

SISEKAITSEAKADEEMIA

Margus Lindmäe

PÄÄSTE ÕPPESUUND
KAUGÕPE

**JOATORUDE TEHNILINE HINNANG JA KASUTAMISE
TEHNILINE ANALÜÜS**

DIPLOMITÖÖ

Juhendaja:
Dmitri Peterson

SAAREMAA 2002

REFERAAT

EESTI PÄÄSTETEENISTUTES KASUTATAVATE JOATORUDE ANALÜÜS. MARGUS LINDMÄE LÕPUTÖÖ. SAAREMAA 2002, 37 LEHEKÜLGE, 6 LISA . TÖÖ ON KIRJUTATUD EESTI KEELES.

UURIMUSTÖÖ OBJEKTIKS ON JOATORUD. TÖÖ PÕHIOSA ESIMESES PEATÜKIS KÄSITLEN ÜLEVAATLIKULT HETKESEISU: PRAEGU ENAMKASUTATAVAID JOATORUSID. TEISES PEATÜKIS KIRJUTAN LAHTI ERINEVAT TÜÜPI JOATORUDE OLEMUSE JA KASUTUSVÕIMALUSED. KOLMAS PEATÜKK ON JOATORUDE EHITUSEST. NELJANDAS PEATÜKIS PÜÜAN VÄLJA TUUA ERINEVATE JOATORUDEGA KAASAS KÄIWAID PROBLEEME JA PUUDUSEID. SAMAS PÜÜAN ANDA KA PROBLEEMIDE VÄLTIMISEKS JUHISEID, ET OLEMASOLEVAID JOATORUSID SAAKS EDUKAMALT KASUTADA. VIIENDA PEATÜKI TEEMA ON JOATORUD VAHUMOODUSTAJATENA, KUS ON JUTTU NII SPETSIAALSETEST VAHUMOODUSTAJATEST, KUI KA KÄSIJOATORUDE KASUTAMISE VÕIMALUSI VAHUMOODUSTAMISEL. JÄRGNEVALT KÄSITLEN MINU NÄGEMUST JOATORUDE VALIMISEL. KAHEKSANDAS PEATÜKIS ON JUTTU VEEJOA KUJUNDAMISEST.

SISUKORD

REFERAAT	2
SISSEJUHATUS	4
1. HETKESEIS	5
2. JOATORU	6
2.1 Lihtjoatoru.....	6
2.2 Kombineeritud joatoru	7
2.3 Lafettjoad	12
2.3.1 Pommiliin.....	13
2.3.2 Rasked joad	13
2.3.3 Joatorud lafettide jaoks	14
2.3.4 Pommirünnaku taktika	15
3. JOATORUDE EHITUSEST	17
3.1 Joatoru sulgur ehk kraan	17
3.1.1 Kuulkraan.....	17
3.1.2 Pöörlev sulgur	18
3.1.3 Libisev toruklapp	18
3.2 Sõel.....	19
4. PUUDUSED JA PROBLEEMID JOATORUDEL.....	20
4.1 Käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatorude puudused	20
4.2 Kaitse müüt	22
4.3 Kuulkraani puudused	23
4.4 Pöörleva sulguri probleem	24
4.5 Lihtjoatorude läbilaske reguleerimine	25
4.6 Joatorude hooldus	25
5. VAHUJOATORUD VAHUMOODUSTAJANA	26
5.1 Spetsiaalsed vahumoodustajad	26
5.2 Käsijoatorude kasutamine vahumoodustajatena	27
6. MILLIST JOATORU VAJAME	28
8. VEEJOA KUJUNDAMINE	33
KOKKUVÕTE	35
SUMMARY.....	36
KASUTATUD KIRJANDUS.....	36
LISAD.....	38- 43

SISSEJUHATUS

Päästealal olen tegev juba 13 aastat. Nüüdseks töotan direktori asetäitjana, kuid suurema osa Saaremaa pääseteenistuses oldud ajast on minu ametiks olnud tõrjuja-päästja. Olen näinud meie asutuse kiiret arengut uute joatorude kasutusele võtu osas ning tean ka, et teistes meie riigi päästeasutustes ei ole innovatiivseid ideid ellu viidud.

Joatorud on läbi teinud aegade jooksul suure arengu ja loodetavasti arenevad ka edasi. Praegu on meie päästeasutustes kasutusel väga palju erinevaid joatorusid. Veidi üle kümne aasta tagasi kustutati tuld idanaabrite toodetud joatorudega, aga muidugi ka tolleaegsed tulekahjud said kustutatud.

Suur osa viimase aja uusi ideid on pärit USA-st: udujuga, gaaside jahutamise taktika, käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatorud ja automaatjoatorud. Euroopa ostab patente, teeb järgi ning muudab mõnda detaili. Nii et ei tohiks häbi olla uurida Ameerikas hetkel müüdavaid joatorusid. Aastate, või aastakümnete pärast on need meile igapäevasteks tööriistadeks.

Üheks oluliseks probleemiks pean asjaolu, et suurem osa meie tuletõrjajatest ei saa aru kasutatavate joatorude puudustest kuna ei ole paremaid proovinud. Vähene inglise keele oskus ei võimalda materjalidega tutvuda, eesti keeles informatsioon kaasaegsetest joatorudest puudub pea täielikult.

Oma töös käsitlen erinevaid käsijoatorusid. Võrdlen erinevate joatorude olemust, võimalusi ja ka puudusi. Siiski ei taha ühtegi joatoru laita vaid pigem juhtida tähelepanu ühe või teise puudustele ja eelistele.

Töö eesmärgiks on analüüsida Eestis enimkasutatavate joatorude omadusi, leida mudelid, millel on meie oludes laiem kasutusvõimalused ning vähem puudusi. Tuletõrjujasõbralikkus ning vastupidavus on omadused, millele erilist tähelepanu pööran.

1. HETKESEIS

Eestis on kasutusel ligi poolsada erinevat joatoru. Koos uute kustutusautodega on päästeteenistused saanud käsitsi reguleeritava vooluhulgaga Rosenbaueri joatorusid. Palju levinud joatoruna on kasutusel Fogfighter. Eelpool mainitud joatorud ongi põhilised, millega meie päästeasutused tulekustutustöid teevad. Vähem on levinud Unifire ja Akroni joatorud. Harvaesinevad ei ole ka lihtjoatorud. Vähe on kasutada USA firma Task Force Tips toodetud erinevaid joatorusid.

Suure hulga erinevate joatorude kasutamisel teenistuses on probleemiks keerulisem ning kulukamaks osutuv varuosade soetamine. Samuti tekivad probleemid väljaõppega.

Meie päästeasutused on kõige paremini omaks võtnud Fogfighter joatorud ning paljude arvates on tegu parima joatoruga.

Saaremaa päästeteenistuses kasutatakse kustutustöödel valdavalt USA firma TFT automaatjoatorusid, kuid on olemas ka kõik eelnevalt loetletud mudelid, mis leiavad küll harva kasutust.

2. JOATORU

2.1 Lihtjoatoru

Lihtjoatorude ehk siledatüveliste joatorude aeg on läbi, neid kasutatakse üha vähem, rohkem ruumi tehakse kombineeritud joatorudele.

Kompaktjuga on veejuga, mis tuleb välja siledatüvelisest kanalist. See juga on võimeline jõudma tsooni, kuhu ei ulatu udujuga. Kompaktjuga kasutatakse eelkõige suure veekoguse andmiseks suurelt distantsilt.

Lihtjoatorude suurimaks puuduseks on ainult kompaktjoa andmise võimalus. Osad lihtjoatorud on siiski võimelised andma ka pihustatud juga, kuid juga on pihustatud äärmiselt ebaühtlaselt ning joa lendavuse kaugus on väike. Paljud lihtjoatorud on varustatud erineva läbimõõduga otsikutega, mis keeratakse läbilaskeava muutmiseks joatoru suudmele. Eelnevalt nimetatud lihtjoatorude suureks puuduseks on asjaolu, et tulekahjul ei hakka keegi otsikut vahetama ning on võimalus, et suurt vooluhulka vajavat tulekahju kustutatakse ikkagi kõige väiksema otsaga ning tuleni jõuab naeruväärselt väike juga

Lihtjoatorusid on nii sulguriga kui ka ilma. Sulgurita joatorusid teenistustes enam ei kasuta.

Vaatamata lihtjoatorude üha väiksemale kasutamisele on neil siiski olemas oma kindel koht ning ei ole karta väljatõrjumist kombineeritud joatorude poolt. Üheks kasutusala on suruõhuvahu andmine, mille puhul kombineeritud joatoru ei ole otstarbekohane.

Lihtjoatorust väljuva kompaktjoa eelised:

- suurem joa lendamiskaugus võrreldes lihtjoatorust antava udujoaga;
- suurem tahkesse materjali sissetungimise võime võrreldes teist tüüpi jugadega;
- rikub vähem kuumuse ja gaaside normaalset termokihilisust siserünnaku ajal.

Lihtjoatorust väljuva kompaktjoa puudused:

- võimatu valida vajaduse korral sobivamat juga;
- ei saa kasutada B klassi tulekahjudel vahu andmisel;
- väike kuumuse imamine antud veekoguse kohta.

2.2 Kombineeritud joatoru

Enimkasutatavaks joatoruks on tänapäeval kombineeritud joaatoru. Lihtjoatoruga võrreldes on kombineeritud joatorul palju laiemad kasutusvõimalused. Kombineeritud joatorud erinevad üksteisest nii ehituselt kui ka kasutusvõimaluselt.

Kombineeritud joatoru põhidetailid on:

- liitmik
- joatoru korpus
- joatoru käepide
- sulgur
- sulguri käepide
- suudmeosa
- joanurga regulaator
- vooluhulga regulaator

Kombineeritud joatorudest kasutavad meie teenistused praegu kõige aktiivsemalt TA Fogfighteri, Rosenbauer, Unifire, Akron ja TFT.

On olemas ka selliseid kombineeritud joatorusid, kus saab vajadusel kiiresti uduotsa (pea) joatorult ära keerata, järgi jääb vaid kraani osa, mis asendab edukalt lihtjoatoru kompaktjoa andmisel. Selline vajadus võib tekkida, kui mingil põhjusel ei ole võimalik anda joatorule adekvaatset survet. Need situatsioonid võivad olla järgmised:

- mittekorralik pumba töö;
- pumba väljaminekute kraanid on kinni kiilunud või ei ole täielikult lahti keeratud;
- murdekohad rünnakuvooliku sees;
- suur survekadu kõrgusel / pikad voolikuliinid (kõrghoone situatsioonid);
- kinni kiilunud sisevesikute kraanid / mittekorras surve tõstmise pumbad kõrghoonetes, tööstusobjektidel;
- "ära varastatud" vooluhulk siledatüveliste joatorude ja lafettide poolt;
- pumba tõrge;
- joatorumehed on väsinud ja tahavad oma tööd kergendada joatorusurve ja joatoru reaktsiooni alandamise teel;
- kriitilises situatsioonis on vaja anda joatorust suuremat vooluhulka väiksemate pingutustega (üks ainuke voolikuliin suures põlevas ruumis või saalis).

2.2.1 Madalasureve joatorud

Madalasureve joatorud on väliselt sarnased standardsurvega kombineeritud joatorudele. Vahe seisneb ainult töö surves. Madalasureve joatorud jagunevad kaheks:

- madalale survele ümberlülitatavad;
- alaliselt madalat survet omavad joatorud.

