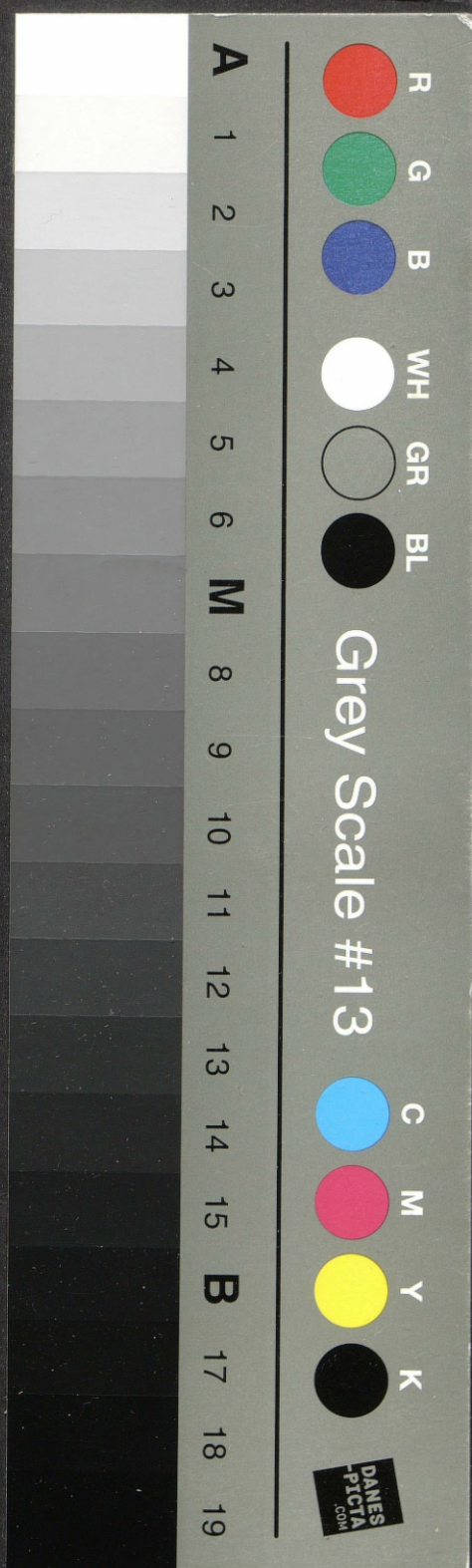
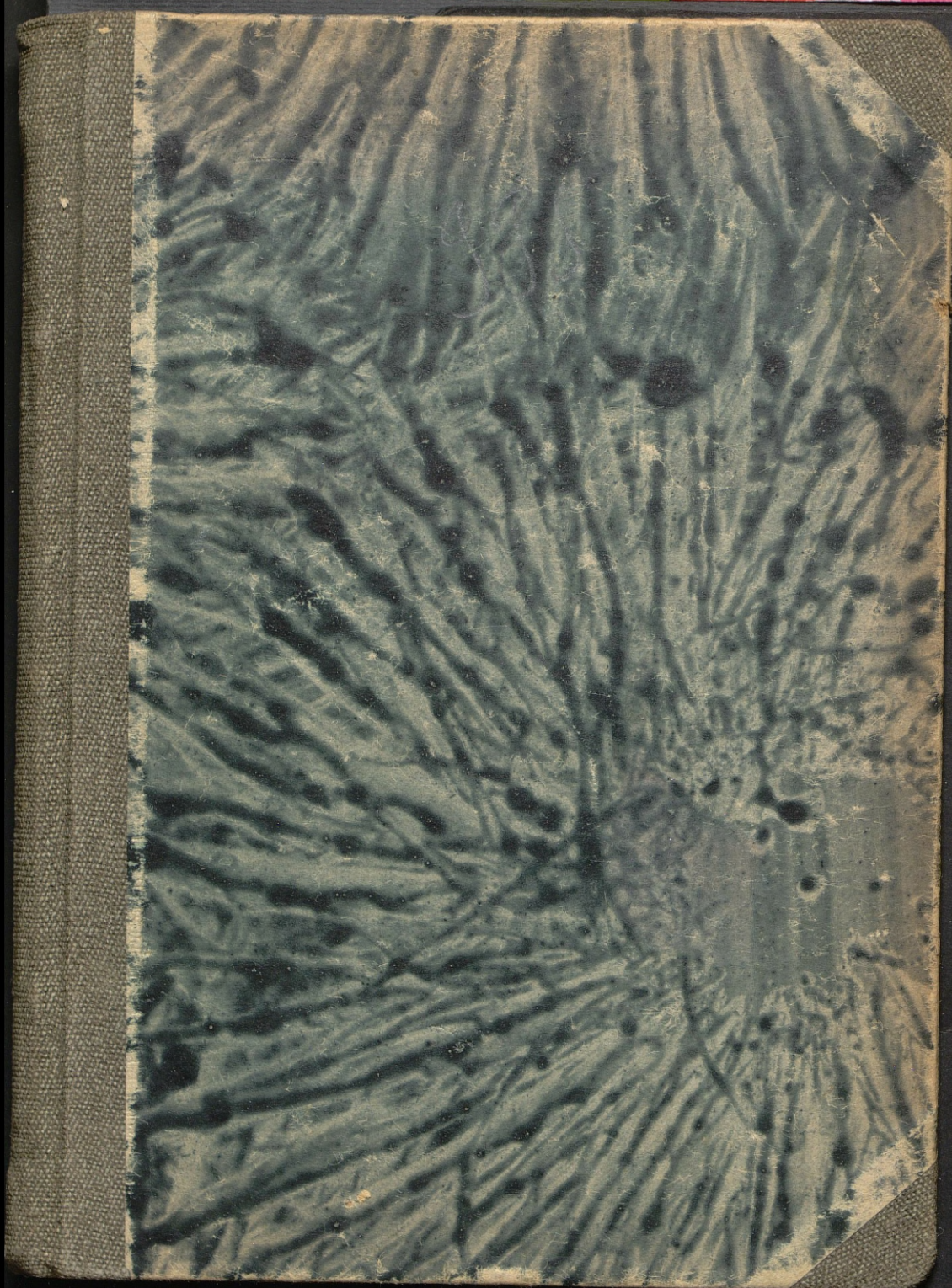
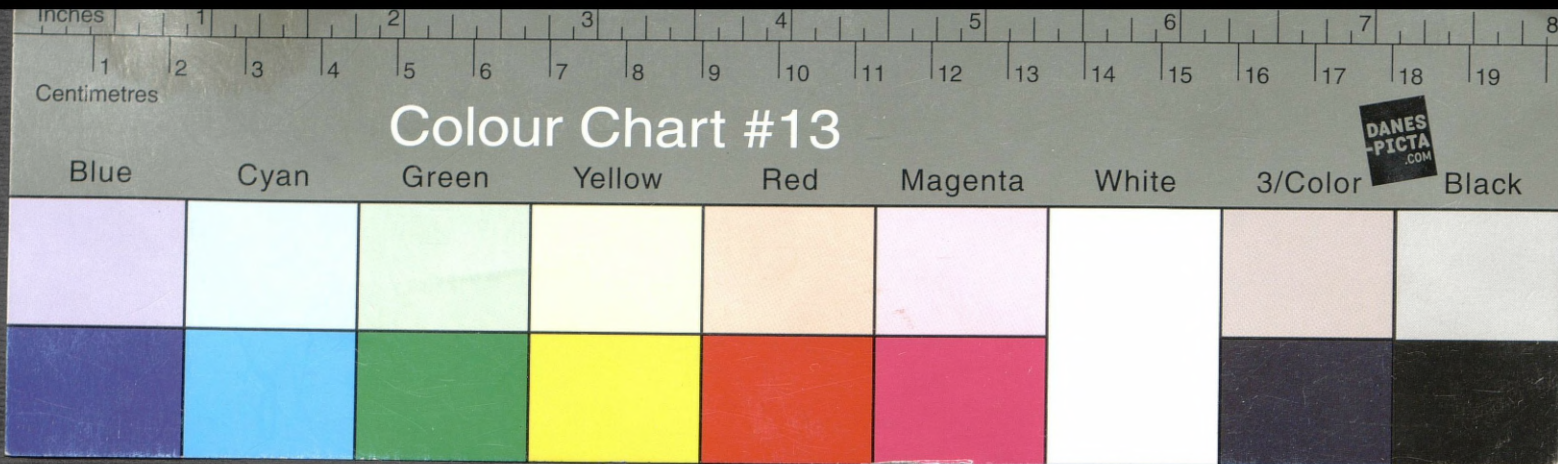
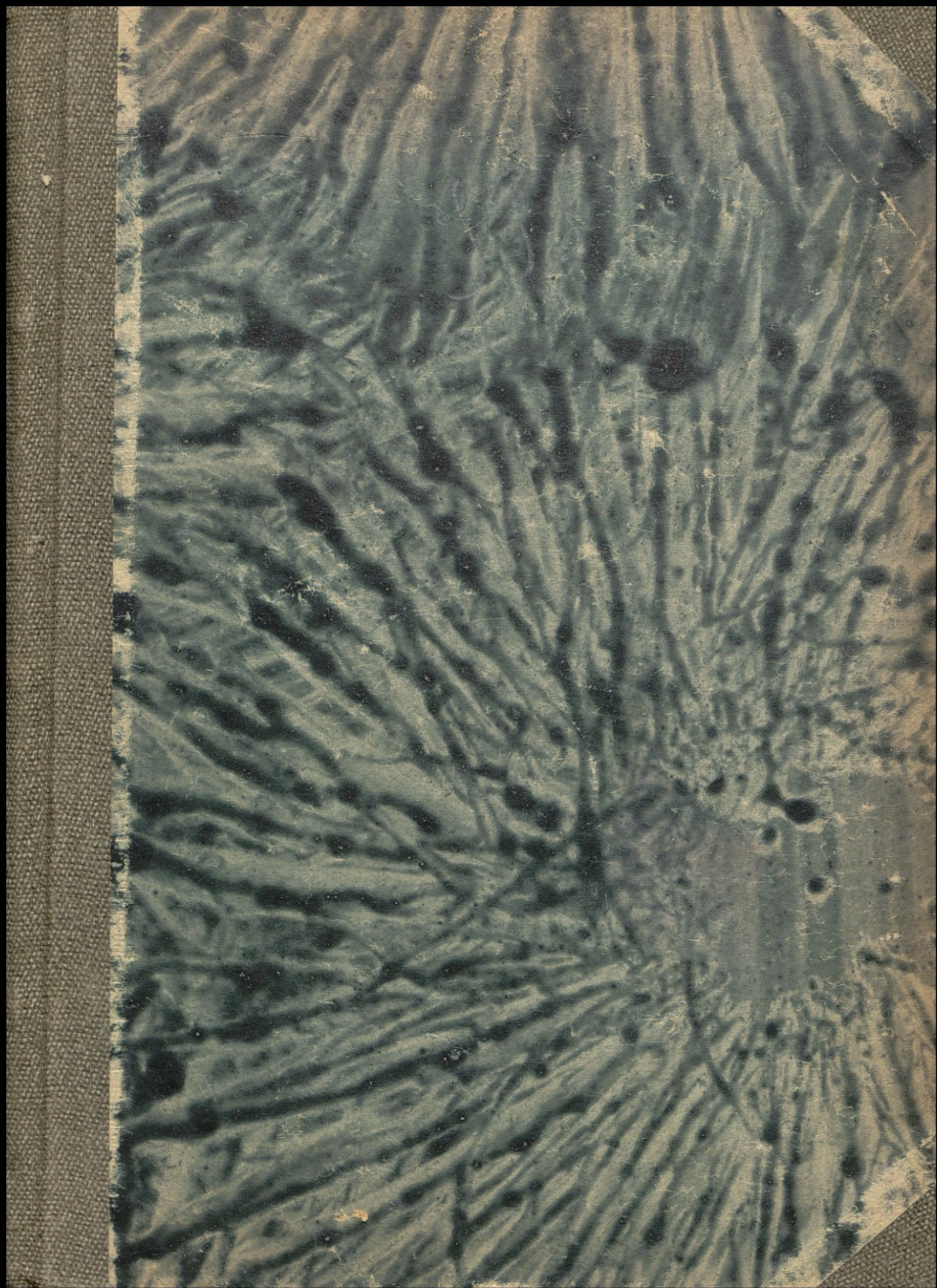






Biblioteka Wojskowa

Korpusu Kadetów Nr. 2

Im. Marszałka Edwarda
Śmigłego-Rydza

• WALKA GAZOWA
I OBRONA PRZECIWGAZOWA

TEGOŻ AUTORA:

- Broń chemiczna — Wydanie I. 1924 r. — wyczerpane.
Broń chemiczna — Wydanie II. 1926 r. — wyczerpane.
Broń chemiczna — Wydanie III. 1928 r. — wyczerpane.
Obrona przeciwchemiczna miast — Wydanie I. 1929 r.
Walka gazowa i obrona przeciwgazowa — Wydanie I.
1931 r. — wyczerpane.
Walka gazowa i obrona przeciwgazowa — Wydanie II.
1933 r. — wyczerpane.
Pogadanki z obrony przeciwgazowej — Wydanie 1933 r.

Kpt. ZYGFRYD BARTEL
WYKŁADOWCA OBRONY PRZECIWGAZOWEJ

W A L K A G A Z O W A I O B R O N A P R Z E C I W G A Z O W A

WYDANIE TRZECIE
PRZEPRACOWANE I ROZSZERZONE



W A R S Z A W A 1 9 3 4
GŁÓWNA KSIĘGARNIA WOJSKOWA

355.422 (358.5)

Za zezwoleniem Departamentu Uzbrojenia M. S. Wojsk.
L.1520/Chem. z dn. 31. III. 1931 r.

Za zezwoleniem Wojskowego Instytutu Naukowo-Wydawni-
czego M. S. Wojsk. L. 277—10/W. N. z dnia 11. VI. 1934 r.

Dozwolona przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświe-
cenia Publicznego do użytku szkolnego szkół wszystkich typów
I—Pr.-1181/32.

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

946 7 / 1



DRUKARNIA NARODOWA W KRAKOWIE

PRZEDMOWA.

Nieodzowne jest, aby każdy wojskowy a także obywatel cywilny orientował się w zagadnieniu obrony przeciwgazowej. Jednakże nie każdemu czas i praca pozwala na dokładne i bardzo szerokie zbadanie tej sprawy.

Przystępne podanie niezbędnych dla każdego wiadomości z obrony przeciwgazowej na tle napadu gazowego i strony technicznej środków gazowych jest rzeczą ważną i dającą dużo korzyści osobom, które nie mogą poświęcić dużo czasu na studia specjalne.

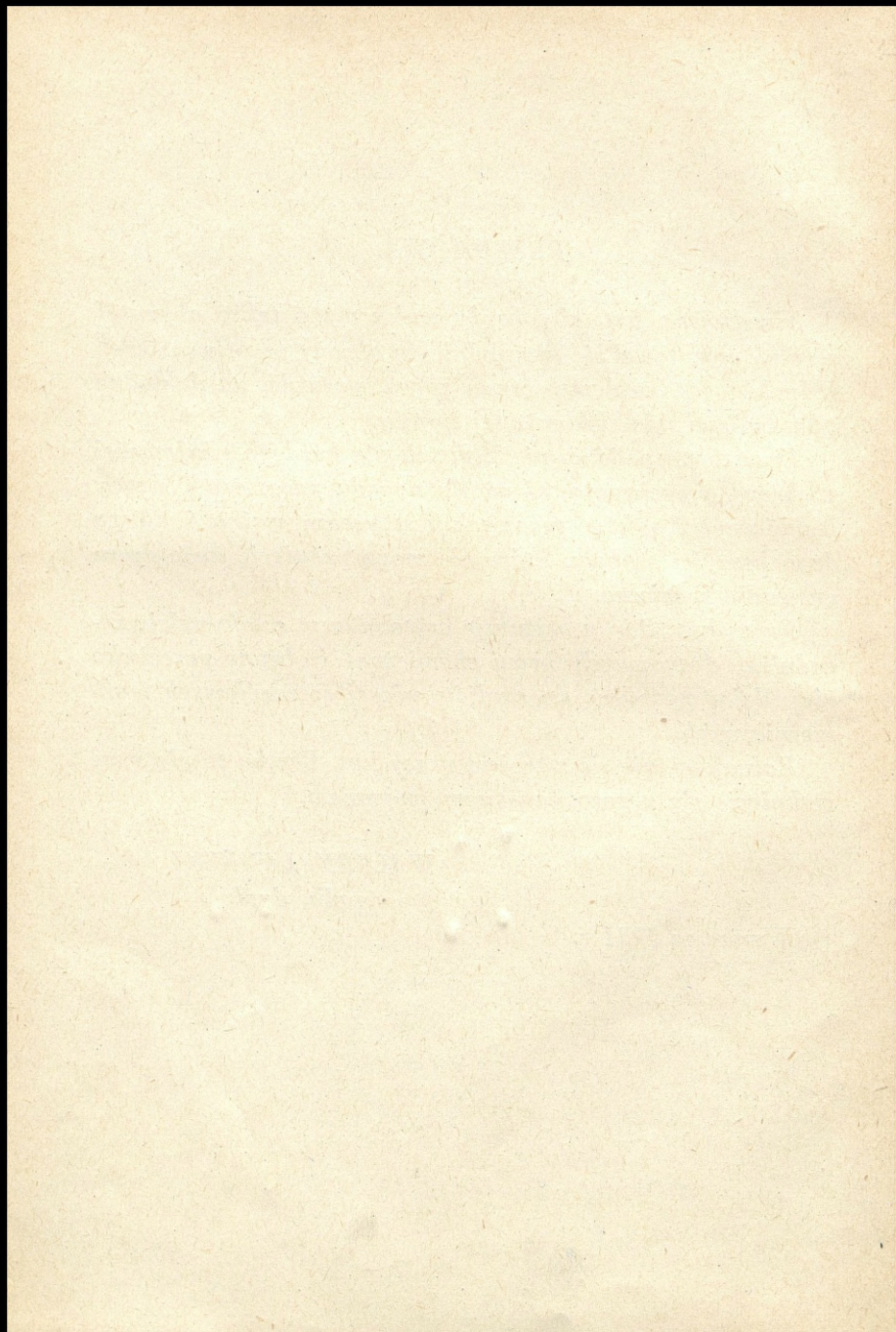
Praca kpt. Bartla orientuje czytelnika w całokształcie zagadnień, dotyczących broni chemicznej i obrony przeciwko niej, dając podstawę do studiów więcej szczegółowych i obszerniejszych.

Zaznajomienie się z treścią pracy kpt. Bartla, to pierwsze zetknięcie się z gazoznawstwem wojennem.

WALERY JASIŃSKI

pplk. dypl.

Warszawa 1931 r.



