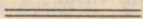


83133
Lm

Lahinggaasid
ja
gaasikaitse

A-5133

Lahinggaasid ja gaasikaitse



TARTU ÜIKKOOL
RAAMATUKOGU

Varustusvalitsuse väljaanne

S I S U:

	Lhk.
Eessõna	3

Esimene osa.

Gaasisõja arenemine	5
Lahinggaasid nende omadused ja mõju	18
Lämmastavad gaasid	20
Mürgitavad gaasid	26
Pisargaasid	27
Villisünnitajad gaasid	28
Äritavad gaasid	31

Teine osa.

Kaitse lahinggaaside vastu	34
Filtreerivad kaitseabinõud	35
Isoleerivad kaitseabinõud	51
Kaitseriided	55
Loomakaitse lahinggaaside vastu	58
Ühiskaitseabinõud	60
Gaasikaitse varjendid	61
Varjendite ja blindaažide ventilatsioon	64
Gaasihäire ja selle abinõud	71
Varjendite ja kaitsekraavide desinfitseerimise abinõud	73
Atmosfääriliste tingimuste vaatlus ja kindlakstegemine	78

**TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU**

: 33 119648

EESÕNA.

Ilmasõja algul ei mõelnud keegi sõdivatest pooltest vaenlase võitlusvõimetuks tegemiseks või hävitamiseks tarvitusele võtta keemilisi aineid, sest usk tulirelva võimesse oli sevõrra suur, et keemiliste ainete kasutamine näis olevat ülelii ne. Niipea kui liikuv sõda aga positsioonisõjaks muutus, oli vaja leida uut võitlusvahendit vaenlase väljatõrjumiseks kindlustatud asukohtadelt. Tulirelv osutus jõuetuks kindlustatud positsiooni vastu, kuna aga lahinggaasid, kõige tugevamatesse kindlustatud kohtadesse tungides, seal vaenlast tabada ning hävitada võisid, ilma et pealetungijal seejuures oleks tulnud kaotusi kannatada. See Ilmasõjas tarvitusele võetud keemiline võitlusvahend sundis kõiki tsiviliseeritud rahvaid tõsisist tähelepanu pöörama lahinggaaside hävitavale mõjule ning teid otsima, kuidas ennast selle võitlusvahendi vastu kõige paremini kaitsta. Keemiliste võitlusvahendite ning nende vastu kaitsmise kohta on ilmunud muis keeltes rida tähelepanu väärivaid töid, kuna aga kirjandust eesti keeles sellel tähtsal erialal senini vähe ilmunud.

Käesoleva raamatu ülesandeks on tutvustada lugejaid lühidalt gaasisõja arenemisega, tähtsamate lahinggaasidega, nende omadustega ning füsioloogiliste mõjumisviisidega ja gaasikaitsega. Viimasele küsimusele on pühendatud suurem osa sisust, käsitledes mitmesuguseid gaasikaitse abinõusid ning nende tarvitamisviise nii isikliku kui ka ühiskaitse alal.

Esimene osa.

I. Gaasisõja arenemine.

Sõjapidamine mürkainete abil ei ole mitte Ilmasõja leidus, vaid nende tarvitamine on peaaegu sama vana kui sõja-ajalugu. Sõja-ajalugu pakub meile palju näiteid mürgiste gaaside tarvitamisest juba vanal hallil ajal. Katset vaenlase üle mürkgaaside abil võitu saada tehti juba Peloponnesi sõjas, mida spartalaste ja ateenlaste vahel 431 — 404 a. e. K. s. peeti. Platäa ja Beliumi linnade piiramisel süütasid spartalased põlevaid aineid, nagu pigi või tõrv, millele väävli ja arseeni segu oli juure lisatud, allatuult olevate vaenlase linna müüride ees põlema ja saatsid sel viisil tekkinud gaasipilvi vaenlasele kaela.

Tuntud on ka nõndanimetatud „Kreeka tuli“ neljandast aastasajast enne Kristust. See sisaldas vaiku, nahvtat, väävli ja peaosana salpeetrit. Seda tuld tarvitasid hiljem, 12-aastasajal, saratseenid sagedasti ristosõitjate vastu.

On olemas andmeid keemiliste võitlusabinõude valmistamisest ja tarvitamisest ka keskajal. Kuulus arst ja looduseuurija Leonardo Fiorovanti Bononiast kirjutab 1600 a. segust, mis nii vastikult haistnud, et keegi ei olevat suutnud püsida kindluses, kuhu seda segu visatud.

Uuemal ajal — Napoleoni sõdade kestel — tegi keegi inglise keemik ettepaneku kahuri mürske täita sinihappega, kuid see ettepanek ei leidnud täitmist tolleaegse liig nõrga tehnika arenemise tõttu. Prantsuse kindral Pélissier olevat Põhja-Aafrikas 1850 a. terve kabiilide suguharu, kes ühte koopasse oli taganenud, suitsu abil ära lammatanud.

Saksa-Prantsuse sõja ajal 1870/71 a. tegi keegi Saksa apteeker ettepaneku mürske veratriiniga täita. See aine paneb inimese hägedalt aevastama, tehes teda selle tõttu teatud ajaks lahinguvõime- tuks. Ettepanek ei leidnud aga poolehoidu ja lükati tagasi.

Eeltoodud näiteist on näha, et mürgiste ainete tarvitamise idee on juba väga vana, kuid enne Ilmasõda ei ole ükski Ilmasõjast osa võtnud riiki- dest selle võitlusvahendi suurt tähtsust õieti hin- nata mõistnud. Et sõjateadlaste ringkondades mürkgaaside tarvitamist sõjas siiski võimalikuks peeti, tõendab Haagi konverents 1899 a., kus mit- med suurriigid oma allkirjadega kohustusid mürske, mis mürke või lämmastavaid gaase sisaldavad, mitte tarvitada. Saksamaa kirjutas sellele konventsioo- nile septembris 1900 a. alla, kuna aga Ühisriigid sellest loobusid. Ühisriikide esindaja admiral Mahan (loe Mehen) seletas, et humaansuse seisukohalt pole vaenlase lämmastamine mürkgaasidega julmim, kui soomuslaeva torpeedoga põhja lasta ja sadu inimesi uputada.

Teine Haagi konverents 1907 a. võttis vastu määrused maapealse sõjapidamise kohta, mille 23. paragrahv lausub: „Täitsa keelatud on mürkai- nete või mürgitatud relvade tarvitamine“.

Juba 27. oktoobril 1914 a. olid sakslased nõndanimetatud „Ni-pommid“ Neuve-Chapelle'i juures tarvitusele võtnud. Need pommid ei sisal- danud veel mürkaineid, vaid mingit aevastamisele äritavat pulbrit. Sel päeval lasid sakslased umbes 3000 sarnast mürsku välja, kuid nende äritav mõju oli lühikese vältusega ja selletõttu ei tekita- nud suuremat kahju liitlaste vägedele.

1915 a. algul hakkasid sakslased esimestena gaasimürske tarvitama. Need nõndanimetatud „T - mürsud“ sisaldasid hariliku lõhkeaine kõrval

veel ksülüül- ja ksülüleenbromiidi segu, mida hiljem broomatsetooniga asendati. Ülemalnimetatud segu mõjus äritavalt silma ilanahale ja kutsus esile rohke pisarjooksu. Esimest korda proovisid sakslased neid mürske jaanuari kuul 1915 a. Lodsi juures ja märtsis samal aastal Prantsuse väerinnal, Nieuport'i juures.

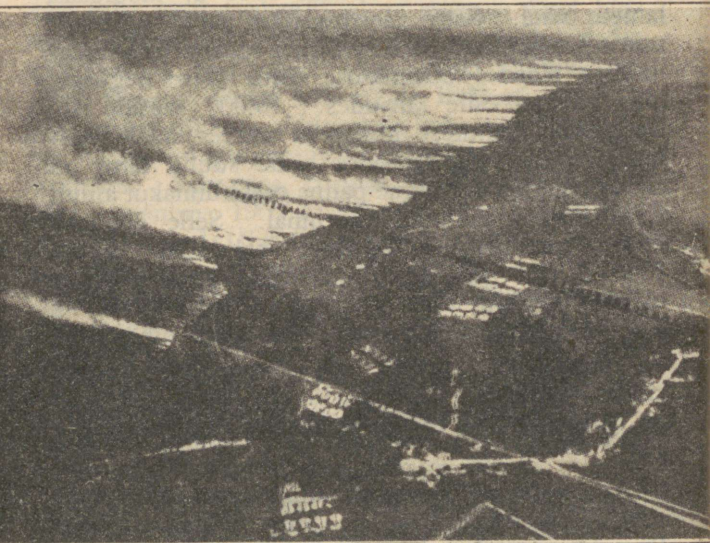
Esimene suurejooneline mürkgaaside kasutamine leidis aset 22. aprillil 1915 a. kloorgaasi lainete näol. Selle gaasirünnaku panid sakslased toime Langemarki ja Bixschote'i vahelisel väerinnal liitlaste ridades ootamatuse tõttu suurt segadust ning kaotusi esile kutsudes. 15.000 gaaside läbi kannatada saanutest hukkusid umbes 5.000 lämbumissurma. Mittesoodsa tuule suuna tõttu oli sakslastel võimalik toime panna gaasirünnakut ainult 6 kilomeetri pikkusel väerinnal. Selle rünnaku toime panemiseks kulutasid sakslased umbes 180.000 kg. kloorgaasi, kusjuures laine sügavus ulatas 600 kuni 800 meetrini. Tuule kiirus oli 2 — 4 meetrit sekundis ja ilm külm ning kuiv.

Joonis 1. kujutab gaasirünnakut — lennukilt vaadelduna — kloorgaasi lainete näol, kusjuures on näha vaenlase kaevikute suunas liikuvaid gaasipilvi.

See esimene kloorgaasi rünnak pani aluse uuele alale — sõjagaasiasjandusele. Siitpeale hakkasid kõik Ilmasõjast osa võtnud suurriigid, olles jõudnud veendumusele gaasitehnika suurest tähtsusest, oma keemia tööstust vastavalt esilekerkinud nõuetele ümber korraldama.

Esimesele gaasirünnakule lainete näol järgnes rida samataolisi rünnakuid inglaste seisukohtadele 1, 6., 10. ja 24. mail 1915 a. Loos'i juures ning sama aasta 31. mail Vene väerinnal Bsura-Ravka ääres, Bolimovi ja Ossovetsi kindluse juures. 31. mail

vara hommikul, kella 2-3 ajal, soodsa tuule kiiruse ja suuna juures, avasid sakslased omad kloorgaasi pudelid ja lasid seda gaasi 12 kilomeetri pikkusel väerinnal venelaste seisukohtade suunas välja. Venelaste kaotused selle gaasirünnaku tagajärjel olid väga suured. Üks Siberi küttide diviis kaotas tervelt 9100 meest mürgitatutena, milledest suri umbes 6000 meest.

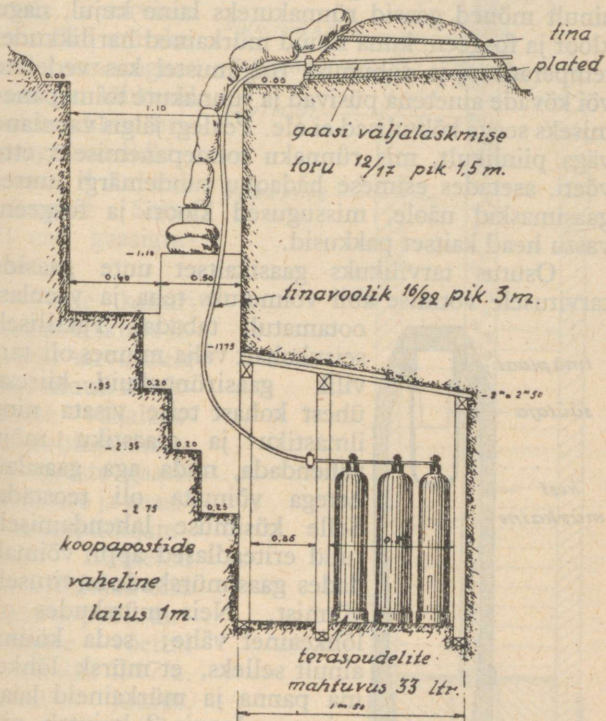


Joonis 1.

Kuni septembrini 1915 a. olid sakslased gaasisõja suhtes täielikult seisukorra peremehed, kuna liitlased oma keemiatööstust selleks sugugi ei olnud korraldanud ja niisugune kallaletungimise viis neile päris ootamata tuli. Alles 25. septembril 1915 a. oli inglastel võimalik sakslaste gaasirünnakutele

samasuguste abinõudega vastata, ning siitpeale algas äge võistlus liitlaste ja sakslaste vahel uute mürkgaaside ning nende väljalaskmise meetodite leidmises.

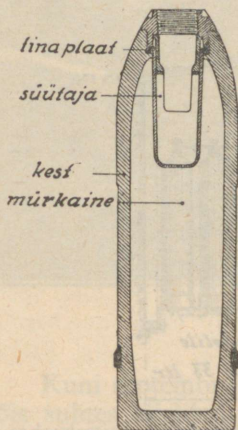
1916 a. teisel poolel hakati gaasirünnakuid lainete näol vähem tarvitama. Selleks olid omad põhjused: esiteks oli gaasipudelite ülesseadmine



Joonis 2. Ülesseatud kloorgaasi teraspudelite kaitsekoobas. seotud suurte raskustega ning hädaohuga, sest neid tuli vaenlase eest hästi varjata; vastasel puhul oleks vaenlane võinud ülesseatud gaasipudeleid kahurtule

abil hävitada, kusjuures pudelite lõhkemisel väljatungiv gaas oma mehi võib mürgitada; teiseks mängisid gaaside väljalaskmisel ilmastiku ja maastiku tingimused, peaaesjalikult tuule suun ning kiirus suurt osa. Näiteks polnud sakslastel võimalik Bsura-Ravka ääres gaasirünnakut ebasoodsa tuule tõttu kolme nädala jooksul toime panna. Kolmandaks kõlbavad ainult mõned gaasid rünnakuteks laine kujul, nagu kloor ja fosgeen, kuna muud mürkained harilikudel temperatuuri ja rõhumise tingimustel kas vedelate või kõvade ainetena püsivad ja rünnakute toimepanemiseks seega kõlvulised ei ole. Pealegi jälgis vaenlane väga piinlikult, mis rünnaku toimepanemiseks ette võeti, asetades esimese hädaohu tundemärgi juures gaasimaskid näole, missugused kloori ja fosgeeni vastu head kaitset pakkusid.

Osutus tarvilikuks gaasikaitset uute gaaside tarvitusele võtmise abil võimetuks teha ja vaenlast ootamatult tabada. Taktiliselt seisukohalt välja minnes oli tarvilik gaasirünnakuid kiiresti ühest kohast teise visata ning ilmastiku ja maastiku mõju vähendada, mida aga gaasilainetega võimata oli teostada. Selle küsimuse lahendamisele tulid eriteadlased appi, võimaldades gaasimürskude tarvitusele võtmist. Neis mürskudes oli lõhkeainet vähe; seda küünis ainult selleks, et mürsk lõhke-panna ja mürkaineid laiali paisata. Joonis 3 kujutab niisugust Prantsuse gaasimürsku.



Joonis 3.

Niisuguseid mürske võis tarvitada, igal ajal vaatamata sellele, kas ilmastiku tingimused olid soodsad või mitte. Gaasimürskude tarvitamisel oli

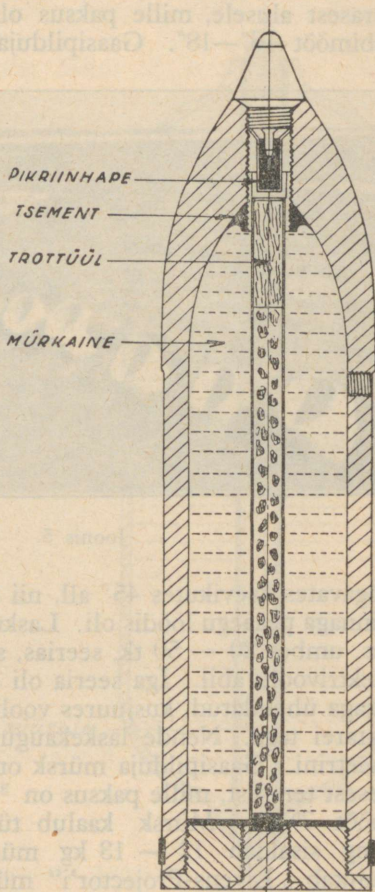
võimalik vaenlast ootamatult tabada ka sel momendil, kui temal gaasimaski ees ei olnud, sest alatine gaasimaskide näol kandmine on tülikas ja pole üldse teostatav.

Ilmasõja lõpu poole tarvitati keemilisi mürske, mis samasuguse müraga lõhkesid kui harilikud bri-santgranaadidki.

Joonis 4 kujutab niisugust Saksa 21 cm. gaasigra-naati.

Peale kahuri gaasimürskude il-musid tarvitusele veel muud mürk-ainete väljalask-mise abinõud mit-mesuguste gaasi-pildujate ja gaasi-miinipildujate näol.

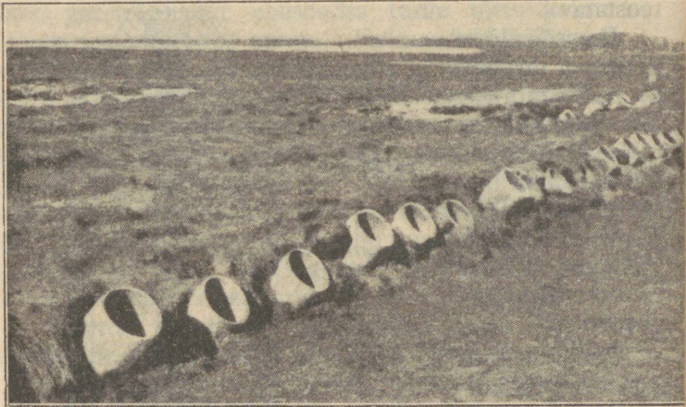
Esimesed gaasipildujad olid inglaste poolt tar-vitusele võetud 4. aprillil 1917 a. Arras' juures. Nendegaasipildu-jate või „Livens-



Joonis 4.

Projectors'ite“ ehitus oli väga lihtne. Joonis 5 kujutab niisuguse inglise „Livens-Projector'i“ ülesseatud patareid.

