 mm

EPAM K43911

Katlaveeklaasiaurutorul ei tehi alla kõverusi, mis moodustaksid taskuladusid veekogumise kohad.
Suurkatla ümmargused vaseisuklaasid peavad alumise varustatud sillukaitsekaitsega. Veeisuklaaside ja veeisuventuilide juurde olgu kerge ligipääseda ja need olgu võimalikult kuresti sulatavad.

Praanikraanid

kasutatakse vaalamata sellele, et katlale on kaks veenäitajatklaasi üles seatud. Need on selleks ettenähtud, et asendavad katlaveenäitajaidklaase, kui need on tarvilamisõlbmatud, ja ka nende kontrollimiseks. Need on harilikult liitsad kraanid (joon 45), mis on, kraanisisemuse puhastamise otstarbel varustatud kruvipunniga. Kõrgesurve juures kasutatakse asbestkhludusega kraane ja ka ventile.
Kraanid peavad olema otsemaid katlaotsa külge kinnitatud ja mitte nii kui joonisel 46 näidatud, kus need on katlaveeklaasi-

statiivile kinnitatud. Võib juhtuda, kui statiivi asemus peaks ummistuma, et katlavenäitajaklaas ega ka proovikraan ei töötaks. Üks neist proovikraanidest paigutatakse vähe kõrgemale katla keskvõrgude, kline alumisele äärmise piirini, lubatud veesisupinnale. Katla veepind ei tohi kunagi langeda nii madalale, et aur alumisest proovikraanist välja tuleks. Ülemist kraani kasutatakse kontrollis, et vesi ei tõuseks üle lubatud piiri.

Et veepinna seisu eleks kergem kindlaks teha, paigutatakse ~~üks~~ kolmas proovikraan eelmise kõhe vahele.

Katlavenäitajaklaasid valmistatakse tugevatest klaastorudest mis paigutatakse vertikaalselt ja on asetatud puksidesse, mis on ühenduses venäitajaklaaside kaudu – ülemine kraan aururuumiga, alumine kraan veeruumiga.

Need asetatakse nii, et katla vesi on õige vähe klaastorus nähtav lubatud õigemadalama veepinna seisu puures. Seda märgitakse vastava näitajaga (joon 46) või muu märgiga.

EPAM K43911

Et ruimesed, klaastoru lõikemise korral alest kaitstud, on torud ümbritsetud kaitsega näiteks metallkestaga, mis vastavate avaustega mille kaudu võib jälgida vesisu. Vahest kasutatakse paksu klaaskesta, millesse on tehtud sisse valatud terasvõrk (joon. 47). Kui ka nõusugune klaaspaks katki läheb, tekivad arvult praod ja klaas ei purune kardetavatükkideks. Üks paremat tüüpi sisse kapseldatud klingeri süsteemis veenäitajaklaas on joonisel 48. Selle toru on metallist ja esiküljel on sisse raamitud paks klaas milles on vertikaal kulutaolised sooned. Valguse murd klingerklaasis põhjustab, et vesi veenäitajaklaasis näib must ja aurhõbehall. Sellelõttu on võimalik veekõrgust hästi tähelepanna.

Veenäitajaklaasid paigutatakse sisse nii, et klaastorusid oleks kõrge vahetasa ja et nende otsad ei saaks katki pigistatud ega tihendustest suletud. Klaastoru ülemist otsa saab läti avause kraani keresse tõugata,

alumist olsa võib sisse passida selleks välja treitud tihenduspuksi. Sisseasetamine on selle läbi lihtne ja klaastorul on võimalus muuta oma pituust vastavalt temperatuurile. Et klaastoru tihendaks ei saaks lõhutud, tulevad tihendused (kummirõngad) väga ettevaatlikult peale lõmmata ja mitte kõvemini ei vajalik.

Klaastorukraanid

on tavalised madalsurve raonusega virbelkraanid. Kõrgesurvetele rasutatakse asbestlõimdusega kraane (joon 49) ja ka ventile. Kraanivirblkäepidemed varustatakse rangiseadistega või vaieriga, mille lõtu on kraanisi võimalik sulgeda rohast kus ollakse raiskud purustatud klaastorust välja voolava auru est. Teine tarvitatav viis, et kergendada kraanide sulgemist on veepuurdevõlusse sisse paigutatud isesulgev kuulventiil (joon 49). Kuulventiilil on see halb omadus, et ta jääb veeklaasi läbipuhumisel kergesti kinni. Ka võivad need kinni jääda, kui neisse katlakivi

EPAM K43911

kogunev.
Klatlavenäitajaklaasi aurukraani ei või emul-
ventile paigutada. Sest võib juhtuda, et kui vee-
klaas pragunev, siis ei saada küllaldast hoia-
tust selleläbi, et klaastoru emulventiilist
silmapilkselt sulletakse.
Juhul, kui ei panda lähile veenäitajaklaasile
ekkivaid pragusid, võib klaastorus veesüs-
jalgades eksida, sest nõusugusel juhul ei näita
veenäitajaklaas katla õrget veesüsi.
Veenäitajaklaasi oraanikere varustatakse puhas-
tusauguga, mis on kruvipunniga suletud. Selle
avause kaudu puhastatakse selleks ette näh-
tud metalltraadiga katla vee- ja aura-
kärgud.
Veenäitajaklaastorukraanid kiirilatakse alse-
maid katla külge (joon 50) või eriliselt
selleks ette nähtud äänsa statiivi külge,
mille alsade juures on ühendustorud katla
aura- ja veeruumiga (joon 46, 51). Viimasel
seadisel on mõlemad head omadused. Vee-
näitajaklaasis alev vest lügub palju rahu-
likumalt. Ülemise klaastorukraan on

hulga paremini eaitstud katlaue läksumisel kergesti sissesaduva vee eest — seega juhtub harva ummistusi. Klaastorupuksid tulevad juba armatuurilõõstuses ükstükkena ajele joonele asetada, seal on lõpne sissepassimine kergemini teostav. Kui puksid ei ole ükstükkena vertikaal joones tekkivad klaastorus pairoled, mistõttu klaastorud lähevad katki. Klaastoru on sõltumatu katlakyü muutumisest töö ajal.

Statiiv peab olema nummrkas ja varustatud puhastamisseadmega (P, Q joon. 51). Siis pole karta ummistusi. Veeses on püsivam klaastorus ~~mis~~ on asetatud statiivile ja millel on torn läbi katla pealse ja põhjaga ühendus (joon. 52, 53). Katlast saab tolmusid kraanadel sulgeva puhastamisega. Selle seadise kasutamisel väh torumummistusi ette tulla.

Tuleb asutada küllaldast tahelpanu veenäitajaklaasile seadistele, et need hästi läätlaksid. Enamus raskeist katlaõnnetustest on tekkinud valesti näitavatest klaastorudest. Et ette tulnud mitmesugustel ummistumisjuhtu-

EPAM K43911

mitel veeräitajaklaas peaaegu alati näitas kõrgemat veeslisu, kui ale katla läätline veekõrgus, oleneb sellest, et aur alati selt kondenseerub isolerimata klaastorudes. Vesi tõusebklaastorus vaatamata sellele kas auru- või veeventiil saab suletud.

Tehte on õnnetusi põhjustanud lahakusest kinni keeratud klaastoru veekraan. Selpuhul kondenseerunud vesi läidab veeklaasi, ja arvamisel olles, et katlas on kõrge veesis, sai Hma pahaimamata vesi katlast välja puhutud, kuni katel jäätveta ja isegi tulekorud veehulga vähenemise tõttu lamocsid kaeru.

Sellega ühenduses tuleb tähelepanna, et mõlematel nii klaastorukraanidel kui ka proovikraanidel on tihti ventlid mis ei tõota ventilkraanidele kohaste reeglite järele, et kui kraan on avatud siis ventilkäepide seisab läbivoolu suunas (koru suunas). Selleparast peab nii katla vastuvõtmisel alati kindlaks tegema missuguseskäepideme asendis kraanid seisavad avatud (proovikraanidel on tihti kaks asendit).

Selle jõrel märkus erilehel

Märkus

Tehnilistel põhjustel
ei olnud võimalik kõiki
järeserel kaasjutude
~~kumbrite järjekorra~~,
kumbrilisi järjekorra,
mida instituudi palub
õpilastel õppeaineplatsi-
kõtamisel silmas
pidada.

~~Ülesanded.~~ Kontrolltöö nr. 1. 546

1. Miks kasutatakse kaubalaevades silinderkatlaid?
2. Mis põhjal saadakse silinderkatlast kuiva auru?
3. Millestõttu on Adamsoni lektorid paremad kui sõlestad lektorid?
4. Millestõttu on morisani lektoru parem kui foxi lektoru?
5. Kuidas antakse lisaõhku tulekorpi?
6. Välja arvestada 156 kalla toru eesjenduspind, kui toru läbimõõt on 75 mm ja pikkus 200 cm!
7. Välja arvestada rest pikkenemine soojuse mõjul, kui rest on külmas olekus 100 mm pikkune!
8. Miks isolerutakse katelt ja mõnesuste aknelega?
9. Millpärast on korsten kaekorche ja ja kuidas on läbiviidud korstna ehitus?
10. Kuidas paigutakse katel laevas ja kuna kinnitusviisid?
11. Missugused halvad omadused on silinderkatlal?

12. Millised head omadused on lokomotiivkatlal?

13. Miks ei kasutata koonusvõrbletega kraane kõrge survete juures?

14. Kui laiteventiilis on rikkeid, mis juhtub siis laitetorustikuga?

15. Kui kõrgele peab tõusma ventiil, et ole kvantum saaks vabalt läbi voolata kui ventiili diameeter on 120 mm?

16. Kui ventiili läbimõõt on 80 mm ja ventiili surve 10 kg, kui suure raskusega peab siis kaitseventiili koormama?

17. Kui tõrge on kõrge madalam veepinnal ule tulikarbi?

18. Kuidas reguleritakse kaitseventiili?

19. Kuidas saadakse teada et kaitseventiili vedrud on nõrgaks jäänud?

20. Miks tarvitatakse katlal proovikraane?

Et läbipuhumise teostamisel võiks olla täiesti rondel, et mõlemad juurdevoolud on avatud kuid alati sulgeda lisaks ükskraan ja hiljem teine ja mõlemal korral tuleb avada katla vunäitajaklaasi läbipuhukraan.

Kraanid tulevad ettevaatlikult avada, et klaas temperatuuri muudatuste tõttu ei purunes.

Läbipuhumist tuleb teha täielikku ettevaatusega ja mitu korda päevas suurtarbega eriti vahi alguses. Kui laev kuivasti kõrgub, ei ole tarvis sageli läbipuhumisi teha, muna siis võib jõvest näha vee lekumist klaasis, mis see on puhas ja selge. Kui klaas on must, tuleb auruga läbipuhumist teha ülemise vunäitajaklaasi kraani kaudu. Kui see ei aita, sulgtakse katla juures olev kõrv ja puhastatakse kuiva sarvalahusega.

Peale läbipuhumist seisab vesi vunäitajaklaasis väike kõrgemal kui varem. See on sellest tõestud, et vesi jahtub klaasloris ja sellepärast jääb raskemaks, nii

EPAM K43911

it lähem veesammas klaasis on katla vee-samba kõrgusega tasakaalus. Ja see ongi õige veeseis pärast läbipuhumist.

Kui katla vee soolsuse jo on suur, võib vastu-proline olukord tekkida. Vee alalise kondensee-rumise tõttu veenäitajaklaasis suurtarsu vähe-haaval suola sisaldav vesi välja ja puhas kondenseerund vesi tuleb asemele, mis oma tiikaalult on kergema ja sellepärast seisab torus kõrgemal. Joon. 52 ja 53 näida-tud seadiskes võib klaastoru ellpool nimetatud põhjustel tunduvalt valesti näidata. Alumises juurdevoolutorus on vesi jahe ja sellé-tõttu raskem ning vesi seisab torus mõned tolliid allpool katlas ettenähtud veepinda. Sellepärast tulevad mõlemad veenäitajaklaasi juurdevoolutorud isoleerimisega kaitsta jahtumise vastu. Teine veepinna vale-seis esineb sel juhul, kui ülemise auru-torule on millegi pärast kõverpainde tekkinud,

nagu joon 54 näitab. Paende maaduslab kõrt, auru kondenseerunud vesi kogunes.
Kui toru I-K joon 54 on täis on aur torus I, mis katlast tulep suletud. Edasprotsessil kondenseerumisel langeb surve torus ja vesi tõusep K juures ja klaastorus. Lõpuks tulep aur läbi toru-kõveruse üles ja klaastorus ja kõlas oleva veepind jõuavad võrdsesse sellepärast torus vesi langep ja edasi kordub samane protsess.
Mis puutub statiivil oleva klaastoru joon 52 läbipuhumisse, peavad siin mõlemad kraanid A ja B olema suletud, kui toimub veeühenduste läbipuhumine.
Kui A. on avatud, kuna aga H on ummistunud, surub aur läbi toru I vast, mis on statiivi D ja E kaudu välja.
Toru H ummistus võib kergesti jäätähelepanematas. Igatahes jääb pukastamisega torvitaldava auru tõttu paju kuivamaks, kui torud ükshaaval läbipuhutakse. Sellepärast I läbipuhumisel tulevad C ja A suletda. Kuid saakord-

EPAM K 43911

sul läbipuhumisel pole Tarvis mõlemaid kraane sulgeda. Kui ainult vesi ja õhu välja voolavad kraan 6 kaudu, tuleb siiski (ka) teine torustikendus praegu avatud vusil proovida.

Jaonisel 53 näidatud seadisel on Tarvis ainult üks kraan korraga sulgeda ühe mõõtmisugust ühendust läbi statiivi ei ole. Vahest tuleb kraanisid A ja C lüngutada et need ei jääks avati. Uute klaastorude vahetamisel tuleb tõliselt tähele panna, et torud eleksid sobiva pikkusega. Kui toru on liiga pikk tõusb ta kõrgele ülemises suksis ning sulgeb puhastuse ja ka osaliselt auru juurdetoolukanali, mis sellestõttu kergesti ummistub.

Kui klaastoru on lühike võib ummistuhendus üles liikuda ülemisele torutsale ja sulgeda toru avause. Sama võib ka alumise torutsaga ette tulla, kui klaastoru ei saa paigutatud torupesa põhja vastu.

Manometer.

Katla auruseve mõõtmiseks kasutatakse alati metallmanomeetrit. Metallmanomeetrid on kahesuguse konstruktsioonga

1. Esimesel (joon 55), surve mõjutab ühest vedrust metallplaati, mis paindub vastavalt surve mõjule. See liikumine kantakse ülekandekangrode ja hammasratta sektoriga üle osutile, mis näitab survet.

Harilikult on osuti varustatud kerge spiraalvedruga (vt. joon $\frac{55}{\text{lõp}}$), mis toob osuti algpunkti tagasi.

2. Teisele tüübile (Bourdons manomeeter, joon 56), mida üldiselt putakse usaldatavamaks, mõjub surve läpsrõuge sirgliikujuliselt painutatud toru sisemuses. Surve mõjul toru vähe ühveneb ja see liikumine kantakse üle osutile.

Metallmanomeetri liikumiste erinevus on tingitud sisemise ja välimise

EPAM K4391

atmosfääri survest. Mumbriland näitab sellepärast reeglipäraselt ülesurvet.

Kui metallmanomeetrid tõstavad suurus kummuses näitavad need keerusti valesti. Osalt võib ülekandeseadelõis soojuse mõjul kinni kiilutud saada. Osalt soojus mõjutab vedru jõudu. Sellepärast ei asetata manomeetrit kunagi otsemaid katlale vaid kusagile pahedamale kohale ja ühendatakse (aururumiga). (punasest vasest torukaudu) Vaskteru manomeetri all paimutatakse kaares või sirkis ja sellega saadakse rott, millesse kondenseerunud vesi kogunes ja seega takistab aurusoojuse ülekannet manomeetrile.