1990-te aastate alguses TFT lõi esimese ja ainulaadse kahesurvelise automaatjoatoru selleks, et vastata tuletõrjeteenistuse vajadustele. Selleks vajaduseks on võimaldada tuletõrjajale lülitada automaatjoatoru standardsurve (7 baari) madala surve peale (3.5 baari) ja sellega saavutada vooluhulga kasv madalama surve juures teatud erakorralistes situatsioonides.

See kõige kaasaegsem omadus võimaldab joatorumehel koheselt vahetada automaatjoatoru töösurvet. Vahetades joatorusurvet 7 baari pealt 3.5 baari peale, täiendav survekadu hajub vooliku sees ning võimaldab suuremal veekogusel pääseda voolikust ja joatorust läbi.

Tavalises standardsurve positsioonis automaatjoatoru annab välja peenemalt pihustatud lehviku, pikema kompaktse joa ja pakub tugevamat joa lööki.

Erakorraline madal surve: Joatoru ees asuva lüliti (v. t. lisa 5) lihtsa keeramisega, DUAL-FORCE ja MID-FORCE automaatjoatorud lähevad 3.5 baari madalasureve reziimile.

On olemas teatud tulekustutussituatsioonid, mille puhul ei ole võimalik anda joatorule adekvaatset survet. Need situatsioonid on järgmised:

- mittekorralik pumba töö;
- pumba väljaminekute kraanid on kinni kiilunud või ei ole täielikult lahti keeratud;
- murdekohad rünnakuvoolikus;
- suur survekadu kõrgustel / pikad voolikuliinid (kõrghoone situatsioonid);
- kinni kiilunud sisevesikute kraanid / mittekorras surve tõstmise pumbad kõrghoonetes, tööstusobjektidel;
- "ära varastatud" vooluhulk siledatüveliste joatorude ja lafettide poolt;
- pumba tõrge;

- joatorumehed on väsinud ja tahavad oma tööd kergendada joatorusurve alandamise teel;
- kriitilises situatsioonis on vaja anda joatorust suuremat vooluhulka väiksemate pingutustega (üks ainuke voolikuliin suures põlevas ruumis või saalis);

On olemas ka alaliselt madalat survet omavaid automaatjoatorusid. Tavaliselt nad on tehase poolt reguleeritud ja paika pandud 5 baari peale. Näiteks tavalise survega TFT automaatjoatoru MID-MATIC annab välja 510 l/min, kui tal on kaks 51mm voolikut taga ja surve pumbal on 8.5 baari. Madalsurve MID-MATIC aga samadel tingimustel annab välja 817 l/min. Samas madalsurve joatorul on sama vooluhulga andmisel tagasilöögi ehk reaktsiooni suurus 5-7 kg väiksem kui standardsurve joatorul.

Kui eelistada siserünnakute jaoks 5 baariseid madalsurve joatorusid, siis võidab järgmises:

- väiksem joatoru reaktsioon ehk tagasilöök, kui standardsurvega joatorudel;
- moodustatud veejoad kaasavad vähem õhku joa sees, mis võimaldab suuremat joa sissetungimist kõrge temperatuuriga tulekahju aladesse;
- udujoa tilgad on suuremad ja ei aurustu nii kergelt enneaegselt, samas konvektiivsed voolud ei vii neid põlemise tsoonist eemale. Sama kehtib ka väga tuulise ilma korral - juga on raskem ja tuul ei vii teda nii kergesti eemale;
- tänu väiksematele töösurvetele voolik ei ole nii pingeline, mis kergendab manööverdumist ja liikumist hoonetes;
- madalsurve automaatjoatorud pakuvad samasuguseid opereerimisandmeid, mis standardsurve automaatjoatorudki, kuid genereerivad vähem reaktsiooni;
- praktilises kasutamises joatorumehed annavad maksimaalset vooluhulka selle asemel, et üritada vähendada tagasilööki joatoru poolsulgemise või pumba peal surve maha võtmise teel. Mõlemad toimingud oluliselt vähendavad tulekahjule antavat vooluhulka.

Peale ekstensiivsete uuringute, testide ja katsetuste läbiviimist Ameerika Ühendriikides üha rohkem tuletõrjeametid leiavad, et pole mõtet osta peenelt pihustavaid tavalise survega joatorusid, välja arvatud juhtumid, kui joatorumeeskonnad tunnevad mõnu võideldes kõrge joatoru reaktsiooniga ja tekitades ebanormaalseid tulikuumi aurusid intensiivse tulekahju rünnaku ajal.

2.2.2 Käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatoru

Käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatoru on samuti kombineeritud joatoru. Meie päästeasutustes on sellisteks joatorudeks palju levinud Rosenbaueri joatorud.

Käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatoru on oma tööpõhimõttelt sarnane auto manuaalkäigukastiga, kus käikude vahetamine käib käsitsi. Seda mööda, kuidas auto kiirus (vooluhulk) suureneb või väheneb, tuleb valida ja sisse lülitada vastav käik (väljalaskeava suurus) korraliku kvaliteediga joa säilitamiseks. Vooluhulga reguleerimiseks on joatorul reguleerimise ketas, millel on peale märgitud tinglikult joatoru läbilase. Sellise joatoruga töötamisel peab olema ideaalne koostöö joatorumehel ja pumbaoperaatoril.

2.2.3 Automaatjoatorud

Automaatjoatoru on samuti kombineeritud joatoru ja esmapilgul päris sarnane teiste kombineeritud joatorudega. Tööpõhimõttelt ja ehituslikult aga erineb radikaalselt teistest kombineeritud joatorudest (v. t. lisa 2.1).

Oma tööpõhimõttelt automaatjoatoru on sarnane automaatkäigukastiga. Seda mööda, kuidas auto kiirus (vooluhulk) suureneb või väheneb, automaatselt saab välja valitud vastav käik (väljalaskeava suurus), pidevalt töötades välja korraliku kvaliteediga juga.

Tänapäeva tehnoloogiatega, automaatkäigukast (automaatjoatoru) on nüüd maitse ja valiku asi. Ta on palju lihtsam ümberkäimisel (autojuhi - joatorumehel positsioonist), nõuab minimaalselt spetsialiseeritud väljaõpet, ja on maksimaalselt efektiivne vastava käigu sisselülitamisel õigel ajal. Millist kiirust (vooluhulka) te ei valiks, automaatika koheselt reguleerib ise ennast ära, et anda teile välja vastava "käigu" (väljalaskeava suurus).

Automaatjoatoru töötab kompressori, gaasiballooni või KIP-8 hingamiskoti ülerõhu- või kaitseklapi põhimõttel. Survekontrollimismehhanism peenelt tunnetab survet joatoru sissetulekul. Automaatselt toimub pidev väike enesereguleerimine, kogu aeg säilitades optimaalse joatorusurve (7 baari) iga antud momendil saabuva vooluhulga jaoks. Peadeflektor (peegeldusketas), mis on üks osa

survekontrollmehhanismist (v. t. lisa 2.2), muudab joatoru väljalaskeava suurust. Praktiliselt, joatoru pidevalt ja katkematult muudab väljalaskeava suurust sõltuvalt vooluhulgast. See võimaldab anda saabuvat vooluhulka korraliku joatorusurvega ja optimaalse kiirusega - see tähendab, et joatorumees omab alati maksimaalselt efektiivset, tugevalt löövet ja võimsat juga.

Muutuva vooluhulga korral automaatjoatoru ise reguleerib ennast antava vooluhulga järgi ja kasutab vett maksimaalselt efektiivselt. Kui joatorule antav vooluhulk suureneb (v. t. lisa 4.1- 4.3), automaatjoatoru suurendab väljalaskeava suurust, et lasta see suurenenud vooluhulk läbi. Ebapiisava veevarustusega situatsioonides või kui ei ole veel piisavalt pandud maha magistraalliine olemasoleva vee andmiseks, automaatjoatoru reguleerib ennast niimoodi, et anda olemasolevat vooluhulka parimal moel kuni situatsioon veevarustusega paraneb. Kui aga joatorule antav vooluhulk väheneb, siis jätkub optimaalse joatorusurve säilitamine väljalaskeava suuruse vähendamise teel, jao pikkuse ja tugeva löögi säilitamise nimel.

Tulekahjul tekib tihti selline situatsioon, kus joatorumees tunneb, et tulekahju surub teda oma võimsa kuumusega põlevast hoonest või ruumist välja. Iga kogemustega tuletõrjuja võib sellist situatsiooni oma kogemusest meelde tuletada. Sel juhul oli tavaliselt vaja "B" 51mm rünnakuliin maha jätta ja minna tooma 77mm või 66mm liini "A" jaotoruga. Tihti selle aja jooksul tulekahju väljub kontrolli alt ja siis ei aita juba isegi lafettjoatorud.

Sellistel juhtumitel tuleb appi automaatjoatoru unikaalne omadus suurendada oma ava fantastilise suuruseni ja teha põlevas ruumis "puhas" töö (v. t. lisa 4.1 –4.3). Ei pea kuskile minema, lihtsalt tuleb kraan täielikult lahti teha ja hoolitseda selle eest, et pumba peal oleks korralik surve. Vajaduse korral 51mm automaatjoatoru annab kaks korda rohkem vett, kui traditsiooniline vene "A" joatoru - kuni 800 l/min, 63mm "A" automaatjoatoru - kuni 1300 l/min. Võrdluseks toon siin järgmised vooluhulkade arvud: vene "B" joatoru 180 - 210 l/min; vene "A" joatoru 400 l/min, maha keeratud otsaga 700 l/min; rootsi ja saksa "A" joatoru maha keeratud otstega 560 l/min kolme bar korral, kusjuures ühelgi tulekahjul keegi ei keera neid otsi maha.

Teine hea moment on see, et sellise universaalse joatoruga, millel on nii lai vooluhulkade valik, võib töötada enamusel oma tulekahjust. See tähendab seda, et ei pea väikesel tulekahjul töötama väikese joatoruga, keskmisel tulekahjul keskmise joatoruga ja suurel tulekahjul suure joatoruga. Mida rohkem joatorumees töötab ühe ja sama joatoruga, seda

professionaalsemalt ta teeb oma tööd, seda vähem tõenäoline on võimalus, et ta eksib ning laseb tulekahju käest ära ja saab ise kannatada.

Automaatjoatorudel on seni ainulaadne eksklusiivne libisev torukraan. Surve automaatne kontrollimismehhanism ja patenditud libisev toruklapp joatoru sees võimaldavad joatorumehel reguleerida vooluhulka kuni maksimumini, mida annab voolikusüsteem, sealjuures nad ei mõjuta absoluutselt joatorusurvet ja joa kvaliteeti. Kraani kasutamine "gaasipedaalina" lihtsustab joatoru tööd. See annab rünnakumeeskonnale kontrollimise võimaluse, mis igal teisel juhul oleks nendele kättesaamatu.

"Vooluhulga Kontroll Joatorumehe poolt" eksklusiivse anti-turbulentse libiseva klapiga võimaldab joatorumehele kergelt reguleerida vooluhulka sellise suuruseni, milline on vajalik või selliseni, millega ta saab ohutult töötada. See mehhanism säästab joatorumehi väsimuse vastu, annab ka joatorumeeskonnale suurema kindluse. Nad teavad, et nendel on ka suurem vooluhulk olemas juhuks, kui seda peaks vaja minema; nii et saab läbi viia kindlama ja agressiivsema tulerünnaku.