See relv kujutas harilikku ühest otsast lahtist teras-toru, mille sisemine läbimõõt oli 8". Toru kandus terasest alusele, mille paksus oli $\frac{1}{4}$ " — $\frac{1}{3}$ " ning läbimõõt 16"—18". Gaasipildujad seati üles mitte-

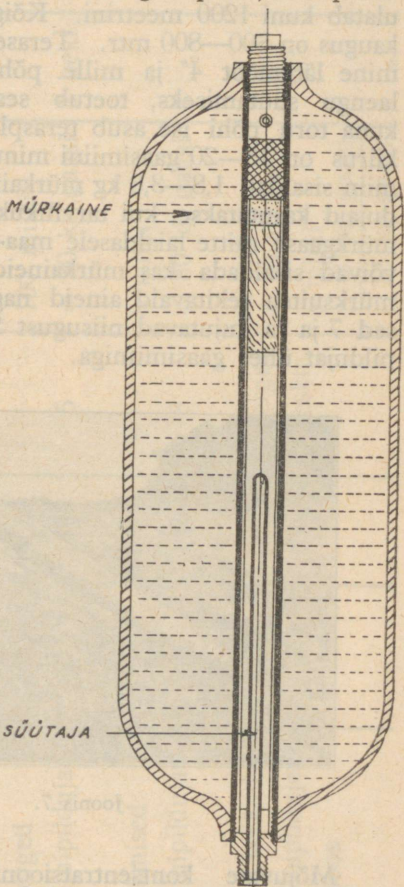


Joonis 5.

sügavates kaevikutes 45° all, nii et nende suu maapinnaga peaaegu loodis oli. Laskmine sündis seeriates, umbes 20 — 50 tk. seerias, süütamist toimetati elektrivoolu abil. Iga seeria oli elektri-voolusünnitajaga ühendatud, kusjuures volulusünnitajad asusid patarei taga. Nende laskekaugus ulatas kuni 1100 meetrini. Gaasipilduja mürsk on valmistatud õhukesest terasest, mille paksus on $\frac{3}{16}$ " ja väline läbimõõt $7\frac{5}{8}$ ". Mürsk kaalub tühjalt 15 — 17 kg ning sisaldab 12 — 13 kg mürkainet. Joonis 6 kujutab „Livens-Projector'i“ mürsku, mille bruttoaal on 28,5 kg

Sarnaste gaasipildujate abil on võimalik saavutada suuremat mürkgaaside kontsentratsiooni kui see kahurite abil võimalik, sest laskmist on võimalik

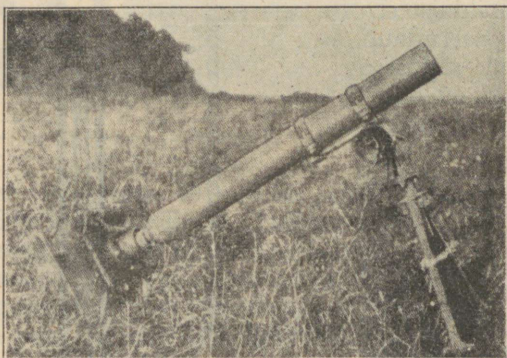
korraldada paaristtuhandest gaasipildujast korraga. Kõige suurema gaasirünnaku gaasipildujatest panid toime inglased sakslaste seisukohtadele Lens'i juures 31. märtsil 1918 a. Selleks olid 3728 Livens'i gaasipildujat ning peale selle veel 920 Stokesi gaasimiinipildujat üles seatud. Laskmist korraldati ühekorraga kõigist gaasipildujatest, nii et paari minuti jooksul sakslaste seisukohtadele 47496 kg mürkgaase, s. o. kuni 200 kg mürkainet ühe hektaari (=10.000 rt. m) maa-ala peale paistati. Livens'i gaasipilduja mürsud täideti peasjalikult fosgeeniga, kloorpikriiniga ja kloorpikriini ja tinatetrakloriidi või fosgeeni ja kloori segudega.



Joonis 6.

Peale Livens'i gaasipildujate olid liitlastel veel tarvitusel nõndanimetatud „Stokes'i“ gaasimiini-

pildujad. Need kuuluvad kergete selletaoliste laske-riistade hulka, ja nende maksimaalne laskekaugus ulatab kuni 1200 meetrini. Kõige soodsam laskekaugus on 600—800 mtr. Terasest toru, mille sise- mine läbimõõt 4" ja mille põhjas asub löökraud laengu süütamiseks, toetub seatavale kahejalale, kuna toru põhi ise asub terasplaadil. Relva laskekiirus on 15—20 gaasimiini minutis, kusjuures iga miin sisaldab 1,8—3,0 kg mürkainet. Neid miinipildujaid kasutatakse, kui tarvilikuks osutub koondada mürkgaase mitte laialdasele maa-alale. Gaasimiinid võivad sisaldada kas mürkaineid, lõhkeaineid või mürksuitsu tekitavaid aineid nagu vosvor. Joonised 7 ja 7a kujutavad niisugust Stokesi gaasimiinipildujat ühes gaasimiiniga.



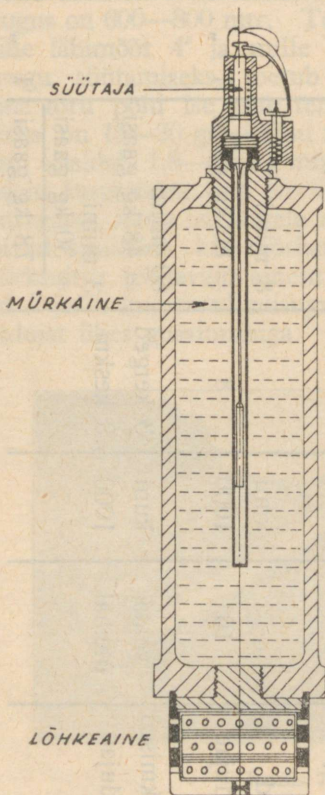
Joonis 7.

Mõjuvate kontsentratsioonide saavutamiseks gaasimiinipildujate abil, millede gaasimiinid on täidetud fosgeeniga, kloorpikriiniga või superpaaliidiga, tuleks gaasirünnaku puhul arvestada järgmiste andmetega.

T a b e l i.

Gaasi-miinipildujate kaliiber	Üks miin sisaldab mürkgaasi kg	Laskekaugus mtr.	Minimaalne gaasipildujate arv	Väljastavate miinide arv	Maaala üksus	Aeg min.
Kerged gaasimiinipildujad	0,8	kuni 1200	5	100 miini = 80 kg gaasi	1 hekt.	1
Keskised gaasimiinipildujad	10	kuni 1000	8	8 miini = 80 kg gaasi	1 „	1
Kerged ja keskised gaasimiinipildujad koos	vaata ülemaal	kuni 1000	3 kerged 3 keskm.	60 miini = 48 kg gaasi 3 miini = 30 kg gaasi <u>78 kg gaasi</u>	1 „	1

Nagu tabelist näha, on tarvilik, et gaasirünnakute puhul gaasimiinipildujate abil ühe hektaari suuruse maa-alale keskmiselt 80 kg mürkgaase välja lastaks. Mõned suurema tähtsusega maa-alad nõuavad koguni kuni 150 kg mürkaineid ühele hektaarile, s. o. kaks gaasirünnakut à 75 kg.



Joonis 7a.

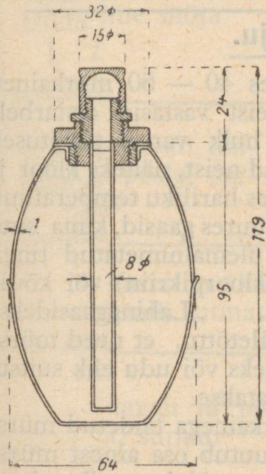
Juba Ilmasõja esimese aasta teisel poolel olid liitlastel kui ka saklastel tarvitusel mürkainetega (klooratsetoon, broomatsetoon, broombensiil, akroleiin j. n. e.) täidetud käsi-granaadid, kuid suurt osa need lahingutes pole mänginud. Neid tarvitati suuremalt jaolt vaenlase väljatõrjumiseks blindaažidest ja varjatud kohtadest jalaväe pealetungil.

Joonis 8. kujutab kuulikujulist Englise käsi-granaati, mis täidetud 270 gr äädikahappedeesteriga.

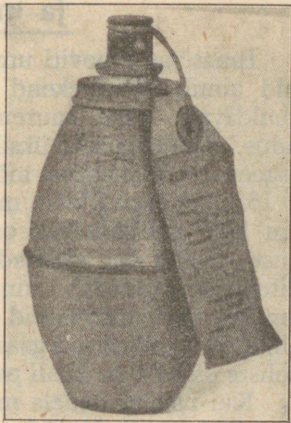
Ilmasõda 1914 — 1918 a. arenes ikka rohkem ja rohkem keemiliseks sõjaks. Kui-

võrra suurel hulgal mürkaineid tarvitama hakati, on näha sellest, et sõja lõpu poole mõnikord väljalastud viie mürsu seas neli olid täidetud mürkainetega.

Gaasi-lennupommid polnud Ilmasõjas veel tarvitusel, sest lennuasjandus polnud tol ajal veel mürgainetega pealetungimiseks rakendatud. Lennuasjanduse peäülesandeks oli luure, maa-alade päevapildistamine, kahurväe tule korrigeerimine j. n. e.



Joonis 8.



Pommid, mida lennukitelt vaenlase linnadele või muudele strateegiliselt tähtsatele kohtadele pilluti, olid täidetud lõhkeainetega ja sünnitasid rohkem moraalset efekti, kui materiaalsel kahju. Nüüdne väljaarenenud lennuasjandus annab võimaluse tarvitada mürkgaase tulevases sõjas palju laiemal ulatusel. Mittepüsivaid lahinggaase, nagu fosgeen, superpaliit j. n.e., võib lennupommides alla pilduda lahinguväljadele, kogumispunktidele või muudele sõjaväe asumiskohtadele, ja nende ülesandeks on sünnitada vaenlasele otsekohest kahju, kuna püsivate mürkgaasidega, nagu yperiit, võib mürgitada kõiki väerinna seljataga asuvaid tööstuse keskkohi, raudtee-

sõlmi ja jaamu, kiviteid ja maanteid, millede kaudu liiguvad väeosad, ning väeosade kogumis- ja asumispunkte, kuhu kahurtuli ei ulata.

II. Lahinggaasid, nende omadused ja mõju.

Ilmasõjas prooviti umbes 40 — 50 mürkainet, kuid ainult kümnekond neist vastasid otstarbele rahuldavalt, kuna suurem hulk varsti tarvituselt kadus. Ainult mõned üksikud neist, näiteks kloor ja fosgeen, on sõna tõsisel mõttes hariliku temperatuuri ($+15^{\circ}\text{C}$) ja rõhu (760 m/m) juures gaasid, kuna suurem jagu mürkainetest on ülemalnimetatud tingimuste juures kas vedelad (kloorpikriin) või kõvad (difenüülkloorarsiin) ained. „Lahinggaasideks“ nimetati neid mürkaineid selletõttu, et need mürsu lõhkemisel muutuvad gaasideks või udu ehk suitsutaoliste osakestena laiali paisatakse.

Kui näiteks vedela mürkainega täidetud mürsk vähe lõhkeainet sisaldab, muutub osa aimest mürsu lõhkemisel tekkinud soojuse mõjul gaasiks, kuna teine, gaasiks mitte muutunud osa laiali valgub ja pikkamööda ära aurama hakkab. On aga mürsus lõhkeainet rohkesti, muutub osa sellest lõhkemisel tekkinud soojuse tõttu gaasiks, kuna teine osa udu- taoliste osakestena laiali paisatakse.

Kõva mürkainega täidetud mürsu lõhkemisel muutub see aine suitsu- või tolmutaoliseks osakesteks, mille läbimõõt on kuni $\frac{1}{10.000}$ mm. Need mikroskoobilised osakesed võivad peale mürsu lõhkemist kaua aega õhus ümber hõljuda, tungides läbi kõige vähematest pooridest, samuti ka kurnmähisega mittevarustatud gaasimaskidest.

Tabel II annab lühikese ülevaate tähtsamaist Ilmasõjas tarvitatud lahinggaasidest.

Tabel II

Tähtsamad ilmasõjas tarvitatud lahinggaasid.

Keemiline nimetus	Keemiline valem	Füüsiline seisukord +15°C ja 760 m/m juures	Aurude raskus õhu suhtes	Keemispunkt C°	Sakslaste andmed väljakannatamatuse piiri kohta rohkem kui 1 min. mõjumise kestvusel	Inglaste andmed raskete kopsuvigastuste kohta peale mõjumist 1–2 min. jooksul	Mürkaine püsivus	Tarvitamise viis	Füsioloogiline mõju
Kloor	Cl ₂	Gaas	2,5	–33,5	150 mm ³ /m ³ (150 kant millimeetrit ainet ühe kantmeetri õhu peale)	1 : 10.000 (Üks kaalu osa ainet kümne tuhande kaalu osa õhu kohta)	Mittepüsiv; veega moodustub soolahape	Gaasipudelid	Mõjub lämmastavalt hingamisorganite peale, surmav
Fosgeen	COCl ₂	Gaas	3,4	+8,2	—	1 : 50.000	Mittepüsiv; lagub peaaegu silmapilkselt vee mõjul	Gaasipudelid, mürsud, gaasipildujad ja gaasimiinipildujad	Mõjub lämmastavalt ja ühtlasi ka mürgitavalt, surmav
Kloorpikriin	C.Cl ₃ NO ₂	Vedelik	5,7	+113	60 mm ³ /m ³	—	Püsiv, vee mõjul ei lagune	Mürsud, gaasipildujad, gaasimiinipildujad, mürksuitsu tekitaja	Mõjub lämmastavalt ja pisartekitavalt, surmav
Trikloormetüülkloroformiaat (Superpaliit)	Cl.COOC.Cl ₃	Vedelik	6,9	+127	—	1 : 50.000	Mittepüsiv, lagub äärmiselt ruttu vee mõjul	Mürsud, gaasipildujad, gaasipudelid	Mõjub lämmastavalt ja mürgitavalt, surmav
Bensüülbromiid	C ₆ H ₅ CH ₂ Br	Vedelik	6,0	+201	35–40 mm ³ /m ³	—	Püsiv, lagub vee mõjul aeglaselt	Mürsud, gaasipildujad	Mõjub pisartekitavalt
Ksüüülbromiid	C ₆ H ₄ CH ₃ CH ₂ Br	Vedelik	—	+215	15 mm ³ /m ³	—	Püsiv, lagub vee mõjul aeglaselt	Mürsud, gaasipildujad	Mõjub pisartekitavalt
Broomatsetoon	CH ₃ CO.CH ₂ Br	Vedelik	4,7	+136,5	30 mm ³ /m ³	1 : 10.000	Püsiv, vee mõjul ei lagu	Mürsud, gaasipilduja käsigranaadid	Mõjub pisartekitavalt
Diklooretüülsulfiid (Yperiit)	(Cl.CH ₂ CH ₂) ₂ S	Vedelik	5,5	+217	—	1 : 1.000.000 60 min. järele	Püsiv, laguneb vee mõjul väga aeglaselt	Mürsud, gaasipildujad käsigranaadid	Mõjub lämmastav., pisartek. ning villisünnitavalt, surmav
Etüüldikloorarsiin	C ₂ H ₆ .As.Cl ₂	Vedelik	6,1	+156	5–10 mm ³ /m ³	1 : 20.000	Mittepüsiv, lagumisproduktid on mürgised	Mürsud	Mõjub äritavalt
Difenüülkloorarsiin	(C ₆ H ₅) ₂ As.Cl	Kõva aine	—	+331	1–2 mg/m ³	1 : 50.000	Mittepüsiv, laguneb väga kiiresti. Lagumisproduktid mürgised	Mürsud	Mõjub äritavalt
Difenüülsüaanarsiin	(C ₆ H ₅) ₂ As.CN	Kõva aine	—	+346	0,25 mg/m ³	1 : 50.000	Lagub aeglaselt; lagumisproduktid mürgised	Mürsud	Mõjub äritavalt

Füsioloogiliste omaduste suhtes võiks lahinggaase liigitada järgmiselt:

- I Lämmastavad gaasid.
- II Mürgitavad gaasid.
- III Pisartekitavad gaasid.
- IV Villisünnitavad gaasid.
- V Äritavad gaasid.

Ülaltoodud liigitus on ainult ligikaudne. Suurem hulk lahinggaase omavad kaks või isegi kolm ülalnimetatud omadust. Yperiiit näiteks mõjub ühtlasi ka lämmastavalt ja pisartekitavalt, vaatamata sellele, et see mürkaine kuulub villisünnitajate liiki. Sedasama võib öelda näiteks arseenühenduste kohta, missugused äritavate gaaside liiki kuuluvad, kuid ühtlasi on ka mürgiste omadustega. Lahinggaaside liigitamisel on arvele võetud nende **normaalne kontsentratsioon õhus** lahinguväljadel, kus nende mõju inimese organismile ülalnimetatud jaotusele kõige rohkem vastab. Gaaside kontsentratsiooniks õhus nimetatakse aine hulka, mis väljendatud grammides või kantsentimeetrites ühe liitri või muu õhu mahuüksuse kohta. Näiteks mõjub kloor surmavalt, kui seda leidub 0,25 mg liitri õhu kohta.

Püsivuse suhtes võiks lahinggaase liigitada **püsivaiks** ja **mittepüsivaiks**. Ühe või teise mürkaine püsivus oleneb aine lendavusest, ehk teiste sõnadega: selle aine aururõhumisest. Püsivus on seda suurem, mida väiksem aururõhumine, ning ümberpöördult. Kõige püsivamaks võiks lugeda sarnast lahinggaasi, mis väikese aururõhumise juures ei hüdroliseeri, s. o. vee läbi ei lagu ning keemiliselt muude ainetega ei ühine, s. o. ennast neutraliseerida ei lase.

Taktikaliselt seisukohalt välja minnes on lahinggaaside ülesandeks:

1. Vaenlase ajutiselt võitlusvõimetuks tegemine.

2. Vaenlase elavjõu hävitamine.
3. Väerinnal ja väerinna seljataga asuvate maaalade pikemaks ajaks läbipääsmatuks tegemine.
4. Vaenlase raudteesõlmede, seljataguste kesk-asutuste ning tööstuskeskkohtade mürgitamine, s. o. töövõimetuks tegemine.

Lämmastavad gaasid.

Kloor — Cl₂. See gaas oli üks esimestest Ilmasõjas tarvitusel olnud lahinggaasidest. Kloori lasid välja esimest korda sakslased 22. aprillil 1915 a. gaasilaine kujul. Kloor esineb hariliku temperatuuri ja rõhu juures gaasina ja on kollakasrohelist värvi ning väga terava ja lämmastava lõhnaga, mille järele seda gaasi ka ära tuntakse. Veeaurudega või kontsentreeritud ammoniaagiga kokkupuutumisel moodustab kloor valgeid udupilvi. Kloor on 2,5 korda raskem kui õhk ja muutub 18°C temperatuuri ja 6,5 atm. rõhumisel vedelikuks, missugusel kujul seda teraspudelites ka alal hoitakse.

Füsioloogiliselt mõjub see gaas peasjalikult hingamisorganitele, kutsudes esile valurikast köha ja tekitades kopsude põletikku ning tursumist. Katsete abil on kindlaks tehtud, et kloori kontsentratsioon — 2,5 mg kloori ühe liitri õhu kohta sissehingamisel keskmise suurusega koera 30 minuti jooksul surmab.

Kloori tarvitatakse peasjalikult rünnakutel gaasilainetena, kas üksinda või ühes fosgeeniga või superpaliidiga — gaasilaine mürgitavuse tõstmiseks.

Kloorgaasi rünnaku teostamine lainete näol oleneb kahest tegurist: 1) ilmastiku tingimused ning 2) maastiku omadused. Ilmastiku tingimuste seisukohalt otsustatuna, omab siin tuule kiirus ja suun suure tähtsuse. Kõige soodsam tuule kiirus

on 1,5 — 3 meetrit sekundis. Mõjuvus on loomulikult seda suurem, mida aeglasemalt gaasipilv üle vaenlase seisukohtade liigub. Ebasoodsateks ilmastiku tingimusteks tuleb lugeda tihedat vihma ja päikesepaistet. Tugev vihm lööb gaasipilve maha, kuna päikesepaiste maapinna soojenemise tõttu ülespoole liikuvaid õhuvoolusid esile kutsub, mis gaasi endaga kaasa viivad. Kerged sademed ei takista kloori mõjuvust, kuna udu on isegi soodus, sest et see vaenlasele liginevat gaasipilve varjab. Kõige soodsam kloorigaasi väljalaskmise aeg on öösi ning varahommikul, sest et tuul siis enamjagu kindlas suunas puhub ja päikesepaiste puudub.

Maastiku suhtes tuleb eelistada võimalikult tasast, kui võimalik vaenlase suunas länguvat lagendikku.

Ka aeglase tõusuga maastik, äärmisel juhtumisel kuni 30% tõusuga vaenlase suunas, ei takista gaasipilvete levinemist soodsa, mitte väga nõrga pärituulega (3—5 m/s).

Ebasoodsaks tuleb pidada maastikku, mis on läbi lõigatud orgudega ning lõhangutega. Ka madala taimestikuga kaetud maastik, nagu viljaväljad ja niidud, ei ole gaasilainete väljalasmiseks soodus, sest et see nõrga tuule juures gaasipilvi sagedasti tagasi hoiab või jälle niivõrra hõrendab, et need oma mõjuvuse tunduvalt kaotavad.