Manomeetri soojus ei peaks ületama 50° C.

Manometer peab olema vaustatud peale katlat oleva kinnisulgemisekraani ka väljapuhukraanuga, mis on asetatud sobivalt ühele kõrgusele manometriga (joon. 57). Kui kogu toru on täidetud kondensseerituud veega, väik veesurve pähpustada tähtsuseta vahstsnäitamise (1 m veesammas vastab 0,1 kg cm² survele).

Joon. 57 manometril väik torusaada tühjaks puhutud ja veekott jääb pärek ning manometer näitab ühti.

Veekott vaustatakse allpool veiväljalaskmisekraniga. Veekott tuub tühjendada kui laev asetatakse talvekorterisse ja on külmumist karta.

Manometri numbrilaual seavad elemna kaugelnähtavad märgid, mis näitavad katla lubatud survet. Nad märke ei tehi tehta klaasile vest klaas on lahtisel aes ja väik kergesti ära liikuda

EPAM K43911

Tulb meeles pidada, et manomeeter on ühtlasi ka kaitseventiil. Võib juhtuda, ehkki see oht on väike, et kaitseventiil ei tööta. Kui siis manomeeter vääratelt näitab ja kõlja on oskamatu, võib eksimanatud õnnetusi juhtuda. Selle pärast katla perioodilisel järelevaatustel ja kaitseventiilide kontrollimistel tuleb ka katla manomeeter kontrollida kontrollmanomeetriga ja valesti näitamised üles märkida. Selle läbi saame täpse ülevaate katla manomeetri töötamisest.

Stoppventiilid (peaventiilid).

Peaaurumagistraalcon on varustatud peaaurumagistraalcon on ühendatud atsemaid katlaga. Ka abiautomatid, abimasinate aurutorbers, tuleb katlast ventiili läbi suunata. Tähtsa on pea- ja abimasinate aururventiilid ühisesse ventiilivaliskeresse ehitatud (pan 58).

Peaaururventiili ehitus eleick temaa suurusest. Tavalisilt on see ventiil koo-

nuseekujulone või lamepeaventiil, mil-
lele aurusurve mõjub altpoolt. Selleläbi
on ventiili hulga kergem avada, kui et aurusurve suruks ventiili vastu pesa. Ka on selleläbi võimalik ventiilivarre tõhendusperiodi tõhendusi ucendada, kui katel on auru all. Et tõhendamist saaks mõõna käigu ajal ehk võta, varustatakse ventiilivarre vastava koonusega (joon 59 ja tõsed).
Kui ventiil on täielikult lahti kuratud, siis koonus tõhendab ventiili kaane all vastavalt välja treitud pesa. Ventiili juhtija asetatakse lahti ventiili peale (vt. joon 59, 60), et mitte vähendada auru läbilaskmist. Sellega hoitakse ka ära ventiili tugev rappumine, millesse ventiil ühtäkki kuigi lahti ühtuda, kui ta on varustatud hari-liku juhtijaga.
Ventiili varr ja pesa tehakse pronksist ja kere valmistatakse valuterasest, nõklist tõhendusjõudega (joon 59).
Donkeykatelde, millede tõõsurve on madalam kui paakatelde, puhad pea-

EPAM K4391

ventiilid olenia nii korraldatud, et need takistaksid peaaurukatildist auru sissetungimist donkeyrattelolesse. Peaauruka telolles olev kõrge surve võiks muutuda ohtlikuks donkeyrattale kui see saaks läbiteed peakatilde aurust. Tavaliselt tehakse ventiilid varre otsas lahtised, nii et kui aur on korustiiru kõrgema survega kui rattas, sulub ta ventiili.

Kõrgesuure puuries ei saa eelpool kirjeldatud häälikut muiri ventiilisid kasutada, kuna neid niimõõdu ei suudeta survuda vastu läätsavat pesa (ventiilipesa), et ta ei laseks auru läbi. Sellepärast tarvitatakse sarnaseid ventiile, mis ühel ehk teisel viisil on tasakaalustatud. Joon 60 näitab tasakaalustamisseadeldist ühes eaudse aurukanaliga. Selle aurukanali ventiil hoitakse sel ajal lahti, kui peaauruventiil avatakse või suletakse. Ventiili saab nii kergesti liigutada, kuna surve mõlematel ventiilipindadel on tasakaalus.

Teine kasakaalustamisseadeldis on joonisel 61. See on kahepinnaline silinderpesaja, selle tül on ehituselt raonusetaoline kolbe. Need pesad on peaaegu võrdse diameetriga. Surve on mõlemal selle tõttu ventiili prunal suuremalt osalt kasakaalus, nii et ventiili saab suurema pingutusega avada ja sulgeda.

Suuremad ehitulnud avariid, on peaaurutoru lähkemised. Kui niisugune õnnetus on juhtunud, tuleb kõrgepalt katsuda aur sulgeda. Enne, kui seda pole tehtud, ei saa vigastuse juures midagi ette võtta. Ja nii kaua kui toru pole sarandatud on kaev sõidu kõlbmatu. Vahepeal jõuab palju auru välja voolata, nii et ruumus on suur ja on võimatu ventiili juurde pääseda. Sellepärast kopeldakse peaaurventiili spindlile lisa ülekanded, nagu võllid ja ketid, millega on võimalik peaaurventiili kas tekilt või masinaruumist sulgeda (joon 58).

Vahest paigaldakse peaaurutorule iseloõtav stop-ventiil, mis automaatselt sul-

EPAM K4391I

geb auru edasipääsu peaaurutorusse
Iseloõtav stopventiil.
Peaauruventiili peenisel 62 on T iseloõtav stopventiil. See saab vabalt liikuda ülespoole. Kui peaauruventiil pirekamõõda avatakse jääb auruurve iseloõlava stopventiili mõlemal pool pindadel võrdseks ja selletõttu jääb ventiil avatud seisundisse. Kui surve kiitest äravoolutorus (A) langeb, mõjub ventiil auru liikumisele takistavalt, nii et surve ventiili ülemisel pinnal langeb. Ventiili all on aga surve samane kui juurdevoolutorus (B). Selletõttu tõstetakse ventiil üles vastu pesa ja auru läbivool on suletud.
Et ventiil auru järsul pealelaskmisel liiga kõrgeks ei saaks suletud, kuna siis ka kondenseerunud auru langus ette tuleb, pekakse ventiil raskestiliikuvaks reguleeritava vastukaalua G, mis tõstekangi U ja H1 kaudu hoiab ventiili avatud. P on kondenseerunud vee

väljapuhukraan.

Kuna isetöötav stoppventiili ei saa täiesti kindel olla, tuleb see leskätt sulgeda. Sobivam kui joon 62 näidatud käepide H, on aga ebatarbeks ventiilikangi kulge kinnitatud vaier, mis on juhitav kõrvalisest kohast ja üle tõmbega sulub ventiil. Kui on mõtet eelist praeg kõrsi isetöötavaid stoppventiile saama sulgeda ühe käevõttega ehk vähemalt ühest kohast.

Aurukogumistoru.

Raauruventiili juurde kuuluvas üksikosaks tuleb arvata ka auruvalmistoru (joon 33), mis aurudoomita katlas kinnitatakse peaauruventiili flantsi. Ülge ja sega on aurutoru algus. See katlas olev auruturu on paigutatud katla valiscere alemise osase ja sega takistab see ühtlasel raasatbusnud vett auruga edasi liikuda. Auruturuots, mis on katlas, on suletud runa toru pealmine pind on varustatud kitsaste avaustega,

EPAM K 43911

mille raudu auru voolab torusse.
Sissemise otsa läheduses kahu poole toru nõrgalt paisub, on lihtsad veäravoolu auk.

Läbipuhukraanid ja kinostonid.

Läbipuhukraan on massivselt ehitatud ventilkraan, mis on antatud katla põhja alla ja on ühendatud otsemaid katla ehk katla ja kraani vahele paigutatud torujätkuga. Vahest kasutatakse läbipuhumatul katla väliskere külje külge et ühes kergem liigi pääsada. Seljuhul on temal katlas puurdevoolutoru, mis ulatab katla põhjani.

Vaata joon. 63, selle osade nimed on järgmised:

1. Läbipuhukraan
2. Põhjakraan
3. Väljapuhutoru
4. Ülemine läbipuhutoru
5. √ Toruühendus abiloteipumbani.

Lahikese toru läbi on läbipuhukraan ühenduses põhjakraaniga.

Toru 5 joon. 63 on ühendatud donkeypumbaga, millega on võimalik tsirkuleerida

ratta vit s.t, et pumbaga võetakse ratta
põhjast rulma vit, mis edasi juhitakse
kõrseventili kaudu ratta reskele. Ka on
põhjakraani rulge ühendatud ratta pealmise läbipuhutorustik (tore 4, poon 63).
Läbipuhukraan on varustatud lahtise võtmega, mis on nii rasse monteeritud, et
teda saab ainult siis ära võtta, kui kraan
on suletud (poon 34). Selle läbi on kindlustatud et kraan ei jää lohakusest peale
läbipuhumist osalisult avatuks, muna sellele
võiks järgneda ratta kuivkeetmine.
Mõlemad, nii alumise-kui ka pealmise-läbipuhukraan, tuleval läbipuhumise vahejal kinni hoida. Enne ei tohi ratta
kraanid sisse lahti hoida ja läbipuhumist
toimida ainult läbi avatud põhjakraanide, siis siis võivad mõlemad,
nii kraanid kui torud, ratta kivi
ja kõrtsaga ummistuda.
Kraanid tuleval vaba tugevasti tihendada. Kui kraani pale kaua keeratud
ragunes mustus tihendusprodade vahele

EPAM K 4391

ja kraani on raske keerata. Et kraanid lekkid keremiis käsitatavad kasutatakse tihti asbestkindadud kraanised (joon 35). Nüüdisajal hakatakse ikka enam kasutama ventiile.

Katla ülemine läbipuhukraan.

Seda kraani kasutatakse katla ülemise veekihi (mis vahest on kaetud õlivate mustustega, peaaegu kõik ära) välja puhumiseks. Seks otstarbeks on kraan ühendatud torusse mis on juhitud katla sisse ja mille ots on ülespoole painutatud, ja varustatud trehtreega (joon 33). Trehtri ülemine serv on katla madalama veepinnaga võrdsel kõrgusel ja on nii kohale paigutatud, et ta mõjutab pealmist läbipuhumist seltsul efektiivsemalt, et takistab vee juurdepääsu alt poolt.

Pealmise läbipuhumise vee kvantum puhutakse välja harilikult läbi põhja läbipuhukraani (joon 63). Ka siin kasutatakse pealmise läbipuhukraani asemel ventiili.

Vilekraan ühendatakse ühtlaga katla külge. Kraan on toru kaudu ühenduses korstna külge kinnitatud vile ja sireenga.
Enne laeva saabumist lahkumist ja katla töökorras raporteerimist tuleb controlida kas vilekraan on avatud ja vile on töökorras.
Toru, mis on katlast juhitud ohtlikul peab olema nii valmistatud, et kusagil ei tekki leekotti.
Sualsusmõõtja kraan
kasutatakse katlavee soolsuse mõõtmiseks. Sel kinnitatakse katla külge kergesti ligipääsutavale kohale. Kraani ei tohi asetada katlasalvete torutorude lähedusse, sest torutorude vesi võib mõjutada katlast võetavat proovivett.
Kraan sarnaneb kujult ventiilitaolisele proovikraanile, ainult selle mõõtmete külge on kinnitatud korpus, mille peale on asetatud proovivõtmise nõu.

EMM K4391

Kütteained.

Põlemine on keemiline protsess, kus põlevaine ühineb hapnikuga. Sellega tekib soojus ja harilikult ka valgus. Aineid, mis võrdlemise kõrgusts süttivad ja põlevad, nim. põlevateks aineteks.

Nagu teada on kütteained kõvad, vedelad ja gaasisarnased. Soojuse väljaarenemise alusel muutuvad vedelad kütteained näit. piiritus – ja osa kõvu aineid nagu steariin – gaasisarnaseks kui kõik nad ära põlevad. Sõna on põlemisajal põlevsaineid gaasisarnased või kindlakujulised.

Kütteaine või kütis võib koosneda ühest põlevast ainest aga võib ka koosneda mitmest põlevast ainest kütt võib olla ka segatud mitte põlevate ainetega. Nagu näiteks kivisüsi, mis peamiselt on süsnik aga sisaldab ka hulk mitmesuguseid aineid – põlevaid ja mittepõlevaid.

Põlemiseks tarvismineval hapnikusaadakse õhust, mis vabalt liigub põlevate

aineteni ja ühineb õhus olva hapnikuga ühes ehk mitmes keemilises põlemis-produktiks, mis hajuvad gaasina, segatud lämmastikuga, mis/ei võta osa põlemisest.
Suure hulga kütteaine põlemisel, nagu auruvatelt kütekoldeil, peab alama ühe puerolepääs kogu põlevale massile. Sellepärast visatakse kütteaine laiali üle kogu restpinna.
Kui gaas põleb, tungib ta samuti ühtlaselt ja segunebõsaliselt, või kui erilisi abinõusid rakutatakse, täielikult - ühtlaselt, millele üleskuumutamise tagajärel hõõgvgaas muutub leegiks
Kui kütis on kõrglakujuline tõstab põlemise piamiselt selle välisprnal mis kummuse tõttu muutub hõõgvaltvalgus.
Kõige enam ehk tulevad põlevad ained
Põlevained mis ehk tulevad harilikkuses kütearuses on süsinik ja vesinik.
1. Süsinikku esineb kütearnetes osalt vabalt ja osalt keemiliste ühendustena. Puupüsi koosneb peaaegu puhtast

EPAM K 43911

süsinikust ainu kivisüsi ja puud sisaldavad ainult süsinikühendisi.

Süsinik on looduses leidub elektrilise põhiaine. Teda leidub osalt kristallsuritult diamandis ja ka grafiidis ja osalt, ennilisteühendustena, hulgas tervete kihadena. Kõik organilised kihad nii taim- kui ka loomariigis sisaldavad süsinikühendisi.

Vesinik, mis harilikkudes oludes on gaasisarnane on kõvades ja vedelates ütteainesortides alati ennilise ühendina.

Mõtmed ütteained näit. ütteõli, koosnevad süsivesinikuühenditest.

Leidub ainu hulk kõva vedelaid ja gaasisarnaseid ühendeid, mis sisaldavad süsinikku ja vesinikku kindlates proportsioonides. Need on kõik põlevatavad.

Harilikku põlemise käik.

Et harilikku mõiste järele põlemine tõestuks, on nõutav peale põlemiskõlblikku aine ja küllaldase hapniku ka nõutmustemperatuuri. Igal ütteainel on oma nõutmistemperatuur. Põlmisprotsessi tõstamiseks ei ole alati tarvis süüdata.

Hariliku kuleriku süütepunsel on nõuteks nii nõrk sütimistemperatuur, kuid ka piratud vajuskulu, mis saab esile sutsutud hõõrumise tõttu süütepunal, on küllaldane sütimise tõestamiseks.

Hariliku pälmise käik leostab niimoodi, et kui kõõtaine on ühel kohal kuld võtnud, kummenes arenevast vajusest kuld ümbritsev kõõtaine sütimistemperatuuri ja algab pälmine. Nõnsi astab vajusvõrandumine ja sütimine suurestüvselt, kuni kogu kõõtaine hulk on kuld võtnud.