Kõik, mis joatorumehele vaja on - see on opereerida ühe ainsa kraaniga. Tule- ja suitsupõrgu minnes on tingimused ümbritseva osas juba nii karmid ja ülesandeid parajalt palju, et piisaks opereerimisest ainult ühe kraaniga. Reguleeritava vooluhulgaga joatoruga peale kustutamise ja kraaniga opereerimise on veel vaja reguleerida aeg ajalt "enesetapu ratast". Aga peale selle on veel vaja edasi liikuda, otsida tulekollet, orienteeruda, pidada vastu joatoru tagasilöögile ja säilitada kontakti oma paarimehega.

2.3 Lafettjoad

Meie päästeasutustes on lafette vähe. Kahjuks tuleb tõdeda, et neid väheseid lafette kasutatakse äärmiselt harva. Vähest kasutamist põhjendatakse mitmeti:

- isikkooseis väike;
- ei taha tekitada suuri vee kahjustusi;
- lafett raiskab palju kustutusvett.

Nendele punktidele ei tohiks väga tõsiselt toetuda, sellepärast et:

- lafettide kasutamine annab võimaluse ühel tuletõrjunal opereerida mitme lafetiga, mis käsijoatorudega on võimatu;

- lafeti suur vooluhulk annab võimaluse tulekahju kiiresti kustutada ja tule kahjustused on alati halvemad, kui vee kahjustused;
- lafett raiskab mitu korda rohkem vett antud ajahetkel, aga lõppresultaadina on vee kulu väiksem ja ajaline võit rohkem kui mitmekordne.

Jätan lafettide ehituse puutumata. Käsitlen siin vaid lafettide kasutust ja teiste riikide praktikute soovitusi.

2.3.1 Pommiliin

Paljud Ameerika väiksemad tuletõrjeasutused suurendavad oma töö efektiivsust. Selleks ühendatakse eelnevalt omavahel 2.5- või 3-tolline voolikuliin (välkliin) ja voolikuliini otsa ühendatakse kerged lafetid. Üks tuletõrjuja võib tõmmata liini lahti ja teha tööd lafetiga, mis annab 1900 kuni 3800 l/min. Paljud maatuletõrjeametid on tulekahjule piiri pannud suurtes hoonetes, kasutades neid eelnevalt kokku ühendatud “pommi-“ või “blitzliine”.

Tuletõrjevarustuse tootjad tulevad tuletõrjujate päringutele vastu ning toodavad üha kompaktsemaid ja kergemaid lafette (TFT BLITZFIRE), mis annavad suuremaid vooluhulkasid väiksema surve ja reaktsiooni juures.

2.3.2 Rasked joad

On olemas teatud tulekahjud, mis tulekustutusjõudude saabumisel on juba levinud nii suureks ja eraldavad nii suure koguse tuld ja kuumust, et neid pole enam võimalik kustutada vooluhulkadega, mida saavad anda käsi-joatorud. On olemas ka tulekahjusid, mis levivad ülikiirelt peale esmast rünnakut, vaatamata tuletõrjujate parimatele pingutustele, sundides tuletõrjujaid maha jätma nende positsioone hoones sees. Jääb üle vaid asuda kaitsepositsioonidele põlevast hoonest väljaspool, et hoida tulepõrgu levikut teistele hoonetele.

Rasked joad, mida mõnikord nimetatakse suure kaliibriga või lafettjagadeks, on need, mis tänu vooluhulgale ja töösurvele ei saa

kasutamise ajal olla “käes-hoitavad”. Reeglina iga juga, mis omab vooluhulka üle 1500 l/min, on raske juga.

2.3.3 Joatorud lafettide jaoks

Enne seda, kui valida joatoru lafeti jaoks, tuleb kaaluda selle kasutamise eesmärki ja olemasolevat veevarustust. Enamikul juhtudel, peaksid olema kaasas nii siledatüvelised kui ka kombineeritud joatorud, selleks, et anda maksimaalselt efektiivset veejuga konkreetse situatsiooni jaoks.

Automaatjoaosaga või käsitsi reguleeritava vooluhulgaga kombineeritud jotsikuga on konkreetselt efektiivsed lafettjuga töö jaoks esmase tulerünnaku faasis, seda just tänu nende positiivsetele opereerimise iseloomustustele kõikuva veevarustuse tingimustes. Veevarustus on üks probleem, kui on vaja anda efektiivseid raskeid jugasid, eriti suure tulekahju kustutamise esmastes faasides. Tulekahju kohal võib osutuda võimatuks algusest peale anda vett lafeti rohkem kui ühe voolikuliiniga. Kui lafetiotsa vooluhulk nõuab rohkem vett kui on olemasolev veevarustus, siis saame nõrga ja lühikese joa. Kui meil on lafeti küljes õige suurusega ots ja töö käigus lisatakse veel voolikuliine, siis lafeti peab sulgema ja otsa välja vahetama selleks, et kasutada ära suurendatud vooluhulka. Reaalses elus enamus komandosid hoiavad kõige väiksemat tamka-nuppu lafetiotsal, kuid harva eemaldavad väikseid otsi lahingukuumuses, isegi peale seda, kui veevarustus on lõpuks hästi tagatud.

Automaat- ja käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatorud võivad aidata lahendada neid probleeme ilma vahetatavate otste ebamugavuseta. Tulerünnaku algfaasides, kui veevarustus võib veel olla nõrk, joatoru deflektor teeb väljalaskeava väiksemaks, et vastata madalamatele survetele, mis on põhjustatud väikse vooluhulgaga. Vooluhulga suurenemisega lafetiots automaatselt reguleerib ennast (või reguleeritakse käsitsi) niimoodi, et väljalaskeava suurus vastaks suurenenud vooluhulgale. Kuigi kombineeritud joatorud tagavad erinevaid joakujusid, lafetikompaktjuga jääb ikka kõige efektiivsemaks, tänu selle maksimaalsele sissetungimisomadusele.

Paljud tuletõrje ohvitserid eelistavad siledatüveliste joatorude omadusi raskete jugade andmisel. Üksteise otsa keeratud otste komplekt teeb tavaliselt hea töö ära, ajades väljalaskeava suurust vastavusse antava vooluhulgaga, palju väiksema raha eest kui kombineeritud automaatne

või käsireguleerimisega joatoruots. Kuid, selleks et korralikult kasutada neid joatoruotsi, tuleb põhjalikult koolitada päästetöödejuhte, pumbaoperaatoreid ja tuletõrjujaid. Iga täiendava voolikuliini lisamisel peavad nad lafeti sulgema ning otsi vahetama, et anda lisatud vett efektiivselt. Kui nad unustavad seda teha, siis on mõistlikum kasutada seal kombineeritud joatoru.

Kui kasutada siledatüvelisi joatorusid või kombineeritud otsi paika pandud vooluhulgaga lafettide küljes, tuleb meelde jätta, et kui surve joatorul kasvab, siis suurenevad mõlemad – nii vooluhulk kui ka joatoru reaktsioon. Kui joatoru surve tõuseb üle 7 baar'i, siis reaktsioon muutub ülemääraseks ja põhjustab purustatud juga ning tasakaalu kaotamist lafeti poolt. Tänu sellele, et automaatjoatorud hoiavad püsiva surve joatoru peal, seda mööda kuidas vooluhulk suureneb, joatoru surve jääb väiksemaks kui ülesurvestatud paika pandud vooluhulgaga joatoruotsal.

Paljud tuletõrjeametid peavad lafettide poolt pakutavat rasket lööki efektiivseks relvaks ja on nende jugade abil piiri pannud paljudele tulekahjudele, mis vastasel juhul oleksid kontrolli alt väljunud.

2.3.4 Pommirünnaku taktika

Paljud tuletõrjeametid, eriti need, mis kaitsevad maapiirkondi, veavad nüüd välja (autode peal) portatiivsed joatorud, mis on “eelühendatud” pumbaga 45m või 90m 3-tollise või veel suurema voolikuga. See võimaldab alustada koheselt suure vooluhulgaga rünnakut ukse või teiste suurte avade juurest farmides, angaarides või teistes suurtes hoonetes.

Pealik Gregory Kozey Eastfordi Tuletõrjeametist, nimetab eelühendatud lafetti “nähtamatuks tuletõrjajaks”. Ta ütleb, et kui tulekahju suurus nõuab suurt vooluhulka, lafetti on väga kerge positsioonile viia, paigaldada, ning opereerida sellega piiratud isikkoosseisuga tingimustes. Kui tulekahjukohal tuletõrjajate arv on piiratud, siis eelühendatud lafetti kasutatakse suure vooluhulgaga käsiliini asemel, isegi hoones sees. Katsetustel tehti kindlaks, et levinud tulekahju puhul hobusetallis, loomalaudas või heinaküünis teeb tulekahju pimedaks vähem kui ühe minuti jooksul, tavaliselt kasutades selleks vähem kui 1900 l vett, viies läbi 1900 kuni 3800 l/min vooluhulgaga “pommirünnakut” portatiivse lafeti kaudu.

Praktikas (reaalses elus) lafett paigaldatakse nii tulekahju lähedale, kui see vähegi võimalik on ning juga suunatakse kõrgele hoonesse. Selles situatsioonis automaatots on ideaalne variant, ta on võimeline laskma välja nii palju vett kui ainult pump suudab, lisaks omades head pikka juga ja erinevaid joakujusid erinevate situatsioonide jaoks.

Saaremaa Päästeteenistusel oleks huvi selle progressiivse taktika kasutamiseks. Kahjuks just see asutus on halvemas seisus võrreldes teisega, sest Päästeamet uue tehnika soetamisel ostis teistele võimsad lafetid aga Saaremaa Päästeteenistus jäi ilma.

3. JOATORUDE EHITUSEST

Erinevatel joatorudel on suured erinevused. Paljuski erinevate tootjate joatorud on sarnased, aga on ka täiesti unikaalseid lahendusi. Samas võivad joatorud olla sarnased aga osade funktsionaalsed omadused on erinevad. Samuti võivad sarnaneda joatorud väliselt, aga lähemalt tutvudes selgub, et ehituslikult on sarnasust vähe.

Joatorude ehitust ei jõua siin täpselt lahti kirjutada. Võtan vaatluse alla vaid põhipunktid, mida ei ole meie kirjanduses kajastunud ja milles on sageli probleeme.

3.1 Joatoru sulgur ehk kraan

Enamus joatorudest on varustatud sulguriga. Joatorudel kasutatakse kolme erinevat sulgurit: kuulkraani, pöörlevat sulgurit ja libisevat toruklappi.

Kõige enam on levinud joatorude sulgurina kuulkraan. Kuulkraanid on kasutusel juba väga kaua.

3.1.1 Kuulkraan

Nagu Euroopas, nii ka Ameerika tuletõrjeteenistus kasutab kuulkraane vee kontrollimiseks ammustest aegadest. Kuid vaatamata sellele, et nad on nii laialdaselt levinud, nad siiamani esitavad probleeme, milliseid ei tohiks ignoreerida.

Fogfighteri joatorudel on kuulkraaniga võimalik valida kahe erineva vooluhulga vahel. Enamus kuulkraane on välja töötatud töötamiseks täielikult avatud või täielikult suletud positsioonis.

Kui kuulkraan ei ole täielikult avatud, siis ta arendab ägeda turbulentsuse joatoru sees (v. t. lisa 1.2).

- Turbulents lagundab kompaktjoa.
- Turbulents põhjustab katkendliku ebaühtlase udujoa.

Joatorusurve kasvamisel:

- kuulkraaniga opereerimine muutub raskemaks;
- veesurve surub kuuli aina tugevamini klapipesa vastu ja selle liigutamine muutub oluliselt raskemaks.