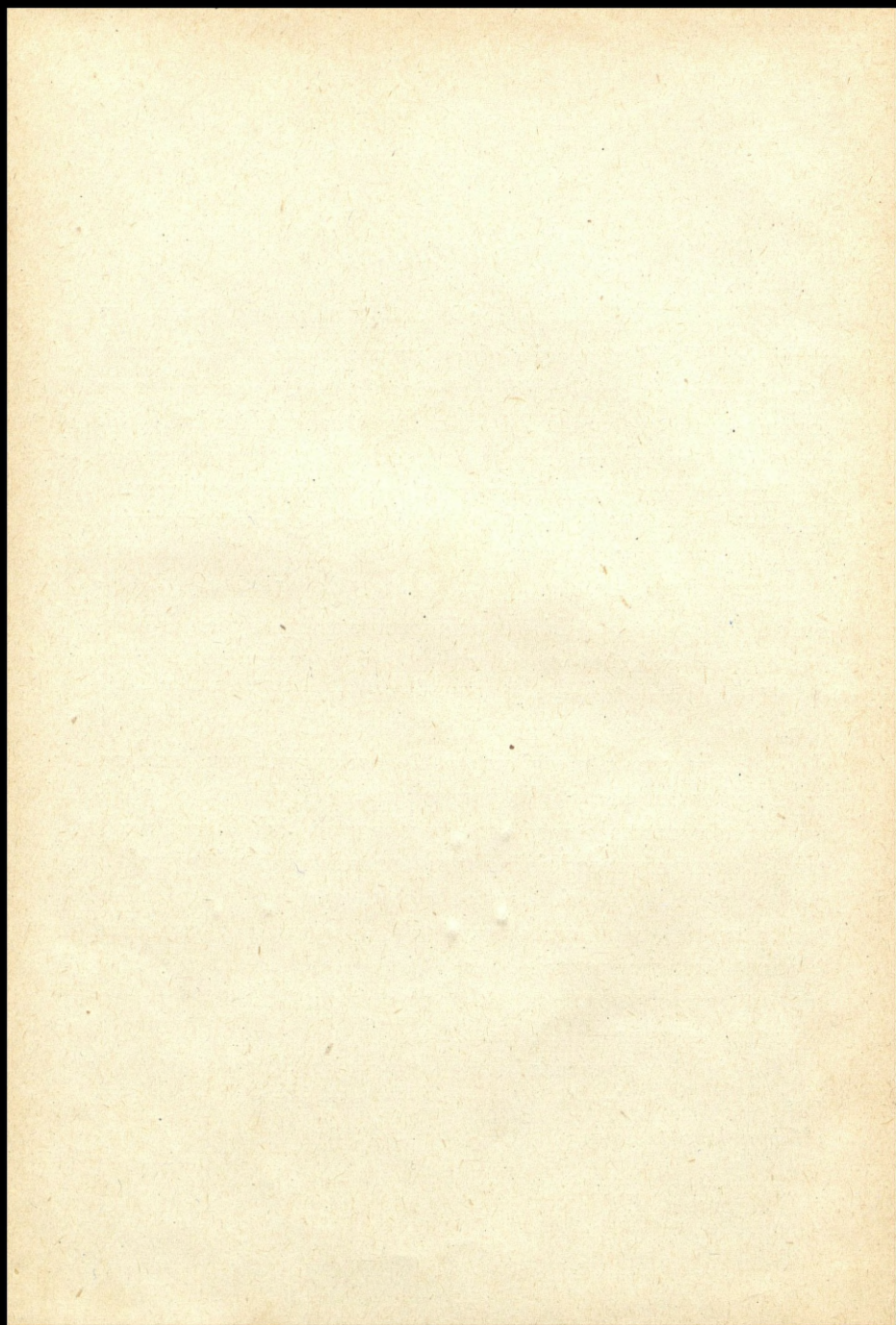
OD AUTORA.

Przystępując do pracy nad przygotowaniem do druku III wydania „Walki gazowej i obrony przeciwgazowej“, kierowałem się nadal tą samą myślą przewodnią, którą wyrażałem na wstępie przy wydaniach I i II, t. j. potrzebą oddania do rąk szerokiego ogółu czytelników podręcznika, obejmującego niezbędne wiadomości z zakresu walki gazowej i obrony przeciwgazowej, które każdy wojskowy i obywatel cywilny powinien bezwzględnie posiadać.

Wiadomości te jednak powinny być aktualne, to też z uwagi na postęp, jaki jest widoczny szczególnie w dziedzinie obrony przeciwgazowej, całą treść podręcznika, tyczącą się obrony przeciwgazowej, przepracowałem i zaktualizowałem, opierając się na ostatnio ustalonych i przyjętych zasadach. Poza tem, z uwagi na to, że podręcznik ten jest szeroko wykorzystywany jako pomoc na wszelkich kursach obrony przeciwgazowej, zarówno wojskowych jak i cywilnych, treść dotyczącą zagadnień obrony przeciwgazowej potraktowałem nieco obszerniej, uzupełniając ją ponadto krótkimi rozważaniami nad zasadami budowy sprzętu i urządzeń obrony przeciwgazowej oraz starałem się dostosować ją tak do potrzeb obrony wojska na froncie, jak też i ludności cywilnej wewnątrz kraju.

Tak jak i w poprzednich wydaniach, podręcznik jest ujęty pod kątem widzenia obrony przeciwgazowej, która jest główną jego treścią.

Warszawa, 1934.



T R E Ś Ć.

	Str.
Przedmowa od autora	VII

C Z Ę Ś Ć I.

OGÓLNE WIADOMOŚCI O WALCE GAZOWEJ.

Rozdział I.

ROZWÓJ WALKI GAZOWEJ	1
--------------------------------	---

Rozdział II.

BOJOWE ŚRODKI CHEMICZNE	7
Opis bojowych środków chemicznych	7
Działanie fizjologiczne	11
Wykrywanie obecności gazów bojowych	13

Rozdział III.

ZACHOWANIE SIĘ GAZÓW BOJOWYCH W TERENIE .	17
---	----

Rozdział IV.

SPOSODY I RODZAJE NAPADÓW BOJOWEMI ŚRODKAMI CHEMICZNEMI	30
Napad gazowy artyleryjski	30
Napad gazowy miotaczami bomb	34
Napad gazowy lotniczy	41
Napad gazowy falowy	47
Dymy przesłaniające	51

C Z Ę Ś Ć II.

OBRONA PRZECIWGAZOWA INDYWIDUALNA.

Rozdział I.

OBRONA INDYWIDUALNA FILTRACYJNA	56
Zasady budowy pochłaniaczy	56

	Str.
Praca pochłaniacza	56
Konstrukcje pochłaniaczy	63
<i>Pochłaniacze osiowe</i>	63
<i>Pochłaniacze dośrodkowe</i>	67
<i>Pochłaniacze odśrodkowo-osiowe</i>	68
<i>Pochłaniacze koncentryczno-dośrodkowe o dwóch komorach</i>	69
Zasady budowy maski właściwej	73
<i>Szczelność maski właściwej po nałożeniu na twarz</i>	74
<i>Materiały na część twarzową maski</i>	77
<i>Stopień widzialności w masce</i>	82
<i>Przestrzeń szkodliwa maski</i>	86
<i>Podwójna droga oddechu w masce</i>	88
<i>Połączenie maski właściwej z pochłaniaczem</i>	89
Maska przeciwigazowa polska R. S. C.	89
<i>Maska właściwa</i>	89
<i>Komora zaworowa</i>	91
<i>Pochłaniacz maski</i>	94
<i>Przechowywanie maski w puszcze</i>	95
<i>Użycie maski</i>	95
Maski państw ościennych	100
<i>Maska niemiecka wz. 24</i>	100
<i>Maska rosyjska T. T. S.</i>	101
<i>Maska czechosłowacka</i>	102
<i>Maski innych państw ościennych</i>	102
Maski przemysłowe	102
Pochłaniacze przeciwczerwone	104
Maski przeciwigazowe zwierzęce	107
<i>Maski końskie</i>	108
<i>Maski psie</i>	109
Klatki przeciwigazowe dla gołębi pocztowych	110
<i>Użycie klatki przeciwigazowej</i>	112

R o z d z i a ł II.

OBRONA INDYWIDUALNA IZOLACYJNA	114
I. Obrona dróg oddechowych	114
Zasady izolacji dróg oddechowych	114
Konstrukcje aparatów tlenowych	116
<i>Aparaty tlenowe płucne</i>	117
<i>Aparaty tlenowe automatyczno-płucne</i>	119
<i>Aparaty tlenowe płucne o stałej wydajności tlenu</i>	121

	Str.
<i>Aparaty tlenowe automatyczno-płucne o stałej wydajności tlenu</i>	123
Aparat tlenowy automatyczno-płucny o stałej wydajności tlenu H. S. S. Draegera wz. 1924	123
<i>Części składowe aparatu</i>	123
<i>Działanie aparatu</i>	128
<i>Użycie aparatu</i>	131
Aparaty izolujące oksylytowe (proksylenowe)	133
II. Obrona powierzchni ciała	135
Typy ubrań ochronnych	135
Polskie ubranie ochronne	140
Buty ochronne dla koni	142

Rozdział III.

KONTROLA, DEZYNFEKCJA I MAGAZYNOWANIE SPRZĘTU OBRONY INDYWIDUALNEJ	144
Kontrola	144
Dezynfekcja	152
Magazynowanie	154

C Z Ę Ś Ć III.

OBRONA PRZECIWGAZOWA ZBIOROWA

Rozdział I.

ORGANIZACJA ALARMU	158
------------------------------	-----

Rozdział II.

SCHRONY PRZECIWGAZOWE	163
Typy schronów przeciwgazowych	164
Normy zużycia powietrza	164
Systemy wentylacji	167
Schrony przeciwgazowe izolowane (pomieszczenia uszczelnione)	169
Schrony przeciwgazowe wentylowane	173
<i>Wentylacja schronu</i>	173
<i>Nadciśnienie</i>	174
<i>Normy powietrza przy nawietrzaniu</i>	175
<i>Instalacja wentylacyjna</i>	176
<i>Pochłaniacze schronowe</i>	179
<i>Typy schronów wentylowanych</i>	185
<i>Zalety i wady schronów wentylowanych</i>	191

R o z d z i a ł I I I .

ZABEZPIECZENIE ŻYWNOŚCI I WSZELKICH MATERJAŁÓW PRZED GAZAMI BOJOWEMI	193
--	-----

R o z d z i a ł I V .

POSTĘPOWANIE PODCZAS NAPADU GAZOWEGO	196
w wojsku	196
podczas akcji O. P. L. wewnątrz kraju	201

R o z d z i a ł V .

PIERWSZA DORAŻNA POMOC ZAGAZOWANYM	207
--	-----

R o z d z i a ł V I .

LIKWIDACJA SKUTKÓW NAPADU GAZOWEGO	212
Odkazanie z gazów nieparzących	213
Odkazanie z gazów parzących	214
Odkazalniki	214
Odkazanie ludzi i zwierząt	216
Odkazanie powierzchni terenu	216
Odkazanie ścian budynków, płotów i murów	219
Odkazanie przedmiotów i sprzętu metalowego	219
Odkazanie przedmiotów i sprzętu drewnianego	220
Odkazanie przedmiotów skórzanych i gumowych	220
Odkazanie ubrań zwykłych, bielizny i t. p. materiałów	221
Odkazanie ubrań ochronnych i innych tkanin pokostowanych	221
Odkazanie masek przeciwgazowych	222
Odkazanie żywności, paszy i wody	222
Odkazanie wnętrza pomieszczeń	223
Stosowanie ubrań ochronnych przy odkazaniu	224
Organizacja odkazania gazów parzących	224
Kąpieliska publiczne	225
Odkazalnie	226
Punkty odkazające	226
Patrole przeciwgazowe (drużyny odkazające) i ich wyposażenie	227
Wstępne prace przygotowawcze do odkazania	231
Praca patrolu przeciwgazowego (drużyny odkazającej)	233
Przekraczanie terenów nieodkazanych	238

D O D A T E K

WYSZKOLENIE W OBRONIE PRZECIWGAZOWEJ	240
--	-----



C Z Ę Ś Ć I.

OGÓLNE WIADOMOŚCI O WALCE GAZOWEJ.

ROZDZIAŁ I.

ROZWÓJ WALKI GAZOWEJ.

Podczas wojny światowej 1914—18 roku strony walczące wprowadziły na pole walki szereg nowoczesnych środków walki, między którymi poważne stanowisko zajęły bojowe środki chemiczne, czyli pospolicie zwane „gazy bojowe“.

Rzecz prosta, że bojowe środki chemiczne nie odrazu zajęły należne im stanowisko pośród innych nowoczesnych środków walki, gdyż tak, jak inne, dotychczas znane środki walki, odpowiednio rozwijały się z biegiem doświadczenia, również i bojowe środki chemiczne i walka przy ich pomocy, posiadają swój rozwój. Jedno jest tylko niezwykle w tym rozwoju — to jego szybkość.

Szybkość rozwoju walki gazowej tłumaczy się szeregiem czynników, wpływających na ten rozwój, z pośród których najważniejsze było: osiągnięcie bardzo dodatnich wyników pod względem skuteczności działania bojowych środków chemicznych oraz stałe przez cały czas wojny dążenie walczących do zastosowania takiego środka chemicznego, przed którym przeciwnik nie byłby w możności się obronić.

To stałe współzawodnictwo w wynajdywaniu coraz to nowych bojowych środków chemicznych o nowych właściwościach pod względem działania wynikało z tego znowu powodu, że strona, zaskoczona nowym środkiem napadu, starała się natychmiast zmniejszyć jego skuteczność przez zastosowanie odpowiednich środków obronnych. Stan taki trwał do samego końca wojny 1914—18 roku i został jedynie przez zakończenie wojny przerwany co do jawności.

Początek walki gazowej ma swe przyczyny również w tem współzawodnictwie walczących o zastosowanie lepszych i skuteczniejszych metod i środków walki.

Każdy napad, każde działanie zaczepne musi wywołać konieczność obrony. Napadnięty stara się zawsze uniknąć ciosów prze-

ciwnika i dobrze zabezpieczony od nich, rozpoczyna sam napadać i zadawać ciosy. Jeśli jednak strony walczące mają równe siły pod względem środków napadu i obrony, następuje chwilowy zastój w walce i obmyślanie nowego skutecznego środka.

W początkach wojny 1914—18 r., do chwili rozpoczęcia walki gazowej, technika wojenna, jeśli chodzi o środki napadu, doszła wprawdzie do bardzo wysokiego poziomu, jednak uzyskanie przewagi nad przeciwnikiem stało się niezmiernie trudne, gdyż w miarę rozwoju środków napadu równolegle rozwijała się technika skutecznej obrony.

I nadeszła chwila, jeśli chodzi o front zachodni, że walczący stanęli naprzeciw siebie na niezdobytach wprost pozycjach tak z jednej, jak i z drugiej strony, obmyślając nowe sposoby i środki walki, któreby zapewniły zwycięstwo. Chcąc sobie za wszelką cenę zapewnić to zwycięstwo, nie zważając na postanowienia umowy międzynarodowej, spisanej w roku 1899 w Hadze, zabraniającej stosowania podczas wojen, które nastąpią, jakichkolwiek bądź gazów trujących i duszących, nie zważając na to, że sami tę umowę podpisali, zobowiązując się do jej przestrzegania, Niemcy jednak sięgnęli po ten nowy środek walki i rozpoczęli walkę gazową.

Początek walki gazowej datuje się od dnia 22 kwietnia 1915 r. Tego dnia na jednym z odcinków frontu francuskiego pod Ypres, długości 6 km, z przygotowanych uprzednio wielkich butli metalowych Niemcy wypuścili gaz bojowy, chlor, który, porwany wiatrem, popłynął w jednej wielkiej fali na pozycje francuskie. Ponieważ Sprzymierzeni nie posiadali żadnych środków obrony przed tego rodzaju nowym środkiem walki, zabijającym każdy napotkany na drodze żywy organizm, osiągnęli Niemcy zupełne zaskoczenie. Po upływie 15 minut, t. j. czasu trwania napadu gazowego, Sprzymierzeni ponieśli straty w liczbie 15.000 ludzi, z czego 5.000 zmarło. Skuteczność tego napadu wywołała zrozumiałe wrażenie. Nawet Niemcy nie spodziewali się takich wyników, gdyż nie wykorzystali tego momentu i nie przełamali frontu, nie będąc do tego dostatecznie przygotowani. Zrobili próbę, która się udała. To ich zachęciło i systematycznie poczęli rozwijać ten nowy sposób walki. Sprzymierzeni odrazu zajęli się przede wszystkim organizacją obrony, która w bardzo krótkim czasie stanęła na odpowiednim stopniu, oraz, podjawszy rzuconą rękawicę, zaczęli przygotowywać się do tego rodzaju walki. Nie posiadając jednak odpowiednio przygotowanego przemysłu chemicznego, nie mogli odrazu odpowiedzieć takim samym napadem. Pierwszy wysiłek Sprzymierzonych pod względem obrony przeciwgazowej uwidoczniła się w za-

opatrzeniu żołnierzy na froncie w poduszeczki zrobione z merli, nasycone roztworem chemicznym, niszczącym chlor. Poduszeczki te chroniły usta i nos. Zaopatrzenie uskuteczniło w ciągu kilku dni.

W ciągu następnych miesięcy 1915 roku poduszeczki te stopniowo ulepszano w budowie tak, że w drugiej połowie 1915 r. miały one już kształt zasłaniającego usta i nos woreczka, przytrzymywanego na twarzy przy pomocy specjalnego układu taśm. Oczywiście chroniono specjalnymi okularami.

Niemcy, zachęceni powodzeniem, wykonali szereg następnych napadów falowych chlorem, do którego pod koniec 1915 roku dodawali część nowego bojowego środka chemicznego, **fosgenu**. Największym skutkiem został uwięziony drugi z kolei napad, wykonany na froncie rosyjskim pod Bolimowem w maju 1915 roku, gdzie straty po stronie rosyjskiej wynosiły 9.000 ludzi, z pośród których 6.000 zginęło. Inne napady, wykonywane w późniejszych terminach, straciły już na swej skuteczności wskutek zastosowania dostatecznej obrony przeciwgazowej u Sprzymierzonych. Prócz wykonania napadów falowych, o których mówiliśmy wyżej, Niemcy w roku 1915 próbują zastosować bojowe środki chemiczne w pociskach artyleryjskich, używając do tego celu **bromoacetonu**, jednak bez większych wyników.

Pierwsza odpowiedź Sprzymierzonych w dziedzinie walki gazowej przypada dopiero na wrzesień 1915, gdyż w tym miesiącu wykonali Anglicy pierwszy napad falowy w bitwie pod Loos.

Niemcy także stosowali jako pierwszą obronę przeciwgazową poduszeczki, nasycone roztworem niszczącym chlor, jednak już w połowie 1915 roku wojska niemieckie zostały zaopatrzone w maskę przeciwgazową, złożoną z dwóch części, a mianowicie: z maski właściwej i wymiennego pochłaniacza. Maską tą jest pierwotnie w rzeczywistości późniejszych masek przeciwgazowych.

W roku 1916 walka gazowa, przeprowadzona przy pomocy napadów falowych, wskutek zbyt wielkich trudności, jakie napotykano przy przygotowaniach i małej już skuteczności z powodu dobrej obrony, zanika, natomiast rodzi się i potęguje nowy sposób przerzucania bojowych środków chemicznych na przeciwnika, mianowicie przerzucanie ich przy pomocy gazowych pocisków artyleryjskich.

Początek tej walce dają Francuzi, wyrzucając na Niemców w lutym 1916 r. pociski artyleryjskie, napełnione **fosgenem**, stosowanym dotychczas przez Niemców do fali gazowej. Niemcy odpowiadają również intensywną walką gazową przy pomocy artylerji, rozpoczynając ją pociskami napełnionymi **dwufosgenem**.