Kummendumisel gaasistuvad kõõtaine süsivesinikühendid ja laguneval sütimisel emalt avaneb vesinik sütib kõigu kergemini ja põleb nõrgalt hõõguva sinaka leegiga. Vabanenud söösad kummenduvad leegis valgelt hõõguvaks ja sellistõttu levitavad valgust, mille intensiivsus oleneb sellest, kuidas on ühist hapniku juurdevool.

Et lusk annab tugevat valgust, oleneb sega sellest, et söösad hõõguvad leegis.

Küünla leek (joon. 64).

Lumuse tarajõgel sulab steariin küünla ülemisel serval, ja imetakse tahist läng

ЕРАМ № 43911

gaasistub. Steariengaas moodustab tahi kõige lähema tumeda osa a. Selle sees ei tõi mii põlemine, kuna õhuhapnik ei saa tungida tahi juurde. Seda saab kindlaks teha hoides puuliku pärast läbi leegi alumise osa. Tikk sütib leegi välisservadel, aga mitte südames, kuna ta seal ainult suumuse tõttu pikemõõda säutub (st. lagunes osaliselt gaasisarnaseks produktideks, mis sisaldavad steariingaasi ja osaliselt süsi). Leegi südames lagunevad süsivesinikuühendid (steariin on kõva süsivesinikuühend) omaette osadeks. Vesinik sütib juba leegi alumises osas ja moodustab selle ümber nõrgalt kõõguva leegmantli.

Süsivesinikud lagunemisel lahustatud põlevad suumenevad kõõguvaks ja kujundavad leegi kõõgvalt säravaks, mille läbipaistva osa, b.

Kui asetada suumuli läätsklaas üle suunlajupi, nii et õhu juurdevool on takistatud, kustub suunal. Sellest näeme, et hapniku (õhk) peab pidevalt juurde tulema kui tahame et põlemine edasi kestaks.

Kui puhuda küünlatuleb, paindub leek küljele ja gaaristumine vähenemb tahi jahenemise tõttu. Kui küllaldaselt tugevasti puhuda, on gaasi kõrus küünlas küljel suurem kui põlemise laialilevimise kiirus ja selle tõttu rustub leek.

Bunseni lamp (pom 65).

Kui süsivesinikgaas on õhuga hästi segatud, siis (nende põlemisel) on üldiselt tarvistatud süsinikku eraldumine selleläbi, et süsinik põleb ära (süsivesinikku lagunemisel) ära. Sellepärast ei leidu (leegis) mõgil minutamisväärsel kulgal hõõguvaid sõõsi ja selle tõttu on tema lähipoolt ja aimult nõrgalt hõõgub.

Nõrgunud põlemine tõstab Bunseni lambis valgustusgaas, mis muremalt osalt koosneb süsivesinikust, vaslab esse läbi puurdvaltoru a ja läheb edasi läbi kumlik b läbi toru c ülesmille ülemises otsas see sütib. Väljaspool toru a on kuratav ribu d, ja mõlaste toru ku ka ribu on varustatud tõmbusega, h, mille kaudu õhk saab ligi. Toru c. sõunevad gaas ja õhk ükstõisega,

EFAM K4391

mille läbi pulmisel suurem kraldumine on takistatud, ning leek on nõrgalt hõõguv, aga selle asemel areneb väga tugev temperatuur kui aga kibe saab pööratud, nii et tõmbeauk on suletud, saadakse ülemisel torutsal harilik valgustav leek.

Kõva kütteaine.

Harilikumalt ette tulevad kõvad kütteaine sordid on: kivisüsi, pölevkivi ja puud. Ka kasutatakse nurd määral kõrs ja turvast ning pruunsüsi.

Eri olstarbeil kasutatakse ka teisi kütteaineid, nimelt puusüsi.

Kivisüsi, pruunsüsi, pölevkivi ja turvas on metsade ja taimestikude mullastumud produktid, mis on aastatuhandete jooksul kivistunud.

Need kõik sisaldavad enam-vähem ühesed osa aineid. Nende koosseisu suurim osa on süsnik, peale selle vesinik ja hulka jätkaid aineid ning vett (niiskus). Mitmetes ainetes leidub suuremal või vähemal määral

hapniku, vähe väävlit ja ka šlakimoodustavaid aineid.
Mõndest koosseisudest on ainult süsinik ja vesinik (ka väävel) põlevad ained ja seega kütteaine väärtuslikud osad, kuna ülejäänud ained ei ole üksnes mitte ainult väärtuseetud, vaid isegi kahjulikud, kuna nende esinemine kütteaines takistab põlemisprotsessi ainete täielikku kasutamist. Selleset, eemaldatakse kahjulikud hapnik ja vesi.
Hapniku ja vesiniku mõju sõjuse kasuteadlik.
Hapnik on kütteaines kõrmõiselt seotud vesiniku ja süsinikuga, seda ühendust nim. kõrmõiselt ühendatud veeks, ja seda ei saa kõrvaldada kuivatamise läbi. Kütteaine põlemisel lagunevad süsiniku, vesiniku ja hapniku ühendid, seega vabanek kõrmõiselt ühendatud vesi ja muutub auruks nõnda siguvel põlemisgaasidega. Sün ei ole kõrmõiselt ühendatud vesinikul mingit väärtust kütteainena.
Kui vesiniku sisaldus kütteaines on suurem kui vesiniku hulk, mis on seotud hapnikuga, siis sisaldab kütteaine vesiniku ülejääki, seda ülejääki nimetatakse kasulikuks vesinikuks

EPAM K 4391

kütteaine põlemisel vabanev sõrestik nõnda põleb [illegible] sõjust tõstavalt eraldi.

Niiskuse sisaldus mõju kütteainele.

Niiskus ehk nagu teda kraadides nimetatakse tõenäoline vesi nim. – vabanesi mida kütteaine sisaldab, on selle poorides. Kütteaine olesisaldus ei vähenda aeneit kütise soojusväärtust sel teel, et kütteaine sisaldab vastavalt vähemaa protsendi põlemises kasulikke aineid, vaid ka selle kõrt, et vesi põlemisel gaasistub ja seega nagu aurukeitur soojus, seob ühte osa kasulikku soojust. Kütteaine niivõrdamine peab siis kõrvuvalt selle väärtust nagu näitab tabel:

Kivisõe soojusväärtus erinevalt nende niiskusest

Inglise kivisõed	Niiskus		
	0 %	5 %	10 %
Newcastle	7730	7310	6900
South Yorkshire	7780	7360	6940
Skotska	7670	7260	6840
Waleska	8420	7970	7520
	M. ~~cal~~ / tonn		

Väävel on põlev, kuid tema sõjuse kasukraad on väga väike.

Kütteainete ehituses väävliühendid mõjuvad kahjulikult kattlarestoele, kõige väävli sisaldus piirdub kuusse isesütimist.

Tuha ja šlakk moodustavad aine.

Soolad (peaasjalikult kaaluim- ja leelisoolad), mida kõik kõvad kütteained sisaldavad, jätavad põlemisel jäägi ehk tuha. Kõrgusse sisaldab peaaegu veel mineraale. Need moodustavad sõe põlemisel poolsuland massi ehk šlaki. Tuhasse jäävad ka ära põlemata kütiseosed mis tuha äraviskamisel kaasa lähevad ja seega on kütteaine kadu. Vähest tahub isegi vähe kojata niisuurid tükid ja tagasi visata kütteoldesse. Ka šlakk püüdlab küüse kadu. Tuhk kui ka šlakk takistavad õhu juurdepääsu kütteainele ja seega mõju kütteaine põlemisele kahjulik. Kui aga šlaki kvantum ei ole eriliselt kõrge, siis on sel küsil tekkiv sujuv kaitse tähtsus. Sellevastu on nõrema tähtsusega otsene sõjusekasukraadi vähenemine mis tuleb ehk kui kütteaine sisaldab kasulikke mittepõlevaid aineid,

EAM K 439 II

mõlest tulk ja šlakk tekib.

Kivisüsi.

Kivisüe ehte tuhk ehk kivi-killustik üle kogu maakera. Kivisüe produtseerimisest maadest on Ühendriigid tõimesed.

Kivisüsi on jaoatud: tõrvasisaldavaks (bituminoosne), vähem tõrvasisaldavaks ehk mõõgi ja tõrksüsi ehk antrasit.

Bituminoosne kivisüsi sisaldab rikkalikult tõrvasisaldavaid aineid, mis üleskuumutamisel pehmenevad ja tekitavad suure hulga põlemiskõlvulise gaase. Nõsugust süt nimetatakse sellepärast ka rasvane süsi. Need söed on kergesti süttivad ja põlevad pikaleegiga. Kurukatelde kütmiseks on nõsugune süsi eriti sobiv.

Ühel osal bituminoosnetel söesortidel on omaduseks kuumendamisel kokku sulada suurteks ja kõvadeks pätsideks. Nõsugune süsi ei ole sobiv aurukatelde põletamiseks, kuna need söepätsid ummistavad restredevahelsi tõmbuse ja põhjustavad pu-

duliku põlemise.
Vähem tõrvasisaldav kivisüsi sisaldab vähemat määral gaasiteekivaid aineid ja nimetatakse selletõttu ka lah ja süsi.
Need sõsid põlevad lülikuse leegga ja aeglasemalt kui rasvased sõed, sellepärast nõuavad need ka vähe tugevamat tõmbust. Sellega seoses et kuumenemisel koksulada on neil kaldumus launemiseks, ka vähem tõrvasisaldav kivisüsi leiab ülekaalu kui kütis aurukatelides kasutamist. Intrasüt sisaldab vähe gaasiteekivaid aineid ja põleb aeglaselt ilma nimetamisväärse leegita ja nõuab tugevat tõmbust. Seda kasutatakse väikesel määral aurukatla kütmiseks.
Et uskält kasutatakse bituminoosneid ehk tõrvasisaldavaid süsi aurukatlade kütiseks oleneb peaaegu ainult selle tugevast gaasiteekitamisest (gaas koosneb nuumalt osalt süsivesinikust ja vabast vesinikust).

EPAM K4391

Kivisüsi.

		Sisaldus %						Soojuse väärtus Kal.
		Süsinik	Vesinik	Hapnik	Väävel	Tuhk	Niiskus	
Meugaste	Northumberland suured,	72,7	4,7	9,5	0,8	5,8	6,5	6830
	Durham, suured	80,1	5,3	7,4	1,2	3,9	2,1	7420
	Ashington	81,0	4,3	8,0	1,4	3,0	1,5	7680
Wales	Natsional Large	89,7	4,0		0,7	2,9	1,5	8650
	Antrasüt	83,7	3,2	5,6		4,6	0,7	8660

Gaasivaeste süte põlemine on peaaegu ideaalkuit saondatud tulepesale. Selle tõttu on temperatuur väga kõrge, nii et restid põlevad kergesti läbi või sulavad ja lähemad tulepinnad saavad kõvasti kannatada. Sellevastu rasvase põle pinnad leegid levitavad kuumust tulepaiga ideaali ülle suurema pinna siiga on kummus on vähem intensiivne restipinnal.

gaasirikkamad põlevaid annavad küll rohkesti gaasi, kuid ei ole sobivad aurukatelde jaoks. Need on nii praod, et gaaside täielik ära põlemine pole võimalik. Mitmesuguste põlevate soojusandev võime oleneb peaaegu ainult nende puhta süsiniku sisaldusest. See kõigub 70-80% vahel ja üle selle ning on antrasiitis 90%. Kuna soojusevõärtus rasvase põlevate jaoks on kõrge niiskusesisaldusega põlevate juures kõigub läbestikku 7500 kal. esimeste juures on see kuni 8700 kal. viimaste juures (vaata kivisöe tabel).

Ka efektiivne veemõõtu sisaldus mõistub 2,5 kuni 4%, mõjutab tunduvalt kivisöe väärtust. Varsvalt muutud söe niiskusesisaldavus on väike. Pole pikemat kõnnist täiesti ka niiskusesisaldavus ja sellepärast vähendab tunduvalt nende soojusande võimet.

Kivisöe isesüttimine.

Kivisusi võtab ähvardavasse pikapeale üsna tunduva hulga hapnikku. Sünnjuures leostub ühes osas söes pikaldane põlemine,

ERAM K 4391

ühes sellega ka sõjuse tõus. Kogu see protsess teostub ilma leegita. Kui see sõjus levib kiiresti edasi, nagu ütlemasti on, või jälle põlemine siisu kapsiku puudusel, on sõjuse tekkimine lahtisusetu. On sõõriumis läbi sõte parajalt nõrk tõmbus, nii et värskel kapsikul tuleb alaliselt juurde, kuna sõjust ei saa ära juhtud, tõusb temperatuur laamja laam ja võib lõpuks olla nii kõrgel, et süsi võib süttida ja seega on kiirsõe iseküttimine. On teada, et puurkesil kivisöel on taluvus iseküttida. Nende väikeste sõõrikide vahelpind on kokku palju suurem kui jämedal söel, mille tõttu see võtab endasse ka rohkem kapsikut ning sõjuse tekkimine toimub kiirest. Niisama on loomulik et bituminoosned seed ja ka teised värskelt murtud seed, mis eraldavad juba külmas olekus õhna rohkesti põlevaid gaase, võrdlemisi kiiresti iseküttivad.

Gaasid nõrnavad õhna mõõdalt temperatuure et süüdata ka seed.

Sama ehtib üldiselt ka väävlirohkete süte kohta. See ei ole aga siiski alati eindel et väävlirohke süsi ise süttiks, sest väävlit võib söes ehk tulla nüsuguses ühenduses hapnikuga, et see on n. ö. juba varem kustunud ja sellepärast ei saa enam süttida. Isesüttimine võib tõestuda sagasagu loomulikus söes sügi antrasiidis, ehkki mõnnuad sordid sagenevad vaga prealdaset ka isesüttimisest soodsais tingimusis.

Et mõni väline sagjusallikas võib kiirendada isesüttimist on päevselge. Ühe kartuli söe isesüttimine võib esineda 250° juures, siis on arusaadav kui hädavajalik on meeles pidada, et halvasti isoleeritud aurukatlad ei asuta söepunkri läheduse.

Tõenäoline põlemise tingimused

Arvatakse et põlevad ained – arvesse võtmata tähtsusela tuha ja šlaki jäägid – täielikult eaovad. Nõu see siiski ei ole. Nende kaudumine on ainult näiline ja olenb sellest et põlemisproduktid koosnevad värvitust ja sepärast nähematust gaasidest.

EPAM K43911

kui neid kaalues, oleks nii sama kaal kui 'kadunud' eüteained ja nende põlemises ära-kasutatud hapniku korku arvatult.

Ühineku põlemisel tekib põlemud aine vesi, mis kõrge temperatuuri tõttu muutub auruks ülesses.

Sõõrsõi täielik ja puudulik põlemine.

Kui süsi põleb tekib lõpulik põlemisprodukt (suits) mis küllaldase hapniku juurde ämmel on süsihape CO_2, kuid puudulikku hapniku juurdesaamisel on süsioksüüd (vingugaas) CO. Mõlemad süsihape ja süsioksüüd on väga-mated lõhnata gaasid. Süsihapet ei saa põletada. Süsioksüüd on põlev ja põleb nõrgalt hõõguva sinaka leegiga kõrge muutub süsihappeks. Nii võiks ütelda, et kõik põlemine on täielik, kui põlemisjäägi on süsihape, ja põlemine on puudulik, kui tekib süsioksüüd.