Iseäranis suurt tähelepanu tuleb metsade peale pöörda, kui need gaasipilvede väljalaskmise koha ligidal asuvad. Metsa ja gaasi lähtekoha vahemaa ei tohi olla alla 300 meetri, kui mets viimase taga asub, sest et metsa poolt puhuva tuule hood on väga muutlikud ja tujukad.

Kui gaasirünnaku toimepanemiseks kavatsatud vaenlase seisukoht piki metsa äärt peaks asuma, on gaasilainete väljalaskmine lubatav ainult siis, kui tuul puhub loodis metsääre suunas.

Veepind ei takista gaasipilvete liikumist, sest et vesi ainult väikese osa gaasidest kinni hoiab.

Rahuldavate tagajärgede saavutamiseks tuleb keskmiselt välja lasta ühe kilomeetri pikkuse väerinna peale umbes 25.000 kg kloori või selle segu fosgeeniga (suvel 50% kloori ja 50% fosgeeni, talvel 75% kloori ja 25% fosgeeni). Selleks on tarvis — 1250 gaasipudelit, mahuga à 20 kilo kloori.

Fosgeen — COCl_2 . See lahinggaas on $+15^\circ\text{C}$ temperatuuri ja 760 m/m rõhu juures värvita gaas, läbitungiva, vastiku lämmastava lõhnaga, mis gaasipilvena mädaneva puuvilja või heina lõhna meelde tuletab. Fosgeen tekib päikese kiirte mõjul kloorgaasi ja süsihappendi segust. Temperatuuri mõjul alla $+8^\circ\text{C}$ muutub fosgeen vedelikuks, mille tõttu selle tarvitamine puhtal kujul gaasilainena on võimata. Fosgeen on õhust 3,5 korda raskem ning kloorist 8 korda mürgisem. Fosgeen mõjub ühtlasi mürgina kui ka hingamisorganite ilanaha kiiret vigastust esile kutsuma ainena. Surm järgneb kopsude tursumise ning sellele järgneva õhupuudusest tingitud lämmastuse tõttu. Selle lahinggaasiga mürgitatud isikud peavad võimalikult rahulikult lamama, sest iga liigutus kutsub esile kopsude kiirema tursumise. Fosgeeni surmav kontsentratsioon on 0,3 mg ainet liitri õhu kohta. Fosgeeni loetakse oma aeglase mõjuvuse tõttu väga kardetavaks lahinggaasiks. Ameerika Ühisriikide kindral Fries (Frais) teab kõnelda järgmisest juhtumisest, mis selle gaasi mõjumisviisi hästi iseloomustab:

Kolmsada ameeriklast tungisid küla peale, milles asus sakslasi. Pealetungi eel tulistati küla fosgeeni sisaldavate mürskudega. Selleks lasti välja umbes 3000 kg fosgeeni. Kõige lähedam pommitatud maaala oli umbes $\frac{1}{2}$ kilomeetri kaugusel pealetungivast väeosast. Ükski pealetungiva väeosa sõdur ei märganud fosgeeni lõhna. Pealetung sündis

vara hommikul kella 3 ajal. Väeosa viibis umbes 45 minutit sakslaste kaevikute läheduses ja pööras sellepeale oma asukohtadele tagasi. Mõne tunni pärast jäi 300 mehest 236 meest haigeks. Selgus, et nad fosgeeniga olid mürgitatud.

Fosgeeni tarvitatakse rünnakuteks gaasilainete abil ühes klooriga, kergetes ja rasketes mürskudes ning gaasimiinides, kas puhtal kujul või segatult muude lahinggaasidega, nagu kloorpikriin, superpa-liit j. n. e.

Gaasirünnakute kohta lainete näol on maksivad samad ilmastiku ja maastiku tingimused, mis kloorigi kohta, kuna pommitamise kohta kahuritest on mak-sev järgmine üldlause ilmastiku suhtes: mida vaik-sem õhk, mida vähem päikesepaistet ja mida jahe-dam maapind, seda intensiivsem on gaasi mõju. Sellejärgi on tingimused öösiti kõige soodsamad, sest siis on ilm harilikult vaikne ja maapind jahe, kuna päikesepaiste puudub.

Kõva vihm vähendab fosgeeni mõju tundu-valt, sest et viimane vee mõjul lagub. Tuule eest kaitstud kohad, nagu lõhangud, kuristikud, metsad ja asulad on gaasipommitamiseks palju soodsamad kui lagendikud, sest vesiloodis õhuliikumised on seal vähemad.

Sakslased tarvitasid sõja lõpu poole mürske, mis sisaldasid fosgeeniga läbiimbutatud pimskivi (11 gr pimskivi imeb endasse 15 gr fosgeeni). Sellega saavutati fosgeeni ühetaolist väljaauramist pimskivi tükkidest, missugused peale mürsu lõh-kemist maha langesid ja sel viisil umbes 1½ tunni jooksul teatud fosgeeni kontsentratsiooni õhus alal hoidsid.

Pommitamisel fosgeeni mürskudega oli ette nähtud nõuetava kontsentratsiooni saavutamiseks:

1. Prantsusmaal — 100 mtr pikkuse väerinna kohta

7,5 cm granaate	200—400 tk.
või 15,5 cm granaate	50—100 „
2. Inglismaal — 40 yardi (1 yard — 0,9 m) pikkuse väerinna kohta:

11,4 cm granaate	30 tk.
või 12,7 cm granaate	30 „
või 15,2 cm „	15 „
3. Ameerika Ühisriikides — ühe hektaari kohta (1 hekt.—10.000 rt mtr).

7,5 cm granaate	100 tk.
või 11,4 cm „	50 „
või 15,5 cm „	25 „

Keskmiselt tuleb kasutada ruutmeetri kohta 12 gr. mürkainet.

Ülaltoodud andmed on maksvad ka kloorpikriini ja superpaliidi kohta.

Trikloormetüülkloroformiaat või superpaliit — Cl.COO.CCl_3 . See lahinggaas, mida prantslased sürpaliidiks ja sakslased perstoffiks nimetavad, on fosgeenitaolise lõhnaga värvitu vedelik, mille keemispunkt on $+ 127^\circ\text{C}$ juures.

Vedelikuna ei ole see mürkaine harilikul käsitamisel mürgine, milletõttu mürskude täitmine selle ainega mingi hädaohuga ei ole seotud. Alles lõhkemisel, gaasipilveks muudetuna, tulevad selle aine suured mürgised omadused nähtavale. Peale mürsu lõhkemispilve levinemist jäävad püsima tüübilised gaasipilved, missugused niiske ilmaga hästi, kuiva ilmaga aga vaevalt on nähtavad. Mõjuvuse kestvus mürsu langemiskohal on umbes 30 minutit. Peale gaasipilvede möödumist on võimalik asuda ilma gaasimaskideta lagedatele kohtadele, suvel ühe, talvel kahe tunni möödumisel.

Füsioloogilise mõju poolest sarnaneb see gaas fosgeenile. Kontsentratsiooniu juures 0,25 mg ainet liitri õhu kohta võib see gaas juba paari tunni pärast surma esile kutsuda. Ka vähesel hulgal võib see lahinggaas tekitada rasket mürgitust, mis mõnikord saatuslikuks võib saada. Seda lahinggaasi tarvitasid sakslased kahurmürskudes ja gaasimiinides kuni sõja lõpuni rohelise risti märgi all.

Ilmastiku ja maastiku tingimused ning mõjuvad kontsentratsioonid teatava maaala üksuse peale on samad nagu fosgeeni juures.

Kloorpikriin — $C.Cl_3NO_2$. Kloorpikriin on hariliku temperatuuri ja rõhu juures värvita, väga terava lõhnaga, õlitaoline vedelik. Selle lahinggaasi ühendus on väga püsiv. Vesi, happed ja lahjendatud lehelised ei tekita selle mürkaine lagunemist. Kloorpikriiniga mürgitatud õhus säilivad selle lahinggaasi mürgitavad omadused 5—6 tunni kestel. Gaasimaskid, mis kloori ja fosgeeni vastu hästi kaitsesid, lasid seda gaasi läbi. Alguses tuli selle tõttu palju mürgituse juhtumisi ette, kuid pea leiti ka selle lahinggaasi vastu kaitset kuiva aktiveeritud söe abil, mis kloorpikriini vastu kaitset pakub. Paale lämmastavate omaduste mõjub kloorpikriin ka pisar-tekitavalt ning mürgitavalt. Iseäranis tundelikud on silmad nimelt silmade sarvnahk. Konsentratsioonis 0,1 gr. ainet kantmeetri õhu kohta (1:10.000.000) on selle lahinggaasi mõju silmadele juba niivõrt suur, et pisaraid välja kutsub, kuna kontsetratsioonis 2 gr ainet kantmeetri õhu kohta mõjub see 1 minuti jooksul surmavalt.

Kloorpikriini tarvitatakse mürskudes, gaasimiinides, käsigranaatides ning mürksuitsu küünlates kas puhtal kujul või ühes muude lahinggaasidega, nagu fosgeen ja superpaliit. Seda ainet kasutasid esimest korda sakslased Itaalia väerinnal 1917 a. kevadel.

Kloorpikriin vee mõjul lagub väga aeglaselt, milletõttu ka vihm selle mürkaine peale tunduvalt ei mõju. Ilmastiku ja maastiku tingimused kloorpikriini kasutamiseks kui ka normid mõjuvate kontsentratsioonide saavutamiseks teataval maa-alal on samad nagu fosgeeni kohta.

Mürgitavad gaasid.

Tsüaanvesinikuhape — HCN. See mürkaine, mida ka sinihappeks nimetatakse, on värvita, äärmiselt mürgine vedelik, mille lõhn viha mandli lõhna meelde tuletab. Vedeliku keemispunkt on $+27^{\circ}\text{C}$ juures. Sinihape ühendub vere hämogloobiiniga, s. o. punaste verelibledega ja muutub tsüaanhämogloobiiniks. Viimasel ühendusel puudub omadus hapnikuga ühendumiseks, milletõttu vere hapendamisprotsess takistatakse. Sinihappele, mida prantslased tarvitasid, ennustati keemilise sõjapidamise alal suurt tulevikku, kuid tegelik elu näitas, et sinihapet polnud selle aine suure lenduvuse tõttu võimalik puhtal kujul kasutada. Sinihape segunemise kiirus õhuga on väga suur. Võib eeldada, et see mürkaine tuleviku sõdades sel või teisel kujul tarvitusele võetakse. Kui meetod peaks leitama, mille abil sinihappe aurused raskendada, kusjuures aine protsendiline sisaldus kaunis suureks jääks, oleks niisugune segu kõige kardetavamatest lahingugaasidest.

Viimasel ajal tarvitatakse seda ainet kui suurepärasest desinfitseerimise abinõu.

Vinseniit. Prantsuse prof. Lebo leiutas segu, millele nimeks vinseniit andis ja mis järgmistest ainetest koosneb:

Sinihapet	50%
Arsentrikloriidi	30%
Tinakloriidi	15%
Kloroformi	5%

Seda segu tarvitasid prantslased Somme'i lahingus, kuid peab tähendama, et vinseniit siiski üles annetele rahuldavalt ei vastanud.

Süsihapend — CO. See mürkgaas on meil vinggaasi nime all tuntud. Süsihapend on värvita ja lõhnata gaas. Viimast asjaolu tuleb meeles pidada ka igapäises elus. Eksitakse väga, kui öeldakse: „lõhnab vinggaasina“. Vinggaasil lõhna ei ole, mille tõttu on väga kerge selle gaasi mürgituse ohvriks langeda, ilma et gaasi olemasolust aimugi oleks.

Sissehingamisel satub vinggaas verre, ühineb seal hämoglobiiniga ning takistab viimast hapniku vastu võtmast ja näärmetele edasi andmast. Surm järgneb, kui umbes kaks kolmandikku verest on mürgitatud.

Vinggaasi kontsentratsioon õhus 1:500 toob surma.

Vinggaasi pole Ilmasõjas lahinggaasina tarvitatud, sest et selle gaasi erikaal õhu suhtes on 0,976, seega kergem kui õhk, milletõttu gaasi segunemise kiirus õhuga on väga suur. Süsihapend tekib suurekaliibriliste mürskude lõhkemisel kinnistes ruumides. Laskmisel kuulipildujatest kinnistes ruumides, näiteks betoneeritud toetuspunktides, tankides jne. tekib rohkesti süsihapendit. Harilikud gaasimaskid seda gaasi kinni ei pea. Viimasel ajal on ameeriklased oma gaasimaski süsihapendi eest kaitsmise vahenditega täiendanud. Neid gaasimakse nimetatakse „Hopcalite“ maskideks, ja nende respiratorid sisaldavad metallhapendite segusid, mis hapendavad süsihapendit süsikäshapendiks.

Pisartekitajad gaasid.

Need lahinggaasid mõjuvad peasjalikult silmade ilanahale, mille tagajärjeks on rohke pisarjooks ning ajutine pimestus. Juba kontsentratsioonis

1:10.000.000 s. o. üks osa gaasi kümne miljoni osa õhu kohta mõjuvad need lahinggaasid niivõrt silmadele, et tarvidus tekib gaasimaske näole asetada. Suuremas kontsentratsioonis ilmutavad mitmed neist gaasidest juba tunduvalt lämmastavaid ning mürgitavaid omadusi. Lahinguväljadel tarvitatakse neid lahinggaase peasjalikult selleks, et vähese gaasimürskude arvuga vaenlast sundida pikemat aega maskides viibima, mis meeskonda väsitab ja selle lahinguvõimet nõrgendab.

Sellesse gruppi kuuluvad broombensüül — $C_6H_5CH_2Br$, broomksüül $C_6H_4CH_2CH_2Br$, broom-atsetoon — $CH_2Br.CO.CH_3$ ja tsüaanbroombensüül — $C_6H_5CH.Br.CN$. Kõige tähtsam neist oleks **Tsüaanbroombensüül** — $C_6H_5.CH.Br.CN$.

See lahinggaas on hariliku temperatuuri ja rõhu juures meeldiva lõhnaga kõva aine ning oma pisartekitava mõju poolest kangemaid lahinggaase selles grupis. Mürgitavuse suhtes sarnaneb umbes kloorile. Kontsentratsioonis 0,0003 gr ainet liitri õhu kohta, s. o. 1:10.000.000 hakkab see mürkaine oma mõju silmade peale avaldama.

Pisartekitajaid lahinggaase tarvitatakse peasjalikult kahurimürskudes.

Villisünnitajad gaasid.

Sellesse gruppi kuuluvatest lahinggaasidest on teada käesoleval ajal ainult kaks, ja nimelt: yperite (yperiit) ning lewisite (loe ljüüsiit). Ehk küll lewisite keemilise koosseisu poolest kuulub arseenühenduste liiki, mõjub see mürkaine füsioloogiliselt ka villisünnitavalt ja on selle tõttu villisünnitajate gruppi arvatud.

Diklooretüülsulfiid — $(Cl.CH_2CH_2)_2S$ ehk yperiit on toorel kujul tumepruun, + 217°C juures keev, õlitaoline vedelik, lõhnaga, mis küüslauku

või mädaneva heina lõhna meelde tuletab, kuna puhas yperiit on värvita, nõrga sinepi lõhnaga vedelik. Puhta yperiidi lõhn on niivõrra nõrk, et seda on kerge muude lõhnade abil maskeerida. Lõhna iselaad ja tugevus oleneb aine puhtusest. Yperiit kuulub püsivate lahinggaaside hulka. See mürkaine võib oma mürgitavaid omadusi mitu päeva, isegi paari nädala jooksul alal hoida, olenevalt ilmastiku tingimustest.

Näiteks võib yperiit soojadel ilmadel 3—5 päeva, külmadel ja niiskedel ilmadel 10—15 päeva ehk veel kauemgi mõju avaldada.

Selle lahinggaasi füsioloogiline mõju ei avaldu kohe, isegi kõrgete kontsentratsioonide puhul. Keskmiselt avaldub gaasi mõju 5—6 tunni pärast, harva päevade pärast. Iseäranis tundelikud on silmad, kuna need juba koonduse juures 1:14.000.000 kannatavad, ilma et kannataja seda ise märkaks. Yperiidi mõjuvus sisemistele hingamisorganitele erineb muude lahinggaaside mõjuvusest selles, et yperiidi juures ülemised hingamisteed rohkem kannatavad kui kopsud. Silmade ja hingamisorganite mürgitused kannavad suuremalt osalt möödaminevat laadi. Ainult kõrgetes kontsentratsioonides tuleb ette pimedaksjäämisi ja surmajuhtumisi kopsude vigastuse tõttu. Peasjalikult kannatab ihunahk selle lahinggaasi mõjul. Kui yperiiti niiskele ihunahale satub, hakkab viimane punetama, paistetak üles ning kattub villidega.

Ihunaha tundelikkus yperiidile on üksikutel inimestel mitmesugune; seda võib ka öelda ühe ja sama inimese üksikute kehaosade kohta: mõned kehaosad on palju tundelikumad yperiidi vastu kui teised.

Harilikud riided yperiidi eest kaitset ei paku; selleks on olemas erilised gaasikaitse ülikonnad.

Sisemisi vigastusi kutsutakse esile peaasjalikult yperiidiga mürgitatud toiduainete tarvitamise tagajärjel.

Yperiit on rakukesi hävitav mürk. Inglise teadlased Warthin ja Wellen võrdlevad selle mürkaine vigastusi soolahappe sööva mõjuga.

Yperiiti võib heade tagajärgedega tarvitada nii pealetungi kui ka kaitse alal. Taganemisel võib näiteks oma ja vaenlase vahele jätta yperiidiga mürgitatud maaribad. Niisugused meetodid olid tarvitusele võetud Ilmasõja lõpu poole, kusjuures maaalad, millest vaenlane pidi läbi tungima, yperiidiga täidetud fugaassidega ära mürgitati.

Yperiiti tarvitatakse peaasjalikult kahurmürskudes ja gaasimiinides.

Temperatuur mängib yperiidi mõjuvuses suurt osa. Harilik, lahinguväljadel tarvitatav yperiit hangub juba + 9°C juures, kuid 30% kloorbensooli juurelisamisel alaneb hangumispunkt kuni -1°C. Mürgitatud maa-alasid võib külmal ajal (-15°C) mitte hädaohtlikkudeks lugeda, kuna sula tulekul, mil auramine uuesti algab, mürgitusi võib ette tulla. Metsad, orud, lõhangud ja asulad on soodsamad mürgitamiseks yperiidiga kui lagedad kohad.

Teatava maa-ala mürgitamiseks yperiidiga, oleneb tarvismineva laskemoona hulk maapinna suuruselt, mida iga müस्क võib ära mürgitada, ja nimelt:

7,5 cm granaat	20 rt. mtr.
10,5 „ „	50 „ „
15,5 „ „	100 „ „

Yperiidi kontsentratsiooni alalhoidmiseks on igapäevane laskemoona tarvidus kuivadel ilmadel $\frac{1}{8}$, vihmastel ilmadel $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ sellest hulgast, mis esimesel pommitamisel ära tarvitati.

Alljärgnev tabel toob Inglismaal maksvad andmed:

Kaliiber	40 yardi pikkuse väerinna hohta	1000 × 1000 yardi suurusn maapinna hohta
8 cm granaat	60 mürsku	10.000 mürsku
1,4 cm „	30 „	5.000 „
12,7 cm „	30 „	5.000 „
15,5 cm „	18 „	3.000 „

Klorovenüüldikloorarsiin— CH.CL-CH.As.Cl_2 või lewisite (loe ljüsiit). Selle lahinggaasi kohta on veel vähe andmeid. Lewisite'i hakati valmistama alles Ilmasõja lõpul, mille tõttu see mürkaine Ilmasõjas pole jõudnud tarvitusele tulla. Ameeriklased kavatsesid lewisite'i lennukitelt vihmataoliselt alla lasta ja nimetasid seda sellepärast „surmakasteks“ (dew of death).

Lewisite on värvita või vähe kollakat värvi vedelik, mille keemispunkt $+ 93^\circ \text{C}$ juures. Mõjumisviisi poolest sarnaneb see mürkaine väga yperiidile. Lewisite mõjub nii välistele kui ka sisemistele hingamisorganitele ja ühtlasi ka terve keha pinnale.