W ciągu tego roku, w lipcu, Francuzi stosują w pociskach bojowy środek chemiczny, zwany „vincennite“, w skład którego wchodzi nowy gaz bojowy cyjanowodór, poza tem Francuzi produkują dwa nowe bojowe środki chemiczne: chloropikrinę i akroleinę.

W roku 1917 walka gazowa dochodzi do bardzo wielkiego napięcia.

Anglicy, chcąc uzyskać możność zaskoczenia napadniętego przez wytworzenie na pozycjach przeciwnika w czasie zbliżonym do jednej sekundy jak najwyższego stężenia bojowych środków chemicznych, wprowadzają na pole walki nowy sposób przerzucania ich do nieprzyjaciela, to jest rozpoczynają napady gazowe przy pomocy miotacza Livens, wyrzucającego bomby, ważące około 30 kg, zawierające fosgen lub mieszaninę fosgenu z innemi bojowemi środkami chemicznymi. Jednocześnie stosują także do walki gazowej miotacze Stokes.

Niemcy w roku 1917 przygotowują Sprzymierzonym nową niespodziankę i uzyskują zupełne zaskoczenie.

Widząc, iż dotychczasowe bojowe środki chemiczne są w zupełności dobrze zwalczane przez współczesne maski przeciwgazowe, uderzają na Sprzymierzonych dwoma nowemi bojowemi środkami chemicznymi: sternitami i iperytem.

Sternity nie były przez ówczesne pochłaniacze Sprzymierzonych zatrzymywane, wskutek czego przechodziły pod maskę i wywoływały szereg objawów, zmuszających żołnierza do zdjęcia maski. Wskutek obecności równocześnie innych gazów, przed którymi normalnie maska chroniła, żołnierz ulegał zatruciu.

W lipcu 1917 roku pod Ypres, Niemcy zarzucili pozycje Sprzymierzonych pociskami napełnionemi iperytem, który działał zgubnie na organizm ludzki przez całą powierzchnię ciała. Maski przeciwgazowa chroniła tylko twarz i przewody oddechowe, czyli, innemi słowy, przy zastosowaniu iperytu żołnierz był zupełnie bezbronny. Było to drugie zaskoczenie, tym razem jednak dla Sprzymierzonych trudniejsze do opanowania, gdyż obrona przed tego rodzaju bojowym środkiem chemicznym była ogromnie utrudniona. To też straty po stronie Koalicji były bardzo duże. Jako przykład mogą służyć straty Anglików na odcinku między Nieuport a Antwerpią, sięgające 15.000 zatrutych iperytem w ciągu niespełna 3 tygodni.

Obrona przeciwgazowa w ciągu 1916 i 1917 r. wskutek pojawiania się coraz to nowych chemicznych środków bojowych również przechodziła stały rozwój w kierunku ulepszenia. Francuzi ulepszają swoją maskę przeciwgazową o nasyceniu roztworami che-

micznymi i zatrzymują się na masce przeciwgazowej A. R. S., składającej się z dwóch części: maski właściwej, chroniącej całą twarz, oraz pochłaniacza, zawierającego uniwersalny materiał ochronny: węgiel aktywowany z dodatkiem niezbędnych chemikaliów.

Niemcy ulepszają stale zawartość pochłaniacza. W roku 1917 wprowadzają w swoim wojsku maskę skórzaną, t. j. maskę właściwą produkującą ze specjalnie przygotowanej skóry gienzowej.

Od sternitów chronią żołnierza doraźnym filtrem mechanicznym (Schnapdeckel).

Anglicy w roku 1917 wprowadzają również swój specjalny typ udoskonalonej maski przeciwgazowej.

Rok 1918, począwszy od lata, daje przewagę w walce gazowej Sprzymierzonym. Począwszy od czerwca 1918 r., Sprzymierzeni zwalczają Niemców coraz skuteczniej ich własną bronią, mianowicie iperytem użytym w wielkich ilościach. Stosują oni także mgłę iperytową, wytwarzaną zapomocą pocisków. W tymże roku Sprzymierzeni strzelają pociskami napełnionymi **kamitem**. W r. 1918 oprócz gazów bojowych strony walczące zaczęły stosować **dymy**, przesłaniające nacierające oddziały.

Przewaga w walce gazowej ujawniła się po stronie Koalicji dzięki doprowadzeniu wojennego przemysłu chemicznego do należytego stanu, pozwalającego na masowe użycie bojowych środków chemicznych, przewyższające ilości niemieckie, oraz produkującego coraz to nowe bojowe środki chemiczne, z pośród których niektóre jedynie wskutek zawarcia rozejmu a następnie pokoju nie były zastosowane na froncie. Z tych należy wymienić **luizyt**, bojowy środek chemiczny, działający również przez całą powierzchnię ciała ludzkiego, **adamsyt** — ulepszony **sternit** oraz środek łzawiący — **chloroacetofenon**.

Wymienione bojowe środki chemiczne zostały wyprodukowane w Ameryce.

Tak mniej więcej wyglądał, opisany w krótkości, rozwój walki gazowej podczas wojny światowej 1914—18 roku.

Rzecz prosta, że, przytaczając nazwy bojowych środków chemicznych, wprowadzonych na pole walki w poszczególnych okresach wojny, wymieniałem tylko najważniejsze, te, które wyróżniły się swoim działaniem i które pozostały po dziś dzień w spisie bojowych środków chemicznych, posiadających najwięcej szans na to, że w przyszłych wojnach mogą być ponownie zastosowane. Wogóle zaś podczas wojny 1914—1918 roku strony walczące wprowadziły na pole walki około 60 rozmaitych bojowych środków chemicznych.

Zakończenie wojny światowej, podczas której walczące strony

boleśnie odczuły skuteczność bojowych środków chemicznych nie tylko na żołnierzach armij walczących, lecz częściowo i na ludności cywilnej, zdawałoby się, położy kres tego rodzaju walce i bojowe środki chemiczne przejdą do historii, jednak — mimo wysiłków, czynionych w tym względzie można twierdzić, że walka gazowa nie zakończyła się w roku 1918, lecz że wybuchnie ona z siłą znacznie spotęgowaną podczas wojen, które nastąpią w przyszłości.

Wprawdzie w układzie wersalskim zabroniono Niemcom przygotowywać się do walki gazowej, wprawdzie w lutym 1922 r. odbyła się konferencja w Waszyngtonie, na której kilka państw zobowiązało się do niestosowania w przyszłości bojowych środków chemicznych, w roku 1925 w Genewie został podpisany protokół, zabraniający użycia bojowych środków chemicznych jako środka walki, jednak zobowiązania te nie obejmują wszystkich państw, gdyż nie wszystkie je podpisały, a zaledwie kilka państw tylko ratyfikowało te zobowiązania.

W takich warunkach niebezpieczeństwo to istnieje w dalszym ciągu, a odzwierciedleniem jego są stałe wiadomości o przygotowaniach do walki gazowej tego lub innego państwa oraz, co jest najbardziej może znamienne, to ciągły postęp w czasach powojennych w rozwoju obrony przeciwgazowej i przygotowywanie się narodów do obrony przeciwgazowej, obejmującej także ludność cywilną. Jasną jest rzeczą, że o istnieniu nowych bojowych środków chemicznych nie obecnie konkretnego nie może być wiadome, jednak faktem jest, że dopóki istnieją laboratoria chemiczne, dopóki trwają antagonizmy między narodami, poszukiwania w tej dziedzinie trwają, gdyż nie można przypuścić, aby to państwo, które myśli o nowej wojnie, w szczególności o wojnie odwetowej lub zaborczej, odrzuciło możliwość zaskoczenia przeciwnika nowym bojowym środkiem chemicznym o potężnym działaniu.

Rozwój środków walki gazowej trwa w dalszym ciągu, jest jednak trzymany w ukryciu, a o postępie tego rozwoju dowie się ludzkość dopiero z chwilą wybuchu nowej wojny.

Rozwój w dziedzinie obrony przeciwgazowej idzie także na przód i w pewnej części można go obserwować, gdyż nie jest on tak skryty, jak rozwój metod napadu.

Na zakończenie należy stwierdzić, że zasady obrony przeciwgazowej przed nowymi bojowymi środkami chemicznymi, które mogą być wprowadzone w przyszłości na pole walki, pozostaną te same, które obowiązują przy obecnie znanych gazach bojowych.

ROZDZIAŁ II.

BOJOWE ŚRODKI CHEMICZNE.

Opis bojowych środków chemicznych.

Wszystkie trucizny bojowe noszą popularną nazwę: „gazy bojowe“. Jeśli się mówi o walce przy pomocy tych środków, to mówi się o walce „gazowej“, obronę przed nimi nazywamy obroną „przeciwgazową“, mówi się, że „gaz“ jest w powietrzu i wszczyna się alarm „gazowy“ — aczkolwiek wszystkie trucizny z wyjątkiem **chloru**, **fosgenu** i **tlenku węgla** są to w rzeczywistości ciecze lub ciała stałe.

Nazwa „gazy bojowe“ powstała wskutek tego, że pierwszą trucizną bojową, zastosowaną do walki gazowej, był chlor, który jest gazem, a poza tem utrzymała się w dalszym ciągu w potocznem użyciu z tej przyczyny, że trucizny bojowe, wyrabiane w postaci cieczy lub ciał stałych, skażają jednak powietrze pod postacią pary danych cieczy, drobnych zawieszinek ciekłych lub zawieszinek stałych.

Przenikanie więc wszystkich trucizn bojowych do organizmu jest zbliżone do przenikania jakiegokolwiek gazu, szkodliwego dla tego organizmu, znajdującego się w danej chwili w otoczeniu.

Ze względu na to, że nazwa „gazy bojowe“ jest ogólnie przyjętą popularną formą określającą, że ma się do czynienia z tą lub inną trucizną bojową, przy dalszem omawianiu walki gazowej i obrony przeciwgazowej będą również używał określenia „gaz bojowy“.

Gazy bojowe dzielą się z punktu widzenia obrony na dwie zasadnicze grupy, obejmujące:

1) **gazy nieparzące** — przed którymi maska przeciwgazowa jest wystarczającą obroną;

2) **gazy parzące** — wymagające przy obronie przed nimi nie tylko obrony oczu i dróg oddechowych przy pomocy maski przeciwgazowej, lecz także obrony powierzchni całego ciała.

Do grupy gazów nieparzących należą jako najważniejsi przedstawiciele:

1) **chlor** — gaz duszący o silnym zapachu duszącym. Chlor można skroplić pod pewnem ciśnieniem i w tym stanie napełnia się nim duże metalowe butle. Z chwilą otwarcia kranu butli chlor wytryska w postaci cieczy, która natychmiast przechodzi w stan gazowy, skażając przyziemne warstwy powietrza.

Zastosowanie chloru jest możliwe tylko przy napadach falowych.

2) **Fosgen** — gaz dusząco-trujący przy wysokich stężeniach a trujący w małych stężeniach, o przykrym bardzo charakterystycznym zapachu ziemistym. Przy temperaturze niskiej skrapla się i w tym stanie można stosować go bądźto w mieszaninie z chlorem do napadów falowych, bądź też, co było częstszym zjawiskiem, napełnia się nim pociski i bomby gazowe.

3) **Dwufosgen** — ciecz o zapachu, przypominającym fosgen. Zapach ten jednak bardziej przypomina zapach zgniłych owoców. Po wyparowaniu w otoczeniu działa dusząco — trująco. Dwufosgen stosuje się w pociskach i bombach gazowych.

4) **Chloropikrina** — ciecz o ostrym zapachu drażniąco-duszącym. Po wyparowaniu działa silnie dusząco i łązwiąco, jeśli jest w dużem stężeniu. Przy małych stężeniach działa łązwiąco.

Stosuje się chloropikrinę w pociskach, bombach i ręcznych granatach gazowych.

5) **Kwas pruski** (cyjanowodór) — ciecz o silnym zapachu gorzkich migdałów. Po wyparowaniu w otoczeniu działa trująco. Stosuje się kwas pruski w pociskach gazowych w mieszaninie ze środkami dymotwórczymi.

6) **Tlenek węgla (czad)** — gaz bez zapachu i bez barwy o działaniu trującym.

Tlenek węgla nie jest gazem bojowym, używanym na polu walki jak inne trucizny bojowe, jednak w warunkach polowych spotyka się go często, a mianowicie w schronach karabinów maszynowych, czołgach, pociągach i samochodach pancernych, wieżach armatnich na okrętach i t. p. oraz podczas wybuchów pocisków lub bomb kruszących. Wytwarza się przy wybuchu prochu (strzelanie) i materiałów wybuchowych (wybuchy pocisków) w ilości zagrażającej życiu osobnika niezabezpieczonego przed tym gazem.

7) **Bromoaceton** — ciecz, której para ma bardzo ostry zapach i powoduje łzawienie oczu. Stosuje się w pociskach ręcznych lub karabinowych granatach gazowych.

8) **Bromek benzylu** — ciecz, której para wywołuje łzawienie oczu.

9) **Bromek ksylilu** — ciecz o tych samych właściwościach co bromek benzylu. Obydwa te gazy bojowe stosuje się przeważnie w pociskach gazowych. Obecnie w czasie pokoju służą one do celów wyszkolenia, gdyż przy pomocy jednego z tych gazów wytwarza się w „komorach gazowych“ potrzebne stężenie gazu bojowego.

10) **Kamit** — ciecz gęsta, oleista, której para bardzo silnie łzawi oczy. Stosuje się w pociskach gazowych.

11) **Chloroacetofenon** — ciało stałe w postaci drobniutkich kryształków, które podgrzane przechodzą w otoczenie w postaci zawiesinek, tworzących błękitną mgłę (dym). Powoduje w tym stanie silne łzawienie oczu. Ma

zapach czeremchy. Stosuje się w świecach lub ręcznych i karabinowych granatach gazowych.

W czasie pokoju jest używany przez wojsko dla celów wyszkolenia, a przez policję do rozpędzania tłumów.

12) **Adamsyt** — jeden ze sternitów — ciało stałe w postaci proszku, koloru ciemnozielonego. Podgrzane lub rozpylone tworzy w powietrzu zielonkawą mgłę (dym), powodującą silne podrażnienie nosa i gardła (kichanie i wymioty). Stosuje się w pociskach gazowych i świecach.

Do grupy gazów parzących należą jako najważniejsi przedstawiciele:

1) **iperyt** — ciecz oleista o zapachu bardzo charakterystycznym, przypominającym zapach chrzanu, musztardy, czosnku i t. p. Silnie przylega do wszelkich powierzchni i wsiąka w grunt, drzewo i t. p. Przenika przez tkaniny normalne, skórę na obuwiu i wskutek tego działa nie tylko na drogi oddechowe, lecz także i na całą powierzchnię ciała. Działa parząco-trująco. Stosuje się go w pociskach i bombach gazowych lub rozpyla się specjalnymi rozpylaczami.

2) **Luizyt** — ciecz oleista o silnym zapachu liści pe-largonji. Podobny w działaniu do iperytu z tą różnicą, że oprócz własności parzących powoduje w małych stężeniach kichanie, w nieco większych zaś — męczące podrażnienie dróg oddechowych. Stosuje się go w pociskach i bombach gazowych lub rozpyla się przy pomocy specjalnych rozpylaczy.

Oprócz wyżej scharakteryzowanych pokrótce gazów bojowych uwzględnia się przy omawianiu walki gazowej także i dymy, służące do przesłaniania, gdyż użycie tych dymów jest często ściśle związane z użyciem gazów bojowych.

Dymy przesłaniające mogą być wytwarzane z szeregu rozmaitych substancyj chemicznych, z których jedne tworzą gęstą mgłę przy zetknięciu się ich, spowodowaniem

tym czy innym sposobem, z parą wodną, znajdującą się w powietrzu, inne zaś tworzą chmurę dymu, powstałego z wyparowanych cząsteczek różnych materiałów chemicznych. Dymy przesłaniające, najczęściej stosowane, mają przeważnie wygląd białej mgły, mogą być jednak koloru ciemno-szarego, żółtego i t. d. Dymy przesłaniające nie mają takiego działania na organizm, jakie wykazują gazy bojowe.

Działanie fizjologiczne.

Jak widać z opisu gazów bojowych, mają one rozmaite właściwości, jeśli chodzi o działanie ich na organizm. Wskutek tego należy gazy bojowe podzielić z kolei na:

- 1) gazy duszące,
- 2) gazy trujące,
- 3) gazy drażniące,
- 4) gazy parzące.

Gazy duszące. Do tej grupy zalicza się: chlor, fosgen, dwufosgen, chloropikrinę, gdyż gazy te wykazują wybitne właściwości duszące, charakteryzujące się objawami palenia w gardle i nosie, bólu w piersiach i gardle, następnie męczącego kaszlu, połączonego przy silnych zatruciach z wydzieleniem się przy kaszlu piany, która z bezbarwnej może przejść w krwistą. Często się zdarza nagle zatrzymanie oddechu i utrata przytomności. Przy zatruciach chloropikriną znamionami objawami są poza tem występujące razem z kaszlem gwałtowne wymioty oraz bardzo silne podrażnienie oczu. Śmierć przy silnem zatruciu gazami duszącymi może nastąpić albo natychmiast, albo po upływie 2—3 dni.

Gazy trujące. Do grupy tej zalicza się: kwas pruski i tlenek węgla (czad), wykazujące wybitne właściwości trucizn działania ogólnego, gdyż gazy te działają na organizm dopiero po przeniknięciu do krwi.

Działanie tych gazów objawia się bólem głowy, mdło-

ściami i wymiotami, zawrotami głowy, osłabieniem mięśni i utratą przytomności. Przy silnych zatruciach, w razie braku pomocy, śmierć może nastąpić po upływie kilku minut.

Gazy drażniące. Do tej grupy zalicza się bromoaceton, bromek ksylilu, bromek benzylu, kamit i chloroacetofenon, jako gazy wywołujące tylko bardzo silne łzawienie i ból oczu, oraz adamsyt, wywołujący silne podrażnienie nosa i gardła oraz dróg oddechowych, w wyniku czego następuje początkowe drapanie w gardle i ciężar w płucach, a następnie obfity katar i kichanie oraz ból w płucach. Objawy działania adamsytu przy dłuższym oddychaniu w dużych stężeniach (widoczny dym) wzmagają się, a poza tem ujawniają się i inne objawy zatrucia całego organizmu. Śmierci lub uszkodzeń organizmu gazy drażniące nie powodują.

Gazy parzące. Przedstawicielami grupy gazów parzących są iperyt i luizyt. Gazy te, jeśli są w postaci cieczy lub mgły, przenikają, przy zetknięciu się z niemi, przez obuwie, ubranie i bieliznę i działają na skórę ludzką, powodując w miejscu skażonem trudno gojące się oparzelizny. Pierwsze objawy działania gazów parzących na skórę występują dopiero po upływie 3—4 godzin. Objawem zadziałania gazu parzącego jest pojawienie się zaczerwienionej plamy na skórze i swędzenie (palenie) w tem miejscu, poczem w dalszym ciągu, przy cięższych zatruciach, na miejscach oparzonych występują pęcherze ropne. Jeżeli gazy parzące podziały w postaci pary lub mgły na drogi oddechowe, objawami zatrucia będą: ból głowy, kichanie, chrypka oraz ostry kaszel.