See on puudulik põlemine tekkiv hapniku vähesuse tõttu (s. t. kui küllaldaselt ei jõõse õhku põlevale süsile. See põhjustab tunduva soojuse kadu, mis väel olla üsna suur, kui tekib palju süsioksüüdi, sest see soojuse hulk, mis tekib täie-

liikul sõlemisel on nam kui 3 korda nii suur kui see on puudulikul sõlemisel.
Puudulik ühujuurdumisel tähendab halba küte-ökonoomiat. Harilikude kütte sõtte sõlemisel puudulikku ühujuurdumisu tõttu ei teki ainult soojakaotusi suitsugaasidega mõõdusumisel, vaid ka selle läbi et üks osa põlevaid aineid saab täielist sõlematult (osaline sõlemine). See läbi tekib paks suits, mis seega on suurte soojakaotuste märgiks.
Ühujuurdumisel kütekolletile on alati nam-vähem ebaühtlane, nii et mõnile kohale tuleb liiga palju teisale jälle liiga vähe. Et saavutada head kütse majandamist tuleb kõrtsle küllaldasel hulgal ülemõõraõhku. Ka pole tõesti/liialdada ülemõõraõhu andmisega, sest ka see pole ökonoomne. Ülemõõraõhk mis vaatab läbi kütekolde võtab kui ka väljub korstna kaudu endaga kaasa suure osa soojust.
Kütmise oskus seisab selles et küte-aine ja lõmbus korraldatakse nii et võimalikult täielik sõlemine saavutatakse ilma suurema annuse ülemõõraõhuta kui vajalik.

kütise soojusande väärtus on see soojushulk mis tekib 1 kg kütise täielikul põlemisel. Soojusandevõimet mõõdetakse alati kg kalorites.
Soojusüksus on soojushulk mida vajatakse et 1 kg vee temperatuuri tõsta 1°C võrra (14°-15°C)
Inglise soojusüksus on 1 BTU (British Thermal Unit) = see soojushulk mida vajatakse et üht inglise naela (lb) tõsta 1°F.
Kõik soojus mis kütusene täielikul ära põlemisel tekib, ei ole mõõmesugustel põhjustel kasutatav. Osa soojust läheb kütusene põlemise aegu kuiramisele vaduma ja sellelõhe, et suitsugaasi kõrge temperatuuri juures korstnast väljudes võtavad kaasa osa soojust.
Soojuskulu, mis ühest kg kütusest mingi aparaadis (näit aurukatel) tuleb ettenähtud otstarbeks (auru tootmine) tõeliselt kasutamisele nim. kütusene kasulik soojuseffekt.
See on niisiis alati väiksem kui kütusene soojusandevõime ja tema suurus olenb osalt ragu elpool nimetatud ja osalt kasutatava aparaadi otstarbekohasusest. Kui aurukatel töötakse

kõrvalega mille suju sandevõim on 7200 kal. ja kui sellest 2500 kal alpel nõmetatud põhjustel läheb kaotsi nõmetatakse ülejäänud 4700 ko mis kutsub esile seda ellenähtud efekti, aurutekkimises.

Katla kasukraad on siis $\frac{4700}{7200} = 65\%$

Puurukatelde küütmine.

Kuna süsi visatakse katlaahju tulepesa peale ei ole kogu pinnal pidev sõlkiht mõnedki mõistta mitte täiesti ühesuguses põlemise staadiumis. Restipinna lähedal olevad sõed on enam välja põlenud, kui need, mis asuvad pealpool. Kumise sõlkihi osast on kõik põlevgaasid lahkunud ja see mis alles jääb on paha süsi. Selle vastu ülemises kihis kuumusi tõttu arenev elav süsivesinikku tõrvus. Kui need on läbi põlenud, mille järel ka siin jääb järele paha süsi, mis põleb kuni värskel kivisüsi saab peale visatud. Mõnda kui süsivesinik kerik on tulepesal nõtta leeksid ehk suitsu või mõlemaid. Hõljum on näha ainult vest väljuvaid ära põlenud

EPAM K4391

aineid, mis on eri läbipaistev kõõgu gaasi mass ja ca mõne restrosal sinakad süsiksiidi leekisid, mis tekivad söe puuduliku põlemise tagajärel.

Kui süte põlevkiht hoitakse paksult (umbes 200 mm ja üle selle) muutub tõmbus tulepesal halvaks, tekib palju süsiksiidi ja põlevgaasid seguneva puudulikult põlemiseks vajaliku õhuga. Selletõttu jääb temperatuur tulepesal liiga madalaks, millegi tõttu suur osa gaase lahkuvad põlematult mis tagajärg on halb soojusökonoomia.

Kui hoitakse liiga õhukesed tulepesad (alla 100 mm), väib hapniku hulk, mis läbistab tulepesa olla küllaldane gaaside põlemiseks. Kui küttekiht on üle kogu restipinna umbes ühtlase paksusega jagunenb ühtlaselt ja seguneb selletõttu kõste gaaridega ja seega võiks saada täuslikku põlemist.

Kuid ka siin jäägnevad tuendusad puudused, sest ei on raske hoida restipinda ühtlaselt

kaetud ähukese sõõrikoja. Ja selleõõn
jääb kergesti ähu jaguneminе ebaühtlaseks,
Ning tulepesas lekkivad ühuaugud mille kaudu
ähk pääb läbi lungroda. Tüstel tule-
pesaesadel on selleõõn halb tõmbes ja
suur osa ähku lungib läbi aukude ka-
nutamatult õõla. Ähuke tulepesa nõuab
väga täpset järelevalvet. Ka ei saa koi-
da vällaldast auru täie kaugu ajal ühma
väga sagedaste tulepesa puhtmistela.
Sellepärast tuleb õõna kuivatud ja hoida
tulepesa nii poks need bundused valoitaksu
Süü jääb tõmbus suurema vastupanu tõttu
nõrgemaks kui ähukesel tulepesal ja ähku
ei jätku põlengaaside põlemiseks.
Sellepärast tuleb lasta ähku õõne ka
restpinna pealt, selle juures kasutades
ahjuukse tõmbeaukusid ja vahest ka
läbi tulepaku lisikäye lehtud tõmbe-
avausi.
Ökonoomse kütmise reglid
Kütis tuleb kütekolduse visata vähese
hulgal korraga ja tihti.

ERAM K 4391

Suured säetükid tulevad enne rossers-
kamist purustada.
Restipõrnad tulevad korda küttemega
ühtlaselt raetud.
Kütteaeroht piiritagu hoida võimalikult
ühtlase ülekaalu restipõrna
Kütteaine peab põlema sulge lugeja.

Kõrvalehelised avaused ja tulekarp
hoitagu kästi puhtad.
Ainust li tähi asjata avada ega
lahti hoida.
Ohutavidusks tulib tõmbust alaliselt
reguleerida nii et põlemine toimub suit-
suta ilma asjatult suure tulemäära ohuta.
Loomulik- ja sunslik tõmbus
Loomulik tõmbus põhjustab ühu puurde-
vaolu tulepesale läbi et suunad
gaasid korstnas on kergemad kui ümbrit-
sev õhk. Sellega jääb gaasisurve katla
suitsukäigudes kerolmaks.
Õhk saab välisest ühusurest surutud

tulepesase ja seltsel tekib tõmbus.
Tõmbus intensiivsus tõusb tunduvalt ühes korstna temperatuuriga ja saab taastatud kitsastest käärudest ja avaustest mõõdukahtab edasilükumisel.
Kõrge korstna temperatuur põhjustab suurse kaotust
Kütteainehulk kg. mis saab tunniajapoorsul ära põletatud ühe ruutmeetri restipinnal nim. põlemiskiirusega.
Loomuliku tõmbusega, aurukatlas saab ühe ruutmeetri restipinnal 70-80 kg kivisüt tunnis ära põletatud. Kunaga forsseeritud (lõialdatud) tõmbusega see võib tõusta 100 kg ja üle selle.
Kunstliku tõmbusega võib kuni 400 kg kütteainet 1 m² pinnal ära põletada.
Tõmbus tõusu saavutatakse selleläbi et mõõnaaset imetakse korstna kaudu välja (imetõmbus) või et õhk surutakse kinnise kuiumi ja suitsu korstna kaudu atmosfäär (ülesurvetõmbe).
Imetõmbus.
Väikestes jõelaevades pukitakse masina

EPAM K43911

ärataõtand aur korstnasse.

Aur surub mitsugaasid mitsukäikudesse millelõbu nurk tahmakarbis jääb madalamaks kui laomuliku tõmbusprunes. Katlas alvad mitsugaasid tungivad sellelõbu kiiremini korstnasse ja seega tekib tulepesas tugevam tõmbus. Selleks on võimalik 150ko kivisüt ära põletada 1 tunni jooksul 1 m² restipinnal.

Suuremates laevades kaevikult esmane tõmbuse kiiruse tõstmise meetod on õhu sütekoldeisse sissesurumine ventilaatori abiga. Ventilaatori ratas koosneb painutatud raudlehtplaatrohist. Väike aurumasin paneb ventilaatori ratta pöörlema. Tema taovis ehitatud raudplekist väliskeres. Joon. 66 näidatud seadisel ottakse õhk labidate pöörlemisega ära kesentrumist väljapoole. Õhk vaakub sisse kesentrumis oleva avause kaudu ja välja ümber labidaterata ringkujulise piirkonna kus sellelõbu õhusurve tõuseb ja surnub väljavoolavat

ühku lükuma läbi avause.

Surutõmbus korraldatakse kahes süstemis lahtisesse-ehk suletud süsteemi. Esimene süstem, sõ alati kombineeritud ühes ühendsõõjuseõõjaga, kuspuures vastast lähkuvad huitsugaasid jätavad sõõjuse ühale enne, kui need lähevad korstnadesse. Teale parematele, mis saadakse kunstliku tõmbusjuures kasutatavate süstemoidega, saavutatakse ka vähendatud kütteaine kulu. Põhjus on siinpuures kaheõõne:

1. Üks osa huitsugaaside sõõjust on paremini ära kasutatud, sõõja on huitsugaaside kaudu läbi korstna väiksem.

2. Kütteõõlde temperatuur tõstetakse umbes sama palju kui ühu temperatuur eelsõõjundusel. Temperatuuri tõus mõjub põlemise saadsärt mille tõttu see toimub täielikumalt. Sellega see paremus, et väib kasutada halvemat ja suure odavamat sütt.

EFAM K4391

Howdensi kunstlik tõmbus.

Joon 67 näitab Howdeni sisseseadet. Ventilaator, mis harilikult on maasnaruumi üles seatud, imeb sellest õhu. Ventilaator surub õhu läbi alusejendaja (F), mis on suitsukaevu üles seatud. Õhualusejendaja koosneb neljakandilisest karbist, mida läbib teatud arv vertikaal torusid. Suitsugaasid läbivad torud enne üles tõusmist ja jätavad osa oma soojusest õhule, mis läbistab horisontaalselt alusejendaja. Seltsel õhk soojeneb 80—90°. Lõpem temperatuur, mis sest on ette tulnud, on ligikaudu 150°C. Alusejendajast juhitakse õhk läbi tahmakarbi küljel olevate kanalite alla auklisesse raami, mis piirab ahjust. Ahjuurse raamidest tõuseb osa õhku alla tuleraspi ja osa olemaid rüstekollete ahjuuste seina ja rõõpadele. Õhu juurdevool restide peal ja all reguleeritakse nõtri läbi, millega käsitatakse väljaspool oleva käepidemega (joon 68). Rüstekollets olev õhusurve hoiab ära tõmbus tõmbekord sulitakse, kui süsi visatakse

tulepesale. Muidu õhusurve surub lõigud läbi avatud ahjuukse väljumisi. Et kaemata ei saaks ahjus olev tõmbuse ajal ahjuuks avatud, selleks sõbrisadis sulub ahjuukse automaatselt, kui sõbrid on avatud. Kui uks on suletud, võib tulepesa jälgida läbi vaatepilude.

Howdensi tõmbusepa on vormalik 1 m² restpinnal 100-300 kg süt 1 tunni jooksul ära põletada.

Latla Tartevesi. Saalsu.

Mineraalsetelds vasudatesse: destilleeritud- ja loomulikku vett

Destilleeritud vett saadakse aurukondenseerumisel

Magedat vett saadakse kaevadest allikast järvest.

Kõva- ja allikavesi on liiti kõva vesi ja järve- või jõevesi pehme. Kõva vesi sisaldab suuremal hulgal lahustunud lubisoolasi mis tekitavad katlakivi ja selletõttu ei ole sobiv katla toitevesi, seid on siiski parem merevest. Pehme vesi sisaldab ainult lahustunta hulgal katlakivi tekitavaid soolasi. Merevesi sisaldab suurel

EPAM K4391

hulgal lahustunud soolad, eeskätt karbonaat kaltsiumi ja karbonaat magneesiumi kristallide kujul.

Merevee soolsus olenib sellest kui palju magedat vet voolab jõgedest merele. Botoja lahe veesoolsus on umbes 0,5%, Soome lahes 0,75%, Läänemere lõunaosas 0,8, Põhjameres 2,5–3,3%, Atlandis 3,6% ja tõstel maa-Hõna-meredel 3,6%.

Karbonaat kivistavad soolad on peaaegu alati kips ja eriit.

Gips on lubja ja väävelhappe ühend (kaltsiumsulfaat $CaSO_4$), mis võib olla lahustatult vees ainult siis kui temperatuur on umbes alla 140°. Sellele temperatuurile vastab 3,7 kg aurusarve. Ülle selle temperatuuri algab karbonaat kiirimine. Vaga väga vähe karbonaat tõrjub merevest ja koosneb ühe peamassist gipsist, millesse on vähemal hulgal segatud teisi soolasid, näiteks kristalliseerunud kuulusola j.m.

1 m³ merevest võib tõrjuda umbes 1,5 – 2 kg karbonaat.

Karbonaat, mis on tõrjunud magedast

vest koosnes peaaegu ainult kriidist, mis on lubja ja süü kaste (kaltsiumcarbonaat, $CaCO_3$) segu.

Katlakivi, mis on tekkinud nii magedast-kui soolasegulisest vest sisaldab vähesel määral magnesiumi (magnesiumhüdraat).

Katlakivi analüüs.

	Protsent		
	Jõe-vesi	Mere-vesi	
Kaps	3,7	85,5	
Kriit	75,9	1,0	
Magnesium	2,6	3,4	
Keldusool	0,5	2,8	
Rauühendid	7,7	1,1	
Teised soolad	2,8	0,3	
Organ. ained ja õli	3,6	—	
Muskus	3,2	5,9	

Katlakivi kogunes kõrgepaik auruvaba kuumematile osadele, tule- ja leektoude seinastele tõusudele, kus nende tekkimine on eriti kahjulik.

Katlakivi sagune edasipuhtimise võime on väga väike. Juba katlakivi üsna mõõdukas pak-

EPAM K4391

sus võib kõhjustada, et üks leegist puudutatud raudteeosa ühe kummutatud, et hakkab kõõguma ja sellesõõ muutub nii pehmeks, et suure lasujõuga sellesõõ muutub muhklikuks ja magunek.

Katlakivi piratud soojajuhtimisvõime on ca üks sõõlus suurem seeculum. Mõne millimetri paksune katlakivikiht põhjustab mõnel juhul küttekõne suurenemise kuni 10–20%.

Merevett ei tuleks ülalse kasutada katlatoitemeks.

Soolsuse mõõtja

Katlakivi soolsuse mõõtmiseks kasutatakse soolsusmõõtjat (poon. 69). See koosneb ühest mille üks otsa on toruekujuline, kraadiline läätsetatud pikendus ja teine otsa on kuulisarnane mis on täidetud tinahaavlitee või elavhõbeõaga mille raskus hoiab ühes vertikaalselt soolamõõtja valmistatakse metallist või klaasist. Tema raskus on nii reguleeritud, et ainult toruotsa paistab ülal veepinna. Enne soolamõõtja ujub puhtas (destilleeritud) vees. Kraadiline

Ligitamine algab Doru distilleeritud veelõnist nii nagu 0 punkt (W punkt 69). Kui vesi sisaldab lahustunud soola, on see tõenäolisem ehk raskem. Seega soolusmõõtja vajab vees vastavalt soolade hulgale. Kraadidesse ligitamine tehakse protsentides või ingliisüsteemi järgi kalmerümnecahendikides. Soolsuse näitus on viimasel juhul Ingliise kanali merevee soolahulk. See sisaldab nimelt 32 osalises vees 1 osa soola. Jaoniiul näidatud soolamõõtja on kraadidesse jagatud selviselt: kui triips 2 on veepinnas tähendab see et 32 ~~m~~ vees on 2 ~~m~~ lahustatud soola, mis on sesama, et soolasisaldus on rakskorda nii suur kui merevees.