Mürkaine mõjuvus seisab selles, et temas sisalduv arseen ihunaha kaudu kehasse tungib ning sel viisil surmavalt mõjub. Kolmest tilgast mürkainet hiire kõhule jätkub, et loomakest 2—3 minuti jooksul surmata.

Äritavad gaasid.

Äritavatel lahinggaasidel või arsiinidel on see ühine omadus, et need mürsu lõhkemisel udu või suitsutaolisteks osakesteks muutuvad, mille suurus peaaegu moleküülidele vastab ja mille läbimõõt on umbes 0,0001 mm.

Need lahinggaasid moodustavad udu- või suitsu-
taolisi pilvi ning tungivad sel kujul kurnmähistega
mittevarustatud gaasimaskidest läbi, sundides gaasi-
maski näolt maha kiskuma. Arsiinid mõjuvad
peasjalikult nina ilanahale, kutsudes esile kange
kõdi ja tundmuse, nagu oleks ninasõõrmed kinni
pitsitatud, mis tugevasti aevastama paneb. Suus
tundub vastikut metalli maitset, ning sellele järgneb
pööritus. Kõikide allpool nimetatud arsiinide lagu-
misproduktid on mürgised, mida väerinnal joogi-
vee tarvitamisel silmas tuleb pidada.

Metüüldikloorarsiin — $\text{CH}_3\text{As.Cl}_2$ See
mürkaine on hariliku temperatuuri ja rõhu juures
värvita, terava lõhnaga vedeliik, mille keemispunkt
on $+ 132^\circ \text{C}$ juures. Peale oma äritavate omaduste on
see lahinggaas ka mürgine ja kutsub esile ihunaha
põletiku, sarnanedes selles suhtes yperiidile ja
lewisite'ile. Oli tarvitusel liitlaste juures.

Etüüldikloorarsiin — $\text{C}_2\text{H}_5\text{As.Cl}_2$. Hariliku
temperatuuri ja rõhu juures on see värvita, nõrga
aromaatilise lõhnaga vedelik, mille keemispunkt
 $+ 156^\circ \text{C}$ juures. Selle lahinggaasi mõju ihunahale
polnud nii suur kui metüüldikloorarsiinil, kuid selle-
vastu mõjus see mürkaine sõrmeküüntele, tekitades
valurikast küüntealuse põletikku. Oli tarvitusel
sakslaste juures.

Difenüülkloorarsiin — $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{As.Cl}$. on
hariliku temperatuuri ja rõhu juures kõva aine, mille
värvita kristallid $+ 38^\circ \text{C}$ juures sulavad. Vee mõjul
lagub mürkaine soolhappeks ja mürgiseks etüül-
siinhapendiks. Juba 0,03 mg selle aine sissehinga-
misest jätkub, et lahinguvõimetuks teha. On kind-
laks tehtud, et difenüülkloorarsiin juba kontsentrat-
sioonis 1:10.000.000 aevastama paneb. Tarvitati
tihti segus ka teiste lahinggaasidega, nagu fosgeen ja
superpaliit.

Difenüülsüaanarsiin — $(C_6H_5)_2As.CN$ on hariliku temperatuuri ja rõhu juures kõva aine, mille füsioloogiline mõjuvus on palju suurem kui muudel sellesse gruppi kuuluvatel lahinggaasidel. Kontsentratsioon 0,01 mg ainet kantmeetri õhu kohta mõjub juba äritavalt nina- ilanahale.

Difenüülamiinkloorarsiin - $(C_6H_5)_2NH.As.Cl$ ehk **adamsiit** on hariliku temperatuuri ja rõhu juures kollakat värvi kõva aine, mille sulamispunkt on $+ 190^\circ C$ juures. Selle mürkaine iseäralik omadus väljendub selles, et suitsutaolised osakesed peale mürsu lõhkemist kaua aega õhus suspendeerituna püsima jäävad. Rida katseid adamsiidiga näitavad, et juba 0,012 gr puhast ainet, mis 30 kantmeetrilise mahuga gaasikambris laiali paisatud, õhu niivõrra ära mürgitab, et see hingamiseks ei kõlba. Peale äritavate omaduste mõjub see mürkaine ka mürgitavalt ning lämmastavalt.

Sakslased laadisid ühes adamsiidiga mürskudesse teatud hulga lõhkeainet, et sellega adamsiidi massi tolmutaoliseks muuta, kuid praktika näitas, et maksimaalse efekti saavutamiseks adamsiidi massi enne mürsu lõhkemist tuleb ära sulatada. Viimast ülesannet täitsid inglaste juures mürsu kehasse paigutatud termogeneraatorid. Mõni hetk enne mürsu lõhkemist sulatab termogeneraator adamsiidi massi ära, mille tõttu sulatatud aine mürsu lõhkemisel suitsutaoliselt laiali valgub, moodustades moleküülsuuruseid osakesi.

Äritavaid lahinggaase tarvitatakse peaaesjalikult kahurimürskudes. Sademed difenüülsüaanarsiini ja adamsiidi peale peaaegu sugugi ei mõju, ning ses suhtes sarnanevad need väga yperiidile, kuna aga difenüülkloorarsiin vee mõjul kiirelt lagub.

Kõige soodsam tuule kiirus pommitamiseks äritavate lahinggaasidega on $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ m/s ning kõige soodsam aeg — öösi.

Teine osa.

III. Kaitse lahinggaaside vastu.

Iga sõda on võitlus pealetungirelvade ja kaitseabinõude vahel; samuti on ka gaasisõda alaline võitlus lahinggaaside ja gaasikaitse vahel. Gaasitehnikal on püüd gaasikaitset uute lahinggaaside tarvitusele võtmise teel võimetuks teha, kuna gaasikaitse omalt poolt nende gaaside mürgitavat mõju püüab paraliseerida. Keemiline relv oleks Ilmasõjale peagi lõpu teinud, poleks selle vastu mitte mõjuvat gaasikaitset leitud. Kuna esimese gaasilaine väljalaskmisel sakslaste poolt liitlased umbes 35% surnutena kaotasid, langes see protsent gaasikaitse abinõude tarvitusele võtmisel esialgul 18% peale. Gaasikaitse täiendamise ning gaasidistsipliini sisseadmise tõttu alanes surmajuhtumiste protsent liitlaste ridades kuni 2,5%-ni. Ülemaltõudud andmed näitavad selgesti, kui suur väärtus ja üli suur tähtsus on gaasikaitsetel.

Ilmasõja lahtipuhkemisel polnud ükski sõdivaist riikidest gaasikaitse abinõudega varustatud. Kõik, mis selles suhtes tehtud, sündis sõja ajal hädasunnil. Samuti asuti küsimuse lahendamisele, kas on võimalik teostada ühiskaitset lahinguväljadel, nii et üksikud inimesed lahinggaaside läbi ei kannataks, või kas tuleb iga üksik inimene ja loom isikliku kaitseabinõuga varustada. Jõuti otsusele, et kindel kaitse on teostatav ainult isikliste kaitseabinõude abil.

1. Isiklised gaasikaitseabinõud.

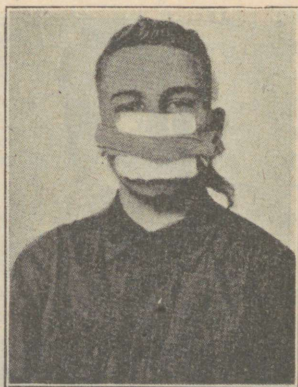
Isiklikke kaitseabinõusid tarvitatakse iga inimese ning looma jaoks eraldi. Neid võib tarvitada igas olukorras, nii liikumis-kui ka positsioonisõjas. Isiklik kaitse saavutatakse:

- A. Filtreerivate kaitseabinõude,
- B. Isoleerivate kaitseabinõude ja
- C. Kaitseriiete abil.

A. Filtreerivad kaitseabinõud.

Filtreerivad kaitseabinõud puhastavad sissehingatavat õhku, eemaldades viimasest mürkgaase ehk nõndanimetatud lahinggaase. Nende kaitseabinõude tarvitamisel jääb isik sissehingatava välisõhuga ühendusse. See välisõhk, mis oma peaosades hapnikust ja lämmastikust koosneb, on aga mürkgaaside juurelisamise tõttu sissehingamiseks kõlbmatuks muutunud ja peab sellepärast, enne kui ta hingamisorganitesse pääseb, filtrist läbi minema, mille ülesandeks on mürkgaase kinni pidada. Enamjagu lahinggaasidest mõjub pääasjalikult silmade ja hingamisorganite peale; sellepärast tulevad esimeses järjekorras just need organid gaasikaitse alla võtta, mida teostatakse gaasimaskide abil.

Esimesed gaasimaskid valmistati Inglise naiste poolt, kes vastu tulid Inglise vägede ülemjuhataja lord Kitchner'i üleskutsele peale esimest gaaslaine rünnakut 22-sel aprillil 1915 a. Langemarki juures. Selle üleskutse tagajärg oli, et liitlaste väerind 48 tunni pärast oli varustatud nõndanimetatud suu- ja ninakaitsjatega (v. joonis 9).



Joonis 9.

See esialgne gaasimask oli õige primitiivne ja kujutas naatrium - hyposulfiidi (päevapiltnikkude

poolt tarvitata „kinnitaja” sool), sooda ja glütseriini lahuga läbiimutatud musta loori sisse õmmeldud puuvilla kihtidest padjakest, mis suud ja nina kloorgaasi vastu pidi kaitsma. Glütseriini lisati juurde, selleks et maski niiskena hoida.

Need suu- ja ninakaitsjad pakkusid kaitset ainult madalate kloorgaasi kontsentratsioonide vastu ja neid polnud võimalik täitsa gaasikindlalt näole asetada, sest et padjakese sobitamine nina nurkadesse võimata oli. Tekkis tarvidus tehniliselt hästi väljatöötatud kaitseabinõu järele, mis suud, nina ja võimalikult ka silmi lahinggaaside eest oleks kaitsnud. Peanõudmine oli selle juures, et gaasimask võimalikult kõikide nii tarvitusel olevate kui ka tulevikus võimalikult tarvitusele tulevate lahinggaaside vastu kaitset pakuks ja et sõdurite lahinguvõime maskide kandmisel ei kannataks. Ühtlasi oli tarvilik konstrueerida sarnane mask, mida lahinggaaside ootamata rünnakute



Joonis 10.

kide riie oli läbi imbutatud, kuna nende

puhul oleks võimalik olnud 10—15 sekundi jooksul kaitseasendisse seadida. Maskikandjate huvides oli ka tähtis, et gaasimaskid oleksid võimalikult kerged kanda ning alal hoida.

Suu- ja ninakaitsjatele järgnes Inglismaal terve rida gaasimaski, mis erinesid üksteisest ainult sisalduvate kemikaalide koosseisu

suhtes, millega mas-

konstruktsioon oli üks ja sama. Sarnased gaasimaskid olid: 1) **Tubet-mask**, **Hypo-mask**, **P.-mask** ja **P.H.-mask**. Joonis nr. 10 kujutab nende maskide tüüpi.

Need gaasimaskid, mis katsid terve pea ja kaela, olid valmistatud õhku läbi laskvast flanelliidest. Sissehingamine sündis maski riide kaudu, väljahingamine aga suu ligidale kinnitatud torutaolise huulventiili kaudu. Nägemiseks oli mask varustatud kahe ümmarguse klaasiga, mis pärastpoole vilgukiviga (Glimmer) asendati. Esimesed selletaolised gaasimaskid olid läbi imbutatud naatriumhyposulfiidi, sooda ja glütseeriini vesilahuga ja neid nimetati torutaolise huulventiili tõttu „Tubet” maskideks. Paremaks kaitseks pisargaaaside vastu varustati need gaasimaskid veel eriliste tselluloidist kaitseprillidega, mida maski all kanti. Pärastpoole nimetati neid gaasimaske „Hypo”-maskideks — naatriumhyposulfiidi tarvitamise tõttu. Suvel 1915 a. hakati tarvitama uut maskide läbiimbutamise ainet, mis koosneb fenoolnaatriumi, sooda, glütseriini, seebi väävelhapunaatriumi, ja söehapu-magneesiumi vesi-lahust. Selle lahu fenooli sisalduvuse tõttu nimetati maskid „P” maskideks (Phenol-mask). Jaanuari kuust 1916 a. alates lisati lahule juurde veel 3,5—4,5% heksametüleetetramiini (urotropiin), kaitseks fosgeeni vastu ning siitpeale omandas see gaasimask „P.H.”-maski nime.

Ülemalnimetatud Inglise gaasimaskidel on see halb külge, et nende pähetõmbamine liig palju aega nõuab ja maskikandja liig suure kuumuse all kannatab, kusjuures nägu puutuv niiske, kleepiv ja fenooliga lõhnav maskiriie väga ebamugavana tundub. Pealegi ei paku need kaitset kõikide lahinggaaside vastu (kloorpikriin). Nendele maskidele järgnes:

Inglise gaasimask väikese padruniga (v. joonis 11). See gaasimask on otsekoheseks eelkäijaks inglise „karp-hingajatele” (Box-Respirator).



Joonis 11.

Mask ise on valmistatud hallikasrohelistest kummeeritud riidest ning varustatud kaela tõmbenööriga, mis selle kokkutõmbamist kaela juures võimaldab. Nägemiseks on see mask varustatud kahe vilgukivist (Glimmer) aknaga, mis maskile ainult piiratud vaatepiirkonna võimaldab. Gaasimask koosneb kahest osast: maskist kitsamas mõttes, mis terve pea katab, ning hingamispadrunist ehk respiraatorist. Respiraator on ühendatud maskiga 13 sm pikkuse terastoru abil, mille väline läbimõõt 1 sm. Ovaalne hingamispadrun on jaotatud vertikaalsete vahe-seintega kolmeks kambriks. Välisõhk tungib sisse padruni põhjal olevast avausest ja liigub esimeses kambri ülespoole, teises allapoole ja kolmandas jälle ülespoole, saabudes respiraatorist terastoru ja suulise kaudu maskikandja suhu. Väljahingamine sünnib samal viisil, ainult ümberpööratud suunas. Ka selle maski konstruktsioon on väga puudulik. Esiteks ei paku see kaitset sarnaste gaaside eest, nagu kloorpikriin, teiseks satub väljahingatud õhk respiraatorisse tagasi, kiirendades absorbeerimisainete kõlbmatak muutumist, ja kolmandaks katab mask terve pea kuni õlgadeni, mis kandmisel väga ebamugav.

Box-respiraator näomaskiga on kõige rohkem välja arenenud ja täielikum gaasimaskide tüüp,

mis Inglismaal Ilmasõja ajal valmistati. See gaasimask (v. joonis 12) koosneb maskist, mis ühtlasi suud, nina ja silmi katab ja respiraatorist, mis sissehingatavat õhku lahinggaasidest puhastab. Maski ja respiraatorit ühendab riidega ületõmmatud



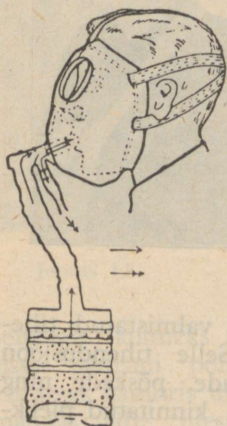
Joonised 12.

kummist voltvoolik. Mask on valmistatud tihedast kummeeritud riidest. Selle tihendusjoon läheb üle otsaesise, meeleskohtade, põskede ning lõua alt läbi. Silmaklaasid on kinnitatud plekk-rõngastesse ning koosnevad kahest klaasleibist, mille vahele on paigutatud õhukene tsellofaanist kiht, et klaaside purunemisel lahinggaasid maski ei tungiks. Suuhingamine sünnib gaasimaskil suulise kaudu. Nina kinnipigistamiseks on maski riide külge kinnitatud ninanäpitsad. Maski äärte tihendamiseks on nende alla sametist ribad õmmeldud ning näo ette asetamiseks on mask varustatud kummiga läbi põimitud kinnituspaeltega.

Välisõhk ühes mürkgaasidega satub respiraatori põhjal asuva sissehingamisventiili kaudu

respiraatorisse, vabaneb seal mürkgaasidest ja liigub voltvooliku ja suulise kaudu maskikandja hingamisorganitesse. Väljahingamisel tekib respiraatoris teatud ülirohumine, mille tõttu sissehingamisventiil sulgub ja väljahingatud õhk maski väljaspoolsel küljel asuva ning plekist kaitseraamiga ümbritsetud väljahingamisventiili kaudu välja läheb.

Kandekott, milles gaasimask alal hoitakse, on valmistatud kaitsevärvi purjeriidest ning jaotatud kaheks ruumiks: üks respiraatori, teine maski tarvis. Maski näole asetamisel jääb respi-



Joonis 13.

raator kotti, kuna kott ise rinna kõrguseni üles tõmmatakse. — Respiraator kujutab plekist karpi (v. joonis nr. 13), mille sisu koosneb kahest kihist ja nimelt:

1. Alumine kiht — 370 gr naatronlupja ning 2% kaaliumpermanganaati.

2. Ülemine kiht — 520 gr aktiveeritud sütt.

Gaasimaski halb külg seisab selle suuhingamises, sest suulise ja ninanäpitsa kandmine muutub aegamööda väga ebamugavaks. Esimene kutsub esile

rohke ilajooksu, kuna viimane sunnib maskikandjat ebanormaalselt hingama, mis kõris iseäralise kuivuse tunde tekitab. Suuhingamise tõttu puutub õhuliikumine maski sisemisel küljel, sest et sissehingatav värske õhk otse suulise kaudu suhu satub. Ventilatsiooni puudusel kattuvad silmaklaasid niiskusega („higiga“), mis nägemist raskendab.

„Puretha“ gaasimask. See Inglise maskitüüp ilmus tarvitusele alles 1926 a. suvel ning sarna-

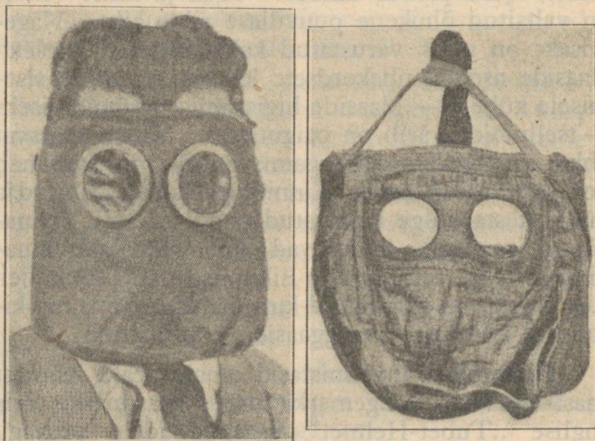
neb konstruktiivsete põhimõtete suhtes ülemal- kirjeldatud box-respiraatorile. Maski ja respiraatorit ühendab samasugune voltvoolik kui eelmiselgi gaasimaskil. Mask on valmistatud kahest kummi- kihist, mille paksus umbes 3 m/m ja mille vahele on valtsitud õhukene puuvillase riide kiht. Näge- miseks on mask varustatud kahekordsete „triplex“ klaaside asemel ühekordsete klaasidega, mille sise- misele küljele — klaaside higistumise ärahoidmiseks — tselluloidist šeib on paigutatud. Väljahingatavat õhku eemaldab väljahingamisventiil, mis sarnaneb box-respiraatori omale. Kinnituspaelad on seatavad ja maski kesta külge kinnitatud pandlate abil. Nina- näpits ja suuline puuduvad, mis võimaldab nina- hingamist ja seega ka õhu liikumist maski siseküljel. Respiraator on varustatud kurnmähisega, mis maski- kandjat äritavate lahinggaaside eest kaitseb.

Prantslased valmistasid omale peale esimest gaasirünnakut Langemarki juures gaasimaske, mis Inglise „Tubet-Helmet“ gaasimaskidele peaaegu täielikult sarnanesid, nimetades neid „Kagul“- maskideks.