Podziaływanie gazów parzących na oczy objawia się uczuciem palenia i obcego ciała pod powiekami, łzawieniem i obawą przed światłem. Silne oparzenia dróg oddechowych kończą się najczęściej śmiercią, zaś silne oparzenia oczu — ślepotą.

Dymy przesłaniające są w zasadzie nieszkodliwe, jednak niektóre z pośród nich mogą w pewnych wypadkach wyrzucić ujemny wpływ na organizm, wywołując mniejsze lub większe jego zatrucie. Dlatego też w wypadkach koniecznego przebywania dłuższy czas w dymie przesłaniającym należy stosować obronę przy pomocy maski przeciwgazowej.

Oprócz tych ostrożności należy zwracać szczególną uwagę na palący się biały fosfor, używany w pociskach jako środek do wytworzenia zasłony dymnej. Rozpryskujące się przy wybuchu, palące się cząsteczki fosforu przy zetknięciu się ze skórą powodują bardzo bolesne, trudno gojące się oparzelizny.

Wykrywanie obecności gazów bojowych.

Alarm gazowy, ostrzegający o obecności w powietrzu gazów bojowych, wszczyna się po stwierdzeniu, że gaz bojowy rzeczywiście jest w powietrzu, zdejmując się zaś maski przeciwgazowe wówczas, gdy tego gazu nie ma już w otoczeniu. W jednym, i w drugim wypadku należy wykryć obecność gazu w otoczeniu.

Wykrywanie gazów bojowych możemy skutecznie przy pomocy:

- 1) powonienia,
- 2) odruchów organizmu,
- 3) wzroku,
- 4) wykrywaczy chemicznych.

Wykrywanie obecności gazów przy pomocy powonienia było w czasie wojny światowej sposobem najczęściej stosowanym, gdyż nos jest organem bardzo czułym na wszelkie zmiany zapachu otaczającego nas powietrza. Jeśli w powietrzu będzie obecny jakiś gaz bojowy, wyczuwamy to powonieniem bardzo prędko, należy tylko znać zapachy poszczególnych gazów bojowych.

Jak widzimy z opisu gazów bojowych, każdy z nich posiada swoisty zapach, który, jeśli tylko na to będziemy zwracali uwagę, ostrzeże nas zawczasu o tem, że dany gaz znajduje się w powietrzu. Odnośnie do gazów drażniących rzecz przedstawia się w ten sposób, że tutaj wykrywanie powonieniem jest zbędne, gdyż właściwości drażniące są tak wybitne, iż one wcześniej nas ostrzegają, niż zapach.

Pamiętać jednak należy, że na samem powonieniu nie można polegać przy określaniu rodzaju gazu bojowego, gdyż bardzo często zapach danego gazu może być zamaskowany innym zupełnie zapachem, jednak stwierdzenie samego, obcego, nieznanego lub znanego, lecz niespodziewanego normalnie zapachu (aptecznego), już ostrzega nas przed ewentualnem niebezpieczeństwem. Należy być również bardzo ostrożnym w wypadkach, gdy odczuwamy zapach, który w następstwie dość prędko przeminie, zachodzić może bowiem okoliczność szybkiego przyzwyczajenia się naszego zmysłu powonienia do danego zapachu lub znieczulenia go.

Bardzo dobrym wskaźnikiem jest zapach i smak dymu tytoniowego papierosa, zapalonego w obecności licznych gazów bojowych w otaczającym powietrzu, gdyż zmienia się on na wstrętny, trudny do zniesienia. W szczególności jest to ważnym wskaźnikiem przy zjawisku zaniku zapachu (odczuwa się zapach, który przelotnie uderzył w nasz nos i który następnie zanika).

Drugim bardzo ważnym czynnikiem wykrycia obecności gazów w powietrzu są odruchy naszego organizmu, jakie objawiają się natychmiast podczas zadziałania na niego niektórych gazów bojowych już nawet w bardzo małych stężeniach. Będą to objawy działania, opisane już poprzednio pod tytułem „Działanie fizjologiczne“.

I tutaj w zasadzie przy małych ilościach gazu w powietrzu odruch organizmu rzadko kiedy zorientuje nas, z jakim gazem mamy do czynienia, jednak stwierdzi nam,

że w powietrzu jest jakiś gaz bojowy i należy nałożyć maskę lub wszcząć alarm.

Głównym bowiem odruchem przy wszystkich prawie gazach bojowych będzie mniejsze lub większe podrażnienie oczu lub dróg oddechowych.

Obecności w powietrzu iperytu przy pomocy odruchów organizmu w należyтым czasie nie można stwierdzić i nie należy nigdy oczekiwać tych odruchów, gdyż, jak wiemy, objawy działania iperytu występują dopiero po upływie 3—4 godzin. Oczekiwanie na odruch ostrzegający spowoduje silne zatrucie.

Trzecim sposobem wykrywania obecności gazu w otoczeniu będą uważne spostrzeżenia wzrokowe, czynione w terenie. Rzecz prosta, że wykrywanie tego rodzaju jest możliwe tylko w dzień. W nocy badanie tego rodzaju jest zupełnie niemożliwe, albo w wyjątkowych wypadkach bardzo utrudnione. Spostrzeżenia wzrokowe polegają na zauważeniu obłoku gazowego, plamy chemicznej, bryzgów cieczy podejrzaney i zmian, jakie zachodzą w otoczeniu. Obłok gazowy i plamę omówię w następnych rozdziałach, wobec czego tutaj zwrócę uwagę na pozostałe wskazówki.

Wskaźnikiem obecności gazu prócz obłoków, mgły i dymu mogą być także i drobne bryzgi cieczy, znajdujące się w terenie, na przedmiotach, liściach drzew i t. p., w takich miejscach, gdzie normalnie bryzgów tych nie powinno być, gdyż nie mogłyby one być zrobione przez kogokolwiek, stojącego na ziemi. Jeśli inne ogólne wskazówki stwierdzają, że nie może być mowy, by to była pozostałość po deszczu, należy się spodziewać, że mamy do czynienia z jakimś gazem bojowym. Jeśli ponadto roślinność w tych miejscach jest zwędła, pożółkła i t. p., jeśli znajdziemy owady, drobną zwierzynę martwą na takim terenie — podejrzenia o obecności gazu bojowego zamienią się w pewność. Badanie tego rodzaju w dzień nie przedstawia trud-



ności, w nocy zaś można go dokonać, choć z wielkim trudem, przy pomocy silnej latarki.

Czwartym sposobem wykrywania jest zastosowanie specjalnych wykrywaczy, opartych na działaniu chemicznym. Działania tych wykrywaczy nie będę tutaj opisywał, gdyż w wypadku zastosowania ich w czasie wojny, do każdego z wykrywaczy będzie dodana specjalna instrukcja, wyjaśniająca sposób użycia, tem bardziej, że wykrywaczy będzie się używać tylko w pewnych wypadkach, a w życiu codziennem będzie stosowane wykrywanie innymi, omówionemi już sposobami.

Nie można jednak w celu wykrycia obecności gazu bojowego w powietrzu posługiwać się tylko jednym z podanych sposobów, gdyż żaden z nich nie daje zupełnej pewności, lecz przeciwnie, może czasem zmylić. Dlatego też najlepiej jest badać odrazu przy pomocy wszystkich trzech sposobów, czyli równocześnie, badając otoczenie powonieniem, zwracać uwagę na odruchy, jakie organizm wykonywa, oraz dokładnie obserwować otoczenie wzrokiem. Wytężona uwaga we wszystkich trzech kierunkach zawsze zostanie uwieńczona powodzeniem, czyli badający zyska na czas odpowiednie ostrzeżenie o grożącym mu niebezpieczeństwie.

ROZDZIAŁ III.

ZACHOWANIE SIĘ GAZÓW BOJOWYCH W TERENIE.

Gazy bojowe, znalazłszy się w terenie po uwolnieniu ich z pocisków, bomb lub zbiorników, mogą zatruwać otoczenie przez czas bardzo krótki, dłuższy lub bardzo długi. Zależy to przede wszystkim od szybkości parowania cieczy danego gazu bojowego oraz od szeregu czynników meteorologicznych i terenowych.

Biorąc pod uwagę szybkość parowania cieczy danego gazu bojowego, co w zasadzie jest czynnikiem decydującym dla czasu trwania gazu bojowego w terenie, można gazy bojowe podzielić na:

1) **gazy lotne** — jak chlor, fosgen, kwas pruski, trwające w terenie po uwolnieniu ze zbiorników lub pocisków od kilku minut do 3 godzin,

2) **gazy średniotrwale** — jak dwufosgen i chloropikryna — trwające w terenie od 3 do 12 godzin,

3) **gazy trwałe** — jak bromek benzylu, bromek ksylilu, kamit, iperyt i luizyt, mogące skażać otoczenie przez czas od 2 dni do 2 tygodni lub nawet dłużej.

Co do gazów bojowych, produkowanych jako ciała stałe, jak chloroacetofenon i adamsyt, to, aczkolwiek należałoby je zaliczyć do grupy gazów trwałych ze względu na ich wolne parowanie, jednak przesuwamy je do grupy gazów lotnych, gdyż działają one w terenie w formie chmury gazowej, która powstaje z rozpylenia ich w chwili wybuchu i która jest przez wiatr szybko przenoszona z miejsca na miejsce i rozpraszana.

Zależność czasu trwania gazów bojowych w terenie od czynników atmosferycznych i terenowych omówię dalej.

Z gazami bojowymi, rzuconymi na nas przez nieprzyjaciela, spotykamy się w dwojakiej postaci:

- 1) plamy chemicznej i
- 2) obłoku gazowego.

Plamą chemiczną nazywa się niewielka powierzchnia terenu, zroszona kropelkami lub bryzgami cieczy gazów bojowych. Szereg takich plam, rozsianych na większej przestrzeni nazywa się **terenem skażonym**. Jeżeli chodzi o plamy chemiczne, powstałe przy wybuchu pocisków artyleryjskich lub bomb specjalnych albo lotniczych, plamy te będą miały charakterystyczny wygląd. Widoczny będzie niezbyt głęboki zwilżony lej, powstały w terenie po wybuchu pocisku lub bomby, w którym często widoczne będą także bryzgi cieczy. Wokoło leja na powierzchni ziemi, na krzakach lub przedmiotach terenowych, znajdujących się obok, widoczne będą bryzgi lub większe krople i wreszcie jeszcze dalej coraz mniejsze pojedyncze kropelki. Całość tworzy plamę chemiczną.

Mogą również być plamy chemiczne bez widocznego leja, wytwarzane przy pomocy opryskiwaczy lub wprost przez rozlanie cieczy gazowej.

W pierwszym wypadku plama chemiczna będzie się ciągnęła pasem o pewnej szerokości i na dość dużej przestrzeni, wówczas plama ta będzie przypominała powierzchnię ziemi zroszonej przez deszcz. W drugim wypadku plamy chemiczne będą przypominały plamy niewielkich rozmiarów, spowodowane rozlaniem lub rozpyleniem jakiegokolwiek cieczy.

Do wytworzenia plam chemicznych, czyli do skażenia terenu, stosuje się gazy trwałe, z pośród których najczęściej gazy **parzące**, a więc **iperyt i luizyt**, dlatego też dla zwiększenia stopnia bezpieczeństwa należy każdą napot-

kaną w terenie plamę chemiczną traktować, do czasu stwierdzenia rodzaju użytego gazu, jako parzącą.

Obłokiem gazowym — nazywa się pewna niezbyt wielka objętość powietrza, zatruta gazem bojowym, wyrzuconym z jednego pocisku, bomby, butli gazowej, wytworzonym przez jedną świecę lub zatruta oparami gazu bojowego, powstającymi nad plamą chemiczną. Większa liczba obłoków gazowych, powstałych na większym odcinku terenu i zlewających się następnie ze sobą wskutek ich ruchu, spowodowanego wiatrem, nazywa się **chmurą gazową** lub **falą gazową**. Obłok gazowy jest przeważnie widoczny tylko w chwili wybuchu pocisku lub bomby i przez krótki czas po wybuchu.

Obłok gazowy zawiera pewną ilość gazu bojowego. Tę ilość gazu bojowego, która się znajduje w 1 m³ powietrza nazywamy **stężeniem gazu bojowego**.

Jeżeli stężenie gazu bojowego jest wystarczające, by skutecznie zadziałać na żywy organizm, nazywamy je **stężeniem bojowym**.

Jeżeli stężenie bojowe uniemożliwia pobyt w atmosferze zatrutej, wywołując tylko podrażnienie organizmu, nazywamy je **stężeniem napastliwym**, jeżeli zaś może ono spowodować śmierć — nazywamy je **stężeniem zabójczym**. Stężenie gazu bojowego oznacza się zwykle w ten sposób, że podaje się ilość gramów gazu bojowego, znajdującego się w 1 m³ powietrza, np. 3 g/m³, albo ilość miligramów w 1 litrze powietrza, np. 3 mg/l, lub jaki jest stosunek objętości gazu bojowego do objętości zatrutego powietrza, jak np.: 1 : 10.000, co oznacza, że w 10.000 objętości (metrów sześciennych lub litrów) powietrza znajduje się rozproszona 1 objętość (metr sześcienny, liter) gazu bojowego.

Jeżeli chodzi o zwalczanie organizmu żywego, samo stężenie gazu bojowego, aczkolwiek jest ono zasadniczym czynnikiem przy napadach gazowych, nie rozwiązuje osta-

teczenie sprawy skutków przebywania w atmosferze zatrutej. Może być stężenie gazu zabójcze, lecz organizm żywy, przebywający niedostatecznie długo w takim stężeniu, może wyjść zupełnie bez szwanku lub z lekkimi tylko objawami zatrucia i odwrotnie, może być stężenie gazu tylko napastliwe, a organizm żywy może ulec poważnemu zatruciu, gdyż przebywał w tem stężeniu odpowiednio długi okres czasu.

Dochodzi tutaj zatem jeszcze drugi czynnik, nierozłącznie związany ze stężeniem gazu w powietrzu, a jest nim czas przebywania w atmosferze zatrutej odpowiedniem stężeniem gazu. Dopiero odpowiednie uzgodnienie czasu przebywania w atmosferze zatrutej ze stężeniem gazu w atmosferze, daje w rezultacie żądany wynik. Innymi słowy, gdy napadający chce, by napadnięty żywy organizm bezwzględnie szybko uległ poważnemu zatruciu, musi zastosować takie stężenie, któreby w bardzo krótkim czasie (powiedzmy: w ciągu czasu potrzebnego do nałożenia maski) przebywania w atmosferze zatrutej spowodowało żądane zatrucie. Natomiast z punktu widzenia broniącego się należałoby powiedzieć, że im krócej żywy organizm będzie przebywał w danem stężeniu, tem większe ma on szanse obrony przed skutkami działania gazu bojowego.

Punkt ten ma szczególne zastosowanie, jeśli chodzi o plamy chemiczne i przebywanie w terenie skażonym temi plamami, gdyż czas przebywania w terenie skażonym posiada pierwszorzędne znaczenie. Im krótszy będzie czas zetknięcia się organizmu z oparami gazu parzącego, tem mniejszy będzie skutek zetknięcia się z niemi.

Stężenie gazu, które nie jest bojowe, czyli nie działa ujemnie na żywy organizm, nazywa się **stężeniem poza granicami napastliwości**. Może być bowiem pewna niewielka domieszka gazu bojowego w otaczającym nas

powietrzu, jednak tak mała, że organizm sam bez żadnej pomocy zwalczy ewentualne ujemne jej działanie.

Rozróżnianie i wyodrębnianie tych dwóch postaci gazów bojowych w terenie (plamy i obłoku) jest konieczne, aczkolwiek plama chemiczna i obłok gazowy występują bardzo często równocześnie (większość gazów bojowych to średniotrwale i trwałe), gdyż dla celów obrony przeciwgazowej jest bardzo ważną rzeczą, czy ma się do czynienia tylko z obłokiem, czy z obłokiem i plamą chemiczną.

Obłok gazowy, jeśli nie jest związany z trwałą plamą chemiczną jako jego źródłem, przejdzie nad danym terenem, popychany wiatrem lub straci swą wartość pod wpływem innych czynników. Obrona przeciwgazowa żywego organizmu trwa w tym wypadku w zasadzie krótko i nie wymaga większego wysiłku.

Obłok gazowy, związany z trwałą plamą chemiczną, utrudnia obronę, gdyż w tym wypadku wysiłki obronne muszą być zwrócone nietylko na obronę przed obłokiem, lecz także w kierunku zniszczenia źródła tego obłoku, a więc plamy chemicznej. Chcąc skrócić czas trwania obłoku gazowego, a tem samem czas trwania obrony przeciwgazowej, należy odszukać i zniszczyć przede wszystkim plamę chemiczną.

Na obłok gazowy i plamę chemiczną wywierają wpływ pod względem czasu trwania w terenie następujące czynniki:

- 1) wiatr,
- 2) teren,
- 3) temperatura,
- 4) opady atmosferyczne.

Wiatr. Obłok gazowy, wytworzony w pewnym punkcie terenu, przesuwa się nad jego powierzchnią, pchany siłą wiatru. Wskutek powyższego obłok nie może się zatrzymać przez czas dłuższy na jednym miejscu, lecz szybko

przepływa z wiatrem i, jeżeli obłok nie posiada swego źródła w postaci plamy, czas zatrucia powietrza w każdym miejscu na drodze posuwania się obłoku gazowego zależy od wielkości (długości) przepływającego obłoku i od szybkości, z jaką przepływa. Szybkość posuwającego się obłoku zależy od **szybkości wiatru**, wobec czego, aby czas przepływania obłoku nad celem, który ma być poddany działaniu gazów bojowych, nie był zbyt krótki, działania gazami bojowymi, z wyjątkiem działań gazami trwałymi, przeprowadza się przeważnie przy wietrze o szybkości 3—5 m/sek. Szybkość wiatru, przekraczająca 7 m/sek. jest warunkiem niedogodnym dla walki gazowej, gdyż wiatr w tych warunkach jest zbyt silny i porywisty, wskutek czego obłok gazowy zbyt szybko przesuwalby się nad celem napadu, a oprócz tego sam obłok wskutek zbyt szybkiego ruchu prędkoby się rozpraszał, tracąc na spoistości i stężeniu.

Szybkość wiatru wpływa także na czas trwania plamy chemicznej, gdyż przez zdmuchiwanie z nad plamy obłoku gazowego przyspiesza się wyparowanie plamy. Z im większą szybkością będzie zdmuchiwana para gazu z nad plamy, tem ona prędzej wyparuje, czyli tem prędzej zniknie źródło obłoku gazowego oraz przyczyna skażenia terenu.

Ponieważ wiatr przesuwając nad terenem obłok lub chmurę gazową, ważnym czynnikiem dla walki gazowej a tem samem i obrony przeciwgazowej jest również i **kierunek wiatru**.