Kui katlavee soolsust tahab proovida võetakse vett katlavee proovikraanist. Vesi lastakse ettevaatlikult läbi nähtud nõusse millesse hulgem soolamõõtja paigutatakse. Et selle aräätlemine oleks õige, on tähtis et vee temperatuur oleks lähedal selle millele soolamõõtja on graduseeritud.

EPAM K 43911

Sel juhul aluli tarvitatav temperatuur on 200° Fahrenheit või natuke üle 93° Celsius. Kui sulatust mõõdetakse tunduvalt madalama temperatuuri juures, esineb tunduvaid viga ja ona erikaalu tõusu tõttu. Veesulatuse mõõtmise juures vajatakse nõusid termomeetrit veesulatuse mõõtmiseks.

Olise ja rafinaadi.

Jahutajaga varustatud aurumasinates segunevad kondenseerituid veel enam-vähem kõrgendusega, mis hiljem üles taiteveega pumbatakse edasi aurukatlasse. Õli on tulnud masinast jahutajasse üles ärataõtand auruga.

Kui õli on tulnud katlasse tõusevad ja ujuvale. Kui paju õli koriab veepinnale, tõstab see auru vabalt lahkumist. Sur lahkub siis jõulisteks tõugetega, mis viskavad vee üles aurumuust. Pidevaid veeühiskemine võib olla karbolaat masinale. Kui see tuleb silindritesse, löövad aurukoloid iga kolvi käigu lõpul vastu vett, mis on kogunenud silindri pähjadesse

ja et vesi ei lase end enam suruda, siis
võivad sõõndrikaamed ja -kõhjad pra-
guneda. Seega katla ehitamine väib
selle tagajärjel ebõnda.
Katlavee ülekuumise põhjused võivad olla:
1/ haoleta katla kaldamine,
2/ must katla toitevesi,
3/ puudulik katlakonstruktsioon.
Ka siis, kui veeülekuumist ei tule ette
on õli siiski kahjulik. See jätab kuni
veesolevatele raskematele osakestele ja
nad ei püsi siis kaua veepinnal vaid lähe-
vad raasa veetsirkulatsiooni ning lõpus
peatuvad katla sisemisel pindadel.
Õlikoki tekkimine katla sisepindadel tuleb
ka selleläbi et katla kütjandamisel, kus lei-
dus õli veepinnal, jäi õli veealanemisel
katla sisemisele osadele. Kui katel uuesti
täidetakse, kerkib äsnult üks osa õli üles,
kuna ülejäänudosa jääb katla sisepindadele. Nõusugused õlikoki kogunemised
tulepindadele on kardetavamad kui katla-
rõvi. Õli on halvem soojusejuhtja kui

EPAM 43911

katlakivi ja võib kergesti põhjustada katlaleke ülekuumendamisi ja mõlkisid või katkemisi. Üks õlikilt kui soojusisolaator vastab 5 – 20 korda nii paksule katlakivikihile. Hariliku vahu ehk mida õli sattumine katlasse põhjustab on katlaleke sõõrimised. Rasvast ja rasvastest ühendist mis üldiselt silindrisõli peaaed, ekkervad kõrge temperatuuri juures, mis katlas valitseb rasvhapped, mis kuigi nõrgad siiski mõjuvad sõõrivalt kaleele. Hapete mõju võib eeam-ähem täielikult ära hoida lisades toitevette seodat ehk sel lega teeb sebistumine, mis teeb katlavee vahulisemaks ja eui seda suuremat hulgal teeb võib põhjustada veeülekuumist.

Parem oleks kasutada rasvaveeõlisid – mineraalõlisid. Aga ka sellega ei ole hädaohtu veeülekuumisest ehk katla kühmud õlikihi tõttu katla tulepindadel ära hoitud, vaid veepinnal ujub õli tulab aeg-ajalt pealmise läbipuhumise tul kõrvaldada.

Hea on kasutada toitevett mis on õlivaba. Sellepärast püütakse silindri määrimist

ühja vähendada ja määritakse silindrid ainult rusu algul ja lõpul. Vahepeal, kui määrdeaine aitab aurust kondenseerunud vesi. Mõnel juhul ei saa riisku täielikult lahuda silindri määrimisest. Eriliselt on see massu niisuguste massnaradiste kohta, mis töötavad ülekuumendatud auruga, millelt mingisugust kondenseerimist ei esine, näiteks kõrgesurve-silindris, kus töötavad pinnad võivad (kui nad ei määrita) jääda täiesti kuivaks. Vesi võib jääda ülist täiesti vabaks, kui tõiketorustikudesse on üles seatud õlipuhastajad (filtrid).

Et katlaid puhastada ülist rasvast ja mudast keedetakse neid soodaga. Kõigil täidetakse täie veenärtajaklaasini magedaveega soodalahusega (15 kg soodat 1 tonni vee). Vett keedetakse katlas 12 tundi, seal juures tõkti kasutada pealmist läbipuhumist.

Soojuse edasikandumine ühtaeset vee.

Redistpinna suurusest oleneb aurusaamine. Nusama tähtis on ka soojendus pindade suurus s.t. kõik sinad kokku arvatud, mis ühelt küljelt puutuvad kokku tule või suitsugaa-

EPAM K43911

sõdega ja teiselt küljelt vaja
Soojendusprinna võimet soojuse edasandmisel
mõõgitakse lähtudalt selle tegeliku raadiusena. See
on soojusehulk, mis teatud aja jooksul läbi ühe ruut-
sõõri soojendusprinnast läbi ühe. Tegeliku raadiusel
ülemeb mitmest faktorist ja on väga erinev soo-
jendusprinna igasugustel osadel. Raadiuse pak-
suse mõju on sellele tähtsusetu. Kallo soojen-
dusprindadele kooruse kattakrvi, õli ja tahm
on isoleerivad ja mõjuvad väga halvasti ja
vähendavad kõrgeimat tegeliku raadiusel. Soojendus-
prinna tegeliku raadiusel ülemeb väga palju leegi ja
veevahelisest temperatuurist ja kuidas soojus sein-
te vaadu üle kantakse.
Elektroodes, tulekorpuses ja tulekoodes alguses kus veel
põlevad gaasid liiguvad edasi on soojus nii
intensiivne, et suur hulk soojust läheb üle
soojendusprinnale kiirgamise teel. Algõõnud tule-
torus osades on kiirgamine sõltuvastu tähtsusetu
ja praktiliselt läheb kogu soojus gaasiosakes-
tena otsemaid üleõõnud soojendusprindadele.
Kiirgamise soojus vaadub üle kiiremini seinte
eduda kui niisugusel viisil ülekantud soojus.

Saubolawa katelde andmed. 108a

Töö surve	15,5	12	10
Diameeter	4930	3315	2100
Pikkus	3350	3375	2400
Väliskere paksus	42	22,5	17,5
Leektorude arv	4	2	1
sisemine diam.	—	1000	850
Tuletorude arv	438	206	80
väline diam.	2¾"	3"	3"
Soojendus pind met.²	276	130	40
Pesti pind met.²	8,4	4	1,3

Suitsugaaside temperatuur langeb kiiresti ajal, kui need läbivad suitsukäigud. Tulekarbis on temperatuur 1200° ja ratkim sõõrg väljuvate tuletorudest on se. 300–400°. Tegevuskraad on lektorude soojenduspindadel ja tulekarbis mõtte korda suurem kui tuletoru sõõrte soojenduspindadel. Sellepärast tuleb teha vahet kiirgamispinna ja otse ülekantava soojenduspinna vahel.

Kiirgamispindadeks arvestakse lektorude ja tulekarpide soojenduspinnad ja konvektsioon (edasikandumine) pindadeks kogu tuletorude soojenduspind.

Joon 70 antakse graafiliselt etteantustsellel kriipsuline pind näitab katla üksikute osade soojusülekande intensiivsust.

Kaubalaeva katelde andmed.

EPAM K4391

Katla tsirkulatsioon.

Vesi on üleval pool tulepõndast tõstel, seal liigkaudu ühtlase temperatuuriga. Sel oleneb sellest, et vesi katla soojendspõndade juures soojeneb selga laieneb ja jääb sellesõtu kergemaks ning tõuseb üles. Külmem vesi võtab selle koha ja nii toimub alaline liikumine. Niipea kui hakkab auru tekkima, kiireneb tsirkulatsioon sellelõbi et aurumullokesed paneksid vee ülespoole liikuma. Lektorude ja tulekarpide all on veeliikumine vähe nõrk. Lektorude alumine pind saab vähe ülessoojendatud allalangevast tuhast ja tulepesa soojuskiirgamisest aga jätkub samaaegselt tuhakarbi kaudu sissevoolavast õhust ülessoojenemine ja sellest põhjustatud veeliikumine lektorude all on sellepärast tähtsusta. Katla tagaosas leiab teatavasti aset põhja vee liikumine tahapoole, mis viib külma vee tulekarbi tagumiste osadesse, ning vesi, mis tõuseb põhjast üles, asendatakse külma toitevega, mis ona suurema raskuse tõttu läneb läbi ülemise soojaja

vukihi-alla.

Katla väliskerel on peaaegu samane temperatuur kui siseseal eleval veel ja võib alla tunduvalt suojem pealseal lektorusid kui all pool. Katla aurualla paneku algul võib mõnel aeg alla täiesti külm või liige, kui katlas on täis aurusurve ja pealmistes katlaosades on temperatuur 150-200°. Katlakere lehtede paisumine soojuse tõttu jõjajärjel on selleõõtu tunduvalt oluline. Sellele võib järgneda, et katla ülemine osa püüab põhjaosast rõhumaks minna. Sellele töötab vastu katla konstruktsioon. Kuna soojuse paisumine toimub suure jõuga, lisaks osalt teatud kujunemdatusi, osalt väga jõulisi pingeid erisi nendes osades, mis on kõrge ja madala temperatuuri piirkonnas, s.t. lektoru kõrgusel. Katla väliskere pikk- ja põikõmblused ja katla otste õmblused saavad üle pingutatud ja hakkavad kergesti lekkima.

Et ära hoida väliskere õmblusti lekkimisi, püütakse vähendada katlakere soojuspu-

EPAM K4391

get sünnituses kasutades mõtlemisugusi meetode, mis käik lähtuvad sellest, et tõsta katla põhjavee temperatuuri. Selle läbi korvaldatakse pinge põhjusel vaam-vähem täielikult. Tavalisem meetod on vee ringipumpamine ja vee kunstlik tsirkuleerimine tsirkulatsioonaparaadiga. Kolas on toiterõõ-ellsaymõõja üks efektiivsem abiriist katlavee temperatuuri ühtlustamiseks. Neude pumpamine ülesanne on nüüd, et vähendada kütekulu.

Ringpumpamist korraldatakse nii, et donkeypump imeb katla alumisest läbipuhuventiilist ja pumpab põhjavee läbi/kaite-ventiilide katlasse. Pumpamist tuleb nii korraldada, et saavutaks täielik tsirkulatsioon. Tulesüütamisel tuleb seda ringpumpamist ette võtta. Töötavpump saab selpuhul auru abikatlast. Ka on vastavaid aparaate katlavee tsirkulatsioni läbiviimiseks.

Katla auruallapanek. 3 kiri alg.

Nii kähe kahl võetakse kasutamisele,

täidetakse see kõigepealt vaya vähemalt 3/4 klaasi. Magnoolat vett võib otsemaid sisse lasta läbi pääselungi. Mõnel juhul ei tohi katelt, kui see on külm, täita soja vaya, samuti ei tohi külma vett alles kütjendatud soja katlasse lasta, mille tõttu hakkab katel kergesti lekkima.

Tuleb jälle vaadata et ergu aimatuur, toitseadised ja tõõriistad oleksid korras, et pääselungid oleksid puhtad, samuti tulevad ka kraanid ja ventiilid puhata. Kuuruum ühendatakse välisõhuga ühelaht, et üks kraan või ventiil jäetakse avatuks, selleks sobiram on peamine proovikraan. Tulemüürmist alatakse, kui on mõlu tulikõlet alati alumisel tulikoldel. Enne kui tehakse tulepesa, eeltakse tagumised restsaad sõega. Kui tulepesa on puhdatud, jäetakse ahjuuks esialgu osaliselt avatuks. Küünise algul tuleb eriti tähelepanu, et katel ühtlasel sagedusel, muidu ärvad kergesti lekkima pinged ja sellest lekkimised. Sellepärast seatakse, kahe pool tulekõlet, olemasolevad tsirkulatsioonisparaadid töösse.

EPAM K4398

katla pealmise ja alumise temperatuuri vahet tulib algajalt silmas pidada. Kütmisega ei saa kiirustada. Katla üleskorjendamine kestab 16 – 24 tundi. Kui aur hakkab välja tenorma avatud ventiilist suletakse see. Sellejärele kui surve tõuseb tõmmatakse scale käik ained tihendused. Tulib järele proovida kas ventiilid töötavad ja jälgitakse liigpääsutavad kattaõmblused. Kui on siis näha lekimisi vähendatakse kütmist ning lekivad kohad tõmmatakse kergelt. Vedenäitajad claasid puhutakse läbi et olla kindel et need näitavad õiget. Kui surve langeb töösurvele proovitakse kaitseventile töötlemehhanismega. Kui katel on seismud kaua tööta või kaitseventiilid lahti valtud contrallitakse rinde kegunist täie aurusurvega. Enne masina käimapanemist tulib korraldada, et aurusurve oleks töösurvest ja veeklaas oleks täis. Kui surve surve aurutavaduse kõtu langeb, langeb ka vee temperatuur normal määral, ja siin juures vabanenud soojus muundab koh-

kesti

vit auruks. Surve lanpel seda vaylasemalt moda rahkm vit on katlas.
Katlavesi hoiab endas tunduva soojushulga reservis, sellepärast tulek hoida katlas vaseis kõrge rui ei sooda pramasma manöövrdamist. Tavalise käigu ajal tulek katlt hooldada suurema jõuvarulusega ja nii et seal mehel on ainult kindel töö ja iga mõm vastuta sirkam tegevus (katla tuptmine, veeklaasi läbipuhumine, sealmine läbipuhumine) läpulikult hooldatakse iga vahe ajal ühest kiirest. Katla tõmbuse regulerimine ja veeklaasside läbipuhumine toimub kindlaks määratud aeodel. Kui läbipuhumist tehakse, võetakse sõ ilma tahe pärast aljude puhastamist, aina siis vahendatud auruteekimise tõttu ajal suur osa katlas liikuvast mudas on langenud põhja. Vehulga vähenemisel katlas on kerem auru tõsta. Auru surve tulek haida ette nähtud kõrgusel. Süte põlemisemine korraldatakse ühtlaste vaheaegade järele, visates võrdselt hulgal tükilisi iga kord.