Joatoru, mille sees on kuulklapp, ei saa kontrollida vooluhulka turbulentsi tekitamata. Kuulkraan on projekteeritud töötamiseks täielikult avatud positsioonis. Iga katse töötada mittetäielikult avatud positsioonis loob ägeda turbulentsi joatoru sees, mis põhjustab kompaktjoa halva kvaliteedi ja väikese pikkuse ning katkendliku, ebaühtlase udujoa.

3.1.2 Pöörlev sulgur

Pöörleva sulguriga joatorusid toodavad paljud joatorude tootjad. Meil enam levinud joatoruna on Unifire Jetset. Selliste joatorude sulgur asub joatoru otsikus. Otsiku pööramisega avatakse, või suletakse deflektori ja joatorusuudme vaheline pilu. Tuletõrjujatele need joatorud eriti ei meeldi, või ei ole nad käepärasemate joatorudega veel töötanud.

3.1.3 Libisev toruklapp

Progressiivse sulgurina on kasutusele võetud libisev turbulentsivaba toruklapp (v. t. lisa 1.1).

See innovatiivne libisev torukraan õigustas ennast ära TFT automaatjoatorudel: Handline, Mid-Matic ja Ultimatic. Selle disainiga kraan kontrollib vooluhulka turbulentsi tekitamata.

Survekontrollimismehhanism peale kraani liigutamist kompenseerib vooluhulga muutmist, liigutades peadeflektorit, et muuta väljalaskeava suurus õigeks, säilitades korralikku joatorusurvet. Tänu sellele libisev toruklapp võimaldab opereerida joatoruga ükskõik millises kraani käepideme positsioonis turbulentsi tekitamata (v. t. lisa 3.1- 3.3), mis võiks mõjutada veejoa kvaliteeti.

Libisev toruklapp on valmistatud roostevabast terasest. Korraliku hooldusega ta ei vanane ja ei jää kinni. Kõrgema surve korral opereerimine ei muutu raskeks erinevalt kuulklappidest. On alati kergelt

avatav. Automaatjoatoru unikaalne libisev toruklapp kontrollib vooluhulka turbulentsi tekitamata.

Survekontroll peale klapi liigutamist kompenseerima vooluhulga suurenemist või vähenemist liigutades peadeflektorit, et oleks vastavuses väljalaskeava suurus ja joatorusurve. Sellega on saavutatud alati hea pikkusega juga, ka siis kui veevooluhulk on väike.

3.2 Sõel

Sõel, mis on paigaldatud joatoruliitmiku taha, peab ära hoidma joatoru ummistumise, kui on kustusvette sattunud prügi, tihendi jupid või kivid. TFT joatorudel on sõel, ava suurusega 8 mm (v. t. lisa 6). Väiksemamõõduline prügi mahub sellest läbi. Samas ei tekita joatoru ummistus probleeme, kuna sõlast läbimahtuv mahub läbi ka läbipesu asendisse keeratud joatorust. Läbipesuks keeratakse joatoru bamperit vasakule, laiaudu asendist üle, kuni lõpuni. Sõela ummistumise korral saab sõela puhastada joatoru liitmikust lahti võttes. Joatorud mis ei ole selliselt sõelaga varustatud ja ummistuse tekitava prügi seas on suurema mõõdulisi osi, kui mahuks välja läbipesu asendiga, jäävad seekord tööst kõrvale. Hiljem tulevad puhastamiseks lahti monteerida.

Sõelaga on varustatud vähesed joatorud. Kõigil TFT automaatjoatorudel (v. t. lisa 3.1) ja osadel Akroni joatorudel on olemas kaitsesõel.

4. PUUDUSED JA PROBLEEMID JOATORUDEL

Joatorude arengut vaadates võib päris rahule jääda. Veidi üle kümne aasta tagasi olid meil kasutada vaid idanaabrite toodetud joatorud. Kiiresti oleme omaks võtnud läänest pakutava kauba. Koos joatorudega on saadud vajalikke lisateadmisi, mille abil on tehtud pikk samm tulekahjude kustutamise osas.

Kui vaadata erinevaid joatorusid, siis erinevate lahenduste juures on võimalik leida ka erinevaid puudusi. Võib olla järgmise põlvkonna joatorud konstrueeritakse juba niimoodi, et siin loetletud probleeme lahendatakse või välditakse.

4.1 Käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatorude puudused

Käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatoru on sarnane käigukastiga, kus käikude vahetamine käib käsitsi. Seda mööda, kuidas auto kiirus (vooluhulk) suureneb või väheneb, peab olema valitud ja sisselülitatud vastav käik (väljalaskeava suurus) korraliku kvaliteediga joa säilitamiseks.

Vaatame lähemalt käsitsi reguleeritava vooluhulgaga joatoru. Et ta töötaks optimaalse joatorusurvega, selleks peab olema antud vastav vooluhulk, mida määrab ainuõige ja täpne surve pumbal. See, et vooluhulga reguleerimisrõngas on keeratud 475 l/min peale, ei tähenda mitte midagi!

Need nõuded vooluhulga suurusele peavad hõlmama olemasoleva veevarustuse faktoreid, voolikuliinide läbimõõtu ja pikkust ning pumba tootlikust. Kui kõik läheb plaanipäraselt, siis antud veevooluhulk läbib joatoru, et tekitada joatorul vajalikku survet ja töötada välja soovitava kvaliteediga juga.

Kui on saavutatud korralik veejuga, siis vooluhulga suurust, mida antakse joatorule, ei tohi muuta, kui te ei muuda väljalaskeava suurust. Kui aga joatorumees siiski keerab "enesetapu rõngast", üritades oma arvates muuta vooluhulka, siis võib juhtuda üks või kaks asja:

1. Kui käsitsi reguleeritavale joatorule antakse vooluhulk, mis on väiksem sellest arvust, mille peale keeras joatorumees, siis joatorust tuleb

välja nõrk, ebaefektiivne juga. See situatsioon võib juhtuda mitte ainult valesti valitud väljalaskeava suuruse tõttu, vaid ka ebapiisava veevarustuse, liiga pikkade voolikuliinide või pumbaoperaatori eksituse pärast. See väiksesurveline juga hakkab lihtsalt raiskama vett, sest tulekahjukoldeni jõudmiseks vajalikku kiirust ei ole võimalik saavutada. Tulekustutusefekt on minimaalne, kui ta üldse olemas on. Tihti nõrkade jugade olemasolus süüdistatakse ebapiisavat veevarustust. Kuid kõige sagedamini nõrkade jugade süüdlaseks tulekahjul on ebavõimelisus valida välja õige joatoru, või selle väljalaskeava suurust, mis vastaks olemasolevale vooluhulgale.

2. Teisest küljest, kui traditsioonilisele joatorule antakse vett rohkem kui tegelikult vaja on, siis joatoru reaktsioon (ehk tagasilöök) suureneb ülemäärase suuruseni, ilma mingisuguse märkimisväärse vooluhulga suurenemiseta. See ülemäärane vooluhulk põhjustab vastavalt ülemäärase joatorusurve, mis omakorda põhjustab ülemäärase tagasilöögi.

Suurem tagasilöök teeb töö voolikuliiniga raskeks. See paneb rünnakugrupi ohtu olukorras, mis on juba iseenesest ohtlik. Joatorumehel iga katse võtta mässavat voolikuliini kontrolli alla kuulkraani osalise sulgemise abil põhjustab ebakompaktse veejoa. See on tingitud asjaolust, et osaliselt suletud kuulkraan loob joatoru sees ägeda turbulentsuse, mis kõvasti vähendab kompaktjoa pikkust ja efektiivsust. See tähendab, et enam ei saa tulekahju pimedaks teha kaugelt pikas koridoris, redeli või katuse pealt. Rünnakumeeskond peab siis langetama otsuse: kas võidelda üheaegselt tulekahjuga ja voolikuliiniga või kustutada tulekahju purustatud, ebaefektiivse joaga.

Ütleme, et 51mm liinile, mis koosneb 2 voolikust, pumbaoperaator annab 750 l/min. Joatorumees otsustab, et kui ta keerab vooluhulga rõnga 550 l/min asendisse, siis tal on palju kergem pidada tagasilöögile vastu ja töötada liiniga. Ta keerab vooluhulga rõngast teatamata sellest pumbaoperaatorile. Millise vooluhulgaga on meil nüüd tegemist ja mis juhtus joatoru reaktsiooniga? Esialgu rünnakumeeskond töötas reaktsiooniga, mille suurus oli 46 kg. Nüüd, kui vooluhulga rõngas on keeratud 550 l/min asendisse, voolikuliini läbib vooluhulk 640 l/min, aga joatoru tagasilöök moodustab 43.5 kg. Praktiliselt mitte midagi pole muutunud joatoruga töö kergemaks muutmise suhtes. Kui joatorumees paneb "enesetapu rõnga" 475 l/min asendisse, joatoru annab välja 550 l/min ja tagasilöögi joatoru reaktsiooni suurus on nüüd 34 kg. Lõpuks reaktsioon langeb. Kõik, millele saab loota kustutustöödejuht, on see, et tulekahju suurus vastab vooluhulga suurusele, mille valis rünnakumeeskond.

Nagu näha, vooluhulga rõngad käsitsi reguleeritavate joatorude peal ei anna nende peal markeeritud vooluhulkasid, kui rünnakumeeskond ja pumbaoperaator ei tegutse üksmeelselt. Veel hullem on olukord, kui vooluhulga rõngas pannakse suuremasse asendisse, kui on vooluhulk, mida annab pumbaoperaator. Kui joatorumees saab aru, et astus ämbrisse ja keerab rõnga tagasi, siis on kõik suurepärase; kui ei, siis te töötate nõrga joaga.

Veel üks ebameeldiv situatsioon võib tekkida siis, kui kasutada põleva või kõrvalseisva naftamahuti või gaasimahuti jahutamiseks käsitsireguleeritavat lafettjoatoru. Ütleme, et vooluhulga rõngas on seatud 2900 l/min asendisse ja juga on sihitud täpselt mahutile. Ühel momendil tekib teatud veevarustuse halvenemine (üks pumpadest ütles üles, keegi pani veel ühe võimsa joatoru tööle, voolik läks lõhki jne.). Joa pikkus järsult väheneb ja langeb poole kuue peale. Iga moment võib käia plahvatus. Kes läheb keerama "enesetapu ratas" 1900 l/min peale, arvatavasti vabatahtlike ei leidu. Aga kui veevarustuse situatsioon uuesti paraneb, kes läheb jälle joatoru reguleerima? Mida mõtleb sellest KTJ?

4.2 Kaitse müüt

Traditsioonilised kombineeritud joatorud, mis meil on kasutusel, on varustatud pöörlevate hammastega.

Paljud väljaõppeinstruktorid propageerivad lähenemist vedelnaftagaasi tulekahjudele laiade udujugade kaitse all. Nad propageerivad ka pöörlevate hammaste kasutamist, sest nad arvavad, et need hambad pakuvad nendele parimat udujuga selleks, mida nad nimetavad "kaitseks". Paljud tuletõrjeametid on ostnud joatorusid pöörlevate hammastega spetsiaalselt nende nõndanimetatud "kaitse" omaduste pärast.

Pöörlevad hambad põrgatavad vähe vett udukoonuse keskele, kui joatoru on reguleeritud laia udujoa peale. Lähenemise ajal tulekahjudele, eriti vedelnaftagaasi tulekahjudele, tulekahju intensiivsus praktiliselt kasvab tänu suurendatud õhuvoolule laia udukoonuse poolt ja alandatud rõhule joatoru bamperi keskel; see alandatud rõhk imeb tulekahju otse joatoru juurde. Vaadates külje pealt, võib näha, et kui toimub tulekahju liikumine, käib vähene või ei käi üldse tulekustutamist.