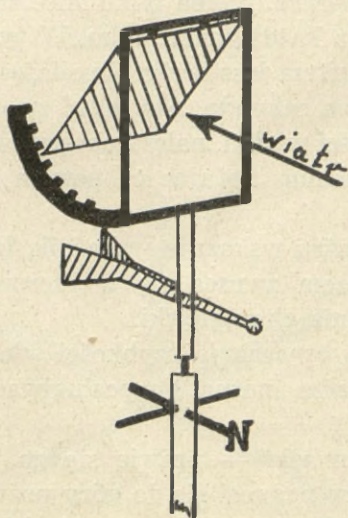
Na froncie nieprzyjaciela, stosując w walce gazy bojowe, musi zwracać uwagę, by kierunek wiatru zwrócony był przede wszystkim w kierunku tego, na kogo te gazy mają działać, a więc w wypadku gdy kierunek wiatru jest zwrócony w stronę jego własnych pozycji, rzecz prosta, nie będzie on stosował żadnych gazów bojowych, gdyż będą one wówczas działały także i na jego żołnierzy. Zastrzeżenie to odnosi się jednak do wypadków stosowania przez

nieprzyjaciela gazów bojowych na punkty niezbyt oddalone od jego własnych stanowisk.

Przy działaniu gazami bojowymi daleko w głębi kraju, czyto przy pomocy lotnictwa, artylerji dalekonośnej, czy też innych sposobów — zagadnienie kierunku wiatru dla nieprzyjaciela odpada.

Dla celów obrony kierunek wiatru zawsze będzie miał wielkie znaczenie, gdyż, jeśli chodzi o obłok lub chmurę gazową, broniący się zawsze musi wiedzieć, skąd gaz płynie i dokąd może dojść, a jeśli chodzi o poszczególną plamę chemiczną czy teren skażony, kierunek wiatru wskaże, z której strony można obejść to miejsce bez narażenia się na działanie obłoku gazowego lub w jakim kierunku należy się posuwać, by wykryć miejsce skażone.

Do mierzenia szybkości i kierunku wiatru służy w warunkach polowych najbardziej prosty z wszelkich innych przyrządów wiatromierz (rys. 1), składający się: a) z ruchomej płytki, zawieszanej w ramce wiatromierza, a poru-



Rys. 1.

szanej na swej osi przez podmuchy wiatru, b) z łuku mierniczego, zaopatrzonego w sztyfty i cyfry, przymocowanego do ramki wiatromierza i c) chorągiewki metalowej ze wskaźnikiem. Cały wiatromierz jest osadzony na trzpieniu wysokiej tyczki, w której są osadzone na stałe pręty, wskazujące zasadnicze strony świata. Wskutek osadzenia przyrządu na trzpieniu i dzięki chorągiewce wiatromierz może obracać się tak, że płytka jest zawsze zwrócona pod wiatr. Ze wzrostem szybkości wiatru wzrasta siła jego podmuchu, to też obserwując płytkę, wystawioną na działanie wiatru, można zauważyć, iż będzie się ona odchylała od położenia pionowego w kierunku do poziomego. W zależności od siły, z jaką dmie wiatr, a więc jego szybkości, płytka odchyli się mniej lub więcej od położenia pionowego, w którymby pozostała, gdyby wiatru wcale nie było. Obserwując stopień odchylenia się płytki od jej położenia pionowego (co można łatwo skutecznie, zwracając uwagę, do którego ze sztyftów, osadzonych na łuku, zbliża się dolny koniec płytki) można określić w przybliżeniu szybkość wiatru, trzeba tylko mieć zanotowane, jaką szybkość oznacza każdy sztyft łuku. W tym celu na łuku pod każdym sztyftem jest liczba określająca szybkość wiatru w metrach na sekundę. Aby mieć zupełną pewność co do danej szybkości wiatru, należy obserwować ruchy płytki w ciągu kilku minut, notując co pewien czas odchylenie się płytki.

Kierunek wiatru wskazuje wskaźnik, który wraz z całym wiatromierzem zwraca się w kierunku wiatru pod wpływem działania chorągiewki.

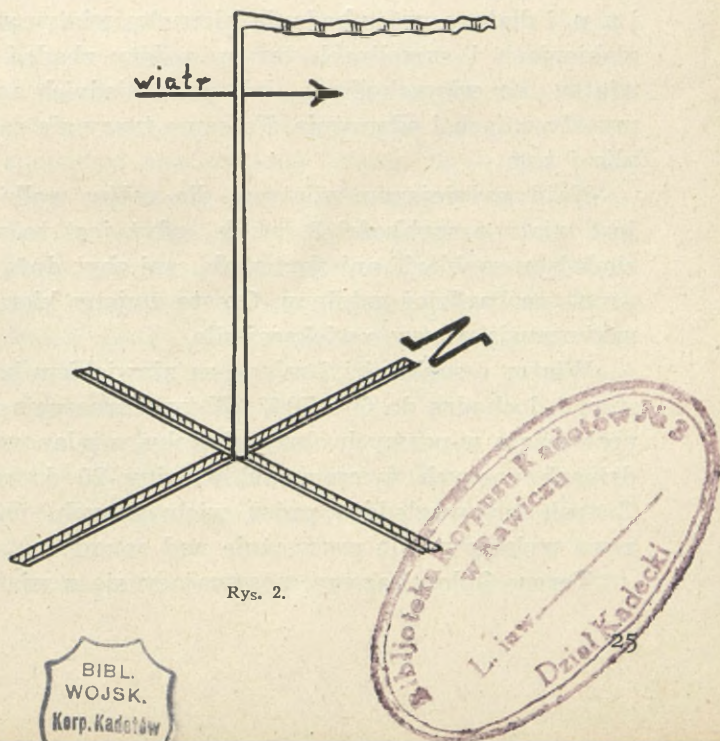
Poza tem do oznaczania szybkości wiatru w wypadku braku wiatromierza można się posługiwać następującymi wskaźnikami:

- 1) wiatr 1 m/sek. — prawie się go nie czuje; dym z kominów podnosi się do góry prawie prostopadle;
- 2) wiatr 3 m/sek. — odczuwa się lekki wietrzyk na

twarży, lekko poruszają się drobne listki na drzewach;

- 3) wiatr 5 m/sek. — liście na drzewach poruszają się silnie, chustka trzymana w palcach porusza się słabo;
- 4) wiatr 7 m/sek. — poruszają się także małe gałązki, chustka porusza się silnie;
- 5) wiatr 9 m/sek. — odczuwa się go silnie na twarzy, poruszają się gałęzie drzew;
- 6) wiatr 11 m/sek. — słychać dźwięk drutów telegraficznych, gałęzie drzew poruszają się bardzo silnie.

Kierunek wiatru można oznaczyć łatwo, obserwując kierunek dymu z kominów, papierosa, kurzu na drodze i t. p. lub sporządziwszy sobie wskaźnik z lekkiej i cienkiej taśmy, uwiązanej do wysokiej tyczki. Od punktu wbicia tyczki w ziemię należy oznaczyć strony świata, przy pomocy kamieni, rowków lub t. p., zorjentowane według



busoli (rys. 2). Badając szybkość wiatru, należy pamiętać, że nie może być ona jednakowa w każdym punkcie terenu. Nie należy badać siły wiatru na stokach dość stromych, położonych na przeciwnej stronie wzgórza, na które jest skierowany wiatr, gdyż tam wiatr zacicha wydatnie. W gęstym lesie wiatr zacicha do $\frac{1}{3}$ swej szybkości już w odległości około 60 m od skraju lasu. Dalej w głębi lasu wiatr zacicha jeszcze bardziej. Nie należy również badać siły wiatru tuż poza wysokim lasem, gdyż jako przykład można przyjąć, że wiatr wiejący nad lasem z szybkością 5 m/sek. zacicha za lasem do odległości 50 m do 1,5 m/sek. Aby możliwie dokładnie zbadać szybkość wiatru, należy oddalić się od lasu na odległość co najmniej 150—200 m. Badając kierunki wiatru, należy również zwracać uwagę na rzeźbę terenu i na jego pokrycie.

W terenie górzystym ogólny kierunek wiatru może być inny, niż wiatru wiejącego przez doliny, wąwozy, jary i t. p. i dlatego prócz badania kierunku wiatru w tych zagłębieniach i szczelinach terenu należy zbadać kierunek wiatru na wierzchołkach lub na sąsiednich otwartych przestrzeniach i odwrotnie. To samo dotyczy się zabudowań, ulic i t. p.

Najdogodniejszym wiatrem dla celów walki gazowej jest wiatr o szybkości 3 m/sek., gdyż jest to wiatr, posiadający szybkość ani zbyt małą, ani zbyt dużą oraz kierunek najbardziej ustalony. Częste zmiany kierunku charakteryzują wiatry o większej sile.

Wiatry o szybkości 3 m/sek. są zjawiskiem bardzo częstym i dochodzą do 60—70%. W tym procencie wiatry te przeważają w pewnych okresach doby, a mianowicie w godzinach nocnych w czasie od godziny 20 do godziny 4. Z tych też względów, prócz wielu innych, napady gazowe wykonywa się przeważnie nad ranem.

Teren. Obłok gazowy, posuwający się z wiatrem, jest

ogromnie uzależniony w swym ruchu od ukształtowania i pokrycia terenu.

Najłatwiej obłok lub chmura gazowa posuwa się po terenie równym, otwartym i niezarośniętym. Teren równy, lecz porośnięty gęsto krzakami, zbożem i t. p. nie zatrzymuje chmury lub obłoku gazowego, lecz w terenie tym dolne warstwy gazu bojowego częściowo pozostają i dość długo się trzymają. Obłok lub chmura gazowa, napotkawszy wysokie wzgórza, częściowo przechodzi nad nimi swojemi górnemi warstwami, lecz większość gazu albo zatrzymuje się u podnóża, albo opływa daną przeszkodę. Jeśli w terenie górzystym znajdują się doliny, jary, wąwozy — gaz będzie się posuwał przedewszystkiem temi korytami, mimo iż mogą one mieć kierunki niezgodne z kierunkiem wiejącego wiatru, a to wskutek zmiany kierunku wiatru, jaka w takich warunkach następuje.

W wypadku zacichania wiatru podczas przepływu gazu przez tego rodzaju zagłębienia terenu, czas trwania obłoku gazowego w takich miejscach będzie znacznie dłuższy, niż na otwartej przestrzeni. W zetknięciu się z głębokim lasem obłok lub chmura gazowa częściowo przenika w las, lecz swą główną masą przechodzi ponad lasem i spływa poza nim znowu na powierzchnię terenu. Jeżeli czas przepływu chmury nad lasem jest dostatecznie długi, dolne warstwy chmury przenikną przez korony drzew i zatrują cały las. Obłok gazowy, wytworzony w lesie i na polankach leśnych, utrzymuje się nad danym terenem bardzo długo wskutek braku dostatecznego przewiewu. Las rzadki i niewielki nie stanowi przeszkody w posuwaniu się obłoku lub chmury gazowej.

Zachowanie się obłoku lub chmury gazowej w miastach będzie podobne do wypadków poprzednio omówionych, gdyż ulice będą równoznaczne z wąwozami, podwórza zaś z polankami leśnemi.

Plama chemiczna trwa najkrócej w terenie odkrytym,

podlegającym ciągłemu działaniu wiatru. W miejscach zacisznych, osłoniętych od wiatru, jak w zbożach, w gęstych krzakach, w lasach, ruinach i t. p. plama chemiczna trwa nieraz bardzo długo.

Temperatura. Wpływ temperatury na gazy bojowe jest również bardzo duży i ważny.

Obłok gazowy przy temperaturze wysokiej, spowodowanej silnem nagrzanem słońca, będzie się szybko unosił wgórę, unoszony prądami powietrza, kierującemi się od powierzchni ziemi do góry. Tego rodzaju prądy powietrza nazywają się **prądami wstępującymi** i pojawiają się przy silnem nagrzewaniu słonecznem powierzchni ziemi. Rzecz prosta, że zjawisko to wpływa ujemnie na stężenie obłoku gazowego, a tem samem i na czas trwania obłoku gazowego nawet w miejscach zacisznych, gdzie wiatr nie może mieć wielkiego wpływu. Przy temperaturach bardzo niskich obłok gazowy ściela się po ziemi, a czas trwania jego w zaciszach jeszcze bardziej się przedłuża.

Nagrzewanie słoneczne wpływa na plamę chemiczną ujemnie, jeśli chodzi o czas trwania jej w terenie, gdyż plama nawet w miejscach osłoniętych od wiatru prędko wyparuje, zaś dodatnio, jeśli chodzi o obłok wytwarzany przez plamę chemiczną. Silne nagrzewanie słoneczne powoduje szybkie parowanie cieczy chemicznej, wskutek czego stężenie gazu w obłoku gazowym będzie większe, niż przy niskiej temperaturze. Niska temperatura powoduje długotrwałe leżenie plamy w terenie, a jeżeli idzie ona w parze z brakiem przewiewu, co ma miejsce w lasach gęstych, jarach, ruinach i t. p. lub w porze zimowej pod pokrywą śniegu — czas trwania plamy może sięgać kilku tygodni.

Opady atmosferyczne. Deszcze lub padający gęsty śnieg wpływają ujemnie na obłok gazowy, przybijając mechanicznie do ziemi unoszące się w powietrzu czą-

steczki gazu i niszcząc je częściowo chemicznie, przez co stężenie gazu opada bardzo szybko. Mgła i drobniutki deszczyk działają w podobny sposób, lecz w znacznie mniejszym stopniu i to nie na wszystkie gazy bojowe. Dla iperytu lub luizytu mgła atmosferyczna jest nawet czynnikiem sprzyjającym, gdyż cząsteczki tych gazów, rozpylone w powietrzu w odpowiedni sposób (w postaci mgły jadowitej), osiadają na kropelkach tej mgły i przenoszą się wraz z nią, nie ulegając zbyt prędko chemicznemu zniszczeniu. Na plamę chemiczną działają jedynie silne opady w formie silnego i długotrwałego deszczu, który częściowo zniszczy chemicznie daną plamę, a częściowo wypłócze ją i zmusi do wsiąknięcia w głębsze warstwy gruntu, lub w formie dużych opadów śniegu, który przykryje plamę chemiczną, uniemożliwiając jej parowanie, a więc wytwarzanie obłoku gazowego.

ROZDZIAŁ IV.

SPOSOBY I RODZAJE NAPADÓW BOJOWEMI ŚRODKAMI CHEMICZNYMI

(Gazami i dymami bojowymi).

Aby bojowe środki chemiczne mogły zadziałać na tego, kogo mają zwalczać, muszą się znaleźć w środowisku, w którym napadnięty się obraca, a więc muszą skazić teren, po którym on się posuwa oraz zatruć powietrze, którym oddycha.

Aby osiągnąć ten cel, bojowe środki chemiczne przetrzuca się na nieprzyjaciela w pociskach lub bombach gazowych albo przy pomocy wiatru.

Do przetrzucania gazów bojowych w pociskach używa się artylerji i wówczas nosi to nazwę **napadu gazowego artyleryjskiego**, do przetrzucania w bombach używa się miotaczy bomb, a napad taki nosi nazwę **napadu gazowego miotaczami bomb**, lub lotnictwa, gdzie działanie tym sposobem nazywamy **napadem gazowym lotniczym**. Przy przetrzucaniu bojowych środków chemicznych przy pomocy wiatru stosuje się **napady falowe**, wykonywane zapomocą butli gazowych lub świec dymnych napastliwych.

Napad gazowy artyleryjski.

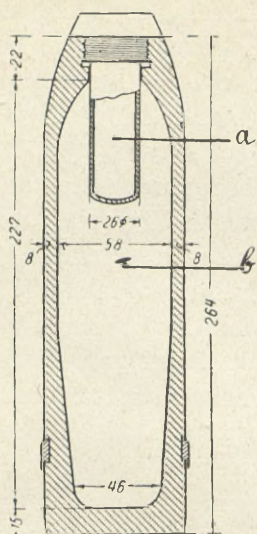
Artylerja wykonywa napad gazowy, strzelając pociskami chemicznymi: **gazowymi**, **gazowo-kruszącymi** i **dymnymi**.

Pocisk chemiczny różni się od zwykłego pocisku wybuchowego zawartością oraz działaniem, czyli, że zamiast materiału wybuchowego zawiera wewnątrz gaz bojowy, jeśli to jest **pocisk gazowy**, lub materiał dymotwórczy, jeśli to jest **pocisk dymny**. W pociskach gazowych lub dymnych jest materiału kruszącego tylko tyle, ile potrzeba do otwarcia pocisku, wobec czego działanie jego polega głównie na działaniu gazowym. Wyjątek tutaj stanowią **pociski gazowo-kruszące**, których działanie, jak to już mówi sama nazwa, jest podwójne: gazami i odłamkami, dzięki zastosowaniu odpowiednio większego ładunku wybuchowego w porównaniu z pociskami gazowymi. Pociski gazowe wskutek małej zawartości materiału wybuchowego wykazują słabą detonację, wybitnie odróżniającą się od detonacji pocisków wybuchowych, natomiast pociski gazowo-kruszące różnicy tej nie wykazują. Wskutek powyższego można odróżnić po odgłosie tylko wybuchy pocisków gazowych, pociski zaś gazowo-kruszące dadzą się zauważyć tylko przez stwierdzenie, iż po ich wybuchu następuje działanie gazu bojowego.

Pociski gazowe (dymne) mają ładunek wybuchowy umieszczony wokół detonatora (rys. 3 a), zaś pociski gazowo-kruszące — w całej głowicy pocisku. Gaz bojowy lub materiał dymotwórczy zajmuje pozostałą pojemność kielicha pocisku (rys. 3 b).

W pociskach gazowych stosuje się wszystkie znane gazy bojowe, w pociskach zaś gazowo-kruszących stosuje się przeważnie fosgen, iperyt i sternity. W pociskach dymnych stosuje się odpowiednie mieszaniny dymotwórcze, a najczęściej biały fosfor.

Pociski gazowe, napełnione gazami lotnemi, tworzą po wybuchu obłok gazowy, który następnie posuwa się z kierunkiem wiatru. W miarę posuwania się obłok traci stale na stężeniu i wreszcie po przebyciu pewnej drogi zupełnie traci swoje własności zabójcze. Obłoki, wytworzone poci-



Rys. 3 a.



Rys. 3 b.

skami kalibru 75 mm, tracą swoją siłę zabójczą po przebyciu około 50 m, obłoki zaś z pocisków kalibru 155 mm — po przebyciu około 100 m. Rzecz prosta, że mowa tu jest o pojedynczych wybuchach, jeśli bowiem chodzi o działanie pociskami gazowymi w wielkiej masie, to obłoki te, łącząc się, tworzą wielką chmurę gazową, która może swoje działanie zabójcze zaznaczyć w kierunku wiatru na przestrzeni kilku kilometrów.

Pociski gazowe, napelnione gazami trwałymi, tworzą po wybuchu niewielki obłok, oraz, co jest ich zasadniczym celem, **plamę chemiczną**.

Wymiary plamy chemicznej zależą od kalibru pocisku. Pocisk iperytowy kalibru 75 mm tworzy plamę, skażającą powierzchnię około 30 m², pocisk zaś kalibru 155 mm skaża około 200 m² powierzchni. Pociski gazowo-kruszące, zawierające iperyt, nie wytwarzają plamy chemicznej, lecz

wskutek silnego wybuchu tworzą tylko obłok, zawierający mgłę iperytową, o działaniu na organizm niezmiernie skutecznem.

Ogień artyleryjski, wykonany pociskami gazowemi, może być następujących rodzajów:

- 1) ogień niszczący,
- 2) ogień obezwładniający,
- 3) ogień wzbraniający.

Ogień, wykonany w bardzo krótkim czasie, bo w ciągu 1—3 minut, wielką ilością pocisków o gazach lotnych zabójczych, jest **ogniem niszczącym**. Ogień niszczący wykonywa się w tym celu, by broniącego się zaskoczyć wielkiem stężeniem gazu nim zdoła on nałożyć maskę i spowodować tem samem dużo strat.