Cagoule (Kagul)-mask valmistati õhku läbi laskvast sulfaniilhapu naatriumiga, seebiga, riitsi- nusõliga ja glütseriiniga läbiimbutatud riidest. Mask kattis terve pea ja kaela. Suurema tiheduse saavutamiseks kanti seda maski vormikuue krae all. Nägemiseks oli mask varustatud suure nelja- nurgelise tsellofaanist šeibiga. Sisse- ja väljahinga- mine sündis maski riide kaudu. See maskitüüp oli tarvitusel ainult lühikest aega. Sellele järgnesid **masque-tambuté** ja **masque-tambuté nouveau**, missugused töötasid sama printsiibi põhjal kui eelmine maskitüüp.

Mask M. 2. (v. joonis 14.) on valmistatud samuti õhku läbi laskvast riidest, mille väliskülg

on kaetud kummiga või õliga impregneeritud riidega, mis keemiliste ainete väljauhtumist vihmavee läbi takistab. Nägemiseks on mask varustatud kahe vilgukivist (Glimmer) šeibiga, mis



Joonis 14.

maskile ainult väikese vaatevälja võimaldab. Maski hoitakse alal kaitsevärvilises plekktoosis või õliga impregneeritud riidest taskus.

Maskide „Tambuté nouveau“ ja „M. 2“ hea külg seisab nende kaunis suures filterpinnas, mille tõttu hingamistakistus on minimaalne. Teisest küljest aga on need gaasimaskid väga ebamugavad, mis on tingitud sellest, et niisked ja kleepivad maskiriide osad vastu nägu lasuvad ja kandmisel maski alla suurt kuumust sünnitavad. M. 2 maski kaitsevõime kestis Prantsuse andmete järele: fosgeeni vastu kontsentratsiooni juures 1:5000 — viis tundi ja superpaliidi vastu kontsentratsiooni juures 1:1000 — kolm tundi.

„Karphingaja“ prof. Tissot. (v. joonis 15.)

Seda gaasimaski ei tohi vahetada Ameerika Ühisriikide Tissot-maskiga, mudel 1919 a. Tissot-tüübilist karphingajat hakati tarvitama juba fosgeeni tarvitamise ajajärgul, s.o. 1916 a.

Gaasimask koosneb maskist kitsamas mõttes, respiraatorist ja mõlemaid ühendavast kummiga üle tõmmatud metalltorust. Mask ise on valmistatud õhukesest, elastilisest kummist ning katab ühtlasi suud, nina ja silmi; selle tihendusjoon läheb üle otsaesise, meelekoh-tade, põskede ning lõua alt läbi. Väljahingatav õhk eemaldub maskikandja suus hoitava metalltoru kaudu, mille läbimõõt 18 m/m ja mille teine ots väljaspool maski sirgnurga all ülespoole on käänatud ning ventiili abil sulutud.



Joonis 15.

Respiraatori kest on valmistatud valgest, kaitsevärvida üle tõmmatud plekist ja sisaldab kaks kihti, millest alumine koosneb 520 gr teraslaastude ja 200 gr seebikivi tükkide segust, üldkaalus 720 gr, kuna pealiskiht koosneb 520 gr riitsinusõli, seebi ja glütseriiniga impregneeritud puuvillast. Oma suure mahu ning kaalu (umbes 2 kg) tõttu kantakse respiraatorit seljal. Välisõhk tungib respiraatori põhjal olevast avausest sisse, liigub traatvõrkude abil kooshoitavast massist läbi, vabaneb siin mürkgaasidest ja liigub metall ühendustoru kaudu maskisse. Värske välisõhk liigub enne ninasse

sattumist üle silmaklaaside, mille tagajärjel viimaste higistumine ära hoitakse.

See gaasimask oli esimeses järjekorras määratud kahurväelastele, arstidele ning haigekandjatele. Mask on täitsa oma ülesannetele vastavalt konstrueeritud ja oli eeskujuks Ameerika Ühisriikide poolt valmistatud mudel 1919 a. maskide valmistamisel, mille tõttu viimased samuti „Tissot-maski“ nime kannavad.

Gaasimask A. R. S. (1' appareil respiratoire special). See gaasimask kuulub samuti „karphingajate“ liiki ja koosneb kahest peaosast: maskist kitsamas mõttes ning respiraatorist. Mask on valmistatud kahekordsest riidest, millest välimine



Joonis 16.

on kummeeritud ja sisemine õliga impregneeritud ning katab suud, nina ja silmi (v. joonis nr. 16) Silmaklaasid on tsellofaanist ja võimaldavad head vaatevälja. Respiraator on vahetatav ning keeratakse maski suu kohal oleva suukarbi sisse. Tähen­datud

suukarp asub veidi kõrgemal kui Saksa gaasimaski suukarp, vähendades sellega maski all olevat kahjulikku ruumi. Sisse- ja väljahingamine sünnib eraldi õhuteede kaudu. Maski suukarp on varustatud väljahingamisventiiliga, nii et väljahingatav õhk maskist otsekohe välja pääseb, respiraatorit mitte puutudes. Mask on varustatud kummist õhutaskuga, mis õhku üle silmaklaaside sunnib liikuma, takistades sellega nende higistumist, kuid selle eesmärgi saavutamine ei ole täiesti õnnestunud.

Respiraator sisaldab aktiveeritud sütt, naatronlupja ja tsinkhapendit.

Gaasimask R. S. C. (respiratoire specialement construite). See kaitsevahend on viimaseid Prantsuse maskitüüpe. Ilmus alles 1925 a. tarvitusele ja sarnaneb peaaegu täielikult gaasimaskile „A. R. S.“, kui mitte arvesse võtta mõnd konstruktiivset muudatust. Koosneb kahest osast: maskist ning respiraatorist. Mask ise on valmistatud kahekordsest riidest, millest välimine on kummeeritud, kuna sisemine on õlidega impregneeritud. Silmaklaasid on tsellofaanist või „triplex“ klaasist. Viimane silmaklaas koosneb kahest klaaslehest, mille vahele on valatud õhukene tselluloidi kiht mürkgaaside sissetungimise ärahoidmiseks juhtumisel, kui klaasid peaksid purunema.

Sisse- ja väljahingamine sünnib gaasimaskide A. R. S. kohaselt, samuti ka klaaside higistumise ärahoidmine.

Respiraator on samuti vahetatav ja sisaldab kolm kihti: ülemine õhukene on paberist, keskmine sisaldab aktiveeritud sütt ning alumine koosneb tsinkhapendiga segatud naatronlubjast. Respiraator on varustatud kurnmähisega, mis maskikandjat äritavate lahinggaaside eest kaitseb. See kurnmähis moodustab tihedast satiinriidest katte, mis kahekordselt respiraatori põhja ja külgi katab.

Kaitseks vihma eest on respiraator kummeeritud riidest tupega ümbritsetud. Välisõhk ühes mürgaasidega, tungides läbi kurnmähise, vabaneb enne respiraatorisse sattumist äritavatest lahinggaasidest, kuna muud mürgained respiraatoris olevate absorbeerimisainete abil kinni peetakse.

Saksa sõjaaegsed gaasimaskid sarnanesid konstruktsiooni suhtes peaaegu täieliselt Prantsuse gaasimaskidele A. R. S. (v. joonis 17). Vahe seisis



Joonis 17.

ainult selles, et Saksa maskil sisse- ja väljahingatav õhk respiraatorist läbi läks, kuna Prantsuse A.R.S. gaasimaskil väljahingatav õhk erilise ventiili kaudu respiraatorit puutumata välja pääsis. Respiraator ise oli kahe kuni kolme millimeetri suuruste potaš lahuga läbi imbutatud diatomiidi või pimsteini teradega täidetud. See pidi esialgu kloori vastu kaitset pakkuma. Kui fosgeen ja pisargaasid lahinguväljale ilmusid, lisati sinna veel absorbeerivat sütt juurde. Äritavate lahinggaaside ilmumisel kinnitati respiraatorite esiküljele õhukene, selleks iseäralise meetodi järele puuvillakiudest valmistatud kuivatuspaberist šeib. See sissesead pakkus küllaldast kaitset tinatetrakloriidi ja arseen-trikloriidi vastu, kuna aga difenüültsüaanarsiin ja difenüülamiinkloorarsiin sellest kaitsest vabalt läbi tungisid.

Saksa pealesõjaaegsed gaasimaskid. Pärast Ilmasõda asuti ka Saksamaal isiklike kaitsevahendite

täiendamisele. Et aga Versailles'i rahulepingu põhjal gaasimaskide valmistamine sõjalisteks otstarveteks on keelatud, siis valmistatakse neid tööstuse ja tuletõrje otstarbeks. 1923 a. ilmusid esimesed täiendatud gaasimaskid, nõndanimetatud: „**Optolix**“—**kaitsemaskid** tarvitusele. Mask ise on valmistatud nõndanimetatud „dubleeritud“ riidest. See riie koosneb kahest või mitmest tugevast riidekorrast, mille vahele gaasikindel kummikord on paigutatud.

Maski kuju täiendamine seisab maskipesa parandamises, kahjuliku ruumi vähendamises, vaatevälja suurendamises ning väljahingatava õhu eemaldamises väljahingamisventiili kaudu. Ka respiraatori suhtes on siin parandusi ette võetud; nimelt on selle maht 250 ksm pealt umbes 1000 ksm peale suurendatud, et saavutada kaitset udu- ning suitsuosakeste vastu.

Sõjagaegsed vene gaasimaskid.

Juba suvel 1915 a. olid venelastel marlist valmistatud, naatrium hyposulfiidi ja glütseriiniga läbiimbutatud padjakesed tarvitusel, mis kloori vastu kaitset pakkusid.

Esimene Vene karp-hingaja oli „**Selinski-Kumant'i**“ tüübiline. Mask ise on heast parakautšukist valmistatud ja katab peaaegu terve pea (v. joonis 18). Nägemiseks on mask



Joonis 18.

kahe ümmarguse klaasiga varustatud. Silmaklaaside puhastamiseks higist omab uuem mudel 4 sm pik-

kuse kummist sõrme nina kohal. Mask on respiraatoriga vahetamatult ühendatud. Respiraatori all asub ümmargune avaus, mille kaudu välisõhk satub respiraatorisse, mis puust või korgist punniga suletakse, ning maski tarvitamise eel välja võetakse. Sisse- ja väljahingamine sünnib respiraatori kaudu, mis 150—230 gr puusöega täidetud. Puusöe absorbeerimisvõime on ainult värskes seisukorras rahuldav, kuna süsi pikemal seismisel selle omaduse kaotab.

Esimesed Ameerika-Ühisriikide poolt välja lastud gaasimaskid olid valmistatud Inglise box-respiraatori eeskuju järele. Ameerika Ühisriikide sõjaväed tulid Prantsusmaale gaasimaskideta ja olid sunnitud esialgu liitlaste gaasimaske tarvitama,

valides selleks Inglise box-respiraatori, kuid tegid kohe algust gaasimaskide valmistamisega kodumaal. Nõuandjaks oli keegi Inglise gaasiohvitser, kes selleks otstarbeks Ameerikasse komandeeriti.



Joonis 19.

„**Connels - mask.**“
See gaasimask kujutab Inglise box-respiraatorit, mille Ameerika major Connel juba olemasolevate maskitüüpide järgi konstrueeris ning täiendas (v. joonis 19). Selle maskitüübi valmistamisega tehti algust novembri kuul 1917 a. Esimesed maskid olid valmis väljaandmiseks 1918 a. mai algul. Selletüübilisi gaasimaske valmistati kokku 200.000 tükki.

Tissot-mask, mudel 1919 a. Pealesõja-aegsel gaasimaskide valmistamisel võtsid ameeriklased eeskujuks juba Prantsuse „Tissot“ maski, sest et selle maski printsiip näis neile arenemisvõimeline olevat. Mask ise on valmistatud 2,5 mm paksusest, kummeeritud trikoo riidest, triplexklaasidega ja väljahingamisventiiliga varustatud, ning maski ja respiraatorit ühendav voltvoolik on pikendatud kuni 60 sm.

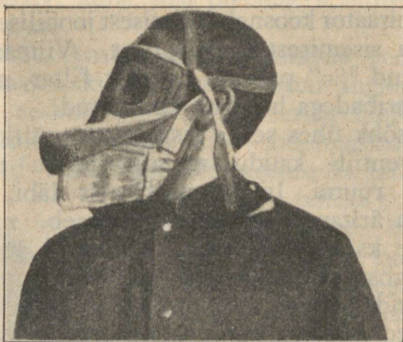
Respiraator koosneb välimisest joonilisest metallkestast ja sisemisest metallnõust. Viimase ümber on mähitud $\frac{3}{16}$ " paksune vildist filter, mis üleval ja all tinaribadega hästi on kinnitatud.

Välisõhk ühes selles sisalduvate mürkgaasidega satub ventiili kaudu metallkesta ja metallnõu vahelisse ruumi, liigub viltfiltrist läbi, kus see suitsu- ja äritavaist gaasidest vabaneb, ning satub augukeste kaudu sisemisse metallkarpi, kus mürgitud õhk absorbeerivate ainetega kokku puutub, ja mürkgaasidest täielikult vabaneb, ning siis alles ühendusvooliku kaudu hingamisorganitesse satub. Väljahingamine sünnib ka siin eraldi väljahingamis ventiili kaudu.

„Kops“-mask, mudel 1922 a. Selle maskitüübi kaitsevõime kohta pole siiamaani veel täpseid andmeid. Ameerika - Ühisriikide teadete järele võimaldavat see absoluutset kaitset kõikide gaaside, samuti ka mürgiste suitsude vastu.

„Hopcalite“ - mask. Ameerika - Ühisriigid olid esimesed, kes kaitseks söehapendi vastu hakkasid gaasimaske valmistama. Söehapendi sidumiseks tarvitasid nad metallhapendite segu (Hopcalite 1), mis söehapendit söekakshapendiks hapendab. See segu koosneb 50% mangaanülhapendist, 30% vasehapendist, 15% kobalthapendist ja 5% hõbehapendist. Praktelist tarvitamist on see hopkaliit-mask leidnud Ameerika mereväes.

Muudel Ilmasõjast osa võtnud riikidel oma gaasimaski tarvitusel polnud; neid varustati kas Prantsuse ja Inglise või Saksa maskidega. Ehk küll mõned nendest riikidest, näiteks Itaalia omi gaasimaski katsusid valmistada (v. joonis 20) pakusid need viimased lahinggaaside vastu vähe kaitset ning kõrvaldati võimalust mööda tarvitamiselt.



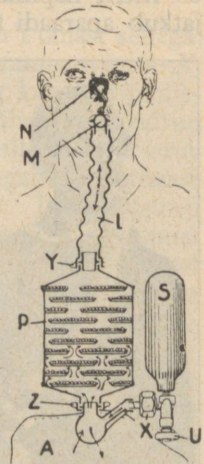
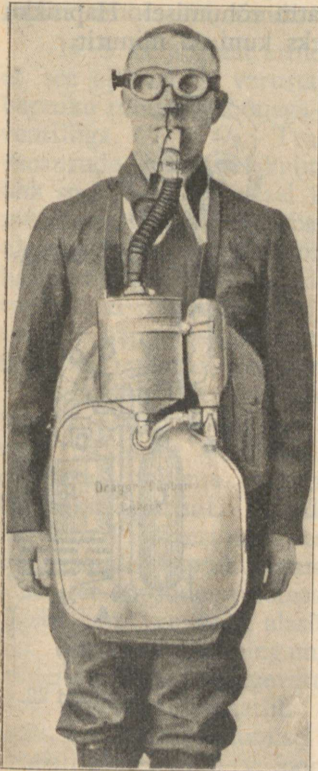
Joonis 20.

Et gaasimask heade tagajärjedega oma ülesandeid täidaks, ei ole tähtis mitte ainult selle otsustarbekohasus, vaid ka gaasidistsipliin. Selle distsipliini saavutamiseks on tingimata tarvilik, et sõdur oma kaitsevahendiga ära harjuks, seda kiirelt ning korralikult näole oskaks asetada ning vilunud oleks gaasimaski kauemat aega kaitseasendis kandma, ilma et see teda opereerimisel tülitaks. Peale selle on veel tähtis, et sõduril ei puuduks usaldus oma kaitsevahendi vastu ning selle korraliku alalhoidmise eest hoolt kannaks. Kõik seda on võimalik saavutada ainult praktiliste harjutuste varal rahuajal.

B. Isoleerivad gaasikaitse abinõud.

Isoleerivad kaitseabinõud olid juba enne Ilmasõda mäetööstuses tarvitusel, nii et sõja lahtipuhkemisel keskriigid, samuti ka Inglis- ja Prantsusmaa, olid nende aparaatidega enam-vähem varustatud.

Isoleerivad kaitseabinõud eraldavad nende kandjaid täiesti välisõhust, mille tõttu sarnased sisseseeded kõikide mürkgaaside vastu kaitset pakuvad. Nende aparaatidega varustati peasjalikult minööre

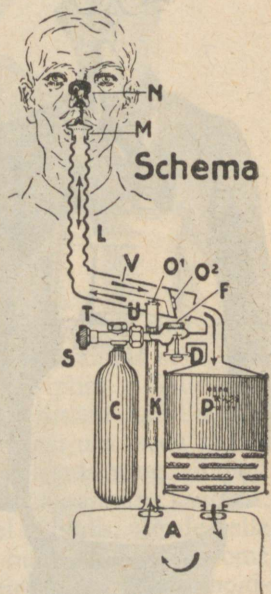


Joonised 21.

ja sapööre ning ka abiandmise punkte.

Saksa isekaitsja „Dräger - Tübben“. Seda aparaati valmistati prof. Dr. Tübbeni tellimisel Drägeri tehastes (v. joonis 21) Dräger-

Tübbeni hapniku-aparaat koosneb hingamiskotist *A*, hapnikusilindrist *S*, kaalipadrunist *C* ning hingamisvoolikust *L*. Viimase otsa on kinnitatud suuline *M* ja ninanäpitsad *N*. Aparaaadi kandja hingab hingamiskotist kaalipadruni kaudu hapnikku sisse ja sama padruni kaudu jälle hingamiskotti tagasi. Padrunis olev kaalium-vesihapend seob keemiliselt väljahingamisel saadud söekakshapendit ja veeaurud. Hingamiskott täidetakse hapnikuga tarviduse järele hapnikusilindrist. Hapnikusilinder mahutab 60 liitrit hapnikku 150 atm rõhumisel. Hapnikku jätkub aparaaadi töötamiseks kuni 45 minutit.



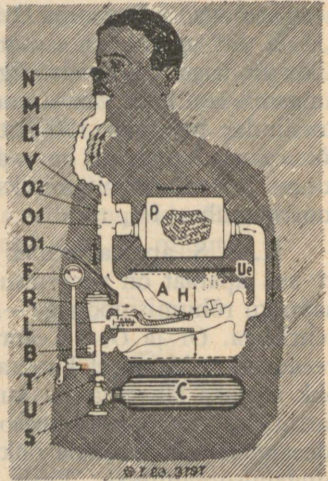
Joonised 22.

Saksa sõjaväe hapniku-aparaat (H. S. S. aparaat). Väliselt erinevad H. S. S. aparaadid Drägeri omast ainult suuruse ja kaalu suhtes: need kaaluvad 7,5 kg kuna Dräger'i omad ainult 4,3 kg „H. S. S.“ aparaat on samuti kui Drägeri oma hapnikusilindriga, kaalipadrungiga, hingamiskotiga ning hingamisvoolikuga varustatud (v. joonis 22). Hapnikusilinder mahutab 120 liitrit hapnikku 150 atm. rõhumisel. Aparaat on vahetpidamata raske töö juures 1 tund tarvitamiseks kõlbulik, kergema töö juures umbes $1\frac{1}{4}$ tundi.

H. S. S. aparaat erineb Dräger'i omast sellega, et see aparaat on varustatud jahutamistoruga—*K*, hapniku rõhumismõõtjaga—*F* ning kahe hingamisventiiliga. *O*₁ ja *O*₂. Teatavasti läheb kaalipadrun veeaurude sidumisel kuumaks, mille tõttu läbistuv õhk soojaks läheb ja sel kujul hingamisorganitesse sattub, mis on täiesti ebasoovitav. Jahutamistoru ülesandeks on jahutada õhku, enne selle sattumist hingamisorganitesse. Peale selle on see aparaat varustatud rõhumõõtjaga (finimeter), mis rõhumise suurust hapnikusilindris ning sellega hapniku vähenemist aparaadi tarvitamisel näitab.