Lähenemine süttiva vedeliku või vedelnaftagaasi tulekahjule sellisel moel lihtsalt allutab tuletõrjujaid suuremale ohule ja kujuneb välja rohkem tuletõrjujate vastupidavuse ja isikliku vapruste treeninguks kui praktilise tulekustutuse harjutamiseks. Kui käib tuletõrjujate allutamine ohule tuletõrjujate ja tulekahju vahel distantsi vähendamise teel, peab käima mingi kompenseeriv tulekustutusaktioon. Ilma tulekustutuseta kasvab vigastuste saamise tõenäolisus suurel määral.

Kui eesmärk on läheneda mingi tulekahju poolt haaratud torustikule selleks, et sulgeda kraan, siis kõige kergem lahendus on suunata kaks kitsast uduga torustiku peale ja siis liikuda edasi. Seda mööda kuidas rünnakumeeskonnad lähenevad, võib julgalt natuke laiemaks reguleerida kuni 30 kraadini, siis keegi võib ulatada käega keerama vajaliku kraani kinni selle kaitse taga. Selle aja jooksul, kui toimub liikumine, vesi jahutab tulekahju, mahuteid, torustikku, aidates vähendada plahvatuse võimalust ülemäärase kuumuse tagajärjel. Samas jahutusvesi jahutab metalli, mis tähendab, et kraani saab kinni keerata suurema tõenäosusega.

Kui mõned pöörlevatest hammastest katki lähevad ja tuletõrjujad lähenevad tulekahjule laia lehviku kaitse all üritamata tulekahju kustutada, siis tühja udukoonuse sees eksisteeriv alarõhk tõmbab tulekahju otse joatoru juurde ja katki läinud hambad hakkavad seda laiali paiskama ringiratast ümber tuletõrjujate, sarnaselt feiervergi rattale. Ei tohi kunagi läheneda tulekahjule ilma selleta, et üheaegselt käiks mingi tulekustutustöö. Kõik, mida saavutab pöörlevate hammaste poolt moodustatud lai lehvik, on see, et ta annab tuletõrjujatele võltsturvalisuse tunde.

4.3 Kuulkraani puudused

Kuulkraan on väljatöötatud töötamiseks täielikult avatud või täielikult suletud positsioonis. Kui kuulkraan ei ole täielikult avatud, siis ta arendab ägeda turbulentsuse joatoru sees (v. t. lisa 1.2).

- Turbulents lagundab kompaktjoa.
- Turbulents põhjustab katkendliku ebahürtlase udujoa.

Joatorusurve kasvamisel:

- kuulkraaniga opereerimine muutub raskemaks;
- veesurve surub kuuli aina tugevamini klappipesa vastu ja selle liigutamine muutub oluliselt raskemaks.

Kuulkraan on poolavatud.

Joatoru, mille sees on kuulklapp, ei saa kontrollida vooluhulka turbulentsi tekitamata. Kuulkraan on projekteeritud töötamiseks täielikult avatud positsioonis. Iga katse töötada mitte täielikult avatud positsioonis loob ägeda turbulentsi joatoru sees, mis põhjustab kompaktjoa halva kvaliteedi ja väikese pikkuse ning katkendliku, ebaühtlase udujoa.

4.4 Pöörleva sulguri probleem

Paljud joatorude tootjad toodavad pöörleva sulguriga joatorusid. Tavaliselt ei võta tulekustutajad neid joatorusid eriti tõsiselt. Sellise joatoru tööd kõrvalt jälgides jääb mulje, nagu oleks tegu algaja tuletõrjuga, kes ei oska joatoru käsitleda: kord laseb pihustatud juga, siis jälle kompakt juga, enne joatoru sulgemist laseb laia uduga oma paarimehe märjaks.

Probleem tekib joatoru avamisega, või sulgemisega. Joatoru avamisel avaneb kõigepealt väiksevooluhulgaline kompaktjuga. Edasi keerates avaneb suurevooluhulgaline pihustatud juga, mis rikub termoballansi. Peale seda alles avaneb suurevooluhulgaline kompaktjuga, mis iseenesest on vooluhulgalt väiksem kui oli pihustatud joal. Kõige lõpus jõuab joa regulaator keskmisevooluhulgaga kompaktjoani.

4.5 Lihtjoatorude läbilaske reguleerimine

Paljud lihtjoatorud on suudmeosas varustatud vooluhulga muutmiseks erineva läbimõõduga otsikutega. Joatoru vooluhulga tõstmiseks tuleb suudmelt ära keerata üks, või rohkem otsikut. Kui tuletõrjuja valib sellise joatoru töötamiseks, siis võib olla kindel, et ei keerata neid otsikuid eest. Töö tehakse ära ja väiksel tulekahjul ei olegi suurt vooluhulka vaja. Kahjuks ka suurtel tulekahjudel töötavad samad, väikese läbilaskega joatorud ja lasevad tulekahjul oma laastavat tööd teha.

Tuletõrjujad leiavad mitu põhjust, et otsikuid mitte keerata:

- tulekahju kustutamise ajal ei taha aega viita otsikute keeramise peale;
- unustatakse otsikud keeramata;
- kardetakse mahakeeratud otsikut kaotada.

4.6 Joatorude hooldus

Edasijõudnud ja kaasaegsete joatorude kasutamisega on tekkinud probleeme. Näiteks Tallinna Tuletõrje- ja Päästeametis kiilusid automaatjoatorud kinni ja arvati, et tegu on päris halva joatoruga. Hiljem selgus tõsiasi, et joatoru lasti töötada ilma igasugu hoolduseta. Kui valida joatoru võimalikult hoolduse vaba, siis peaks töötama ilma sulgurita siledatüvelise kompaktjoatoruga.

Mida universaalsemad ja keerukama ehitusega on joatorud, seda suurem vajadus on neid hooldada. Ka kõige vastupidavamad joatorud ei tööta kaua ilma hoolduseta. Siin ei ole mõeldud joatoru igapäevast hooldamist. Suure koormusega joatorudele piisab kord kuus hooldusest.

5. VAHUJOATORUD VAHUMOODUSTAJANA

Põlevate vedelike ja teiste raskelt kustutatavate ainete kustutamisel ning mahavoolanud põlevvedelike süttimise vältimiseks kasutatakse vahtu. Vahu saamiseks segatakse kustutusveele vahuainet ja õhku. Õhu sisalduse järgi eristatakse kolme erineva kordsusega vahtu:

- madalkordne vaht, kordsusega kuni 20;
- keskkordne vaht, kordsusega 20- 200;
- kõrgkordne vaht, kordsus üle 200.

Õhusisalduse määrab vahumoodustaja, ehk vahujoatoru.

Vahtkustutusel kasutatakse spetsiaalseid joatorusid ja vahugeneraatoreid. Uuema võimalusena on osadele kombineeritud joatorudele võimalik lisada kerge liigutusega vahuotsik.

5.1 Spetsiaalsed vahumoodustajad

Vahumoodustajatena on enam levinud madalkordsevahu joatoru ja vahugeneraator.

Madalkordsevahu joatoru kasutatakse madalkordse vahu moodustamiseks. Madalkordset vahtu rakendatakse põlevvedeliku põlengul leekide mahalöömiseks ehk põlengu kustutamiseks kahel põhjusel:

- õhusisaldus joas on väike, juga on raske ja lendab kaugemale (kustutus töid saab teostada ohutust kaugusest);
- veesisaldus on suur, jahutades põlevat pinda.

Vahugeneraatorit kasutatakse keskkordse vahu moodustamiseks.

Keskkordset vahtu rakendatakse eelnevalt kustutatud põlevvedeliku pinna katmiseks, et vältida taassüttimist. Samuti kasutatakse turvavahuna maha valgunud põlevvedelike süttimise ärahoidmiseks. Leekide kustutamiseks ei ole keskkordne vaht parim kuna:

- keskkordne vaht sisaldab palju õhku, sellest tulenevalt on kerge ja joa lendlevus on halb ning on tuulest kergesti mõjutatav. Ei saa ohutust kaugusest kustutada;
- tänu väiksele vee ja suurele õhu sisaldusele ei suuda põlevat pinda küllaldaselt jahutada ning laguneb kuumuse toimele kergesti.

5.2 Käsijoatorude kasutamine vahumoodustajatena

Vahu moodustamiseks on üldjuhul kasutusel spetsiaalsed vahu joatorud ja vahugeneraatorid

Osa käsijoatorusid saab kasutada suure eduga vahu moodustamiseks ja andmiseks. Vahu moodustamine on lihtsalt vahuaine lisamine vee sekka õiges proportsioonis. Vee ja vahuaine segu tuleb segada õhuga joatorul (aeratsioon) selleks, et moodustuks valmis vaht.

Eriti käepärased selles osas on TFT automaatjoatorud. nendega saab edukalt kasutada veekilet moodustavat vahuainet, "A" klassi vahuainet ja sünteetilisi pesuaineid ilma õhu segamiseta. Kuid kõik vahuained töötavad palju paremini, kui automaatjoatorule panna madalkordsuse või kombineeritud kordsuse vahuots külge. Vahu otsa külge ühendamine on äärmiselt lihtne ja kulutab joatorumehel kallist aega vaid mõned sekundid.

Peale TFT on vahuotsikud välja töötatud ka osadel Unifire, POK, Akron, Elkhart Brass aga TFT vahuotsikud paistavad olema ainsad, mille monteerimine käib kiiresti ja ilma mutrite keeramist nõudmata.

6. MILLIST JOATORU VAJAME

Palju on vaieldud teemal, milline on parim joatoru. Erinevatel joatorudel on erinev ehitus ja erinevad võimalused. Proovin ühtegi joatoru mahategemata välja tuua millistele parameetritele peaks joatoru vastama, lisades juurde ka põhjuse.

Meie päästeasutused on hästi omaks võtnud Fogfighter joatorud ja paljude arvates on tegu parima joatoruga, just see mida vajatakse.

Milline on ideaalne joatoru? Kas see, mis kustutab tulekahju? Õige? Ei! See on see joatoru, millega saab töötada enamusel tulekahjudel. Millega saate vajadusel anda tulekahjule väikest vooluhulka, samas aga vajaduse tekkides suurendada vooluhulka mitmekordseks (v. t. lisa 4.1- 4.3).

Mina isiklikult tean millist joatoru vajab tuletõrjuja. Samuti teab seda iga Saaremaa Päästeteenistuse tõrjuja- päästja. See on TFT automaatjoatoru. Eks teised tõrjujad- päästjad ole ka omajaoks selgeks saanud millise joatoruga on hea töötada, ilma et oleks kunagi proovinud automaatjoatoruga töötada. Nii tekib sageli vaidlus milline on hea joatoru.

Miks mitte valida sellist universaalset joatoru, millel on väga lai vooluhulkade valik, millega võib töötada enamusel oma tulekahjust. See tähendab seda, et ei pea väiksel tulekahjul töötama väikse joatoruga, keskmisel tulekahjul keskmise joatoruga ja suurel tulekahjul suure joatoruga. Mida rohkem joatorumees töötab ühe ja sama joatoruga, seda professionaalsemalt ta teeb oma tööd, seda vähemtõenäoline on võimalus, et ta eksib ning laseb tulekahju käest ära ja saab trauma või põletushaavu.