Ogień pociskami o gazach lotnych lub średnio-lotnych, a nawet trwałych niekoniecznie zabójczych, trwający przez czas bardzo długi, dochodzący do kilkunastu godzin, a polegający na stałem ostrzeliwaniu broniącego się taką liczbą pocisków, któreby wytwarzały stężenie, zmuszające tylko do stałego przebywania w maskach, nazywa się **ogniem obezwładniającym**.

Przez stosowanie ognia obezwładniającego wykonywający ten ogień chce osiągnąć jak największe zmęczenie broniącego się oraz wyczerpanie pochłaniaczy. Zwykle po ogniu obezwładniającym następuje jako zakończenie ogień niszczący, który w wypadku wyczerpania się pochłaniaczy i braku zapasowych może broniącemu się przynieść dużo strat.

Ogień wykonany dużą ilością pocisków, napełnionych gazami parzącymi, celem skażenia odpowiedniej przestrzeni terenu — nazywa się **ogniem wzbraniającym**, gdyż przez tego rodzaju działanie wykonywający ogień wzbraniający chce zmusić broniącego się do opuszczenia zajmowanej pozycji, przeszkodzić w zajęciu pozycji, wstrzymać go w pościgu lub wogóle skrepować go w jego ruchach

i zmusić do wielkiego nakładu pracy przy ewentualnem odkażaniu terenu.

Na froncie napad gazowy artyleryjski będzie w przyszłej wojnie najczęściej spotykanym przejawem walki gazowej ze względu na możliwość stosowania omówionych rodzajów ogni, na łatwość wykonania napadu, możliwość dokładnego strzelania pociskami gazowymi o rozmaitych gazach na rozmaite odległości oraz zupełne uniezależnienie się od kierunku wiatru (z wyjątkiem strzelania na bliskie odległości), rzeźby i pokrycia terenu i t. p. przyczyn.

Napad gazowy miotaczami bomb.

Na froncie do przerzucania na przeciwnika bomb gazowych służą dotychczas stosowane miotacze zwykłych bomb wybuchowych, jak np. niemieckie miotacze bomb — lekkie i średnie, francuskie miotacze bomb lub móżdziejrze Stokes oraz miotacze specjalnie budowane do celów walki gazowej, czyli t. zw. miotacze Livens, które są zasadniczym sprzętem do wykonywania napadów gazowych jako sprzęt prosty, jednak dający bardzo dodatnie wyniki.

Miotacz Livens składa się ze stalowej lufy gładkiej wewnątrz, o kalibrze 201 mm i długości od 84 do 122 cm, zamkniętej z jednej strony półokrągłą ścianką, oraz stalowej płyty oporowej, służącej do niedopuszczania zbyt-niego wgłębiania się lufy w ziemię po wystrzale.

Bomba gazowa Livens ma kształt rury, zwężonej na obu końcach. Przez środek bomby przechodzi rurka, osadzona końcami w częściach zwężonych bomby, przedzielona specjalnym korkiem na dwie części. W przedniej części rurka zawiera materiał wybuchowy, który się zapala pod działaniem detonatora, zaś w tylnej części ma ona cały szereg otworków, przez które wlewa się ciecz chemiczną do wnętrza bomby przy jej napełnianiu. Po ukończeniu napełniania zakręca się tylną część rurki czopem

gwintowanym (rys. 4). Bomby Livens były napełniane fosgenem lub chloropikriną albo mieszaniną tych dwóch gazów, przyczem ciężar samej cieczy chemicznej wynosił około 14 kg w jednej bombie. Bombę wyrzuca z miotacza siła wybuchu ładunku prochowego, umieszczonego na dnie



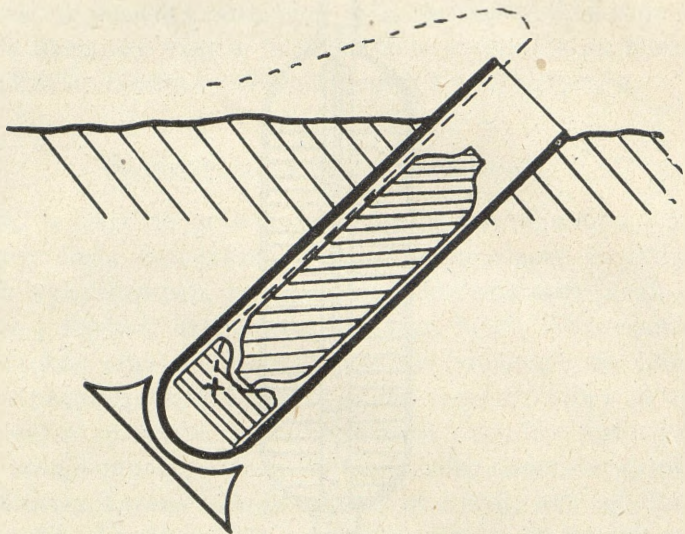
Rys. 4.

lufy. Bomba spoczywa przed wyrzutem na tym ładunku. Do zapalenia ładunku prochowego służy zapłonnik elektryczny, umieszczony w ładunku i połączony ze źródłem prądu elektrycznego przy pomocy przewodników (rys. 5).

Przewodnik od zapłonnika elektrycznego przeciągnięty był między lufą a bombą, co w miotaczach tego typu, lecz późniejszej konstrukcji, zastosowanej w innych wojskach, zmieniono w ten sposób, że zapłonnik wkręcano w dno lufy, a tem samem przewodniki biegły zupełnie nazewnątrz miotacza.

Aby przygotować miotacze do strzału, wkopywano je

w ziemię aż do samego wylotu, ustawiając je pod kątem 45° do poziomu, następnie wkładano ładunki prochowe, a wtedy dopiero bomby. Po połączeniu przewodników od zapłonników elektrycznych ze źródłem prądu elektrycznego, czyli z t. zw. zapalarką, miotacze były gotowe do strzału. Napad gazowy przy pomocy miotaczów Livens



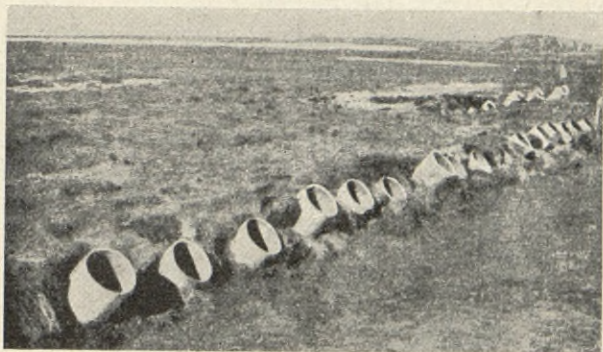
Rys. 5.

wykonywano zawsze bardzo wielką ilością miotaczów, wahającą się od liczby kilkuset do nawet kilku tysięcy, ustawionych w terenie baterjami (jedna bateria — 20 miotaczów jeden obok drugiego), przyczem wyrzucenie bomb następuje jednocześnie lub prawie jednocześnie (rys. 6).

Sposób ten dawał w ręce napadającego czynnik zupełnego zaskoczenia, co było przy walce gazowej ogromnie ważnym atutem.

Zaskoczenie to polegało na tem, że napadnięty od chwili wystrzału miotaczów do chwili wybuchu bomb miał

zaledwie kilkanaście sekund czasu na zaalarmowanie, założenie masek, zamknięcie schronów i t. p., co w skutkach powodowało najczęściej duże straty.



Rys. 6.

Wobec takiej metody wykonywania napadu i wobec tego, że jedna bomba zawiera około 14 kg cieczy chemicznej, stężenie gazu bojowego nad celem napadu jest tak wielkie, jakiego się nie osiąga przy pomocy żadnego innego sprzętu walki gazowej. Z zainstalowanych miotaczów Livens można oddać tylko jedną salwę, poczem należy je ponownie instalować, gdyż miotacze te, utrzymane w swej pozycji tylko przez wkopanie w grunt, po wystrzale zbyt szybko zmieniają nadane im położenie.

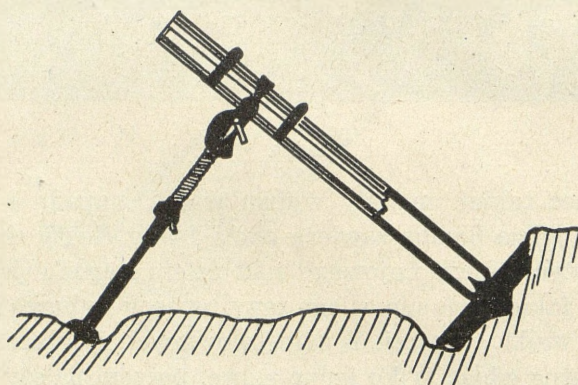
Mimo wielkiej liczby miotaczów, potrzebnych do wykonania napadu gazowego, instalacja i wykonanie napadu mogą być ze względu na prostotę przeprowadzone w bardzo krótkim czasie, gdyż praktyka wojenna stwierdziła, że jedna kompania specjalna może zainstalować przeciętnie 200—250 miotaczów w ciągu jednej nocy.

Szybkość instalacji baterii miotaczów może być jeszcze bardziej zwiększona przez niezupełne wkopywanie miotaczów w ziemię, lecz tylko na małą głębokość, opiera-

jąc lufy o specjalne koziółki. Sposób ten już często praktykowano.

Ze względu na niewielką donośność miotaczów Livens, wynoszącą 1600 m, oraz ugrupowanie baterij miotaczów w głębi pozycji, cele dla napadów gazowych miotaczami nie mogą być odległe, co pociąga za sobą duże uzależnienie napadu od kierunków wiatru. Przy wietrze, wiejącym wprost lub pod kątem nawet małym w stronę nieprzyjaciela, nie należy się spodziewać napadu miotaczami Livens.

Przy miotaczach typu Livens, zastosowanych pod koniec wojny światowej przez Niemców, gdzie lufy były

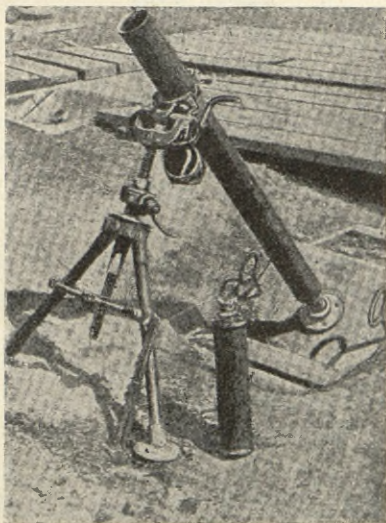


Rys. 7.

gwintowane, bomby zaś miały pierścienie wodzące, donośność ich wzrosła do 3400 m. Z rodzaju gazu, zawartego w bombach Livens, z wysokości stężenia, jakie się osiąga, oraz ze sposobu wykonania napadu, widoczne jest, że ogień miotaczami tego typu może być tylko jednego rodzaju, a mianowicie może to być tylko **ogień niszczący**. Skutek działania chmury gazowej, wytworzonej po wybuchu bomb Livens, sięga jednak o wiele dalej, niż przy gazowym ogniu niszczącym arteleryji, gdyż ze względu na wysokość stężenia, działanie niszczące przenosi się z nad celu i najbliższego otoczenia daleko w teren zgodnie z kie-

runkiem wiatru i osiąga nieraz odległość kilkunastu kilometrów.

Moździerz Stokes (rys. 7 i 8) składa się z lufy długości 129,5 cm o kalibrze 102 mm, a więc znacznie mniejszym, niż miotacze Livens, gładkiej, niegwintowanej oraz z płyty oporowej i podstawy (dwójnogu). Lufa jest zamknięta u dołu i zaopatrzona w iglicę. Bomba moździerza



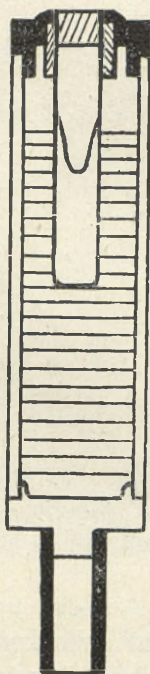
Rys. 8.

Stokes (rys. 9) ma kształt cylindryczny i jest zaopatrzona w zapalnik. Materiał wybuchowy jest umieszczony wokoło detonatora. U dołu bomby jest komora naboju w postaci rurki, do której wkłada się nabój prochowy.

Bomby Stokes były napełniane mieszaniną chloropiryny z fosgenem lub materiałem dymotwórczym albo białym fosforem w ilości około 3,5 kg na jedną bombę.

Aby przygotować moździerz do strzału, ustawiano go na powierzchni ziemi, wkopując tylko płytę oporową i opierając lufę o podstawę (rys. 7 i 8).

Strzelanie bombami z moździerza Stokes wykonywa się w ten sposób, iż do komory nabojojowej bomby wkłada się nabój prochowy i wpuszcza się bombę w lufę. Bomba, opadając wdół, uderza spłonką naboju prochowego o iglicę miotacza, wskutek czego następuje zapalenie się ładunku prochowego, powodującego wystrzał. Z moździerza Sto-



Rys. 9.

kes można strzelać bez przerwy coraz to nową bombą, przyczem szybkość strzelania może być bardzo duża, gdyż zależy to tylko od szybkości przygotowania bomby do strzału i włożenia jej do lufy.

Donośność moździerza Stokes wynosiła 1200 m.

Moździerze Stokes mogą być używane w masie do wykonywania napadów gazowych na większe cele razem

z miotaczami Livens lub osobno, zasadniczem jednak przeznaczeniem ich jest działanie na mniejsze cele, przyczem rodzaj ognia z moździerzów Stokes może być dwójaki: **niszczący** lub **obezwładniający**, wykonywane na wzór ognia artyleryjskiego.

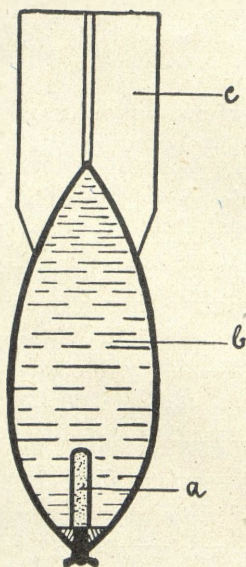
Zależność od kierunku wiatru taka sama, jak przy miotaczach Livens.

Lotniczy napad gazowy.

Wykonanie napadu gazami bojowemi zapomocą lotnictwa przeprowadza się w ten sposób, że z samolotów lub sterowców obrzuca się określony cel bombami gazowemi lub opryskuje się go cieczą bojowego środka chemicznego zapomocą specjalnie przystosowanych do tego celu rozpryskiwaczy lub ampułek szklanych.

Lotnicza bomba gazowa (rys. 10) zawiera w sobie zasadniczo małą ilość materiałów wybuchowych (a), niezbędną tylko do rozerwania skorupy i rozpylenia zawartego w bombie bojowego środka chemicznego (b), a natomiast dużo odpowiedniego gazu bojowego. Bomby lotnicze są zaopatrzone w skrzydełka stabilizacyjne (c), nadające odpowiednie położenie bombie podczas spadania. Mogą być stosowane również bomby lotnicze o podwójnem działaniu: gazowem i kruszącem i takie noszą nazwę bomb gazowo-kruszących. Charakterystyką tego rodzaju bomb będzie to, że będą zawierały tyle materiałów wybuchowych, aby spowodować rozerwanie bomby na drobne odłamki, któreby raziły z odpowiedniej odległości ludzi i zwierzęta, oraz tyle gazu bojowego, aby wytworzyć w miejscu wybuchu obłok gazowy o stężeniu zabójczem. Jeśli chodzi o wykonywanie napadów gazowych lotniczych na miasta lub osiedla, lotnictwo nieprzyjacielskie będzie stosowało przeważnie bomby gazowe, nie zaś gazowo-kruszące, gdyż chodzić mu będzie o szybkie wytworzenie wy-

sokich stężeń gazu w powietrzu, czego nie można osiągnąć w tym samym stopniu bombami gazowo-kruszącymi, a poza tem cele żywe, które mogłyby być rażone odłamkami bomby, ukryte będą prawie zawsze za murami mieszkań, piwnic i schronów.



Rys. 10.

Bomba gazowa zawiera przeciętnie gazu bojowego 40—60% ciężaru całej bomby, jeśli więc przyjmiemy, że bomby gazowe, które będą stosowane w przyszłej wojnie, będą ważyły od 10 kg do mniej więcej 150 kg, to zawierać będą przeciętnie od 4 do 90 kg gazu bojowego. Bomby gazowe mogą posiadać jeszcze większy ciężar, który może dochodzić do 1000 i więcej kilogramów.

Naprzykład w Ameryce w 1921 roku czynione już były próby z bombą, wprawdzie nie gazową, lecz kruszącą, ciężaru 1950 kg, jeśli by jednak zamiast materiału kruszącego naładowano taką bombę gazem bojowym, otrzymanoby

bombę gazową, zawierającą ponad 1000 kg samego gazu bojowego.

Mało to jednak prawdopodobne, by w przyszłej wojnie stosowano bomby gazowe o tak dużym ciężarze ze względów technicznych i taktycznych, wobec tego należy mieć na uwadze tylko wyżej wspomniane mniejsze ciężary bomb.

Stosowanie przez lotnictwo bomb gazowych o bardzo dużym ciężarze (1000—2000 kg) dałoby w wyniku efekty działania nadzwyczaj intensywnego i wprost niezwalczonoego przy pomocy sprzętu obrony przeciwgazowej, gdyż stężenia gazu bojowego, wytwarzane tego rodzaju bombami, w miejscu ich upadku i w pobliżu byłyby tak wielkie, iż maska przeciwgazowa nie byłaby w możności dać należytej ochrony. Mimo to jednak metoda ta ma jedną wielką wadę, która decydująco przeważa na korzyść metody stosowania bomb mniejszego kalibru.

Ciężar użyteczny, unoszony przez dzisiaj znane typy samolotów, wynosi do 2 i ponad 2 tonny, wobec tego jeden samolot, przeznaczony do przeprowadzenia bombardowania, mógłby zabrać tylko jedną bombę 2-tonnową lub dwie bomby 1-tonnowe, czyli, że jeden samolot bombardujący mógłby wytworzyć tylko jeden lub dwa bardzo duże obłoki gazu, albo 1 lub 2 plamy chemiczne i to w dodatku bomby te musiałyby dokładnie trafić w dany cel. Przy tym samym zaś ciężarze użytecznym dzisiejszych samolotów, jeden samolot bombardujący, zaopatrzony w bomby mniejszego kalibru, powiedzmy 100 kg, może dany cel obrzucić bardzo szybko 20 bombami, wytwarzającymi 20 obłoków o stężeniu aż nadto wysokim, by zatruć ludzi lub zwierzęta. Samolot taki może bomby rozrzucać na odpowiednio dużej powierzchni, co ostatecznie da wynik bezsprzecznie lepszy. W szczególności dotyczy to obrzucania celu bombami gazowymi, zawierającymi bojowe środki chemiczne trwałe (iperyt), czyli przy bombardowaniu, ma-

jącem na celu skażenie obiektu napadu przez wytworzenie całego szeregu plam chemicznych.

Z tego założenia wychodzą Amerykanie, ustalając kaliber bomb gazowych dla samolotów w granicach ciężaru 12 kg do 130 kg, przyczem bomby iperytowe mają ważyć 12 i 14 kg.