Majandusline vajadus isoleerivate aparaatide hapniku hulka ökonoomilisemalt kasutada kutsus välja tarviduse uuetüübilise aparaadi konstrueerimiseks, millena esineb **kopsu-automaatlik hapniku-aparaat**. Neid aparaate valmistatakse Saksamaal Drägeri tehastes Lübeckis. Kopsu automaatlikkude hapniku-aparaatide töötamisviis seisab selles, et kopsude automaatlik toitmine hapnikuga algab 2 sm veesamba alarõhu juures sel momendil, kui hingamiskott hingamise tagajärjel on täitsa tühjendatud ja nii tugevasti kokku langeb, et selles olev kopsu automaatlik tõstemehanism ventiili avab, mis 3 atm. rõhumisel oleva rõhuredutseerimisventiili juures asub (v. joonis 23). See toitmisventiil

töötab iga 15 kuni 60 sekundi järele, milline periood oleneb töörasekusest.



Joonised 23.

N—ninasulgaja; *M*—suuline; *L*¹—hingamisvoolik; *V*—ventiilkast; *O*²—väljahingamisventiil; *O*¹—sissehingamisventiil; *D*—kalipadrin; *A*—hingamiskott; *R*—rõhu redutseerimisventiil; *T*—reguleerimise käepide; *C*—hapniku silinder; *U*—kinnitusmutter; *S*—sulgumisventiil; *F*—rõhumõõtja; *U*—tuulutamisventiil.

Ülemäärane õhk hingamiskotis kõrvaldatakse hingamiskoti külge kinnitatud tuulutamisventiili kaudu. Hingamine sünnib nende hapniku-aparaatide juures kopsude omal jõul. Väljahingatud õhk liigub suulise, hingamisvooliku, väljahingamisventiili, kaalipadruni ja ühendusvooliku kaudu hingamiskotti. Hingamiskotist satub kaalipadrunis söekakshapendist ning veeaurudest vabastatud õhk sissehingamisventiili, sissehingamisvooliku ja suulise kaudu jälle kopsudesse. Alaline hapniku jaotus on 1,5 liitrit minutis.

C. Kaitseriided.

Eelpool kirjeldatud isiklised kaitseabinõud, nii filtreerivad kui ka isoleerivad, olid väga kohased kuni yperiidi ilmumiseni. Selle mürkaine ilmumise-ga lahinguväljale ei pakkunud ülemalnimetatud kaitseabinõud enam küllaldast kaitset. Oli tarvis mitte ainult silmi ja hingamisorgane selle lahinggaasi vastu kaitsta, vaid tervet keha. Harilikud ihukatted selleks ei küüeninud, ning tekkis tarvidus selleks eri-riideid valmistada.

Kaitseülikonnad: Neid valmistati esialgul töölistele, kes töötasid yperiiditehastes. Suur arv õnnetuid juhtumisi selle aine valmistamisel sundis tähelepanu pöörama tööliste kaitsele. Nõudmised, mis kaitseülikondade suhtes üles seati, sarnanesid neile praktilistele nõudmistele, mis gaasimaskide kohta maksivad. Nimelt pidid gaasi-kaitseülikonnad:

1. Võimaldama rutulist selgapanemist ning võimalikult täielikku gaasitihedust (kaitset gaaside sissetungimise vastu).

2. Pakkuma kaitset võimalikult pikema aja jooksul yperiidi vastu.

3. Olema võimalikult kerged ja lahedalt kantavad, et sõduri lahinguvõime kandmisel ei kannataks.

Peab ütleva, et kõiki neid nõudmisi on väga raske rahuldada ja nende küsimuste lahendamine on õnnestunud ainult teatud määrani. Iseäranis ebamugav oli kaitseülikondade kandmine sooja ilmaga.

Esimesi kaitseriiete valmistamise katseid panid toime inglased ja ameeriklased, kes neid kummeeritud riidest valmistasid. Need ülikonnad ei pakkunud siiski rahuloldavat kaitset. Ka linaseemneõliga ja mittekuivava ainega läbi imbutatud puuvillasest

riidest valmistatud ülikonnad ei olnud otstarbekohased, sest et need soojadel ilmal ventilatsiooni puudumisel väga ebakohasteks osutusid.

Väerinnal tarvitamiseks määratud kaitseülikonnad olid valmistatud kahekordsest riidest, kusjuures välimine kord impregneerimisainega „Simplekseen“ läbi oli imbutatud, kuna sisemine kord, mida voodriks võiks nimetada oli kuivaks jäetud.

Nende kaitseülikondade kaitsevõime yperiidi vastu oli 30 min. vältusel yperiidiga küllastatud õhus rahuldav. Neid kaitseülikondi valmistasid ameeriklased suuremal hulgal väerinna jaoks (v. joonis 24). Kaitseriiete puudumisel on tarvilik, et sõdur jalamaid oma pesu, riided ja saapad vahetaks, kui on selgusele jõutud, et on olnud kokkupuutumist yperiidiga.



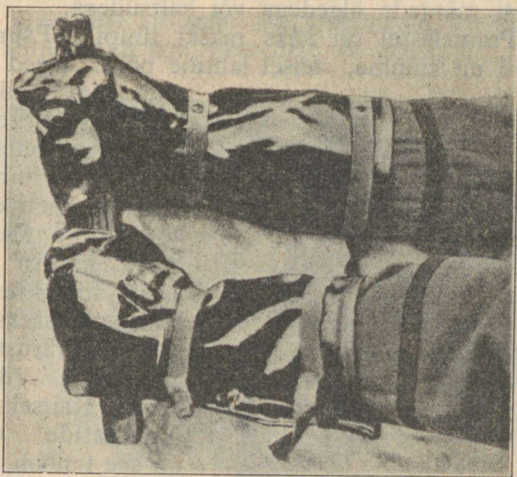
Joonis 24.

Kaitsekindad. Käte kaitsmiseks yperiidi vastu tarvitati kalivist valmistatud ning niitrotselluloosi lahuga impregneeritud kindaid. Selleks valiti ühesõrmeline kindatüüp. Kindad olid käerandmetel rihmadega varustatud (v. joon. 25).

Sakslaste kaitsekindad olid valmistatud nahast.

Yperiidi laialdane tarvitamine ilmasõja lahinguväljadel, kusjuures sõdurid mitme tunni vältusel selle mürkgaasi aurude mõju all olid sunnitud viibima, kutsus esile vajaduse vastava kaitsevahendi leidmiseks, mis nende aurude hävitavat mõju oleks paraliseerinud. Et tol ajal võimalik polnud kõiki

sõjaväe osi kaitseülikondadega varustada, siis oli tarvilik kaitset mingi muu vahendi, näiteks sellekohase määride tarvitusele võtmisega saavutada, millega ihu oleks tulnud katta. Niisuguseid määride valmistati ja prooviti saja ümber, kuid täiesti rahuldavaid tagajärgi pole need oma lühikese vältusega kaitsevõime tõttu siiski suutnud pakkuda. Toome



Joonis 25.

siin näiteks üht paremat määride koosseisu: tsinkhapendit — 40%; linaseemne õli — 20%; lano-liini — 20% ja searasva — 20%.

Nende määrete tarvitamine leidis pooldajaid kui ka vastaseid. Vaatamata sellele peab aga konstaterima, et need määrded teatavat kaitset ikkagi pakuvad, kui ihu hoolega nendega sisse määratakse.

D. Loomakaitse lahinggaaside vastu.

Peale inimese on tarvilik ka loomi gaaside vastu kaitsta. Selleks on olemas: hobuste maskid, hobuste saapad ja koerte maskid.

Hobuste gaasimaskid. Esimestena võtsid sakslased sarnaseid hobuste gaasimaske tarvitusele. Need olid kotitaolised ja kaitseid looma nina ning suud. Tarvitamisel immutati need veega läbi või täideti märgade õlgedega või kaltsudega.

Prantslastel oli kaks maski tüüpi. Esimesel tüübil oli kinnine, teisel lahtine põhi. Need olid

glütseriini ja nikkel-vesihapendi vesilahuga läbiimbutatud.

Inglise hobusemask koosneb kahekordsest flanellkotist, marlist padjaga suu juures. Päähepanemiseks oli mask varustatud elastiliste rihmadega. Kaitseks lahinggaaside vastu oli see fenooli, formalini, ammoniaaki, sooda ja glütseriini vesilahuga läbi imbutatud.

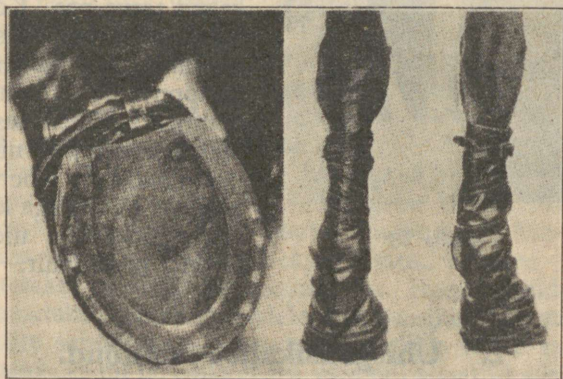


Joonis 26.

Ameerika hobusemaskid (v. joonis 26) olid läbi imbutatud urotropiini, väävelhapunikli, sooda ja glütseriini lahuga.

„Hobuste saapad“. Yperiidi tarvitamise kasvamine lääneväerinnal kutsus esile tarviduse leida

kaitset ka hobuste jalgadele. Tehti kindlaks, et yperiidid hobuse alumiste jalaosade peale hävitavalt mõjub, — eriti kohal, kus kabi ja nahk piirduvad. Selle hädaohu kõrvaldamiseks olid erilised hobuse-raudade padjad ja saapad valmistatud. Kabjapadjana kasutati kautšukiga vooderdatud raudlehti. Nii-sugune kabjapadi kaitseb ka teravate granaadi kildude ja okastraadi eest, mida lahinguväljadel suurel hulgal maas vedeleb. Saapad olid satiinist valmistatud, keemiliste ainetega läbi imbutatud ja kaitseid jala alumist osa kuni põlvedeni (v. jooni; 27).



Joonis 27.

Kindral Fries'i (Frais) arvamisel omandab loomade kaitse tulevikusõjas suure tähtsuse. Ta põhjendab oma arvamist sellega, et yperiidiga mürgitatud maa-aladel tulevikus ainult selle lahinggaasi vastu kaitstud hobuseid on võimalik tarvitada, sest mürskudega läbikäntud maa-alal oleks võimata jõumasinaid tarvitada.

Koerte maskid. Koerte tarvitamine side- ja Punase Risti teenistuses, kusjuures nad tihti gaa-

sidest mürgitatud maa-aladest pidid läbi jooksmata, kutsus esile tarviduse ka neile vastavat kaitset nõu-



Joonis 28.

tada. Pealegi olid koerad palju tundelikumad lahinggaaside vastu kui hobused. Saksa koeramask (v. joonis 28) kaitses ainult suud ja nina, jättes kõrvad vabaks. Ameerika koeramaskid olid valmistatud musseliinist ja katsid terve pea. Kõrvataskud võimaldasid nii kikkis kui ka maharippuvate kõrvade peitmist. Silmaklaasid olid ümmargused ning tselluloidist. Koerad harjusid maskidega kiiresti, täites oma ülesandeid korralikult.

2. Ühiskaasikaitse abinõud.

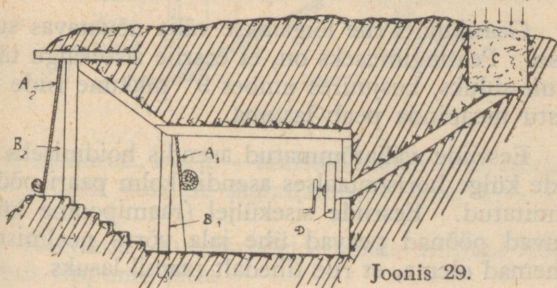
Nagu eelpool tähendatud, tarvitatakse isiklikke kaitseabinõusid iga inimese tarvis eraldi, kuna aga ühiskaitse iseloomustamiseks on suuremat või vähemat sõjaväelist üksust lahinggaaside eest kaitsta või vähemalt hoiatada. Ühiskaitse sootamine väerindel, ilma et see iga üksiku võitleja tegutsemisvõimet kuidagi takistaks, on raskemaid ülesandeid gaasisõja alal. Seda pole senini suudetud täiel määral saavutada, kuid siiski on võimalikuks osutunud mitmesuguste kaasikaitse abinõude varal ühiskaitsset püüdnud maa-aladel teostada.

Ühiskaitse saavutamise kaitsevahendite hulka kuuluvad:

1. Gaasikaitse varjendid.
2. Gaasikaitse varjendite ventileerimise ning õhu hapnikuga rikastamise abinõud.
3. Häireabinõud.
4. Gaasirünnaku puhul mürgitatud varjendite ja kaitsekraavide desinfitseerimisabinõud.
5. Atmosfääriliste tingimuste vaatlus ja kindlakstegemine.

1. Gaasikaitse varjendid.

Gaasikaitse varjendeid tarvitati ilmasõjas peasjalikult sanitaarseteks otstarveteks- gaasihaigete ravitsemiseks, väeosa juhatuse asukohaks ning väeosade söögi ja puhkepaikadeks. Ruumid, mis on määratud varjenditeks lahinggaaside vastu, peavad olema võimalikult õhukindlalt ehitatud. Kõik avaused ja praod tulevad hoolega kinni toppida. Varjendid, mis on kaevatud mürkgaase läbilaskvasse maasse, vooderdatakse ja tehakse õhukindlaks. Meeskonna sisse- ja väljakäimiseks määratud avaused varustatakse gaasitihedate eesriietega. Need eesriided tõmmatakse puust raamidele, mis gaasikindlalt varjendite seintesse on tehtud. Korraliku kaitse saavutamiseks on tarvilik, et iga varjendi sissekäik oleks kahe eesriidega varustatud. Joonistus 29 kujutab



Joonis 29.

sarnast kahe eesriidega A₁ ja A₂ muld-filtriga C ning ventilaatoriga D varustatud gaasikaitse varjendit. Mõlemate eesriiete vahele tuleb jätta 1—2 meetri laiune vaheruum. Sisse- või väljaminekul tuleb esimene eesriie enne teise eesriide kergitamist maha lasta, et takistada gaaside sissepääsu varjendisse suuremal hulgal.

Puust raam, millele varjendi eesriie on kinnitatud, valmistatakse 1" × 4" laudadest ja kinnitatakse võimalikult õhukindlalt varjendi sissekäikude seinte sisse, nõnda et raam oleks väljalspoole längus 20° võrra vertikaaljoonest. Raami keskmine kõrgus on 2 m ja laius 0,75—0,80 m.

Eesriie on valmistatud tihedast puuvillasest riidest ning õlidega impregneeritud. Õlide koosseis on järgmine:

Puhastatud silindriõli	85%
Linaseemne õli	15%
või jälle:	
Kõrge keemispunktiga parafiinõli	85%
Värnitsat	15%

Neid lahusid tarvitatakse sarnasel hulgal, et nendega impregneeritud riie, umbes 300% raske-
maks läheb. Sarnased eesriided kaitsevad kloor-
pikriini vastu umbes 8 tunni ja yperiidi vastu umbes
4—6 tunni vältusel.

Gaasikindel riie lõigatakse välja nõuetavas suu-
ruses. Peatingimuseks on, et eesriie sissekäigu täie-
likult suluks, kusjuures umbes 9" pikkune riide ots
vastu maapinda peab lasuma.

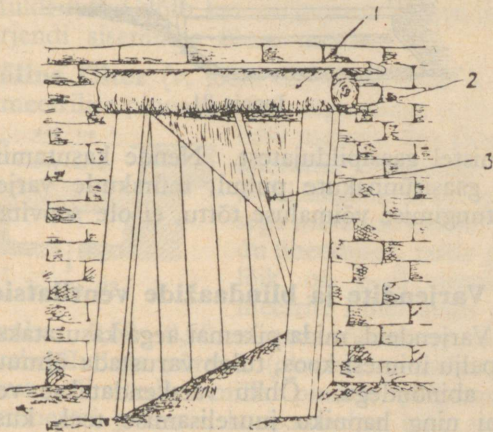
Eesriide väljatõmmatud asendis hoidmiseks on
riide külge horisontaalses asendis kolm paari põõnu
kinnitatud. Eesriide siseküljel (raamipoolne külg)
asuvad põõnad peavad ühe jala võrra pealmistest
lühemad olema, et riie tihedalt raamil lasuks.

Eesriide alumine põõnapaar peab olema vähemalt 4" maapinnast eemal ja ei tohi milgil tingimusel vastu maapinda puutuda.

Eesriiete raamide kallak on 1:3. Kõik telefoni- traadid ja muud torud tulevad läbi raami piitade juhtida. Selleks otstarbeks on võimalik üht raami külge laiendada. Avaus, millest traadid ja torud on läbi juhitud, tuleb õhukindlaks teha ja ei tohi milgil tingimusel eesriide paigaleseadmist takistada.

Eesriiete raamid tulevad ehitada varjendite sissekäikudesse juba viimaste ehitamisel.

Eesriiete mittetarviduse puhul tuleb neid hoida kinnirullitud kujul. Ülesrullitud eesriiet hoiab paigal nõorist aas, mis haagi külge on kinnitatud, või eesriide raami külge tehtud riiul, nagu joonestustes 30

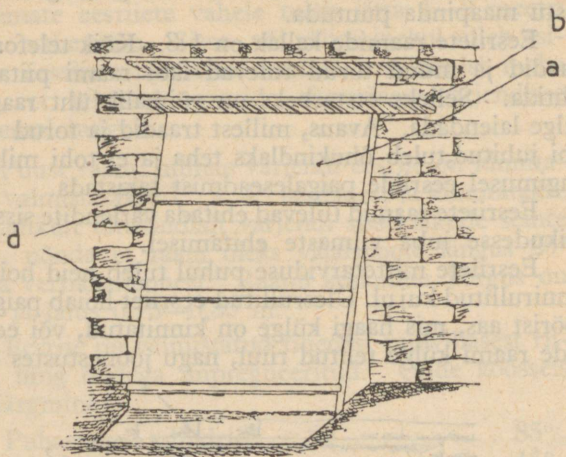


Joonis 30.

ja 31 näidatud, kus a — tähistab mahalastud eesriiet; b — riiulit eesriide mahutamiseks ning d — eesriide põõnu.

Keelatud on eesriideid nende mittetarviduse puhul rippuma jätta.

Gaasikaitse varjendeid kasutavad väeosad peaaegjalikult gaasirünnakute puhul gaasilainete näol või



Joonis 31.

laskmistel gaasipildujatest. Nende kasutamine kahuri gaasirünnakute puhul, mürskude varjendisse sissetungimise võimaluse tõttu, ei ole soovitatav.

2. Varjendite ja blindaažide ventilatsioon.

Varjendeid, mida pikemat aega kasutatakse ning kus palju inimesi koos, tuleb varustada õhuuendamise abinõudega. Õhku värskendatakse ventilatsiooni ning hapniku juurelisamise teel, kusjuures ventilaatori kaudu sissetulev välisõhk peab olema mürkgaasidest puhastatud. Õhu uuendamiseks varjendites ning blindaažides kasutatakse:

1. Õhupuhastamise filtreid ühes juurekuuluvate ventilaatoritega.
2. Hapnikku — silindrites.

3. Hapnikku — tükkides, mida oksiliidiks nime-
tatakse.

Õhupuhastamise filtreid on kahte liiki:

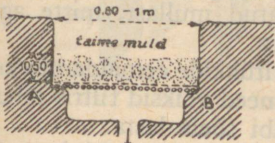
a) Filtrid, mis täidetud orgaanilisi aineid sisal-
dava mullaga (taime-muld).

b) Filtrid, mis täidetud keemiliste ainetega (akti-
veeritud süsi, naatronlubi j. n. e.).