Hea joatoru:

- võimaldab tulekahjule anda sellist veevooluhulka, kui tulekahju kustutamiseks vajalik;
- võimaldab reguleerida vajalikku joa kuju ja pikkust;
- reguleerimise võimalused on käepärased ja lihtsad;
- ummistumise korral saab joatoru kiiresti töökorda, ilma suuremate pingutusteta;
- on valmistatud vastupidavast materjalist, samas ei ole raske;
- on võimeline töötama ka sellises situatsioonis, mille puhul ei ole võimalik anda joatorusse adekvaatset survet;
- annab joatorumehele turvatunde.

TFT toodetud automaatjoatorud on minu teada seni maailmas ainsad, mis eelloetletud kriteeriumile enamvähem vastavad. Ainsaks puuduseks on nende juures hoolduse vajalikkus. Kes ei taha aga oma joatoru hooldada, peaks valima ilma sulgurita lihtjoatoru. Ka vastupidavuselt ja kaalult on automaatjoatoru näitajad ideaalsed, kui võrrelda teiste kombineeritud joatorudega.

7. JOA VALIK

Veerakendamise tehnika tulekahju kustutamisel on ainult siis edukas, kui rakendatav veekogus on piisav põlevate materjalide jahutamiseks. Joatoru valikul ei tohi tähelepanuta jääda voolikuliini valik. Suurel tulekahjul väljavalitud suur joatoru ei suuda palju ära teha, kui on ühendatud pikkade ja peenikeste voolikuliinidega.

Üheks ohuks joa valikul on sageli liiga väikese joa kaasavõtmine põlevasse hoonesse. Tulekahju hinnatakse väikeseks ja minnakse väljavalitud, traditsioonilise väikese joaga rünnakule.

Tihti erinevate päästeteenistuste tuletõrjeautodel võib näha ainult 38mm-seid väik-voolikuliine. Kui küsid tuletõrjijate käest, miks pole suurema läbimõõduga väikusid, siis tavaliselt saad vastuse, et nad kustutavad oma kaaskodanike ja maksumaksjate kortereid väikse veekogusega ja sellega tekitavad nende varale minimaalset kahju. Mis siis ikka, sellest võib aru saada, nagu sellestki, et enamus tulekahjusid võib ära kustutada 38mm voolikuliiniga ja tavalise joatoruga. Kuid kui tuletõrjujad tulevad tõesti ägeda ja suure tulekahju kohale, kus antava vooluhulga suurus on otsustav, nad psühholoogilise harjumuse tõttu haaravad ikka sama 38mm liini ja meeletult üritavad kustutada tulekahju vooluhulgaga, mille üle tulekahju lihtsalt naerab.

Joa valikul ei tohiks tuletõrjuja mõelda ainult endale kui haarab käepärase 38mm liini. Statistika andmetel moodustavad suured tulekahjud vaid 5% kõigist tulekahjust, kuid põhjustavad 95 % materiaalsest kahjust. Siit on selgelt näha kuhu tuleb arengus rõhk panna, et edukalt võidelda ka suurte tulekahjudega.

Psühholoogiline harjumus - see on kui tuletõrjuja päevast päeva edukalt kustutab väikseid tulekahjusid 38mm liiniga, ta hakkab sellesse niivõrd uskuma, et kui tuleb Suure Tulekahju päev, siis see tuletõrjuja lihtsalt ei tule selle peale, et võiks võtta suurema läbimõõduga voolikuliini ja võimsama joatoru. Ta lihtsalt võtab kätte ja paneb maha 38mm vooliku, millega ta on juba nii ära harjunud ja millega ta on nii palju võite saavutanud. Ja kui tulekahjukohale saabub tark KTJ, siis juba hoonet ei suuda päästa isegi lafettjoatorud.

Üks väike näide: meil on tegemist konkreetse tulekahjuga ja meil on vaja 400 liitrit vett, et imada kuumust ja kustutada leegid. Kasutades 25mm voolikuliini (sellega on veel mugavam töötada kui 38mm liiniga) ja 100 l/min vooluhulka, läheb 4 minutit või isegi rohkem aega. 38mm liini ja

350 l/min vooluhulga kasutamisel läheb üks minut. 51mm liin automaatjoatoruga, mis annab 800 l/min, lüüakse leegid maha 30 sekundiga.

Vee andmise ajal tulekahju eraldab täiendavalt kuumust ja jõuab tarvitada veel ja veel põlevat materjali, eriti väikeste vooluhulkade kasutamisel. Ühe koha kustutab, teised kohad põlevad; suunad joa teistesse kohtadesse, kustutatud koht hakkab jälle põlema - ja selline lõpmatu ring kuni vesi tsisternis otsa saab.

Selle tõttu väiksemad vooluhulgad (näiteks 25mm liiniga) ei kustuta tulekahju isegi peale 4 minuti möödumist. Rünnakumeeskond intensiivse kuumuse eraldumise tõttu ei suuda edasi liikuda. Rünnaku asemel nad üritavad ennast kaitsta oma nõrga joaga.

Kui kasutada suuri vooluhulkasid, tuletõrjujad saavad võimaluse kiirelt ja agressiivselt liikuda edasi tulekahju südamesse. 38mm liiniga ja väikse vooluhulgaga joaga agressiivset tulerünnakut ei saa teostada. Suurema vooluhulga andmisel tegelikult vajaminev veekogus väheneb, nii et vajalik veekulu saab olema väiksem kui oodatud 400 liitrit vett. See vähenemine tekib tänu BLITZ-rünnaku efektile lüüa tulekahju pihta kiirelt ja ägedalt! Kõik selle pärast, et te võtate tulekahju käest ära iga võimaluse süüa ära kasvõi natuke põlevat materjali ja eraldada kasvõi natuke täiendavat energiat, mille imamiseks teil läheks vaja täiendavat veekogust. Kõik on väga lihtne: mida suurem on tulekahjule antav veevooluhulk, seda vähem tulekahju jõuab ära süüa veel põlevat materjali ja eraldada veel kuumust, seda vähem lõppkokkuvõttes te vett ära raiskate.

Esialgu tuletõrjujad võivad ehmuda sellistele võimsatele vooluhulkadele. "Kuid meil on ainult 2.5 tonni vett paagis!"; "Ainult 3 minutit tööd ühe liiniga või 1.5 minutit kahega!" Korraliku väljaõppe ja kogemuse olemasolul ei ole mõtet neid arve karta. Peale kiirlahinghargnemist lahtise leegiga põleva hoone juures antakse BLITZ-rünnaku vooluhulk. 10 - 15 sekundine löök tulekahju pihta tekitab vapustava efekti. Intensiivselt põleval hoone fasaadil leegid võivad olla maha löödud 200 - 300 liitri veega. Vahetage positsiooni ja andke veel üks pauk. Peale seda jääb teil tsisternis veel vett, et sisse minna ja väiksema vooluhulgaga järelkustutus ära teha. 25mm liin poleks sellist vooluhulka läbi lasknud, samuti 38mm liin, mis oleks pidevalt andnud vett, oleks ära raisanud üle 1000 liitrit vett selleks, et saada kustu tulekahju ühes ruumis, kui see üldse oleks õnnestunud. Kahetonnine tsistern võib olla niimoodi ära kasutatud vapustavate tulemustega tulekustutuse esimeste kriitiliste minutite jooksul. Selle aja jooksul peab olema maha pandud magistraalliin

hüdrandilt või organiseeritud vee juurdetoomine. Kui BLITZ-rünnak automaatjoatoruga pole tulekahju ära kustutanud ja isegi ei võitnud aega veevarude täiendamiseks, siis rünnak väiksema läbimõõduga liinide kasutamisega poleks teinud seda kindlasti.

Vooliku ja joatoru valikul peab täpselt teadma mida tahetakse teha. Siin on põhimõtteliselt kaks võimalust: kas hoida vett kokku, või kustutada tulekahju.

8. VEEJOA KUJUNDAMINE

Veejoa kujundamiseks on kombineeritud joatorudel võimalus anda udujuga. Kuna Ameerika on oma udujugade arenguga veidi Euroopas olevatest eespool, siis käsitletlen just seal saavutatut.

Udujoad või lehvikjoad on Ameerika tuletõrjeteenistuses kasutusel juba 40-test aastatest alates. Enamus nendest joatorudest omasid ühtset tendentsi. Laia udujoa moodustamiseks nendes joatorudes kasutati jugade lööki üksteise vastu või erinevat tüüpi uduhambaid.

Kõige varasemas udujoatorude stiilis olid kasutusel kandilised metallhambad. Siis eksisteerisid kaks probleemi:

- 1) kandilised hambad jätsid vahesid udukoonuse sisse, mis lasid kuumuse läbi;
- 2) metallhambad deformeerusid, kuna vahel visati joatoru maha või kasutati seda vägivaldse sissetungimise riistana.

Järgmine udujoatorude generatsioon kasutas pöörlevaid hambaid, mis pidid nagu lahendama probleemi vahedega udukoonuse sees. Pöörlevad hambad kergelt katsid nähtavaid vahesid (kiirfotod näitavad, et vahed on endiselt olemas) laiema ja peenema uduga.

Lai ja peen udu paiskab olemasoleva vee laiali väljaspool praktilist kasutamist. Kõik tilgad on nii väiksed, et võivad olla kergelt konvektiivsete vooludega eemale viidud. Pöörlevad hambad ei suuna vett udukoonuse keskele. Hambad on tihti valmistatud plastikust ja võivad olla kergelt vigastatud või purustatud.

Hilisemaks arenguks oli topeltrida hambaid, mille abil üritati täita vahesid hammaste vahel, luues veel ühe põrkamispunkti. Kuid teine rida moodustas vahesid juba iseenesest, nii et udukoonus jäi jälle ebahühtlaseks.

Kõige viimase lahendusena on kasutatud joatoru bamperi sisse sulatatuid kummiuduhambaid selle lahutamata osana. Tugevad ja vastupidavad uduhambad peavad vigastamistele vastu vetrudes tagasi originaalvormi peale lööki. Jäme kummibamper aitab kaitsta neid uduhambaid, mis on esmatähtsad hea udujoa väljatöötamiseks.

Arvutitehnoloogiate kasutamise abil sai loodud automaatjoatoru TFT Handline (1300 l/min, 1983.a. väljalase), mis võimaldas luua ainulaadse udujoa, mis on terves oma mahus veetilkasid täis, ilma vahedeta.

Iga uduhammas on välja kujundatud väikse joatoruna korraliku joa levimiseks niimoodi, et katta üle lähemat hammast. Bamperi fassaad on spetsiaalselt projekteeritud nii, et "tõmmata" vett laiema koonuse poole.

Kummihammas on projekteeritud töötamaks välja laia diapasoonega tilkade suurusi, keskmiselt suurtest kuni üliväikesteni. Udukoonus võimaldab ekstreemse kuumuse imamise tänu väikestele tilkadele, samas moodustab suuri tilkasi suuremaks ulatumiseks ja andmise distantsiks.

Nende kahe efekti kombinatsioon tagab tihedalt täidetud veekoonuse. Väliskoonus seguneb veetilkade sisehalliga, mille moodustavad uduhammade siseotsad, et moodustada "jõu-udu".