Jeśli jednak przyjmiemy pod uwagę bombardowanie wykonane ze sterowców, to wówczas sprawa zwiększenia ciężaru poszczególnych bomb będzie zupełnie aktualna. Współczesne sterowce są tak zbudowane, że mogą odbywać bez przerwy znacznie dłuższą drogę, zabierając z sobą ładunki dochodzące do kilkudziesięciu tonn, wobec czego mogą one zabierać na pokład odpowiednio dużą ilość bomb 500—1000 kg lub jeszcze większych i zrzucać je kolejno jedna po drugiej, krążąc nad obiektem napadu lub przelatując nad nim.

Bomby gazowe mogą być napełniane gazami lotnymi i średnio-trwałymi (kwas pruski, fosgen, dwufosgen, chloropikrina) oraz trwałymi (iperyt, luizyt). Bomba gazowa, napełniona fosgenem, wytwarza po wybuchu obłok o pojemności od 500 m³ wzwyż, który w miarę posuwania się z wiatrem stopniowo się rozprasza, zaś bomba napełniona np. iperytem wytwarza plamę chemiczną i obłok gazowy powstający z tej plamy. Plama chemiczna bomby kilkunastokilogramowej obejmuje powierzchnię około 200 m². Bomby napełniane gazami bojowymi lotnymi i średnio-trwałymi będą miały przeważnie ciężar 50—150 kg, zaś bomby napełniane trwałymi gazami bojowymi będą przeważnie ciężaru od 10 kg do 50 kg.

Bombardowanie lotnicze miasta lub ośrodka przemysłowego będzie dokonywane bombami obu rodzajów, przyczem bomb o środkach lotnych używać będzie lotnictwo nieprzyjacielskie do spowodowania strat w ludziach i zwierzętach, wywoływania paniki i t. p., zaś bomb o środkach trwałych do utrudnienia komunikacji, uniedostępnienia

objektów fabrycznych i utrudnienia normalnej pracy w obiektach poddanych bombardowaniu i t. p.

Drugim sposobem wykonania napadu lotniczo-gazowego będzie zastosowana po wojnie światowej i stopniowo udoskonalana metoda opryskiwania obiektu napadu cieczą danego bojowego środka chemicznego. Metoda ta przeznaczona jest specjalnie do skażenia obiektów napadu takich, jak: kolumn maszerujących, transportów, mostów, ciałnin i t. p. trwałymi gazami bojowymi (iperytem i luizytem) w postaci kropeł spadających zgóry, czyli w postaci deszczu lub kroplistej mgły.

Aby osiągnąć tego rodzaju efekt, na pokładzie samolotu umocowuje się zbiornik na ciecz bojowego środka chemicznego, mający u spodu rurki wylotowe, ustawione pod kątem ostrym, przeciwnym do ruchu samolotu w powietrzu. Ciecz danego bojowego środka chemicznego znajduje się w zbiorniku pod ciśnieniem, które po otworzeniu wylotów zbiornika wyciska ją nazewnątrż z siłą równoważną sile pędu samolotu. Wskutek powyższego ciecz wycieka ze zbiornika bezwładnie i opada na powierzchnię ziemi dzięki swemu ciężarowi. Spadające krople cieczy w powietrzu rozpylają się na drobniejsze kropelki i w tej postaci lub też w postaci kropelkowatej mgły osiadają na powierzchni ziemi, przedmiotach, dachach, na ludziach i t. p. Metoda ta jest ogromnie wydajna i skuteczna w działaniu, gdyż samolot może zabrać samej cieczy chemicznej około 2000 kg, co wystarcza, licząc teoretycznie, na skuteczne skażenie powierzchni o wymiarach ponad 200.000 m².

Metoda ta, aczkolwiek tania i skuteczna, ma jednak tę wadę, że wymaga obniżenia się samolotu jak najniżej, t. j. do wysokości około 200 metrów, co jest wielkiem ryzykiem dla lotnika wykonywającego napad.

Chcąc uniknąć tego, a osiągnąć podobną wydajność samolotu przy skażaniu jak największej przestrzeni, po-

wzięto myśl i poczyniono próby z wysypywaniem ze znajdujących się na pokładzie zbiorników (zawierających w sumie do 2 tonn gazu bojowego) mnóstwa ampułek szklanych, zawierających każda po kilkadziesiąt gramów cieczy gazu bojowego. Ampułki te, sporządzone z łatwo tłukącego się szkła, upadając na ziemię i przedmioty terenowe, tłuką się i wytwarzają mnóstwo małych plam chemicznych na bardzo dużej powierzchni, co w wyniku tworzy teren skażony na wielkiej przestrzeni.

Cechą znamionną napadów gazowych lotniczych będzie wykonywanie ich przeważnie w nocy lub też nad ranem, aby osiągnąć maximum zaskoczenia i zamętu u napadniętego, a tem samem i strat, a poza tem dlatego, iż pora nocna najbardziej sprzyja zbliżeniu się niepostrzeżenie do danego miasta lub ośrodka przemysłowego. Nie jest jednak wykluczone, że napad lotniczy może być wykonany także w biały dzień, jeżeli napadający będzie posiadał siłę dostateczną do przerwania się przez siłę obronną napadniętego i spełnienia swego zadania niszczącego.

Napady gazowe lotnicze mają poza tem jeszcze jedną cechę znamionną, a mianowicie tę, że będą przeważnie wykonywane nagle, tuż po zerwaniu stosunków dyplomatycznych między państwami pokłóconemi i to odrazu większą liczbą samolotów, poczem napady takie będą powtarzane co pewien czas, dłuższy lub krótszy, w zależności od siły obronnej napadanego i od siły napadającego.

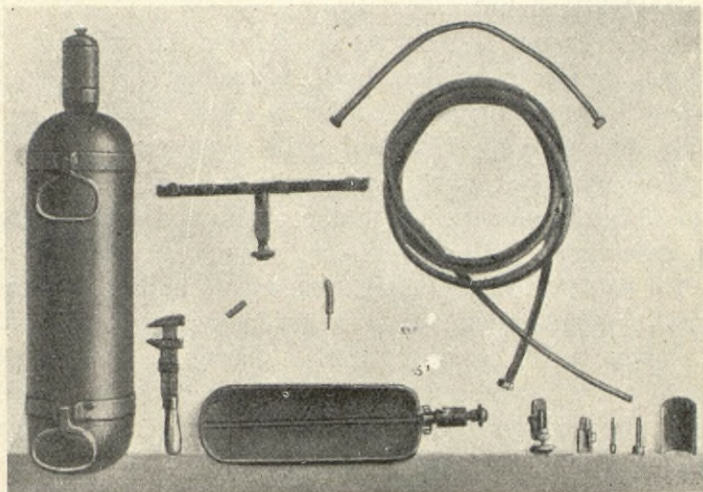
Poza tem napad lotniczy zwykle będzie trwał bardzo krótko, t. j. tyle czasu, ile trzeba go zużyć na zrzucanie bomb, przeznaczonych do wykonania napadu, gdyż samoloty nieprzyjacielskie nie mogą przecież krążyć swobodnie i bezkarnie nad bronionym obiektem, lecz muszą po wykonaniu zadania coprędzej uchodzić do swej podstawy operacyjnej.

Napad gazowy falowy.

Napad gazowy falowy, polegający na przerzucaniu na przeciwnika gazu bojowego przy pomocy wiatru, jest, jak wiemy, pierwszym sposobem wykonania napadu gazowego.

Napad taki można wykonać przy pomocy butli gazowych lub świec dymnych napastliwych.

Butla gazowa (rys. 11) jest to zbiornik metalowy o kształcie podobnym do butli stalowych, używanych



Rys. 11.

w przemyśle jako zbiorniki wodoru, tlenu i acetyleny, zaopatrzone w zawór wypustkowy, łączący się z rurką syfonową, biegnącą przez środek butli prawie do dna. W butli gazowej gaz bojowy znajduje się w postaci cieczy, która po otwarciu zaworu wytryskuje nazewnątrz przez rurkę syfonową i zawór, wypychana z butli pod wpływem prężności albo pary danego gazu bojowego, znajdującej się zawsze nad cieczą, albo dodatkowo wpompowanego do butli, sprężonego powietrza lub CO_2 . Do napadów

falowych z butli gazowych stosuje się chlor, mieszaninę chloru i fosgenu lub chloru i chloropikriny. Butle gazowe mogą być rozmaitych wielkości, zawierając w jednej butli gazu bojowego od 12 do 40 kg.

Wykonanie napadu falowego polega na umieszczeniu w pierwszych linjach okopów odpowiedniej ilości butli gazowych, przyczem na 1 m bieżący odcinka napadu przeznaczają się 1 do 3 butli gazowych, a następnie, jeżeli wiatr wieje w kierunku przeciwnika z szybkością nie przekraczającą 5 m/sek., na jednoczesnem otworzeniu zaworów wszystkich butli.

Napad falowy wykonywa się zwykle na wielkich odcinkach, wobec czego ilość butli, potrzebna do wykonania takiego napadu, sięga nieraz liczby kilku tysięcy.

Są dwa sposoby instalacji butli gazowych.

Butle gazowe, zgrupowane w baterje, zawierające od 6 do 50 butli, wkopuje się w dno okopu pod ścianą przednią, ustawiając butle obok siebie w jednym lub dwu rzędach, i nakrywa się do czasu rozpoczęcia napadu workami z materiałem chłującym gaz, wydobywający się z nieuszczelnionych butli, oraz workami z piaskiem. Do zaworów każdej butli przymocowuje się ołowianą rurkę takiej długości, aby podczas wypuszczania gazu koniec wypustowy znajdował się poza przedpiersiem okopu. Rurka ta do czasu rozpoczęcia napadu jest zwinięta w krążek pod workami ochronnymi. W chwili rozpoczęcia napadu odrzuca się worki, rurki zaś przerzuca się nazewnątrz okopu. Bardzo często stosowano przy tego rodzaju baterjach t. zw. kolektor, czyli rurę metalową, łączącą się przy pomocy krótkich rurek ołowianych z butlami. Od tej rury odchodzi jedna główna rura wypustowa z kranem, przeznaczana nazewnątrz okopu.

Drugim sposobem jest umieszczanie baterij w specjalnych schronach, gdzie butle były połączone kolektorem. Sposób ten lepiej zabezpieczał instalacje przed zniszcze-

niem, mogącym wyniknąć podczas ostrzeliwania okopów z butlami gazowymi przez artylerję przeciwnika, lecz był kosztowniejszy.

Oprócz butli gazowych większego ciężaru mogą być używane do wykonywania napadu falowego małe (amerykańskie) butle o ciężarze ogólnym, wynoszącym razem z zawartością od 10 do 25 kg, przenoszone do pierwszej linii przez żołnierzy na plecach tuż przed wykonaniem napadu, następnie przy pomocy specjalnie przygotowanych haków zawieszane na ścianach okopu. Tym sposobem napad może być wykonany bardzo szybko, nawet podczas chwilowego tylko zatrzymania się przy walce ruchowej, podczas gdy duże butle można instalować tylko w warunkach wojny pozycyjnej.

Kierunek wiatru i siła jego ma dla napadu falowego zasadnicze znaczenie, ponieważ nieprzyjaciel może wykonać napad falowy tylko wówczas, kiedy wiatr jest skierowany w stronę naszych stanowisk prostopadle lub pod małym kątem.

Napad falowy może być wykonany na terenie płaskim i niezarośniętym, który ponadto nie może się wznosić wydatnie w stronę napadniętego.

Napad falowy z butli gazowych ma charakter działania niszczącego, przyczem działanie to może się rozciągnąć daleko w głąb z kierunkiem wiatru, gdyż chmura gazowa może dojść w stężeniu zabójczym na odległość od 10 do 25 kilometrów.

Świece dymne napastliwe służą do wytworzenia fali dymnej o właściwościach napastliwych czyli, innymi słowy, fali gazowej, utworzonej z zawieszin adamsytu lub chloroacetofenonu, środków chemicznych o właściwościach drażniących. Świeca dymna napastliwa jest to puszka, zawierająca wyżej wymienione bojowe środki chemiczne oraz materiał palny, zmieszany razem lub umieszczony w oddzielnej warstwie. Kształt puszki bywa najczęściej

formy cylindrycznej. Do zapalenia mieszaniny palnej stosuje się zapalniki tarciove, pastylki zapalające lub zapalniki uderzeniowe.

Bojowe środki chemiczne wyparowują ze świecy po jej zapaleniu wskutek wysokiej temperatury, wytworzonej podczas palenia się materiału palnego, i tworzą w powietrzu napastliwy obłok dymny, który ma jednocześnie pewne niewielkie właściwości przesłaniające. Właściwym jednak działaniem tego obłoku jest zwalczanie organizmu ludzkiego przez silne podrażnienie czyto oczu, czy też dróg oddechowych.

Świeca dymna napastliwa pali się około czterech do pięciu minut.

Świec napastliwych używa się zwykle w wielkiej ilości, na odcinkach dużych — od kilkuset metrów do kilku kilometrów. Przy użyciu odpowiedniej ilości świec (co najmniej 1 świeca na 1 m bieżący) można wytworzyć falę gazową o wysokim stężeniu i dalekim zasięgu, wahającym się od 1500 m do kilku kilometrów (w zależności od ilości świec na jeden metr bieżący frontu). Na wykonanie napadu świecami dymnami napastliwymi wpływają te same czynniki terenowe i atmosferyczne, co i przy wykonywaniu napadu falowego z butli gazowych, odpada tylko czynnik instalacji, który przy świecach ma małe znaczenie.

Do wykonywania napadów falowych w małym zakresie, na małe cele, używa się ręcznych i karabinowych granatów chloroacetofenonowych, zaopatrzonych w zapalniki uderzeniowe. Zawartość tego rodzaju granatu wyparowuje na tej samej zasadzie, jaka jest zastosowana w świecach, przyczem dym napastliwy wydobywa się nazewnątrz przez otworki, umieszczone w górnej części skorupy granatu.

Napady falowe przy pomocy świec lub granatów dym-

nych napastliwych mają charakter działania obezwładniającego.

Dymy przesłaniające (dymy nienapastliwe).

Dymy przesłaniające mogą być wytwarzane drogą przerzucania substancji dymotwórczej na pozycje przeciwnika, gdzie dopiero tworzy się zasłona dymna i do tego celu służą pociski artyleryjskie, miotaczów Stokes lub bomby lotnicze, albo wytwarza się na własnych pozycjach zasłonę dymną, którą wiatr przenosi w postaci fali dymnej na pozycję przeciwnika. Do wytworzenia fali dymnej, mającej swe źródło na własnych pozycjach, służą świece dymne oraz t. zw. fumatory. Do wytworzenia zasłon dymnych małych rozmiarów przy zwalczaniu niewielkich obiektów stosuje się także granaty dymne ręczne i karabinowe. Pociski dymne artyleryjskie, bomby miotaczów Stokes, bomby lotnicze oraz granaty ręczne i karabinowe różnią się od gazowych tylko zawartością, t. j. zamiast gazu bojowego zawierają one substancje dymotwórcze. To samo odnosi się do świec dymnych.

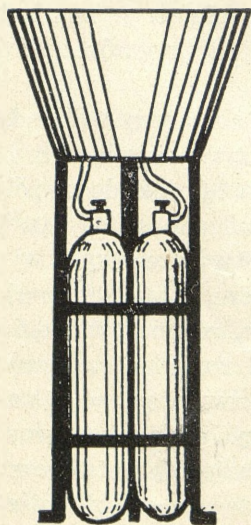
Fumatory (rys. 12) są sprzętem, służącym tylko do wytwarzania zasłon dymnych o większych rozmiarach.

Zasada budowy fumatora polega na tem, że do wspólnej rury czy leja wylotowego doprowadzone są od butli, zawierających dwie różne ciecze dymotwórcze, rurki wypustowe, zakończone rozpylaczami. Ciecze w butlach znajdują się pod wysokim ciśnieniem tak, że po otworzeniu zaworów butli wytryskują one przez rozpylacze, łącząc się chemicznie wewnątrz rury lub leja wylotowego, i następnie opuszczają go w postaci gęstych kłębow dymu. Najczęściej stosuje się dwie substancje dymotwórcze: czterochlorek cyny i amonjak, które, łącząc się chemicznie ze sobą, tworzą obfity dym. Budowa fumatorów może być rozmaita, lecz zasada ich działania jest jedna.

Po wojnie poczyniono szereg prób z wytwarzaniem zasłony dymnej pionowej, czyli t. zw. kotary dymnej. Zasłonę tego rodzaju wytwarzają samoloty, lecące na niewielkich wysokościach i rozpryskujące ciecz dymotwórczą przy pomocy specjalnego aparatu, umieszczonego na samolocie. Ciecz dymotwórcza, opadając kropelkami w dół, paruje, wytwarzając wskutek tego gęstą i nieprzenikliwą kotarę dymu.

Jeden samolot o dużym tonażu może w ciągu 1 minuty wytworzyć kotarę dymną długości około 1.500 m.

Dymy przesłaniające ulegają wpływowi tych samych czynników, które działają na zachowanie się w terenie obłoków gazów bojowych, czyto wytworzonych przez pociski, bomby lub granaty gazowe, czy też wytworzonych ze sprzętu, używanego do wykonania napadu falowego,



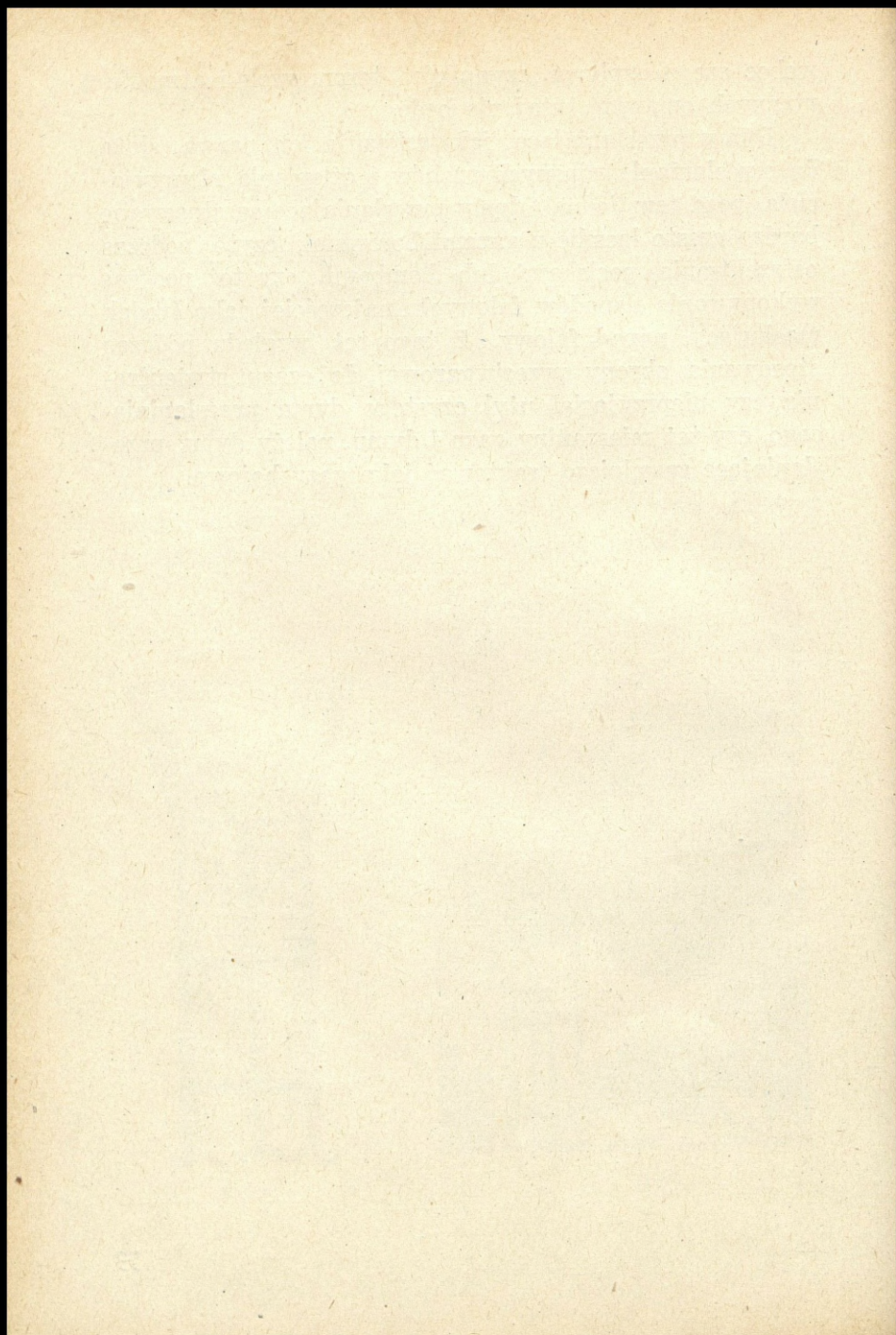
Rys. 12 a.