EPAM K4391

Katla ahjud puhastatakse siis, kui need on šlakist ummistunud ja tõmbus ei ole täiesti avatud sulbrega küllaldane. Restrode puhastamist korraldatakse tarvidusejärele ja seda tuleb eeskätt nii korraldada et seda saaks iga vähi ajal vondsel tehtud. Mõlemil juhul kas liiga tihti puhastades või liiga harva on sõlkadu. Restrode puhastamist toimitakse kindlas järjekorras. Eeskätt tuleb pärle vaadata et oleks tõis aurusurve ja leiste ahjude tulepesad heas korras. Veeris peab olema nii kõrge, et katla toitmist võib vähendada, kui see oleks vajalik, et ära hoida suurt aeruslangust. Kui katlal on aimult üks sütekolle, tuleb korstnasulbri sissu piirata et nii vähe kui võimalik külma õhku sissu voolaks. Restrode puhastamine tuleb eiresti läbi viia. Seda saab soodsalt nii läbiviia, et põlevad söed lükatakse restipinna ühele poolele ja teisel poolel olev šlakk korraldatakse. Selle pärle lükatakse põlevad söed puhtale pinnale ja puhastatakse teine pool. Lõpuks aetakse tulepesa kuiks ja visatakse värsket sütt sisse.

Kui laev peab pärkmat aega seisma auruall pakutakse kulpesad. Need tõmmatakse kaka kütekolde ülesale. Ülejäänud kütusesed kaetakse paksu šlaki ja tuha kõrraga. Tuleb ainult nõnaljo kütta, et kulpesad rengil põlerseid ja tõmbus seatakse selle järele. Surve võib langeda, aid mõte madalamale, kui et donkey-pumbaga saab kõõtada

Kui kätel on olnud pärkmat aega lõõs lekik pikapeale suurel hulgal kohma tuletorudesse ja tahmakarpi. Erto just alumised torud, kus tõmbus on nõrgem, võivad üsna lühikese aja jooksul tahmast ummistuda. Tahm vähendab tõmbust ja takistab soojuse aleksandmist. Sellepärast on suure tähtsusega korvaldada tihti tahm torudest. Sünpuuris kasutatakse sooliku mille abas on puhastamistoru mis ühendatakse katla aurutorustikuga. Kui tahmakraan on avatud juhitakse puhumisetorust aurujõuga läbi iksikusse tuletorusse ja puhutakse tahm tulekarpi.

Suru lõpetamine.

Kui katel jätetakse tegevusele, peab su pärk-

ERM K 4391

kamisi jahtuma. Tulepesad peavad ära põle-
ma, tahmakarbi- ja ahjuuksed suletakse ja
katel jäetakse jahtuma. Nõrkuse sui restre
leidub tuld, ei või sübrot täielikult mulge-
da. Kui tõmbus tiheda suletakse, võrvad
suitsukäigudesse kogunevad tulekahjuohu gaasid
ja tulesõdame tõttu plahvatada. Kui veetsir-
kulatsioon on jäänud siisma tehakse
pealmist ja alumist läbipuhumist et va-
bastada katel mustusest. Katelt täieli-
kult või suurelt osalt läbipuhumisega tih-
jendades võib sellele järgneda kõrge temperatuuri lan-
gemine, mis on väga kahjulik ja
ei peaks sunagi ette tulema. Selle asemel
tuleb katel lasta jahtuda käsisõjusel ja
siis vesi välja pumbata. Kui selleks pole
aega, võib jahtumist kiirendada sellega et
vesi pumbatakse vähehaaval välja.
Enne kui katla pääselukid ära võetakse, tuleb
rõnadel alla, et sisemine surve on sama suur
kui välimine. On iseenesest mõistetav et
ei või pääselukki avada nii kaua kui
katlas on surve. Kui katel jahtub alla
100° ja kõik eraavad nõrp ventiilid on suletud

võib jällegi asna lundu tühjus tekkida.
Kui nüüd pääselungi avatakse võib õhusurve rusmesse katlasse surutuda, nii nõusse kõrusega et võib õgastusi tekkida. On elmud juhuseid kus pääselungi avaja sai õhusurvest vastu pääselungi avausi surmuks muljutud.
Et end raiskta rõõmuste üllatuste vastu, tuleb esiteks lasta õhku katlasse, näit. avatud praavikraani kaudu.
Kui pääselungid on ära võetud ei või katlasse ronida ega ennegi avausele lähtsi tulega ühne kui katel on hästi puhutatud. Kõhlas aur ei sisalda küllaldaselt hapnikku hõõgamiseks ja on segatud mürgiste gaasidega. Nende seas võib leiduda hulk põlevaid gaase, eriti vesnikku, mis segunedes õhuga on plahvatuselik. Nõrk plahvatus, mis selle õhu võib elle tulla, kui lahtine tuli viiakse pääselungi avausele vaevalt võiks õgastada katelt aga on ehkandetav selleks kes hoiab tuld. Õlilampi ei või kunagi katla seeskasutada. Kuuli see ümber ja õli vaslab välja nõng sütib, võib kergesti õnnetus juhtuda sel põhjusel, et raske

EPAM *4359

on kuristi katlast välja pääseda.
Kõpuks peab, kui laeval on kõisi katlaid
ühe all, hoolega jälgima et kõrvel olla,
et kõik ühendused ühtlaselt oleks sulatud enne
kui tõrmesi katlasse saadetakse.
Puhastamine algab sellega et tuletorud
puhastatakse tahmast. Kektorud ja tule-
karbid kraabitakse puhtaks. Restid võe-
takse välja ja vaadatakse järele; vigased
vahetatakse uutega. Tulemüür vaadatakse
järele ja parandatakse. Tuhakarbid puhas-
tatakse. Sisemine katlakivi kõrvaldamine
tuleb ette võta niipea kui võimalik. Katla-
kivi on siis rabedam, enne kui see
kuivab. Enne kui puhastamist alatakse
suletakse sestpoolt armatuuri avaused,
et mustus ei satuks ventiilidesse.
Kraabid on paremad kui raostetagumise
haamrid katlakivi lahtiloömiseks, kuna
viimastega võib vigastada katlalehti. Kui
katlakivi on kõva nii et haamreid tuleb
kasutada, tuleb järele vaadata et nende
hakkmisatsad ei eksid tombid.
Tuletorud puhastatakse selleks ettenähtud

spetsiaal kettega, mis kõmmatakse läbi torude.
Kõik tulepinnad puhastatakse katlakivist
kahline kivi katla välisserel puhitakse
või uhutakse ära.
Kõik rasv kraabitakse ära ja pestakse soola
lahusega.
Ka võib petroleumi kasutada puhastamisel kuid tuleb meles
proovida, et see on tulekindlik.
Lõpuks lõputatakse katel puhtaks. Kõma-
tuur puhastatakse ja seatakse korda.
Katla tsingid vaadatakse järele ja uen-
datakse, kui see on vajalik.
Iga puhastamise järele tehakse ülevaatus
ja valimine järelvaatus ja ette tulevad
viivimised parandatakse.
Kui laev asetatakse talvekorterisse, puhas-
tatakse katel hoolega ja sellejärele tuleb
eriline abinõusid kasutada, et katel ei saaks
rooste läbi roestatud.
Pehmes kliimas, kus pole karta ärakülma-
mist võib katla täita magedaga soola-
segusse veega ja seda kuni tulega soojendada
nii et veesalev lahtine õhk lahkub. Selle-

EPAM. K439II

järele tuleb katel täielikult sulgeda. Kui temperatuur võib langeda alla 0° – tuleb katel ja eriti torusadesed tühjendada. Katelt kaitstakse sellega, et see hoitakse täielikult kuiv ja sel teel et kõrvaldatakse katla sisemisest õhust hapnik. Armatuur lihvitakse ja määritakse nii et see oleks täielikult tihe. Katlasse asetatakse nõu eustutamata-lubjaga või klorkaltsiumi ja pääsemugid suletakse hoolega. Sa võib teha katlasse puusöetulekse ja kui see elavalt põleb sulgeda pääsemuk. Suuremosa hapnikust katlas põleb setteel ära ega leidu enam hapnikku ega niisust ni metamisväärsel hulgal.

Katelt kaitstakse väljastpoolt värvikorda parandada. Kõlba suitsukäigud, lahmakarp ja korsten puhastatakse. Vahest tuleb ette, et lukõrud ja tulekarp pinseldatakse linaõliga. Tuuletorud ja korsten kaetakse katelega. Tanki lagi ja küttemuumi põranda plaadid kuivatatakse. Katlamuum suletakse täielikult.

Kalla säärmised.

Hapnik ja vesinik mõjuvad üheaegselt rauale, mille järele tekib roostetamine.
Raual tekivad hapete ja soolade läbi säärmised.
Raua ja teiste aineid vahel võib tekkida galvani element
Puruküllus värvad tekkida säärmised nii ulgpalnumetatud põhjustel.
Ohe tungib suuremal või vähemal hulgal ühes kaitsevaga katlasse. Suurem ühuhulk teeb pumpamisel sisse gaasisarnasena.
Kaitsevus lahustub ühe, mille hapnik ühes veega tungib roostetamise ajal rauda. Ka lisatõrmisel laomulkude vega (mage või soolane) tungib lahtist ühku katlasse.
Hapnik mõju võib leiduda katlaves, on peaasjalikult soolhapped ja nõrghapped (ühidest) mis tekivad katlas. Kõrge temperatuuri tõttu ja ka süsi- ning orgaanilised happed, mis tulevad sisse ühes. Kaitsevaga ja mõõa leidub eriliselt kaevuves. Happed mõjuvad söövivalt rauale, mille järele osalt roste, osalt lahtised ravoühendid

EPAM K 4391

Perioad, mis seguneval katlavaga.
Paljulle suurendavad galvanilised söövimised katlavee happesisaldavust. Täiustpuhtas vees ei saa galvanilised vedud tekkida.
Katla tortenes tekib galvaniline vool eraldi rauaja vase vahel aga ka rauaja raaste või rauaja lagi vahel, mis valtsimise järele jääb rauale.
Söövimisi võib jagada: ühtlane roostetamine üle suuremate pindade või enam vähem kohalikud söövimised.
Ühtlane roostetamine mis tekib hapniku ja vee ühendist ja ka hapetest on kõige kardetavamad. Raske on eindlaks teha kui suga-vasse niisuune söövimine on tungrõõl. Kaudleht võib alla jäänud suure pruna roostetamise tõttu nii ähmeeks, et see ei pea enam survele vastu ja kraguneb, millegatõttu võib juhtuda katla plahvatusi.
Kohalikud söövimised põhjustavad, kui katla sisemust hoolega kontrollitakse, kaova suuremaid õnnetusi. Kardetavamaid söövimisi märgatakse õigeaegselt ja ehk on. võrwal-

dataw

Raudteede teatud vahedel sõidutee pindadele tekivad väikesed raostega läbedeud augukesed (joon 71). Need augud suurenevad iga enam ja enam ükskõik ligidal asetsevate sõidimisest vabaline materjal lähenes ja lõpuks näeb nägu pind täiesti ära sõõdud, lohklik. Armatuure sõõbimised olenevad üldisult sellest, et see on halvast materjalist. Kui see sõõldab suurel hulgal tõrvi, võib vask muutuda täiesti urbliseks, selleõõu et tõrv saab ära võõrutud teatud katlosad on viiti hõõdahtkend sõõbimises. Harilikudes merekatelides, kuigi mitte kõigis silinderkatelides on eskõõt alumised tulepunad ja nende ühendused väliskerega ehdstatud. Nõrga korrosiooni tõttu ja ebaühtlasel toitevee lõõdivõõlgumisel langeb see põhja ja sajenemb peaasjalikult alumise sajendusplaadide läheduses. Siin jääb vesi selleõõu hapumaks ja liigub ka kõigemaa lahtist ühku. Kui see eraldub, tõusevad see teatavasti suurenõõsalt mullakestena üles veepinnale, ka asetuvad ühumullskend leektoru alumisele

EPAM k 43911

osale ja tulekarpi ning võrvad seal kaupriisiks, kui valiikumine on aeglane ja mingit aurumaadustumist ei teki.. Selle võrast on loomulik, et need katlassad on eriliselt ehustatud. Samuti võrvad ka alumiste rõõdu sõõdepaldid saada raskesti sõõbitud. Iseärnis tulekarbi läheduses kus sõõdepaldid on sõõemad.

Edasi on pea sõõdepaldid (ankrupaldud) veepinna läheduses väga ehustatud sõõbimisest. See alenb sellest et need paldid tehti vest üle lõpuotakse ja samaaegselt on asetatud aurukuumi õhu mõjudesse. Osalt alenb sõõbimine ujuvatest ülodest mis terjitavad rasvahaabsed. Tehti on peasõõdepaldid, katla ümbrõs, kus vesi kõige raskem ja selle tõttu enam õli, kogunenb, kõige enam sõõvitud.

Sõõvimisrõõmud terjitavad eriti leektorude kinnitustehenduste voltides ja ka sõõdepaltrolile. Need on aloava kraokujunemise järeldusid mis arenevad järkjärgult edasi ja suurenevad kalla tõõl tõõlepanemise korral. Raudtee pinnas kus on alles

E PAM R 9391

pragu tekkimud areneb rõõbimine hulga kiiremini kui raudtee valtspinnal. Pragu laienemisel läbi ja muutub nähtavaks kui sõõritusrant. Sellele järgneb praegu seejuures nõutustest ja lõpuks tekib otsemalt läbi raudteevoodi sõõritusreun.

Niisuguste sõõvrantide ja reunade tekkimisel on sõõrmine ainult teisejärgulise tähendusega. Kahju tõeline põhjus on materjali ülepingutus.

Vasest armatuuri läheduses tekib tihti sügavaid rennikujulisi sõõrmisi. Need on galvaanilise sõõrmise pareldused ja võrvad kuuluvad sügavaks vase ja raua elektrokeemilise iseloomu tõttu.

Avestamata niisugusi sõõrmisi armatuuri läheduses on katlavõiskere lehed üsna vabad sõõrmisest.

Kiirekatla sõõrmiste vastuabinõud on suurelt osalt samad, mida rakendatakse katlakivi tekkimise vastu.

1/ Tulb rasutada nii puhast toitevett kui võimalik,
2/ tulb ära hoida õhu sissepumpamist läbi toitevaga,
3/ toitevte tulb järkjärgnevalt lisada soolat või kustutatud lupja;
4/ tulb galvaanilisele söövimisele vastu töötada,
5/ katel tulb hoida roostest puhas.

Ühk, mida toitepumbad imevad, püütakse selleel viisil kõrvaldada, et toitesoolisele ühendatakse selleks ette nähtud ühendaja.

Suuremates masinates rasutatakse sees otstarbeks eraldi toitepumpa, mida kuna see ei olene peamasina kõrgust, võib reguleerida nii, et ta töötab pressamisi ja ei võta ühku saasa.

Suurema osa toitevees olevat lahtist ühku saab eraldada, kui toitevesi sojendatakse allsojendajas, selleel voolab ühk välja.

Kui lisatavtmisel tarvitada destilleerituid vett ja tõstmist toimetatakse

Veeliiva pumbara võib praegu täielikult ära haiba, et ehk üldse ei saba tortivette.
Soodal ja kuskulahed kuhjal on sarnased õmadused, mis ühinedes taiteves elevate happega moodustavad soali, mis ei säävita hauda.
Et katla tortevee happesisaldust teha kindlaks kasutatakse lakmuspaberit. Kui paber proovitavas vees muutub punaseks, sisaldab vesi happeid. Hapete neutraliseerimises on sõba kõigenami kasutalav aine.
Tuleb meeles pidada, et mitte liiga palju soodat ei pandaks katlasse, kuna see siis võib mõjuda süüvitavalt armatuurile. Mingit täpset reeglit, kui palju soodat võib lisada, ei saa loomulikult mitte esitada.
Kui on nõuac taiteresi on vaja arvult väheset määral soodat katlakivi vähendamiseks ja hapete neutraliseerimiseks.
Katlavee soola (või kuhja) sisaldust saab kindlaks teha kasutades vee proovimisel punast lakmuspaberit. Paber muutub nõrgalt siniseks, kui aga värv on

EPAM K43911

tugevalt sõnne, siis on vaja leiva pelgu broodat. See proov on parem, kui elektroodmõõtetud kõpele proovimine siinsel laboratooriumi. Mõnel on veel raske endiseks teha, kas see sõrme väre tõeliselt muutus.