1991. aastal Soome Tehnilise Uuringu Keskuse Tuletõrjetehnoloogia Labor alustas Tuletõrjekaitse Fondi poolt finanseeritavat uuringut - milline joatoru kustutab post-flashoveri ruumitulekahju väikse veekogusega kõige edukamini. Võrreldi maailma parimaid joatorusid ja kõrgsurveudu sprinklereid ja 1995. aastal avaldatud materjalides oli selgelt välja õeldud, et parim joatoru on see, mis annab välja nii väikseid tilkasid - kuumuse imamiseks, kui ka suuri - mis lendavad kaugemale, jõuavad põleva materjalini (ei aurustu ja ei kao teel) ning kustutavad selle ära. Siin on üheselt mõeldud TFT automaatjoatoru, mis tänu ainulaadsele uduhammade konstruktsioonile annab välja just selliseid veetilkasid.

KOKKUVÕTE

Päästeasutused on juba mõnda aega teostanud tulekustutust teistest riikidest pakutavate joatorudega. Joatorude tootjad ja edasimüüjad teevad reklaami, päästeasutused ostavad joatorusid. Nagu oleks kõik korras, siiski on üks puudujääk. Joatorude ja nende kasutamise kohta on väga vähe eestikeelset kirjandust. Probleeme on joatorudega ja nende kasutamisega palju, kuigi paljud tuletõrjujad ei saa sellest aru ja osad arusaajad eitavad probleemide olemasolu.

Püüdsin oma töös anda ülevaate meil enimkasutatavatest joatorudest, nende põhilistest erinevustest ja kõige enam probleeme tekitavatest momentidest.

Ei oska välistada, et mõni joatoru tootja annab juba varsti ideaalse joatoru välja. Antud töö sellisest ideaaljoatorust ei räägi. Ideaalne võiks olla joatoru millel neid probleeme, mida olen vaadelnud oma töös, ei ole. Praeguseks kõige paremaks joatoruks loen kindlalt TFT automaatjoatorusid. Käsi joatorudena on TFT toodangust parimad keskmise suurusega ja väga laialdaste võimalustega Mid-Matic ja Mid-Force.

Oleks suur samm edasi meie riigi tuletõrjujatel, kui oleks kasutada neid kõige paremaid joatorusid. Peale joatorude on vaja ka kirjandust ja kasutus ning hooldusjuhendeid.

SUMMARY

Estonian rescue departments have been done firefighting for some time using nozzles manufactured in other countries. Manufacturers and distributors promote their products, rescue departments buy the nozzles. It seems that all is o'kay, still there is some drawback in this system. There is too little educational and training materials in Estonian language about the nozzles. There are a lot of problems with the nozzles and their using, though many fire fighters don't understand this and some who do understand, disclaim the existing of the problems.

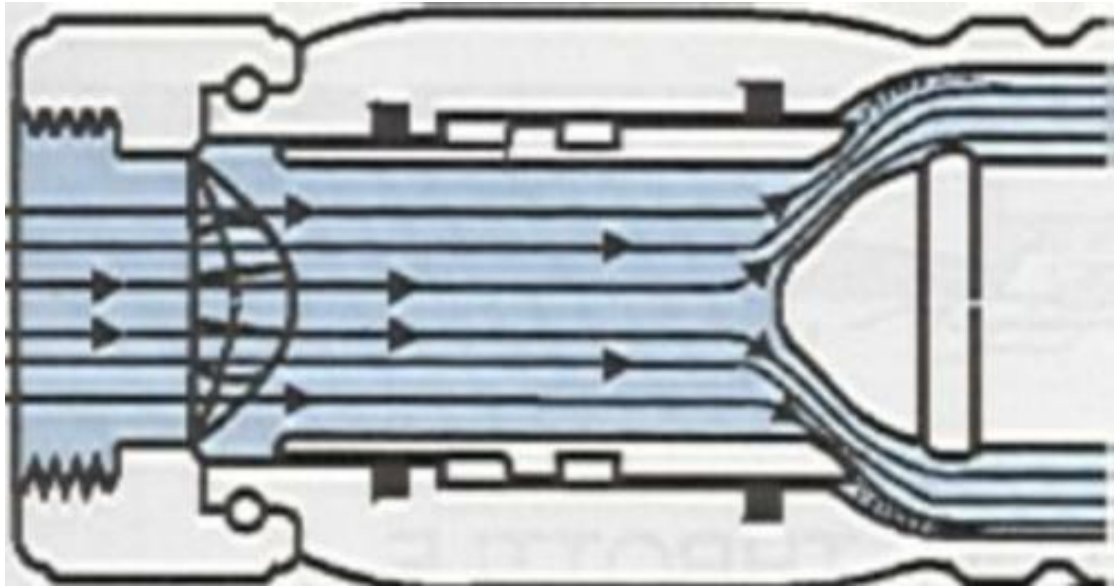
In my work I have tried to give an overview of the most used nozzles over here, of their basic differencies and of the considerations which cause the most problems.

It may be that some nozzle manufacturer will introduce the perfect nozzle quite soon. This work doesn't describe this nozzle. The perfect nozzle would be the nozzle which lack the problems, which I was talking about in my work. Currently, I think that the best nozzles, which can be used on the most fire grounds, are the mid range TFT Mid-Matic and Mid-Force automatic nozzles.

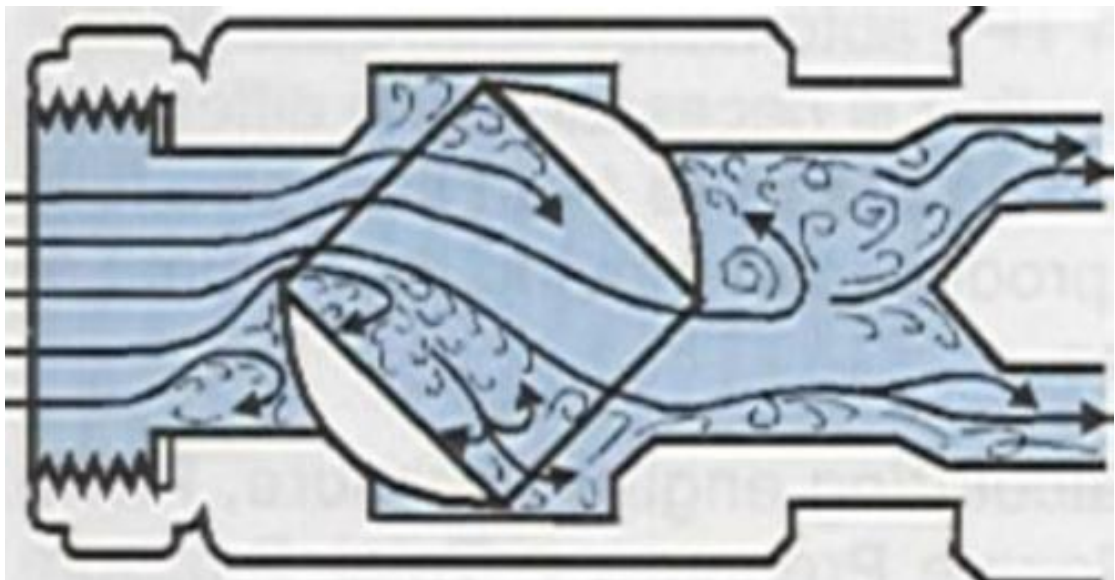
It would be a great advance in the work of our fire fighters, if it could become possible to use these the very best nozzles in all over the country. Besides the nozzles there is also a need for educational and training materials.

KASUTATUD KIRJANDUS

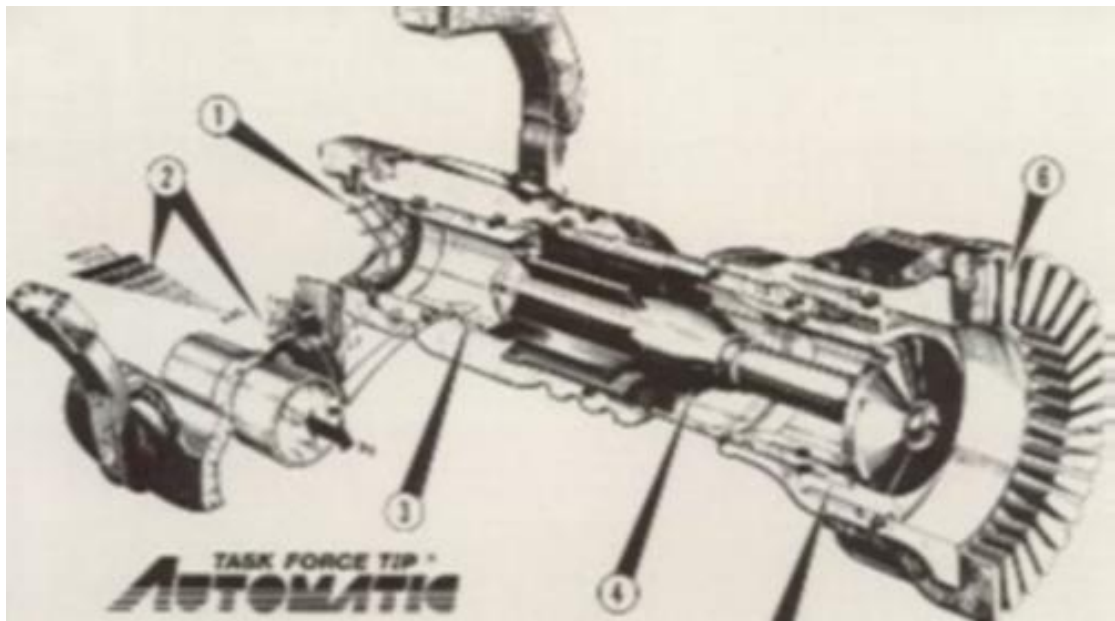
1. A Guide To. 1995. Automatic nozzles. 66 lk.
2. Edition, F. 1995. The fire chief's handbook. Fire Engineering Books & Videos, 1216.lk.
3. Edition, T. 1992. Essentials of fire fighting. International Fire Service Training Association, 594 lk.
4. Grimwood, P. 1999. Flashover & Nozzle Techniques. Firetactics.com, 28 lk.
5. Learning, T. 2000. Firefighttr`s handbook. Delmar, 916 lk.
6. Suurkivi, T. Marvet, T. 2000. Tuletõrjuja- päästja ABC, 222 lk.
7. Tuomisaari, M. 1995. Suppression of compartment fires with a small amount of water. VTT Building Tecnology, 71 lk.
8. Šuvalov, M. 1977. Tuletõrje alused, Tallinn: Valgus, 260 lk.