Õhupuhastamise muld-filtreid täidetakse
taime-mullaga, mis vähemalt 10% orgaanilisi aineid
ja 20—40% niiskust peab sisaldama. Selleks osutu-
vad kõige otstarbekohasemaks raba- ja mustmuld,
mida tuleb võtta ainult taimejuurte sügavuselt.
Taime-mullal on tunduv sidumisvõime mõnede
mürkgaaside suhtes, nagu kloor ja fosgeen.

Muld-filtreid võib kas väljaspoole varjendit või
ka varjendi sisemusse ülesse seada.

Väline filter (v. joon. 32) moodustab 2 kuni
3 ruutmeetrilise pinnaga augu, sügavusega 0,70 kuni
0,80 meetrit. See filter on

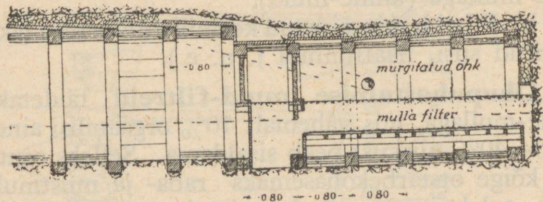


Joonis 32.

kaevatud maapinda var-
jendi lähedale ja on viima-
sega maaaluse kaanali kau-
du ühenduses, mille põik-
lõik on 4—6 ruutdetsi-
meetrit. Filtri augu põh-
jas,

umbes 0,50—0,60 meetrit ülemisest äärest,
asub vahepiludega põrand (okstest, vitsadest või
pilbastest põimitud), mille pinnale paigutatakse
40 sentimeetri paksune horisontaalne kiht taime-
mulda, mis võtab oma alla kõik augupinna.
Filtri ehitamisel tuleb sellele rõhku panna, et
vahepiludega põrandal lasuv mulla kiht ühetaoliselt
viimast kataks ja õõnsusi ei sünnitaks, mille kaudu
mürgitatud välisõhk varjendisse võiks sattuda. Ven-
tilaator seatakse ülesse ühenduskanali otsa juure,
varjendisse.

Sisemine filter. (v. joon. 33) seatakse ülesse eriliselt selleks ehitatud varjendi osasse, varjendi põrandaga ühisele tasapinnale. Õhku ammutatakse toru kaudu, mis varjendit välisõhuga ühendab.



Joonis 33.

Mürkgaasidest puhastatud õhk sattub varjendisse kanali kaudu, mille otsa juure ventilaator on ülesse seatud.

Muldfiltrite valmistamisel ja korrashoidmisel tuleb järgmisi asjaolusid silmas pidada:

1. Muldfiltrid on piiratud mullast, mitte aga puust ega metallist seintega.

2. Taimejäänuste ja kivitükkide eemaldamiseks, mille suurus on sarnane, et need võiksid filtris lõhesid tekitada, tuleb muld läbi sõela lasta.

3. Taime-mulda filtrite jaoks ei tohi koguda pärast tugevaid vihmavalinguid.

4. Filtri seinu moodustav mulla mass peab olema ühetaoline, ja ei tohi sisaldada näiteks puutükke, pikki ja jämedaid juure, mis sissepoole ulatavad ning mille kaudu mürkgaaside läbiümbumine võiks aset leida.

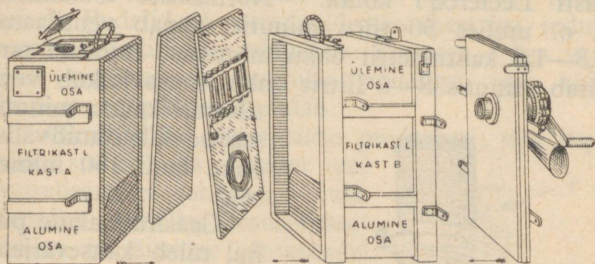
5. Filter tuleb kaitsta sissenõrguva vee eest.

6. Filtreerivat mulda tuleb peale igakordset gaasirünnakut uuendada.

Muldfilter-varjendid pakuvad head kaitset kloori ja fosgeeni vastu, kuid tuleb tähendada, et võib esineda juhuseid, kus filtri sisseseadet hästi ei tööta,

ning sellepärast tulevad need varjendid igaks juhtumiseks ka pulverisaatoritega, hapniku eraldamise aparaadiga ja isiklikkude kaitsevahenditega varustada, et neid tarviduse puhul võiks kasutada.

Keemiliste ainetega täidetud varjendite filtrid. Need filtrid kujutavad erilaadilist konstrueeritud kaste, mille sisuks on keemilised ained (aktiveeritud süsi, naatronlubi j. n. e.). Mürgitatud välisõhk liigub enne varjendisse sattumist filtreesivast kastist läbi, kus see mürkainetest puhastatakse. Sarnaseid varjendi filtreid on prantsuse filtreeriv kast „Leclercq“ (v. joon. 34). See



Joonis 34.

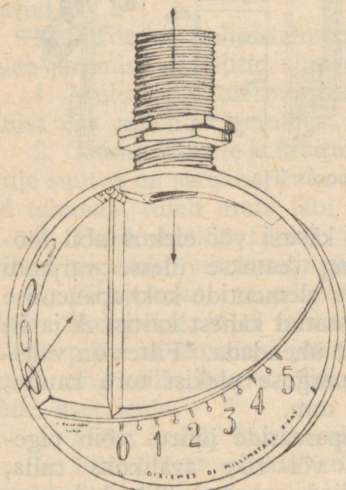
aparaat on varustatud käsitsi või elektri abil töötava ventilaatoriga ning seatakse ülesse varjendi sisemusse selle üksikute elementide kokkupanemise teel. Filter on moodustatud kahest kastist A ja B, mis tarvitamisel tulevad ühendada. Filter on välisõhuga ühenduses ümmarguse plekist toru kaudu, mille läbimõõt on 140 mm.

Kuna ka nende aparaatide juures võib tegevusvõime vähenemine või rike avalikuks tulla, peavad varjendis viibijad omad isiklikud kaitsevahendid igaks juhtumiseks alati ooteasendis pidama. Peale 12-tunnilist tegevust tuleb neid uutega asendada.

Ventilaatorid. Välisõhu varjendisse sissejuhtimiseks kasutatakse ventilaatoreid. Neid on kahte seltsi, nimelt: 1) käsiventilaatorid ja 2) elektri jõul töötavad ventilaatorid.

Meie oludes tuleks tarvitusele võtta ainult käsiventilaatorid, sest elektri jõul töötavate ventilaatorite ülesseadmine osutuks liig kulukaks, pea-aegu mitte teostatavaks.

Õhuvoolu kiirus läbi filtri peab filtri absorbeerimisvõimega kooskõlas olema, see on — mitte üle 8 ltr. minutis iga muldfiltri pindala ruutdetsimeetri kohta ja 1,5 kantmeetrit minutis filtreeriva kasti Leclercq'i kohta. Normaalsel töötamisel, s. o. umbes 50 tiiru minutis, annab ventilaator 1,3—1,5 kantmeetrit õhku minutis. Inimene tarvitab minutis 8—9 liitrit õhku, seega jätkub ventilaatori kaudu minutis saadud puhastatud välisõhku kuni 150 inimesele.



Joonis 35.

Gaasirünnakute puhul tuleb kaitsevarjendites alal hoida üli-rõhumist, mis vastab umbes 1—2 millimeetri veesambale, et mürggaasidega segatud välisõhk mitte uste või seinte pragude kaudu varjendisse ei sattuks (hermeetiliselt õhukindlaid varjendeid pole võimalik ehitada). Seda nõrka üli-rõhumist on ventilaatori abil

kerge alal hoida. Üli-rõhumine tekib ventilaatori käimapanemise momendil ja lõpeb kohe peale

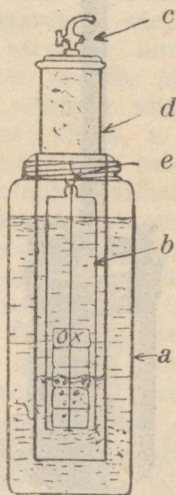
viimase seisma jäämist. Seega on tarvilik määrata ventilaatori juure kaks meest, kes gaasirünakute puhul vahetpidamata seda vântaksid.

Ülirõhumise kontroleerimiseks on olemas manomeetrid E. C. M. S. G. (v. joon. 35), mis võimaldavad ka kindlaks määrata katselisel teel filtreerivate kastide „Leclercq“ arvu, mis varjendisse tulevad üles seada.

Hapniku silindrid. Peale eelpool nimetatud õhupuhastamise filtrite tarvitatakse varjendites ja blindaažides ka puhast hapnikku, kui õhk seal raskeks muutub. Hapnikku hoitakse alal teras pudelites, mahuga umbes 35 ltr. 150 atm. rõhul. Pudelik on varustatud manomeetriga, redutseerimisventiiliga ja väljalaske kraaniga. Iga varjend varustatakse hapniku pudeliga, mis kuni 6000 ltr. hapnikku sisaldab.

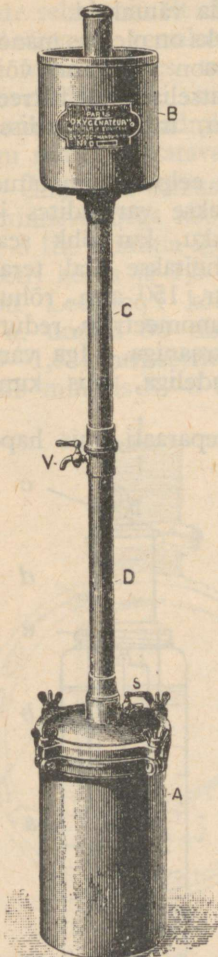
Oksiliidiks nimetatakse preparaati, mis hapnikku sisaldab ja viimast vee juurelisamisel vabastab. Kuna hapniku pudelite transporteerimine ja täitmine väerindadel teatud raskustega seotud, on oksiliidi kasutamine ja paigutamine ühest kohast teise väga lihtne. Oksiliit on 50-grammilistes tükkides ja iga tükk eraldab 7,5 liitrit hapnikku. Selle preparaadi kasutamiseks (oksiliidi paigutamiseks) on olemas erilised aparaadid, mida nimetatakse hapniku generaatoriteks.

Hapniku generaator
75 ltr. hapniku eraldamiseks (v. joon. 36). Aparaat koosneb välisest silindrikujulisest anumast *a* ning sisemisest



Joonis 36.

augukestega varustatud nõust *b*, millesse oksiliidi tükke paigutatakse. Pealmine osa *d* on peale kee-



Joonis 37.

ratav ning varustatud kraaniga *c*, mille kaudu aparaadis tekkiv hapnik välja pääseb. Aparaaði käsitamiseviis on järgmine: pealmine osa *d* keeratakse lahti ja võetakse välja nõu *b*, millesse paigutatakse üksteise peale 10 tükki oksiliidi. Anum *a* olles täidetud umbes pooleni veega ja ülemine osa *d* hygroskoopilise vatiga, riputatakse oksiliidihoidja *b* haagi *e* külge, mille järele ülemine osa *d* anuma *a* peale keeratakse ning kraan *c* hapniku väljalaskmiseks avatakse. Aparaat kaalub umbes 2,5 kilogrammi.

Hapnikugeneraator 180 liitri hapniku eraldamiseks (v. joon. 37). Aparaaði käsitatakse järgmiselt: avatakse anum *A* ja võetakse välja sisemine korv, mis oksiliidi tükkidega täidetakse. Peale osade *B*, *C* ja *D* paigaleasetamist sulutakse kraanid *s* ja *v* ning täidetakse anum *B* veega kuni ühe sentimeetri kõrguseni alla ääre. Kraan *s* ja kondensaator *e* ühendatakse 0,25 m pikkuse kummist toru abil ning avatakse kraan *s* hapniku väljalaskmiseks. Kondensaatori ülesandeks on tagasi hoida lehelise ja vee tilku, missugused kaasa kistud võivad

saada aparadi töötamisel. Aparadi kaal on umbes 11,6 kg.

3. Gaasihäire ja selle abinõud.

Häresignaale gaasirünnakute puhul tarvitavad Ilmasõjas pea kõik sellest sõjast osavõtvad riigid, kusjuures gaasihäire eraldamisele muudest häresignaalidest suurt rõhku pandi. Eriti prantslastel oli häresignaalide andmine hästi organiseeritud gaasilainete või gaasipildujatega pealetungide puhul. Näiteks kui seisukord milgi väerinna osal positsioonilise iseloomu oli omandanud ja vaenlase pealetung gaasipildujate abil või gaasilainete näol oli oodata, määras armeejuhatus kaks gaaside vastu valveloleku maariba, mis eraldi ära märgiti ja mida nimetati näiteks maaribadeks „M. 1“ ja „M. 2“.

Maariba M. 1 oli piirkond, kus gaasirünnakud gaasipildujatega teostamist võisid leida. See maariba ulatas kuni 5 kilomeetri sügavuseni väeliini taha, arvates vaenlase eelmiste kaevikute liinist. Maariba M 2 oli piirkond, mis asus maariba M 1 taga ning kuni 20 kilomeetrini seljataha ulatas, arvates vaenlase eelmiste kaevikute liinist, s. o. kauguseni, kus gaasilained oma mõju juba kaotavad. Häresignaalide organisatsioon neis maaribades oli järgmiselt korraldatud. Valveteenistus maaribas M. 1 tegutses ööd kui päevad. Väerinna eelmistes kaevikutes asusid valvepostid, mida tarbekorral täiendavate postidega kõvendati, nii et üks valvepost teiselt akustilisi signaale võis vastu võtta. Iga niisugune valvepost — üks iga 200 meetri kohta väerinna ulatusel — oli varustatud kerge häiresireeniga, mida tema tarbekorral tarvitas.

Umbes 300 meetrit esimese liini valvepostide taga — üks iga 700—800-meetrilise väerinna lõigu peale — asusid vahepealsed häirepostid. Nende

postide teine joon asus umbes 800 meetrit eelmise taga, vahepealsed häirepostid olid varustatud tugevamate häireabinõudega (strombod, udusarved jne.) ning neid asetati võimalikult juhatuse asukohtade, abiandmise punktide, telefonikeskjaamade ja tähtsamate varjendite lähidusse.

Iga vahepealne häirepost oli kohustatud valvepostide signaale tähele panema, mille vahetumas naabruses tema asus. Vahepealsete postide viimase liini taga sündis häiresignaali edasiandmine ühest koonduskohast (seisakkorterid, varjendid jne.) teise kirikukellade, telefoni, mootorrataste, jalgrataste jne. abil. Häiresignaali andmisel tuli kokku leppida, kas oli käesoleval puhul tegemist gaasirünnakutega gaasipildujate abil või gaasilainete näol.

Gaasipildujate abil toime pandud rünnaku puhul olid maaribas M. 1 valve- ja vahepostide signaalid näiteks lühikesed ja korduvad, gaasilaine puhul sellevastu pikad.

Kõikide nende häireabinõude tarvitamine muudeks otstarveteks oli maaribas M. 1 kõvasti keelatud, samuti ka kirikukellade helistamine piirkonnas M. 2. Viimaste helistamine oli lubatud ainult hoiatamiseks gaaside eest.

Gaasirünnakute puhul jätkati gaasihäire andmist kuni naabruses seisvate valve- ja vahepostide häire kuuldavaks sai, mis tõendas, et häire oli edasi antud. Piirkonnas M. 1 pidid luurajad ja valvepostid signaale hästi tundma ning gaasimaske alati ooteasendis kandma. Kui mõni tundemärk vaenlase juures lasi gaasirünnaku toimepanemist ennustada, suurendati valvepostide arv kahekordseks ja kõik olid kohustatud gaasimaske kaitseasendis kandma.

Tutvumiseks häireaparaatidega olgu siin mõned tüübid kirjeldatud:

Häiresireenid. Need sireenid kuuluvad kergete häireaparaatide liiki ning neid tarvitavad maariba M. 1 valvepostid. Neid pandakse ürgama käsitsi, sireeni küljes oleva vända abil, mis hammasrataste kaudu hääletsünnitava, aukudega varustatud, diskusega on ühendatud. Sireenide kõlakaugus ulatab kuni ühe kilomeetrini. Need sireenid on kergesti ümberkantavad ning lihtsa mehhanismiga.

Tyfon-udusarved. Tyfon udusarv kuulub tugevamate häireaparaatide hulka ja koosneb kahest osast: a) käsitsi käimapandavast õhupumbast ning b) kõlatorust.

a) Õhupump koosneb välimisest ja sisemisest vaskplekist valmistatud silindritest. Viimases liigub kahe nahkseibiga varustatud pumba kann. Pump töötab mõlemis suunas, s. o. edasi ja tagasi liikudes.

b) Kõlatoru on õhukindlalt õhupumba välise silindri külge kinnitatud ja moodustab pasunakujulise trehtri, mille otsa membraan (kõlaplaat) on asetatud. Kõla tekib sel viisil, et õhupumba läbi kokku surutud õhk sellekohase juurevoolu toru kaudu vastu membraani keskohta paisatakse ja pasunakujulises trehtris tugevaid õhusamba häälevõnkumisi esile kutsub. Kõla kaugus oleneb membraani läbimõõdust. Uduarv, mille membraani läbimõõt on 125 mm, kostab kuni 2 klm ja läbimõõduga 200 mm kuni 3 kilomeetri kaugusele.

4. Gaasirünnaku puhul mürgitatud varjendite ja kaitsekraavide desinfitseerimisabinõud.

Väga tähtis on varjendite ja kaitsekraavide puhastamine mürggaasidest pärast vaenlase poolt toime pandud gaasirünnakut, eriti veel siis, kui mürgitamine sündis yperiidiga. Varjendite ning kaitsekraavide puhastamist lahinggaasidest on või-

malik teostada kaht viisi ja nimelt: mehaanilisel ja keemilisel teel.

Kui on tegemist mittepüsivate mürkgaasidega, nagu: kloor, fosgeen või superpaliit jne., siis on lihtsam tarvitada mehaanilist meetodi. See puhastusviis seisab selles, et varjendites ning kaitsekraavides õhuliikumist esile kutsutakse, mille tõttu varjendite ja kaitsekraavide põhja kogunud gaasihulgad sealt välja tõrjutakse.

Varjendites sünnib õhupuhastamine ventilaaatori abil, kusjuures kõik olemasolevad avaused avatakse, ventilaator käima pannakse ning hea tuuletõmbe eest hoolt kantakse.

Kaitsekraavides sünnib gaasihulkade väljatõrjumine lehvikute abil. Nende tarvitamine võimaldab tugevat õhuliikumist kaitsekraavide põhjas, mille tõttu kogunud mürkgaasid laiali valguvad.

Kui tuule lehvikuid ei peaks käepärast olema, võib õhuvoolu tekkimist sünnitada samuti edasitagasi jooksmisel kaitsekraavides.

Gaasirünnaku ajal varjenditesse tunginud mürkgaase võib kahjutuks teha ainult keemilisel teel sest et varjendite avauste avamine sel ajal on kõvasti keelatud.

Keemiline varjendite ja kaitsekraavide puhastamine lahinggaasidest sünnib mitmetüübiliste pulverisaatorite abil, missugused aparaadid neitraliseerivad vedelikke laiali laotavad ning seega mürkgaase (kloor, fosgeen jne.) kahjutuks teevad.

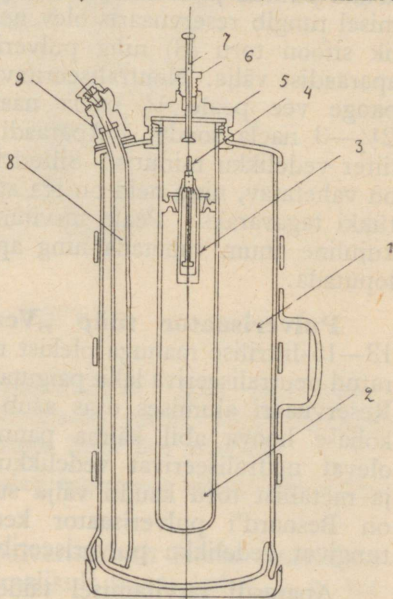
Yperiidi kahjutukstegemise aineks osutub kloorubi. Seda ainet võetakse iga 10 ruutmeetri maa-pinna kohta umbes üks kilogramm.