Galvaanilist sõõbimist saaks ära hoida, kõrvitades magedat terasest, lisades selle peedet või leiva ja valmistades katlakivi ühes vähemini asetatud lahtiste seadmega, nagu bakterioid, peamise lõhnaturu puhtelikki materjalist. See on siiski võimata valmistada suurepärast katla raudkõti terast alatuses võrdse kaasaegsega. Ka ei ole see saadre, et kõik kallasad oleksid ühtelikki materjalist. Näiteks tehakse rõõnduspunna raudbeed ona komplitsuritud kaja pärast, ja et need eksord enam vastuprovad juhtumisi võimalikule ülekuumendumisele, erilisel sõõrust materjalist – kunduvalt pehmemast (süsinikuvaesem raud) terasest, kui on katla välisseie. Sama on massiv. kõtlanestrde kohta, mis on selle tõttu erili ehustatud galvaanilisest sõõbimisest. Ümatuur

ärsaldab punast vaske. Selga on ega katlas värmalusi galvaanilise voolu tekkimiseks.

Sellepärast on tarvilik kasutada ka teisi aineid galvaanilise rõõbimise vastu kui elpual nimetatud. Harilikum neist on tõrkplaatide (suaitar valtsitud) asetamine niisugusele kohtade läheduses, kus on märgatud rõõbimisi. Need on siis õõnsad, mida galvaanilone vool mõjutab, kuha seal läheduses on raud kaitstud. Sünfiires on tähtsamaks tõrgromuses, et tõrgoid aeksid kästi katla külge ermitatud ja seega ainaksid head kontakti. Tõrgoid paigutatakse karpidesse mis on ühendatud raudlattidega ja need on omakorda ermitatud peasõõlpaltide külge. Tõrgoid paigutatakse endamasti liektorude ja tuletorude vahele. Tõrkklambrite kiirlamsel tubb mõnes pidada, et kõik ühendusprunad eksid puhtaks kraabitud ja et poldid eksid kästi ermitõõmmatud. Kui tõrkplaadid ei ole

EPAM K4398

häälti kinnitatud, ei ole nendest mingit kaitset galvaanliste sõõbimiste vastu. Meist on aga niisugune sõõbimisel et need on hapetest mõjutatavamad kui raud ja sellepärast ältavad raua hapete kiiremale neutraliseerimisele.

Roosta on muidugi mõista kundemõõgiks et niiskime on tähtsal määral alanud. Et selle edasi arenemist takistada on Rawis roosta kõrvaldab. Kuna roosta tekitab murenemised roostetamist, on sellest harva küllalt, et eelpool nimetatud meetoditega võrdelda selle ära pühyse vastu, et ülejäänu roostetamine on alanud. Just vastupidi on sõõbimisel pinnu roosteeritt üsnäät pühjinus, et roostetamine raudtee sügavusse kestab edasi.

Sõõbimiste käsitlemine peab algama sõõbitud kohtade hoolsa puhastamisega. Kuna selleläbi paljastatud metall on jälle kergemini ähvardatud kui teised raudtee osad (mis on kaetud oxsüüdiga), kuleb see puhastamise järel katta mingi kaitsva arnega.

Kui on õige väikesed augud siis aitab seks ära tarbeks tsement. Suuremaid säõbimisi ei või lätta tsemendiga suna raudalt ja tsement parsuvad saajuse mõjul vonevalt. Tsemet võib välja langeda.

Üldiselt kasutatavam kataine on tsinkpulber millega säõritud kohad ossu määritakse. Tihti ei jätku ühekordsest määrimisest sel juhul tuleb seda teha mitu korda ja säõbimine jääb siisu. Ka graafitt kasutatakse säõrestesse, curd see on väiksema efferctiga kui tsinkpulber.

Isegi alumiinpreenesi kasutatakse.

Hästihaõlitsetud katla veeruum on täielikult puhas roostest

Välised säõbimised.

Suurkatla välised säõbimised tekkivad harilikult roostest mis on tekkinud õhu ja niiskuse ühisel mõjutamisel.

Lekkivad ümblused ja armatuurid põhjustavad harva suuremate pindade roostetamist kuid liigist hõrgu vesi tekitab varsti kohaliku säõrimise

EPAM K 43811

harilekult enam-vähem kondlaspõhise laia söövitusreuni, mis muutnenb nõõda lekkivat prekõmblust. Kui õmbluse lekkimine ristab pikemat aega, tekib raudtee õmbluse juures suur auk (a joon 72) ja hiljem on liikti võimata õmblust klemmimisega tõkendada. Sedasorti sisse söövitud kohad ei ole eksemaid ohtlikud. Halvem, mis võib juhtuda on et raudteel, kui see saab nõrgemast kohast läbi on tugev surve sügavalt sisse söövitud. Söövind aukude põhjad katkevad, vesi hakkab paksma ja parandus on vajalik. Triki tuleb arvestada katla väliskere prekõmblustega. Selle õmbluse prekõmblus sügav söövitudneun võib põhjustada katla plahvatuse. Tihti tuleb ette, et lõimene katlasts leektoru all saab raskusi söövitud. See on katlarumm' põrandal ehevõetud tuhakustutamise tagajärg. Tuhk sisaldab sooli, mis niisutamisel mõjuvad roostetavalt raualt. Hiljatele tuleb nõdamele panna, et nad ei ragunes tuhakunstkiil katlaotsa vastu

Valsid sõõlmsi saab ära hoida, hoides katla väljaspoolt kuiva. Tulb järele vaadata, et vesi ei joorsks läa kõlguks katlale ja et kõik lekkivad kohad saaks esimesel võimalusel likendatud.

Täielikust ei ole võimalik niiskust ära hoida katla välispinnal, sellepärast tulb jälgida, et välispinnad oleksid võrsiga korralikult kaetud.

Tulekarbi sus kulevad sõõlmsed ehk üldiselt alumises osas, mis on kekrinad ümbluste lekkimisest. Need on iseloomult laiad sõõritusrennid ja võrad suumuse mõjul, lühikese ajaga muutuda tunduvalt nõgavaks. Kui põlja raamlaht on selvüsil suurmas ulatuses nõõrtud, väib saada lõdavajätkuks et ongu tulekarbi põhi tulb uuendada. Nõsugune parandus katla juures on üks kuluka maid. Katla slahvatuse põhjused.

On harilik katlaplahvatuse allmõista ngat suurenat katlaavariid, kus suurel hulgal vett või auru lekkrdst välja tungib.

Täielised katlaplahvatused – mis äureks on

EFAM K 4.3911

harukordsed – omavad üldiselt jõulisema isehoomu. Nagu katel kistakse kõikides niisugune jõuga, et suured osad lamavad laiast kaugele. Vahetükk ja vahešõrd purunevad. Tihti on raskeid õnnetusi toimestuse.

Niisugune plahvatus on sellest tõenäoline, et katlale tekib suur surve, mis kiiresti laienebnii suureks, et vee ja auru väljavoolamine põhjustab olmapärase survelangusele. Veetemperatuur langeb uue surve juures küllastuspunktile. Sellega vabanek hulk soojust, mis olmapärselt muudab suure osa katlavett auruks; kui niisugune aurukujunemine ule katla, tekib plahvatusetaoline reaktsioon, mis lõhub katla.

Jälgides nõud tarvitatavat heakvalitseetiga katlamaterjali ja alalist hoolsat katelde järelvalvet võiks ütelda, et hariliku mõõdukatel võiks vaevalt plahvatada, kui üks praguke tekib kusagile tulepõrna raudlehele: kasutatav materjal on väga sitke ja raudlehed väikesed, kui et üks hädaohtlikult suur pragu võiks tekkida. Ka ei või katlastsa

lõikemisest juhtu olla. Seega on katla väliskere soovimine palju ohtlikum kui soovimine kusagil mujal.
Kui katla väliskere suurem pind on roostetamise läbi nõrgenenud, tuleb selle paksus kindlaks teha proovipuurimisega. Kui roostetamine ei ole kahjustanud paksuundvaid ümbluse, vaid pseudoümbluste teelise vastupidavuse lõpeandse väljaarvestamise järel etsustada, kui palju on pinna roostetanud pindalast suurem või vähem kui ümbluste.
Kui katla väliskere on roostetamise läbi nõrgenenud tuleb katla survet vähendada. Kuumuse läbi võib juhtuda katlaplahvatusi, kui mõlemad kaitseventiilid on kinni keerutud ja samalaegal manometer näitab valitsus või ei ole teda pikemat aega jälgitud. X
Uuesgeste kaitseventiilidega võib vaevalt juhtuda, et mõlemad korraga saaksid nii kinni keerutud, et neist üksi ei läeks nii palju auru läbi, et hõõrdekt jääks tähelepanemata. Kõrduse mõtes on vajalik, lükkeiste vaheegade

EPAM K43911

järele jälgida manomeetrit ja perioodiliselt proovida käitumistule.

Mõõmesugused katlaparandused, mida laevasolevate abinõudega saab läbi viia on ainu iseloomult hädavahendid. Nõusugusi parandusi võetakse ette selleks, et katel oleks lühemat aega tarvitamiskõlbulik ja kuni saab püsivamat parandust ette võtta. Kui katel on auru all, ei ole suuremaid parandusi võimalik teostada, kui torude tõhendamine ja väliste väiksemate lekkimiste temmimine.

Torulekkimised lekkivad sellest et torusse on lekkinud praagi või on sellesse sisse sõõbinud auk. Tõhendamist tuleb teostada võimaliselt kahe tõhendades neid puust torumummistajega. Torumummistaja on ajutt prekstinder, keskelt väike peenem kui otsadel, nii et teda saab vaba käega lükata torusse. Tõhendamine toimub selviisil, et torumummistaja lükatakse šlakkangroa sisse kuni lõigatungroa auru vihisemine lakkab. Pau jääb mõõdas ja poisab nüüd tõhendab toru

Puust ummistaja saab rubu tulist rikutud sellepärast kasutatakse metallist ummistajaid. Patentummistajaid on mitmesuguseid, kuid enamikus on need kõigega nagu joon. 73 näidatud. Sellel on kõrs kõhmest metallist rõngast (A, joon 73), millel on varnate kuonustega väiksem diameeter (B) kui torudel nii et ummistajat saab kergesti torusse lükata. Esimesele torualusele mutri juurde kruvimisel kuonused pressivad rõngad tihedalt vastu toru. Torust läbimõõt kangtõhendatakse punasest vasest sõõrikuga (2), mis paigutatakse toru ja suleva kõnnise vahele.

Mõlemaid, puust ummistaja kui ka patentummistaja asendatakse, niipea kui katlas on tegemus lõpetatud, torusulgemisellantsiiga (joon 74).

Torude kinnituskohtadel tekivad lekimised tõhendatakse torualtsiga. Kui laevas ei ole niisugust kasutatakse selleasemel pika kuonusega torni, mis mahub torusse. Kui sel ei tõhenda toru, lemmitakse kergesti ümber toru. Juhul kui

EPAM K 4391 1

katlatoru ei saa tihendada, sulitakse ne tihendusplantsiga.

Väiksema ulatusega praoaugud saab tihendada sellesse kruvidega pressikeermega (joon 75). Esiteks puuritakse prao otstesse augud ja jälgitakse hoolega et prao ei ulatuks väljapoole auku. Kui materjal on väljaspool auku terve, siis on praol väike võimalusi kiirenemiseks. Lukundesse kuratakse kruvid sellepärast puuritakse praosse need augud selviisil, et auk läheb osaliselt läbi lõimese kruvi materjalist. Utesse aukundesse kruvitakse sisse kruvid, mis lukustavad eelmised kruvid. Kui kogu praon on kruvidega täidetud siis kõmmitakse need. Katla neetrõ, mis on lahti läinud või mille pead on ära roostetud nii et need ei ole tihedad, võib asendada kruvidega, mis viiakse kruvikeermega (vint) läbi raudlehe ja selle pelt varustatakse mõlemal poolel tihendatud mutritega.

Seda võib teha ruhtuda, et suur osa vanu katlapõhja neetrõd asendatakse kruvidega

üks lihtsam viis lihendada lekkivaid neetsiid või teisi katlasere lekkimisi on neid lekkivaid osasid seestpoolt katta tsemendikorraga. Kuna raud ja tsement paisuvad ühtevalt, praguneb tsement, aga lekk võib jääda siiski tihedaks tsemendist, mis on tungonud praosse. Tulepinna raudlehe vesipoolsele pinnale ei või kasutada tsementkuna see nagu pass katlakivikord isoleerib raudlehe, nii et parandatud ümblused saavad ülekuumendatud.

Lõpetatud parandamise meetodiga on ka ümbluste temmimine arvult ajutise väärtusega. Eriti need ümblused, mis on suujusepraod tõrgejõgil jõrele aanud, need ümblused liigutad temperatuuri suurtel muutumistel nii et temmimine läheb lahti. Et saavutada ettenähtud mõju tuleb hoolega temmida. Esiteks tuleb temmida katlakivi ümbluse väljaspoole serva üks soon või maolõ kõrv ja rennialuse materjali osa. Ehmmitakse laiema temmimismeistriga vastu kõist katlakivi (pen 76). Kui kasu-

EPAM K43511

tatakse ühukest meeslit on kulemused halvad ustet ainult raudlehe sees surutakse ülesse (pun 77).

Kui mõnugune temmomine on lehtud hooletult püüs see ei püsi kaua ning vigastab katlaõmblust mis ei teb võimatuks eösproli korralikku temmimist ehk võta torude vahetamine.

Harilikum parandus mis ette võetakse on torude vahetamine. Suurematis laevades peab olema tagavara tulu torusid mida tarvidese korral võib laeva mõõdonna abiga vahetada. Vigastatud torud tõmmatakse väljatõmbamise poldiga (pun 78) välja, mõlemale uued torud sõnnakse sisse. ja lehenolatakse torualtsiga.

Katlale järelvalve ja survepraovi nõudel ja sellega katla valmisseadmine.

Laeva riiklikku järelvalvet ja klassifitseerimisseltsi katlajärelvaatust võetakse ette osalt uute ehitusta ja katla suuremate parandusta juures, osalt toimetatakse seda

perioodilisest.
Perioodiliste järelvaatuste sohl on eendlaws teha rõõvalin ka katel peab viimast järelvaatust läbistamise, söötmise või puhastamise tõttu nõrgenenud, mis võivad selle läbishoidmise teha raskeks. Edasi armatuurid vaadatakse järele nõu kaitseventiilid proovitakse, ühtlasi reguleritakse need kui vajalik, et need avanevad õige surve juures. Sõnjumus kontrollitakse aurusurvet sellaes eraldi juurdeühendatud kontrollmanomeetriga.
Uued katlad ja need mille juures on läbi viidud suurem parandus, proovitakse külmavee survega. Nõuanõsi külmavee survepromõid tehakse ka perioodilisteil järelvaatustel.
Katel täidetakse täielikult, kuid mitte liiga külma veega. ja vee surve aetakse läsipumbaga ülés ette kirjutatud proovisurvel.
Kui surve on ülevõl, tulek eendlaws teha, ka katlal on ette tulnud suuremaid muutusi. Ka kontrollitakse, et katel proovi ajal ei leki, nii et vesi ei ussagil juures.
Sellestu võib ümblistest ja needest vett tõkada

EPAM K4391

Betoonide rabaselt peab rangestiidu laevade veesurvepross olema 1,5 korda töösurve pluss 3,5 kg cm². Kõigisõidu laevades ettevõetav õhuma veesurvepross on 1,5 korda töösurve.
Surve tuleb hoida tõstval vähemalt 10 minutit ilma et mõõtepuusi muutusi märgata taaks.
Klaasplitsummuse selts sõjutab ette igasugusi lamakatelde igaaastaseid jõulevaatusi kuspuures enam ülatuslikumad jõulevaatused tehakse iga kolja aasta järel.
Jõulevaatusel peab katel kogu ülaosas ja täitumad armatuurid lahti võetud olema. Restid ja tulepesed tuleksid välja võtta ja leektorud ning tulekarbid hästi puhtaks puhkida. Katel peab olema testpudt puhas ja võimalikult kuiv. Jõulevaatus on puudulik, kui katla osemus on suurimal või vähemal määral kaetud katlakivi ja õliga.