Lisa 1.1

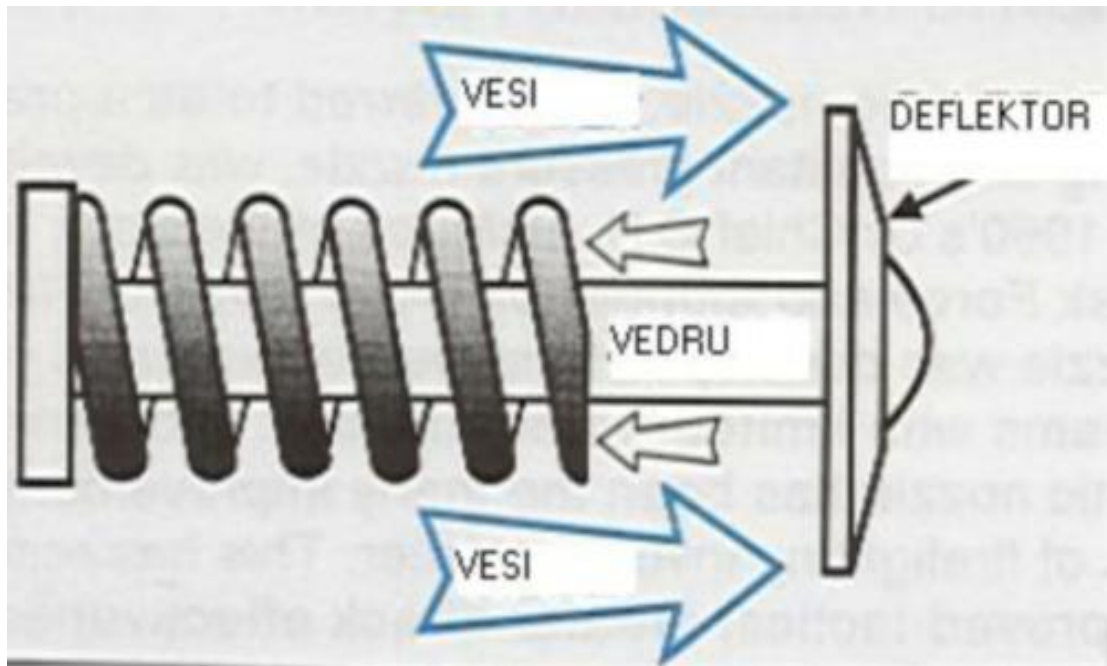


Lisa 1.2

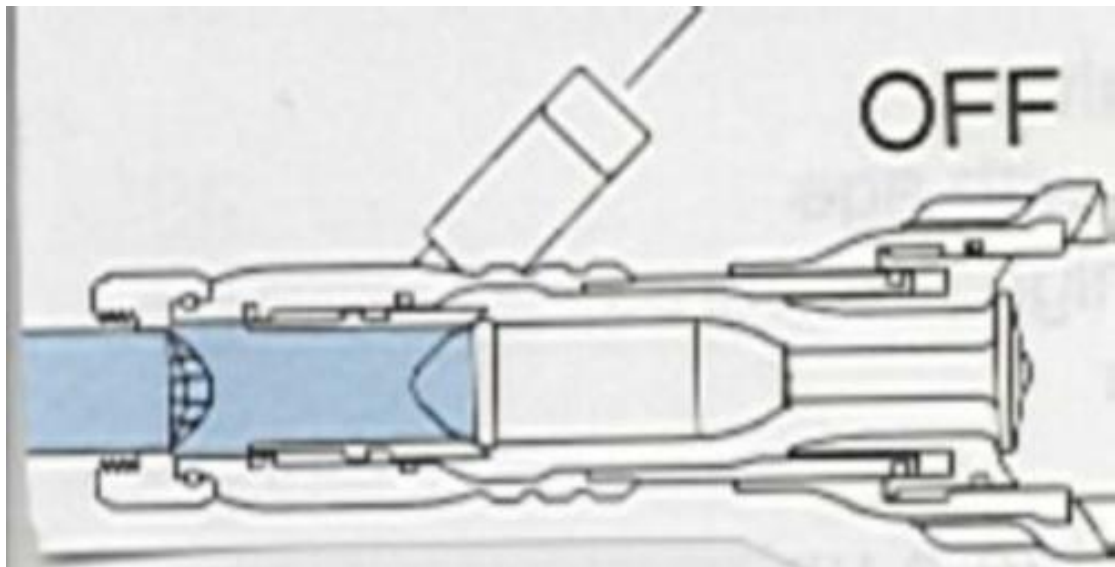


5

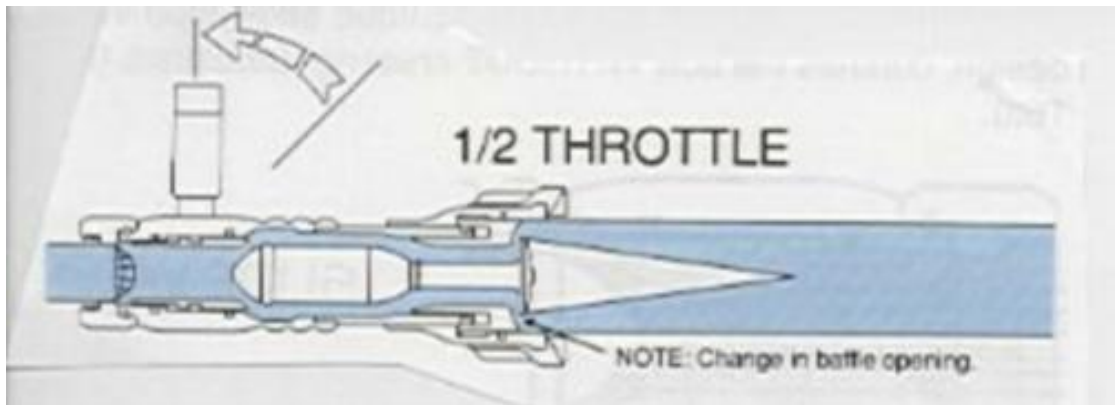
Lisa 2.1



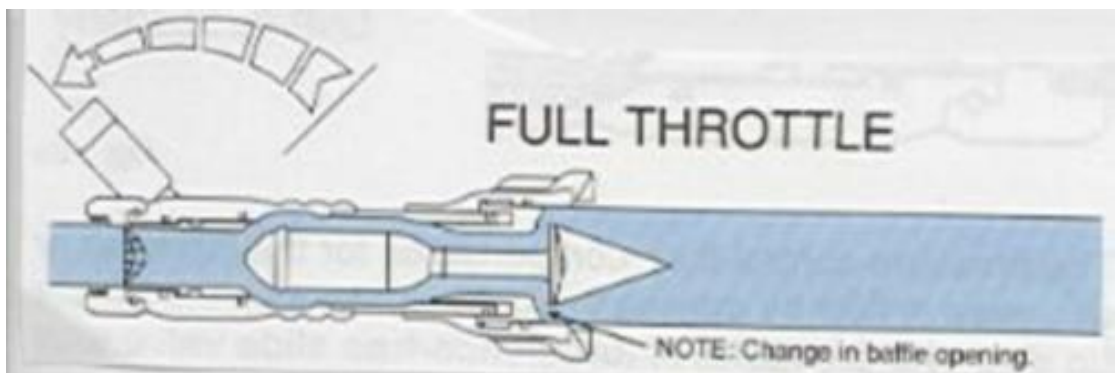
Lisa 2.2



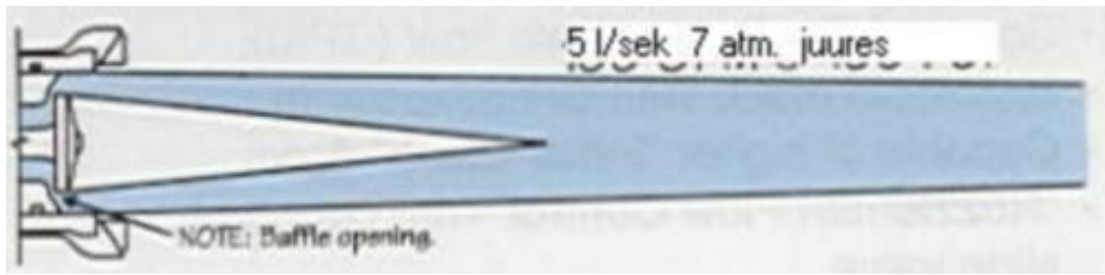
Lisa 3.1



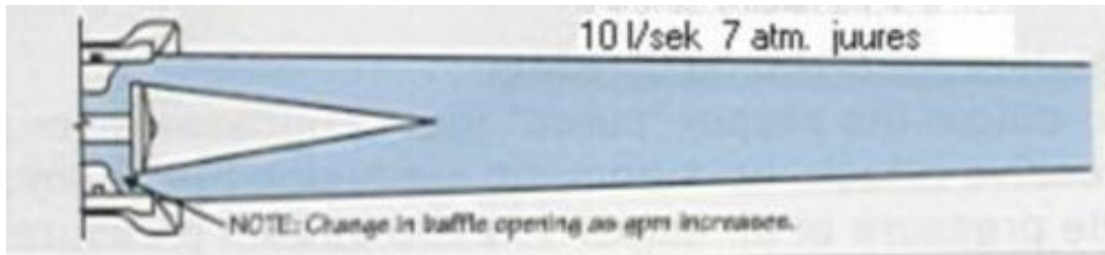
Lisa 3.2



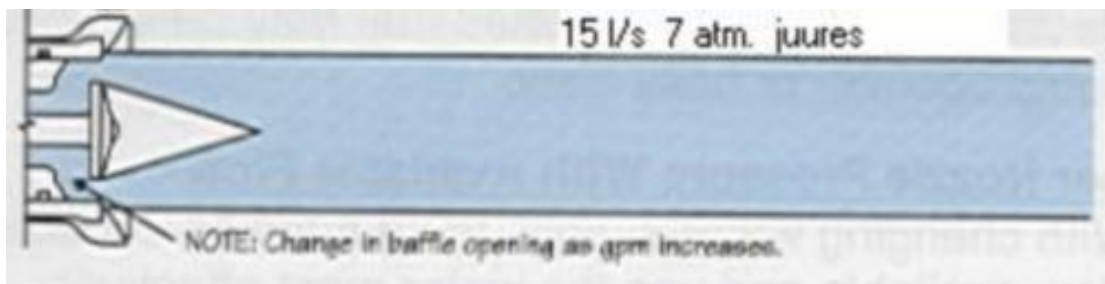
Lisa 3.3



Lisa 4.1



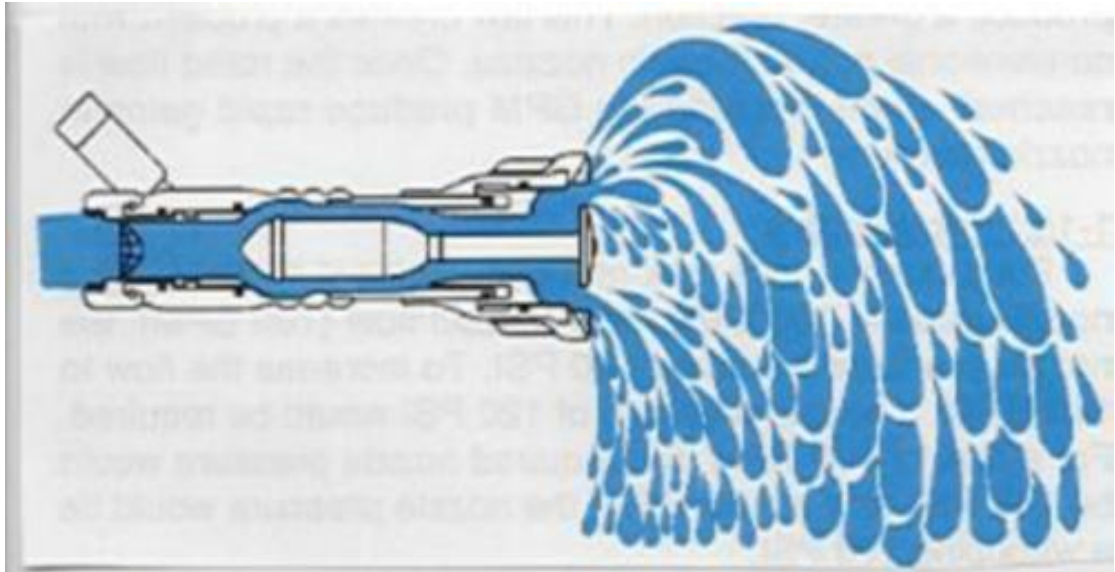
Lisa 4.2



Lisa 4.3



Lisa 5



Lisa 6