Tuleb meeles pidada, et kõikide nende ülemal nimetatud toimingute juures peab alati gaasimasket kaitseasendis kandma. Varjendite, kaitsekraavide, maa-alade ja muude ruumide kohta, mis yperiidiga mürgitatud, antakse väeosa juhatusel kohe teada

ja hoiatatakse ühtlasi kõiki, kus kardetavad kohad asuvad. Teatavakstegemine peab sündima sellekohaste kokkuleppemärkide või silmapaistvate ja selgete pealkirjade abil, nii et need päeval kui öösel kohe silma torkaksid. Näiteks tuleb ruum, kuhu yperiidi mürsk sisse langenu, kohe tühjendada ja kuulutus ülesse panna: „Gaasi mürsk — sisseminek keelatud — surma hädaoht!“

Allpool toome kahe tähtsama pulverisaatorite kirjelduse.

Pulverisaator tüüp „Spitalski“. See aparaat töötab vesiniku rõhumise abil, mis tekib aparaadis olevas silindrikujulises anumast keemilise reaktsiooni resultaadina alumiumi pulbri ja 50 % naatriumvesihapendi vesilahu vahel. Pulverisaator „Spitalski“ koosneb umbes 8-liitrilise mahuga reservuaarist (1) neutraliseeritava lahu jaoks (v. joon. 38) silindrikujulisest anumast (2), kus ülemal nimetatud keemiline reaktsioon aset leiab, ning sifoontorust (8), mis kuni reservuaari põhjani ulatab ja mille kaudu neutraliseeritav vedelik



Joonis 38.

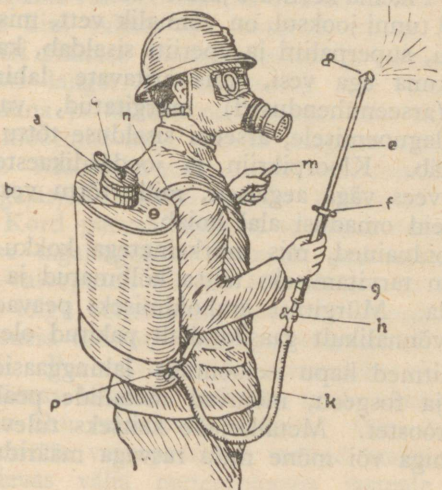
aparaadist välja pääseb. Silindrikujulise anuma ülemises osas on kaks avaust, mille kaudu anumast tekkinud vesinik reservuaaris oleva neutraliseeritava vedeliku pinnale pääseb. Anuma (2) sisemise seina ülemisesse ossa on kinnitatud padrun (3) alumiiniumi pulbriga, kuna selle alumisesse ossa 50% naatriumvesihapendi (seebikivi) vesilahu on paigutatud. Aparaat on kummist tihendusega kaane abil hermeetiliselt sulatud. Kaas on varustatud metallist vardaga (7), mille peale löömisel padrun (3) puruneb ning selle sees olev alumiiniumi pulber naatriumvesihapendi vesilahuga kokku puutub ja vesinikku tekitab. Vesiniku rõhumisel tungib reservuaaris olev neutraliseeritav vedelik sifoon toru (8) ning pulverisaatori (9) kaudu aparaadist välja. Neutraliseeritav lahus sisaldab ühe pange vee peale $\frac{1}{2}$ naela naatriumtiosulfaati ja $2\frac{1}{2}$ —3 naela soodat. Aparaaadi töövõime on üks liiter vedelikku minutis. Silindrikujuline anum (2) on vahetatav, ning neid on iga aparaadi juures kaks tükki tagavaraks. Peale tarvitamist tuleb silindrikujuline anum vahetada ning aparaat puhta veega loputada.

Pulverisaator tüüp „Vermorel“ koosneb 13—15-liitrilise mahuga plekist nõust, mis on määratud neutraliseeriva lahuse paigutamiseks (v. joon. 39). Reservuaari alumises osas asub pump, mis sellekohase hoova abil käima pannakse ja mis nõus olevat neutraliseerivat vedelikku kummist vooliku ja metallist toru kaudu välja surub. Toru otsale on Besnard'i pulverisaator keeratud, mis väljatungivat vedelikku pulveriseerib (uduks muudab).

Aparaadi tarvitamisel täidetakse see neutraliseeriva vedelikuga, sulutatakse hoolega nõu kaas, paigutatakse selga ning pannakse pump käima, kusjuures enne tuleb järele vaadata, kas kummist

voolik hästi reservuaari külge ning väljaslaske toru vooliku külge on kinnitatud.

Peale tarvitamist tuleb kummist voolik aparadi küljest eraldada ning väljaslaske toru üksikud



Joonis 39.

osad puhastada (peasjalikult torus olev filter). Aparaat tuleb tühjendada, puhta veega loputada ja kummuli käänatuna lasta ära kuivada.

Aparaat peab alati tegevusse astumiseks valmis olema.

Talvel tuleb pulverisaatorit kui ka neutraliseerivat vedelikku võimalikult soojas kohas, s. o. varjendite kõige soojemas paigas alal hoida.

Neutraliseeriva vedeliku koosseis on sama kui pulverisaator „Spitalski“ jaoks.

Vee ja toiduainete tarvitamisel, mis kahtlased lahinggaaside läbi mürgitumise suhtes tuleb eriti ettevaatlik olla. On esinenud juhtumisi, et lahinggaaside läbi mürgitatud vesi mitme nädala pärast veel mürgitavat mõju avaldas ning haigeksjäämisi tekitas. Pikema keetmise järele vabas õhus, vähemalt veerand tunni jooksul, on võimalik vett, mis kloori, fosgeeni, superpaliiti ja yperiiti sisaldab, kahjutuks teha, kuna aga vesi, mis äritavate lahinggaasidega (arsenühendused) mürgitatud, vaatamata nende lagunemisele, arseeni sisalduse tõttu mürgiseks jääb. Kloorpikriin ja joodäädikaester lagunevad vees väga aeglaselt, mille tõttu vesi nende mürgiseid omadusi alal hoiab.

Toiduained, mis mürkainetega kokku puutunud, on tarvitamiseks täitsa kõlbmatud ja tulevad hävitada. Mürgituse ärahoidmiseks peavad toiduained võimalikult gaasikindlalt pakitud olema.

Mitmed hapu iseloomuga lahinggaasid, nagu kloor ja fosgeen, mõjuvad metallide peale, tekitades roostet. Metallasjade kaitseks tulevad need vaseliiniga või mõne muu rasvaga määrida.

5. **Atmosfääriliste tingimuste vaatlus ja kindlakstegemine.**

Mitte vähema tähtsuse ühiskaitse alal omavad meteoroloogilised andmed; olenevad ju rünnakud gaasilainete näol ja gaasipildujate abil peaaesjalikult atmosfäärilistest tingimustest. Meteoroloogiliste vaatluste ülesandeks on: kindlaks teha, kuivõrt atmosfäärilised tingimused vaenlase gaasirünnakut soodustavad, ning vaatluste tagajärgedest igakord väeosade juhatajatele teatada.

Väerinna meteoroloogia teenistuse organisatsioon oli näiteks kõikidel Ilmasõjast osa võtnud

riikidel enam-vähem ühetaoline ja järgmiselt jaotatud:

- I Väerinna valvepostid.
- II Pea valvepostid.
- III Välja meteoroloogia jaamad.

Väerinna valvepostid olid esimese ja teise kaitsekraavide liini vahele ära jaotatud, nii et iga 100 kilomeetri pikkuse väerinna kohta 12 kahemehelist valveposti langes. Valvepostid olid varustatud tuule suuna ja kiiruse mõõtjatega, mis neile võimaldas mõõtmisi kahe meetri kõrgusel maapinnalt teostada. Mõõtmisi teostati iga kahe tunni tagant, ning tagajärjed märgiti selleks määratud raamatusse. Kord päevas teatasid väerinna valvepostid mõõtmise tagajärgedest vastavale pea-valvepostile.

Pea-valvepostis oli iga 100 kilomeetri pikkuse väerinna lõigu kohta kolm kuni neli meest. Need postid asusid väerinna seljataga, võimalikult lagedal maa-alal. Pea-valvepostide ülesandeks oli 9—10 korda päevas kindlaks määrata tuule suuna, selle kiirust ja õhu relatiivset niiskust. Oma kogutud ning väerinna valvepostidelt saadud andmed anti kord päevas välja meteoroloogia jaamale edasi. Välja meteoroloogia jaamad — üks iga armee kohta — tegutsesid ohvitseride-eriteadlaste juhatusel. Uurimiste ja vaatluste põhjal, mida jaam toimetab, võttes aluseks väerinna ja pea-valvepostidelt saadud andmed, kuulutas see armee juhatusle ilmaseisu iga päev 24 tunniks ette.

Olgugi, et ühiskaitse abinõud on käesoleval ajal veel puudulikud, mängib see kaitseala siiski ka tulevikus suurt osa, pakkudes peaasjalikult sanitaarpunktidele kaitset lahingugaaside eest ning hoiatades häiresignaalide abil väeosasid mürkgaaside lähenemise puhul, andes seega üksikuile rühmadele võimaluse kaitseasendisse asuda ning rahulikult gaaside tulekut oodata.

malik teostada kaht viisi ja nimelt: mehaanilisel ja keemilisel teel.

Kui on tegemist mittepüsivate mürkgaasidega, nagu: kloor, fosgeen või superpaliit jne., siis on lihtsam tarvitada mehaanilist meetodi. See puhastusviis seisab selles, et varjendites ning kaitsekraavides õhuliikumist esile kutsutakse, mille tõttu varjendite ja kaitsekraavide põhja kogunud gaasihulgad sealt välja tõrjutakse.

Varjendites sünnib õhupuhastamine ventilaatori abil, kusjuures kõik olemasolevad avauseid avatakse, ventilaator käima pannakse ning hea tuuletõmbe eest hoolt kantakse.

Kaitsekraavides sünnib gaasihulkade väljatõrjumine lehvikute abil. Nende tarvitamine võimaldab tugevat õhuliikumist kaitsekraavide põhjas, mille tõttu kogunud mürkgaasid laiali valguvad.

Kui tuule lehvikuid ei peaks käepärast olema, võib õhuvoolu tekkimist sünnitada samuti edasitagasi jooksmisel kaitsekraavides.

Gaasirünnaku ajal varjenditesse tunginud mürkgaase võib kahjutuks teha ainult keemilisel teel sest et varjendite avauste avamine sel ajal on kõvasti keelatud.

Keemiline varjendite ja kaitsekraavide puhastamine lahinggaasidest sünnib mitmetüübiliste pulverisaatorite abil, missugused aparaadid neutraliseerivad vedelikke laiali laotavad ning seega mürkgaase (kloor, fosgeen jne.) kahjutuks teevad.

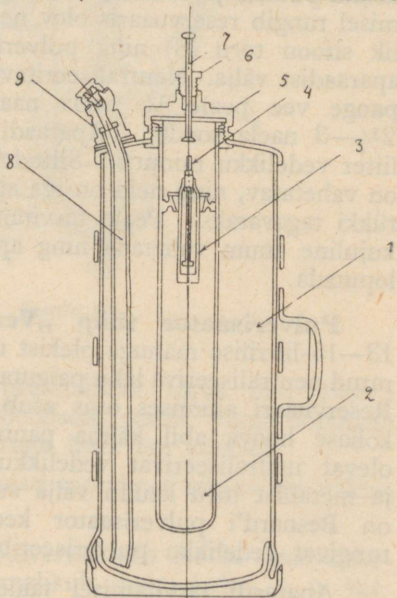
Yperiidi kahjutukstegemise aineks osutub kloorubi. Seda ainet võetakse iga 10 ruutmeetri maa-pinna kohta umbes üks kilogramm.

Tuleb meeles pidada, et kõikide nende ülemal nimetatud toimingute juures peab alati gaasimasket kaitseasendis kandma. Varjendite, kaitsekraavide, maa-alade ja muude ruumide kohta, mis yperiidiga mürgitatud, antakse väeosa juhatusel kohe teada

ja hoiatatakse ühtlasi kõiki, kus kardetavad kohad asuvad. Teatavakstegemine peab sündima sellekohaste kokkuleppemärkide või silmapaistvate ja selgete pealkirjade abil, nii et need päeval kui öösel kohe silma torkaksid. Näiteks tuleb ruum, kuhu yperiidi mürsk sisse langenu, kohe tühendada ja kuulutus ülesse panna: „Gaasi mürsk — sisseminek keelatud — surma hädaoht!“

Allpool toome kahe tähtsama pulverisaatorite kirjelduse.

Pulverisaator tüüp „Spitalski“. See aparaat töötab vesiniku rõhumise abil, mis tekib aparaadis olevas silindrikujulises anumast keemilise reaktsiooni resultaadina alumiumi pulbri ja 50% naatriumvesihapendi vesilahu vahel. Pulverisaator „Spitalski“ koosneb umbes 8-liitrilise mahuga reservuaarist (1) neutraliseeritava lahu jaoks (v. joon. 38) silindrikujulisest anumast (2), kus ülemal nimetatud keemiline reaktsioon aset leiab, ning sifoontorust (8), mis kuni reservuaari põhjani ulatab ja mille kaudu neutraliseeritav vedelik



Joonis 38.

aparaadist välja pääseb. Silindrikujulise anuma ülemises osas on kaks avaust, mille kaudu anumast tekkinud vesinik reservuaaris oleva neutraliseeritava vedeliku pinnale pääseb. Anuma (2) sisemise seina ülemisse ossa on kinnitatud padrun (3) alumiiniumi pulbriga, kuna selle alumises ossa 50% naatriumvesihapendi (seebikivi) vesilahu on paigutatud. Aparaat on kummist tihendusega kaane abil hermeetiliselt sulatud. Kaas on varustatud metallist vardaga (7), mille peale löömisel padrun (3) puruneb ning selle sees olev alumiiniumi pulber naatriumvesihapendi vesilahuga kokku puutub ja vesinikku tekitab. Vesiniku rõhumisel tungib reservuaaris olev neutraliseeritav vedelik sifoon toru (8) ning pulverisaatori (9) kaudu aparaadist välja. Neutraliseeritav lahus sisaldab ühe pange vee peale $\frac{1}{2}$ naela naatriumtiosulfaati ja $2\frac{1}{2}$ —3 naela soodat. Aparaaadi töövõime on üks liiter vedelikku minutis. Silindrikujuline anum (2) on vahetatav, ning neid on iga aparaadi juures kaks tükki tagavaraks. Peale tarvitamist tuleb silindrikujuline anum vahetada ning aparaat puhta veega loputada.

Pulverisaator tüüp „Vermorel“ koosneb 13—15-liitrilise mahuga plekist nõust, mis on määratud neutraliseeriva lahuse paigutamiseks (v. joon. 39). Reservuaari alumises osas asub pump, mis sellekohase hoova abil käima pannakse ja mis nõus olevat neutraliseerivat vedelikku kummist vooliku ja metallist toru kaudu välja surub. Toru otsale on Besnard'i pulverisaator keeratud, mis väljatungivat vedelikku pulveriseerib (uduks muudab).

Aparaadi tarvitamisel täidetakse see neutraliseeriva vedelikuga, sulutatakse hoolega nõu kaas, paigutatakse selga ning pannakse pump käima, kusjuures enne tuleb järele vaadata, kas kummist

voolik hästi reservuaari külge ning väljaslaske toru vooliku külge on kinnitatud.

Peale tarvitamist tuleb kummist voolik aparaadi küljest eraldada ning väljaslaske toru üksikud



Joonis 39.

osad puhastada (peaasjalikult torus olev filter). Aparaat tuleb tühjendada, puhta veega loputada ja kummuli käänatuna lasta ära kuivada.

Aparaat peab alati tegevusse astumiseks valmis olema.

Talvel tuleb pulverisaatorit kui ka neutraliseerivat vedelikku võimalikult soojas kohas, s. o. varjendite kõige soojemas paigas alal hoida.

Neutraliseeriva vedeliku koosseis on sama kui pulverisaator „Spitalski“ jaoks.

Vee ja toiduainete tarvitamisel, mis kahtlased lahinggaaside läbi mürgitumise suhtes tuleb eriti ettevaatlik olla. On esinenud juhtumisi, et lahinggaaside läbi mürgitatud vesi mitme nädala pärast veel mürgitavat mõju avaldas ning haigeksjäämisi tekitas. Pikema keetmise järele vabas õhus, vähemalt veerand tunni jooksul, on võimalik vett, mis kloori, fosgeeni, superpaliiti ja yperiiti sisaldab, kahjutuks teha, kuna aga vesi, mis äritavate lahinggaasidega (arsenühendused) mürgitatud, vaatamata nende lagunemisele, arseni sisalduse tõttu mürgiseks jääb. Kloorpikriin ja joodäädikaester lagunevad vees väga aeglaselt, mille tõttu vesi nende mürgiseid omadusi alal hoiab.

Toiduained, mis mürkainetega kokku puutunud, on tarvitamiseks täitsa kõlbmatud ja tulevad hävitada. Mürgituse ärahoidmiseks peavad toiduained võimalikult gaasikindlalt pakitud olema.

Mitmed hapu iseloomuga lahinggaasid, nagu kloor ja fosgeen, mõjuvad metallide peale, tekitades roostet. Metallasjade kaitseks tulevad need vaseliiniga või mõne muu rasvaga määrada.

5. **Atmosfääriliste tingimuste vaatlus ja kindlakstegemine.**

Mitte vähema tähtsuse ühiskaitse alal omavad meteoroloogilised andmed; olenevad ju rünnakud gaasilainete näol ja gaasipildujate abil peaasjalikult atmosfäärilistest tingimustest. Meteoroloogiliste vaatluste ülesandeks on: kindlaks teha, kuivõrt atmosfäärilised tingimused vaenlase gaasirünnakut soodustavad, ning vaatluste tagajärgedest igakord väeosade juhatajatele teatada.

Väerinna meteoroloogia teenistuse organisatsioon oli näiteks kõikidel Ilmasõjast osa võtnud

riikidel enam-vähem ühetaoline ja järgmiselt jaotatud:

- I Väerinna valvepostid.
- II Pea valvepostid.
- III Välja meteoroloogia jaamad.

Väerinna valvepostid olid esimese ja teise kaitsekraavide liini vahele ära jaotatud, nii et iga 100 kilomeetri pikkuse väerinna kohta 12 kahemehelist valveposti langes. Valvepostid olid varustatud tuule suuna ja kiiruse mõõtjatega, mis neile võimaldas mõõtmisi kahe meetri kõrgusel maapinnalt teostada. Mõõtmisi teostati iga kahe tunni tagant, ning tagajärjed märgiti selleks määratud raamatusse. Kord päevas teatasid väerinna valvepostid mõõtmise tagajärjedest vastavale pea-valvepostile.

Pea-valvepostis oli iga 100 kilomeetri pikkuse väerinna lõigu kohta kolm kuni neli meest. Need postid asusid väerinna seljataga, võimalikult lagedal maa-alal. Pea-valvepostide ülesandeks oli 9—10 korda päevas kindlaks määrata tuule suuna, selle kiirust ja õhu relatiivset niiskust. Oma kogutud ning väerinna valvepostidelt saadud andmed anti kord päevas välja meteoroloogia jaamale edasi. Välja meteoroloogia jaamad — üks iga armee kohta — tegutsesid ohvitseride-eriteadlaste juhatusel. Uurimiste ja vaatluste põhjal, mida jaam toimetas, võttes aluseks väerinna ja pea-valvepostidelt saadud andmed, kuulutas see armee juhatusle ilmade seisuga päev 24 tunniks ette.

Olgugi, et ühiskaitse abinõud on käesoleval ajal veel puudulikud, mängib see kaitseala siiski ka tulevikus suurt osa, pakkudes peaasjalikult sanitaarpunktidele kaitset lahingugaaside eest ning hoiatades häiresignaalide abil väeosasid mürkgaaside lähenemise puhul, andes seega üksikuile rühmadele võimaluse kaitseasendisse asuda ning rahulikult gaaside tulekut oodata.

A

5133