Veetorukatlad (jämedatu veetorudega Babcock - Wilcox - katel (joon 79, 80).
Sedatüüpi merekatlaid on veetorud (torukujuline A joon. 79.) kaetavad, vollakuga katlaotsa poole. Torude otsad on sisuritatud vertikaal kogumiskarpidesse (B ja C). Need on valmistatud eakenkuvitatud raudplekkribadest ja küljed on lainekujuliselt painutatud (joon 81). Need saab puhastada iga torutsa otsalva väikese pöördlungi raudu (joon. 80). Katla otsas kogumiskarbid on ühendatud mudakogujaga (A, 79), mis on varustatud alumise läbipuhuraasi ja puhastamise avaugu. Kogumiskarbid on ühendatud torupätkude kaudu aurukogujaga (E) mis on silindrikujuline ja koolutatud otsadega. Katla normaalse veesisu juures ei ulata veepind poole aurukogujast (joon 79). Katla tagumisesse kogumiskarpide ülemise osasse on sisustatud torud (F, joon 79), mis juhivad auru aurukollektoris (E) veepinna peale.
Küte kaile asub otse torukujuli all ja

ERAM K4391

on piiratud šamotkividega. Rest pind ulatab üle kogu katla laiuse. Haldikuil on kalm ahjusuust ja nende all sama palju tuhakuhi uksi (joon 81). Ühe tühjendamisest tuhakarbi sisse laoampsalt läbi reguleeritava siibri (G, joon 79).

Väljapsalt on vähel raudkõtedega kaetud ja isoleeritud. Katla vähiskuses ees- ja tagakülgil on suured luugid (joon 81), mille kaudu on võimalik kogumisaparide pääseluukide juurde pääsida.

Põlemisgaasid tõusevad kütekoldest üle ülis. agb juhitakse raud- ja šamottvahesõrte kaudu katla tagumise osasse (joon 79) kus saojad gaasid liiguvad ümber kollase torude (A) ja sellejärel lähevad edasi ümber ülemiste toruridade (F) ja lõpuks lahkuvad korstna kaudu. Veetorudes olev vesi haarab eema ja aurumullikesed mis tõusevad ülespoole liiguvad tagumisse kogumiscarpi ja sealt edasi aurukollektorisse. Aur võtab endaga

kaasa vee, mis ülemistes torudes muutub auruks ja tuuab vastu raudrilpi, mis on aurukollektoris kus niiskus eraldub.
Kui veetorudes auruteekimine edasi kestab, asendub veetorudes olev osa esimestes kogumiskarpides olva veega. Vesi tuleb esimestesse kogumiskarpidesse aurukollektorist osalt läbi külgmiste eriliste laguvoolutorude (H, 7/9) ja osalt läbi ülemiste torujätkude. (punete veetorudega)

Yarrow katel (joon. 1 ja 82).

Sellis katlas on aurukollektorid (A joon 82) asetatud pikisuunas. Aurukollektori alumise poolsust raudtahest valmistatud osassa on paigutatud kaks veetorugruppi. Torude alumised otsad on ühendatud veekollektoriga (U), mis on varustatud pääse- või puhastusluugiga ja läbipuhkeraamiga (S). Tulekolle on paigutatud veekollektorite vahele. Veekollektorid ja alumised torudotsad on kaitstud šamotkivimüüriga. Teegi katla otsad, mis on ühtedad ja ühekeest raudtahest, on suspuult kaetud tulekindlate kividega

EPAM K43911

Ellatsa on paigutatud raketaux, nii et saab jälgida tulepesa tegevust, ilma et aluks veja avada algusest. Restide alune tuhakast täidetakse raiugaje abiga mis rustutab tuha ja hoiab temperatuuri madalal, et restid ei sulaks. Tulepesast tungvad suitsugaasid läbi mõlemal küljel alvata veetorugruppide välja isoleeritud raudbetoonsilindrokujulise suitsukarpi ja seal edasi korstnasse. Suitsukarp on luukidega varustatud, millega saab vetorusid tahmast puhastada. Suna sisemised toruread saavad vägagi kuivasti ära skummutatud, tekib nii elav aurutegevus. Vesi tungib veekollektorisse ühes aurusa ahespaale ja sellelõhu tekib vähimistes kõlmades toruridades (kaguivaluterud) veelikumine aurukollektorist allapoole (noolid näitavad veelikumist joon 82). Et niisuguse veetsirkulatsioon võiks toimuda, tulab vesi aurukollektoris alati hoida nii kõrgel, et see ulatab hästi üle veetorude.

Veetorukatelode karakteristika.

Veetorukatelodel võrreldes tulitorukatelodega on mõtmeid paremusi. Need on kergemad, osalt katla raalu tõttu ja osalt sellõttu, et nad mahutavad hulga väiksema veehulga (umbes 1/6 hariliku lauakatla veekogust). Need kaluvad tugevat forsseerimist ja kiired surve- ja temperatuuri muudatusi, ilma et lekkavad lekkima. Osalt on see tõenäoline tugevast veesirkulatsioonist mis hoiab ühtlase temperatuuri katla ükskõiks osades, osalt tema elastse konstruktsiooni tõttu. Siru fäst-mist saab väga lühikese ajaga (1-2 tund) läbi viia. See oleneb sellest, et ainult väikest veekogu on tarvis viia kehmispunktini, ja et katel peab vastu kiiretele temperatuuri tõusule.

Veetorukatelode halvad omadused on: Torud mis on tulepesa läheduses on mõjutatavad etsesest suurmusest ja muutuvad hõõguvaks, kui torude seemuses leidub katlakivi. Ka on torude sise-

EPAM K4391

muse puhastamine kalva juurdepääsu tõttu raskendatud. Selle pärast tuleb võimalikult ära hoida kaitakri tekkimist.
Veetorukatlad tulevad torta magada kogu, suurtest destilleeritud vesi. Soolast vett võib ainult hädakorral kasutada, see põhjustab torude kiire ummistumise. Kui toru hakkab kõrjma tuleb kogu katel kustutada ja tühjendada enne kui katkist toru võib sulgeda või vahetada.
Auruvõim on väike selletõttu ca veepind väike. Veehulga väike suurenemine või vähenemine katlas põhjustab sellepärast suurt veepinna muutumist. Selletõttu tuleb teda suurema hoolega valvata.
Kiire veekeemine mõjutab et palju vett tuleb auruga kaasa auruvõimt.
Auruvõimt mõõt on üldiselt väike, kui et vesi saaks aurust eraldatud, ainult kui aur võtab selle kaasa aurutorustikku. Selle pärast tuleb eraldi rossesadid kasutada, et aur muutuks

küllalõõsilt kuivaks.

Õlikütte.

Siinpuures kasutatakse tsoo- ja jääõli-sid. Kergemaid õlisidei saa kasutada mootorkütuse kõrval. Õli pumbatakse läbi pihustaja, mis on asetatud kütekolde ette sellesse ehitatud pihustaja kraniitamise seadisse (joon 83). Varem pumbati õli sisse auru- või õhusurvega. Mõõkmaid süsteme kasutatakse sõjalaevadel kuid ei kasutata enam kaubalaevades. Esimene süsteem põhjustab suure värske auru kulu, viimane ei ole vajalikuks õhukompressori installeerimise.

Uuem harilikum süsteem seisab selles et õli surutakse survepumbaga läbi pihustaja. Pihustaja peab olema nii seatud et see lisab õli igasse külge ja samalaegu suunab selle läga suures õlitolmuks. Taisti pole võimalik saada täielikku põlemist. Pihustaja suudmes saab õli pöörlevaa liikumise (harilikult selleläbi et see vaalab ümber kruvikeermega

EPAM K4381

spindli, a jun 84). Kui õli pärast läbi läbib see koonusekujulisest rõngasest külge. Sellesõõtu jõuab leek õli leektoru kõva lõunse. Seda põlemisprotsessi saab jälgida läbi vaatauguude. Ümber pihustaja tungib õhk sisse ja saab ülesseatud juhtplekkidest pöörlevaks liikumiseks. Sellega saavutakse täiuslik õhu ja õlitise segu ja selletõttu saavutakse head põlemist. Erilisi kui põlemise tõrvismoner õhk saab ette soojendatud. Õlikütekatlad varustatakse selleperast tihti kunstlikku tõmbuse ja õhuelsoojendajaga.

Kütteõli saab alal hoida põhjatankides või erilistes küljetankides, mis on ehitatud sõõrpunkide kohale. Need tankid peavad alati tugevasti ehitatud ja on jaotatud lekkumiseplaatidega, mis takistavad õli tugevat liikumist laevakõikumisel. Kõik tihendused (ventiilaud, roodplekk ümblused, jne) peavad alati heal saal tehtud. Õli tungib vargemini läbi ümbluste

kui vesi. Õlitankerdest pumbatakse õli erilise tankpumbaga kõrgesse asetatud separeerimistankerdesse. Läbi tankeis elevate torujuhtmete juhitakse aur, mis õli ülis soojendab kuni 70°. Õli muutub siis hästi vedelaks ja vesi koos kõvad mustusosad langevad põhja. Siit eraldatakse need kuhjumistorusse. Separeerimistankeist joaksub õli läbi õlifiltri survepumbast, mis pumpab õli edasi läbi eelsoojendaja (auruga soojendatav) ja veel ühest õlifiltrist pihustajani.

Survepump on varustatud ühekuplega, mis ühtlustab survet ja sellepõhu vedelat õli pihustajast ühesugune survega. Pihustaja surve hoitakse 2-5 kg cm².

Õli katla tegevusesse asetamisel, kui auru ei ole, kasutatakse käspumpa, millega pumbatakse läbi erilise eelsoojendaja pihustajasse.

Haaldamine.

Põlemisõhust reguleeritakse sellega, et antakse pihustajapumbale tarvis -

EPAM K43511

mineral kiirust ja ka pihustaja sulgemise läbi juhul, kui ega külmkolle ainult mitu pihustajat. Tõmbust ja pihustajapumpa reguleritakse nii et leek oleks pihustaja läheduses intensiivne ja kauneimal lähipaisten. Põlemine on siis seaegu tõmbuslik ja suitsuta. Kui leek on punakas ja ähupuurdesaamine või ähu ja õli segunemine puudulik. Põlemine on siis puudulik ja tekkevad suured suitsumassid.

Õli puhastamiseks elle nähtud seadised, separeerimisetaned ja õlifoltrid kulevad hästi ära korras hoida. Muidu võib juhtuda kütmisetakistusi. Kui õli sisaldab palju vett ja suurem hulk vett jõuab pihustajani, võib leek isegi kustuda.

Olikütetatlad on kerged hooldada. Kui õli ja ähupuurdevõrd on hästi välja reguleeritud on ainult tavis jälgida et mingisugusi takistusi ei esine ka tulel jälgida vesesu. Töö ei ole võrreldav

pingutustega mis tulevad ette sõiga kuumusel. Seega võib alla vähem kütteid.
Kui aurutavitamise juures tekib muudatusi on seda võimalik silmapilkselt regulerida sõlemistõrusiks vajaliste muudatustega.
Kütteliisid saab paigutada ruumidesse mõõdu järgi rasutati ehk ballasttanki. Luna ei ole vaja sõõrunkreid, võib enam kaupu laevale võtta. Ka võib kauba raal alla suurem sest õli on hulga suurema soojusvõimetusega kui eivõisuri (35-50%), järjelikult on vajalise õlise raal väiksem. Kütteõne pardale võimne teimub küremoni ja kergemoni vaja on arvult vaalivad ühendada õlitankidega.
Üks õlitavitamise puudusi on tema tuleohtlikus ehkki raske tõõrõli ei süti kergesti. Nõpea aga kui õli on küllaldaselt ühssoojendatud, võib ta aurustuda, nii et võib tekkida plahvatav segu.
Edasi võib suuri kütteõne kaotusi tek-

EPAM K 43911

vida lõkermise läli, kuigi augud võivad olla väikesed. Tõhusa pole võimalik rende tõkendamisega piirole pääsuda kuna kui laev on tulijate lasstud või isegi paigutatud ülekki.

1) Miks lubavad katla veenäitajaklaasi läbi puhuda ja kuidas seda tehakse?
2) Mistugune manometer on laevas ellistatavam?
3) Kui kõrge veesammas vastab ühe atmosfäärile?
4) Miks võetakse ette ventiilide tasakaalustamist?
5) Kui auruventiili surve on 1766,5 kg ja vastasraalu kolvi diameter on 150 m/m, kui suur siis peab olema aurusurve, mis suudaks ventiili tasakaalustada?
6) Millega ja kuidas kasutatakse laxmus paberit?
7) Kui peaauruventiil läheb mis siis tuleb ette võtta ja kuidas töötab ulgumisseadis?
8) Kuidas saadakse peamasina tarvis kuiva auru?
9) Miks kasutatakse katla pealmist läbipuhumist?
10) Miks ja kuidas tsirkuleeritakse katelt?
11) Millest kaasnel kõrisüsi?

ERAM K 43511

12) Missugune roosisüsi on parem laevakatelades kasutamiseks?

13) Millest on tingitud roosiõli iseriitlimine?

14) Missugused on puudulikku põlemise põhjused?

15) Kui palju peab olema roosiõli ruht, et saada täielikku põlemist?

16) Kuidas tekkib katla ahjus loomulik tõmbus?

17) Kui palju roosiõli põletatakse loomulikul ja kunstlikul tõmbusega ühe ruutmeetri resti pinnal?

18) Missugused head omadused on kunstlikul tõmbusel?

19) Miks pole soovitav torta katelt mere vees?

20) Kuidas töötab suolsuse näitja?

21) Missugune peab olema veetemperatuur et saada õrgid veesoolsuse andmeid?

22) Mis põhjusel hakkab katla vesi keema ja mis on selle tagajärjed?

23/ Kui palju on äikrolt kalvem ratlakil ist sõjuse edasi andmisel?

24/ Kirjelda jäon (70 järele mõõdujune ratlavõsa annab kõige tõnu sõjust ale ratla vale!

25/ Kui kaua võtab aega silinderratla aurualla ümmre?

26/ Miks on vahest raske auru saada?

27/ Kuidas võideldakse ratla kere valimiste kui ka sõimiste sõõrmiste vastu?

28/ Kuidas suletakse lekkivaid tuletorusid?

29/ Kuidas vahetatakse ratla tuletorusid?

30/ Kui ratla töö surve on 10 kg kui suur siis peab olema rõõma vee praavi surve?

31/ Missugused on veetorukatla head omadused?

32/ Mis vahe on Babcock-Wilcoxi ratla ja Yarrow'i ratla vahel?

EPAM K43811

33/ Missugused on vetonõõla katla halvad omadused?

34/ Kuidas klastab õlipõa eõtmine?

35/ Missugused on ülekõte halvad omadused?

36/ Missugused on ülekõte head omadused?

37/ Kirjelda Howden'i lõmbust!

38/ Mis on katlatsinnide ülesanne?

39/ Kuidas puhastatakse katla ahjusi sõrdu ajal?

40/ Kirjelda katlapuhastamise leltõid!