Rys. 12 b.

wobec czego wpływu czynników terenowych i atmosferycznych omawiać tutaj nie będę.

Dymy przesłaniające, jak wskazuje ich nazwa, służą do przesłaniania własnych ruchów i oślepiania nieprzyjaciela, poza tem jednak dymy przesłaniające są stosowane bardzo często łącznie z gazami bojowymi, czyto podczas ostrzeliwania pociskami lub bombami, czy też podczas wykonywania napadów falowych, najczęściej jako środek maskujący napad falowy. Z tego też względu podczas stosowania obrony przeciwgazowej do czasu stwierdzenia czy nieprzyjaciół użył czystego dymu przesłaniającego, czy też mieszaniny gazu i dymu, należy dymy przesłaniające zasadniczo traktować jako gazy bojowe.



C Z Ę Ś Ć II.

OBRONA PRZECIWGAZOWA INDYWIDUALNA.

Obrona przeciwgazowa ma na celu zabezpieczenie jednostek ludzkich i zwierzęcych, wszelkich materiałów oraz przedmiotów martwych przed skutkami napadów gazowych.

Zabezpieczenie to osiąga się w obronie przeciwgazowej przez zastosowanie specjalnego sprzętu ochronnego i urządzeń przeciwgazowych, paraliżujących natychmiast ujemne skutki działania gazów bojowych, lub przez wykonanie specjalnych prac, szybko likwidujących znajdujące się w otoczeniu gazy bojowe.

Obronę przeciwgazową dzieli się na:

1) **obronę indywidualną** — obejmującą zabezpieczenie poszczególnych jednostek żywych ludzkich i zwierzęcych,

2) **obronę zbiorową** — obejmującą zabezpieczenie: większych zbiorowisk jednostek żywych ludzkich i zwierzęcych, wszelkich materiałów i przedmiotów martwych oraz środowiska, objętego obroną przeciwgazową.

Obrona indywidualna, w zależności od tego, jakim sprzętem jest przeprowadzana, dzieli się na:

1) filtracyjną,

2) izolacyjną.

Obronę filtracyjną przeprowadza się przy pomocy masek przeciwgazowych, ludzkich i zwierzęcych, zaopatrzonych w specjalne filtry, czyli tak zwane pochłaniacze.

Obronę izolacyjną przeprowadza się przy pomocy aparatów tlenowych, ubrań ochronnych i butów ochronnych dla koni, izolujących zupełnie broniącą się jednostkę od otoczenia.

ROZDZIAŁ I.

OBRONA INDYWIDUALNA FILTRACYJNA.

Zasady budowy pochłaniaczy.

Jak już wyżej jest zaznaczone, obrona indywidualna filtracyjna posilkuje się sprzętem, zwanym „maską przeciwgazową“.

Każda współczesna maska przeciwgazowa ludzka składa się z dwóch zasadniczych części:

- 1) pochłaniacza,
- 2) maski właściwej.

Zasadniczym czynnikiem w obronie filtracyjnej jest, oczywiście, pochłaniacz, ponieważ spełnia on rolę filtru, oczyszczającego wdychane powietrze z domieszki gazów bojowych. Wobec tego należy pamiętać, że pochłaniacz jest podstawowym składnikiem maski przeciwgazowej.

Rozpatrując pochłaniacz maski przeciwgazowej, należy najpierw zapoznać się ze zjawiskami zachodzącymi podczas pracy pochłaniacza, a później omówić na podstawie tego konstrukcję różnych pochłaniaczy współczesnych.

Praca pochłaniacza.

Pochłaniacz współczesnej maski przeciwgazowej jest to puszka metalowa, kształtu cylindrycznego lub owalnego, o rozmaitej wysokości i pojemności, zawierająca między siatkami metalowymi materiały chłone gazy bojowe. Z pośród tych materiałów zasadniczy jest „węgiel aktywowany“, t. j. węgiel drzewny (roślinny) specjalnie przygotowany dla celów obrony przeciwgazowej.

Węgiel aktywowany ma właściwość chwytania (pochłaniania) na swoją powierzchnię cząsteczek każdego gazu, stykających się bezpośrednio z powierzchnią tego

węgla, które, przylgnąwszy do tej powierzchni, pozostają na niej i nie odrywają się. Zjawisko to nazywa się absorbcją (przyleganiem powierzchniowem).

Powierzchnia chłonna ziarnka węgla aktywowanego jest bardzo duża i o wiele większa w rzeczywistości niż się to wydaje patrzącemu na ziarnko węgla. Patrząc gołym okiem, widzimy tylko powierzchnię pozorną, zewnętrzną, lecz nie widzimy powierzchni faktycznej, która jest utworzona przez powierzchnie ogromnej ilości mikroskopijnych kanalików (widzianych tylko przy pomocy bardzo silnych mikroskopów), przebiegających wewnątrz ziarnka we wszystkich kierunkach (są to wewnętrzne pory ziarnka węgla), gdyż węgiel drzewny wskutek procesu aktywacji staje się bardzo porowaty. Powierzchnia chłonna, utworzona przez ścianki wewnętrzne tych kanalików, jest tak wielka, że łącznie z powierzchnią zewnętrzną poszczególnych ziarenek tworzy powierzchnię wyrażającą się przy pewnej ilości ziarenek węgla nie centymetrami, lecz metrami kwadratowemi.

Badacze pracujący nad węglem aktywowanym podają, że powierzchnia chłonna wszystkich ziarenek węgla 1 grama węgla aktywowanego mieści się w granicach od 200 do 1000 m². Widzimy więc, że wskutek tej porowatości a co za tem idzie tak niezmiernie dużej powierzchni chłonnej jedno tylko ziarnko węgla może chwycić na tę powierzchnię niezliczoną ilość cząsteczek gazu, a cały pochłaniacz, napełniony węglem aktywowanym, może oczyszczać wdychane powietrze od domieszki gazowej przez bardzo długi okres czasu.

Węgiel aktywowany jest ładowany do pochłaniacza w postaci nieforemnych ziarenek, przeciętnie o średnicy 2—4 mm. Ziarnka te, aczkolwiek mocno w pochłaniaczu ściśnięte, nie przylegają do siebie zupełnie szczelnie, wskutek czego pozostają między niemi minimalne szczelinki, te zaś, łącząc się ze sobą, tworzą kręte kanaliki oddecho-

we, przez które przesącza się wdychane powietrze. Ponieważ ściankami tych kanalików są zewnętrzne ścianki ziarenek węgla, kanaliki przeddechowe pochłaniacza mają niezliczoną ilość odgałęzień, utworzonych przez kanaliki wewnętrzne każdego ziarnka węgla (pory węgla aktywowanego), spełniających rolę dodatkowych kanalików przeddechowych lub też rolę komór, gdzie gromadzą się przenikające tam i pochłaniane cząsteczki gazu.

Niezależnie od konstrukcji pochłaniacza powietrze zagazowane, wdychane przez pochłaniacz, przesącza się niezliczoną ilością strumieni przez kanaliki przeddechowe, międzyziarnkowe i wewnętrzne (pory) ziarnkowe. W chwili przelotu powietrza wdychanego przez kanaliki przeddechowe, cząsteczki gazu, znajdujące się w powietrzu przedchanem, przylegają natychmiast do powierzchni chłonnej ziarenek węgla i pozostają trwale na tej powierzchni.

Pochłanianie gazu przez pochłaniacz jest ograniczone i ustaje z tą chwilą, gdy wyczerpie się zdolność chłonna masy węgla aktywowanego, zawartego w pochłaniaczu. Czas trwania zdolności chłonnej pochłaniacza jest różny i zależy od szeregu czynników, z pośród których najważniejszy jest rodzaj gazu bojowego, gdyż węgiel aktywowany chłonie różne gazy w różnych ilościach (np. 1 g węgla aktywowanego pochłania: chloru 0,3 g, chloropikriny 0,6 g, fosgenu 0,16 g i t. d.), następnie, stężenie gazu w powietrzu wdychanem przez pochłaniacz (im będzie większe stężenie gazu podczas oddychania przy pomocy pochłaniacza, tem krótszy będzie czas trwania zdolności chłonnej pochłaniacza i odwrotnie), wreszcie ilość węgla zawartego w pochłaniaczu.

Wskutek tych czynników, a przede wszystkim czynnika stężenia, przez pochłaniacz małych rozmiarów, zawierający naprzykład około 100 g węgla aktywowanego, można w atmosferze zagazowanej oddychać bez przerwy od kilkunastu minut do kilkunastu godzin. Przeciętny czas jego

pracy normalnej wynosi około 6—7 godzin. Pochłaniacze, zawierające odpowiednio większą ilość węgla aktywowanego, pozwalają na ochronę przy niezbyt dużych stężeniach gazu w ciągu nawet kilkudziesięciu godzin.

Poza tym czynnikiem, który wpływa na czas pracy pochłaniacza, jest również konstrukcja pochłaniacza, o czym będzie jeszcze mowa.

Węgiel aktywowany pochłania wszystkie gazy bojowe (z wyjątkiem tlenu węgla, ale ten gaz nie jest stosowany na polu walki) jednak w stosunku do niektórych gazów bojowych wykazuje on małą lub bardzo małą chłonność. Aby więc wzmocnić skuteczność ochronną pochłaniacza (czas jego pracy chłonnej) w stosunku do tych gazów, do pochłaniaczy węglowych dodaje się jeszcze jako składnik, pracujący równolegle z węglem aktywowanym, porowate „granulki zasadowe“, jak np. granulki wapna sodowanego lub ziarnka pumeksu, nasyczone wodorotlenkiem sodu i t. p.

Granulki te wzmacniają skuteczność ochronną pochłaniacza w ten sposób, że albo niszczą bezpośrednio gazy o charakterze kwasowym (np. cyjanowodór), słabo pochłaniane przez węgiel aktywowany, albo niszczą chlorowodór jako produkt hydrolizy tych gazów bojowych, które ulegają bardzo łatwo hydrolizie wewnątrz pochłaniacza (np. fosgen, dwufosgen) przyczem zaznaczyć należy, że chlorowodór, wytwarzający się wewnątrz pochłaniacza, nie jest pochłaniany przez węgiel aktywowany i z tego powodu jest zasadniczym czynnikiem skracającym wybitnie czas pracy pochłaniacza węglowego podczas obrony przed gazami wyżej przytoczonymi.

Poza tem, ponieważ węgiel aktywowany nie może pochłaniać w zupełności tych gazów bojowych, które znajdują się w powietrzu pod postacią zawiesin ciekłych lub stałych (w szczególności t. zw. sternitów), nowoczesne pochłaniacze uzupełnia się jeszcze filtrami przeciwdymowemi

(mechanicznymi), które zatrzymują te gazy mechanicznie na swojej powierzchni.

Zjawisko zatrzymywania zawieszin ciekłych lub stałych przez filtry przeciwdymowe (mechaniczne) tłumaczy się tem, że kanaliki przeddechowe tych filtrów są bardzo kręte i mają średnicę znacznie mniejszą niż zawieszinki. Wskutek tego powietrze przeddechowe wraz z gazem lub parą danego gazu przechodzi swobodnie przez filtr przeciwdymowy (mechaniczny), zaś zawieszinki ciekłe lub stałe osadzają się na zewnętrznej powierzchni filtru lub częściowo tylko przenikają w jego głąb.

Filtry mechaniczne są sporządzane z wysokich gatunków filców lub waty czy też ligniny, specjalnie przyrządzonych, przyczem najlepszym materiałem okazuje się filc.

Z chwilą gdy pochłaniacz wskutek utracenia zdolności chłonnej przepuszcza gaz bojowy, nawet przy minimalnych stężeniach, mówi się, że **pochłaniacz jest wyczerpany**.

Przy bardzo dużych stężeniach (w pobliżu wybuchu bomb Livens, w pobliżu działających butli gazowych, w pobliżu wybuchu bomb gazowych lotniczych dużego ciężaru i t. p.) pochłaniacz nawet zupełnie nowy i nieużywany (o konstrukcjach dotychczas stosowanych) może przepuścić podczas wdechu część gazu bojowego, aczkolwiek nie nastąpiło jeszcze jego wyczerpanie się. Zjawisko to, nazywające się **przeskokiem gazu przez pochłaniacz**, powstaje z tej przyczyny, że pochłaniacze powszechnie znanych obecnych konstrukcyj są dostosowane normalnie do wysokich stężeń zabójczych, najczęściej spotykanych w walce gazowej. Z chwilą zetknięcia się z wyjątkowo wysokimi stężeniami nie mogą one przy normalnym oddechu człowieka zatrzymać odrazu, podczas krótkiej chwili każdego wdechu, wszystkich cząstek gazu, będących w nadmiernej ilości w strumieniu powietrza przedycha-

nego i część tych cząstek przeskoczy poza pochłaniacz, przenikając do wnętrza maski. Ponieważ jednak tak wysokie stężenia trwają zwykle bardzo krótko, niebezpieczeństwo to można usunąć zupełnie lub można je zmniejszyć do minimum, zatrzymując w takich wypadkach oddech i później przechodząc do oddechu jak tylko można najwolniejszego i zmniejszając objętość wdechu do minimum, t. j. oddychając powierzchownie.

Przeskok gazu przez pochłaniacz może czasem nastąpić także przy stężeniach normalnie spotykanych, jeżeli oddech będzie zbyt szybki i gwałtowny, jak podczas wyęźżonego biegu, a to z tej przyczyny, że powietrze w takich warunkach będzie zbyt szybko i w bardzo dużej ilości przechodziło przez pochłaniacz. Aby węgiel aktywowany mógł zatrzymać wszystkie cząsteczki gazu, zawarte w strumieniu powietrza wdychanego, muszą się one przesuwac wzdłuż kanalików przeddechowych z odpowiednią, niezbyt dużą szybkością.

Jeżeli chodzi o przeskok gazu przez pochłaniacz, to obecnie, wskutek zastosowania nowych zupełnie zasad budowy pochłaniacza do masek przeciwgazowych, zjawisko to zostało całkowicie usunięte. O zasadach budowy i działaniu tego rodzaju pochłaniacza będzie mowa niżej.

Ponieważ kanaliki przeddechowe pochłaniacza są bardzo małe, powietrze przecieka przez nie z pewnym trudem, to też nawet podczas normalnego oddychania pochłaniacz zawsze stawia pewien opór, t. j. powietrze nie przechodzi do wnętrza maski i następnie do płuc z taką samą łatwością, jak przy oddechu w normalnych warunkach bez użycia maski. Opór ten bywa różny i waha się w granicach od kilku do kilkunastu milimetrów słupa wody, zawartej w rurce o średnicy 1 cm. Zależy to od konstrukcji pochłaniacza.

Opór w pochłaniaczu wzrasta niezależnie od jego konstrukcji w miarę wyczerpywania się pochłaniacza oraz

w miarę zwiększania się szybkości oddechu. Wzrost oporu pochłaniacza w miarę wyczerpywania się pochłaniacza tłumaczy się tem, że cząsteczki gazu bojowego oraz pył z powietrza, osiadając stale na powierzchni węgla aktywowanego, zmniejszają ciągle średnicę poszczególnych kanałków. Z chwilą całkowitego wyczerpania się zdolności chłonnej pochłaniacza, opór jego przekroczy znacznie opór dopuszczalny jako maksymalny.

Wzrost oporu w miarę zwiększania się szybkości oddechu polega na tem, że przez kanaliki przeddechowe może się przesączyć w pewnej jednostce czasu ograniczona tylko ilość powietrza, jeśli więc w takim samym okresie czasu będzie musiała przejść większa ilość powietrza, napotka to opór pochłaniacza. Opór ten uwidoczni się tem, że, z chwilą zwiększania się szybkości oddechu, nie dojdzie do wnętrza maski w tej samej jednostce czasu tyle powietrza, ile powinnyby wejść i oddychający odczuje brak potrzebnej mu ilości powietrza. Przy bardzo szybkim i gwałtownym oddechu, który jest zjawiskiem zwykłym podczas wytężonego biegu lub bardzo ciężkiej fizycznej pracy, oddychający przez maskę odczuje duszność i chce maskę zerwać z twarzy, co w atmosferze zagazowanej równa się narażeniu się na śmierć przez zatrucie.

Wobec tego, ze względu na możliwość przeskoku gazu nawet przy stężeniach niebardzo wysokich i na zjawiska braku powietrza, potrzebnego do oddychania, oraz ze względu na ułatwienie pochłaniaczowi jego pracy chłonnej, **należy oddychać przez pochłaniacz maski przeciwgazowej jak najwolniej i jak najspokojniej.**

Czas pracy skutecznej filtru przeciwdymowego (mechanicznego) zależy również od stężenia dymu napastliwego w powietrzu wdychanem i od powierzchni filtru. Im większe będzie stężenie dymu napastliwego, tem prędzej zostanie filtr wyczerpany, im większa będzie powierzchnia filtru mechanicznego, tem dłużej będzie

pracował. Jest jednak różnica między wyczerpaniem się zdolności chłonnej węgla aktywowanego, a wyczerpaniem się zdolności pracy skutecznej filtra przeciwdymowego (mechanicznego). Dobry filtr przeciwdymowy nigdy nie przepuści dymów napastliwych, choćby pracował przez czas niezmiernie długi, ale wtedy trzeba go jednak zamienić na nowy, gdyż w miarę osiadania na nim coraz to nowych ilości cząsteczek dymu napastliwego wzrasta opór jego w stosunku do wdychanego powietrza i wkońcu opór ten stanie się tak wielki, że przekroczy dopuszczalny maksymalny opór, przewidziany dla pochłaniaczy. Chwila ta właśnie decyduje o konieczności wymiany filtra na nowy.

Konstrukcje pochłaniaczy.

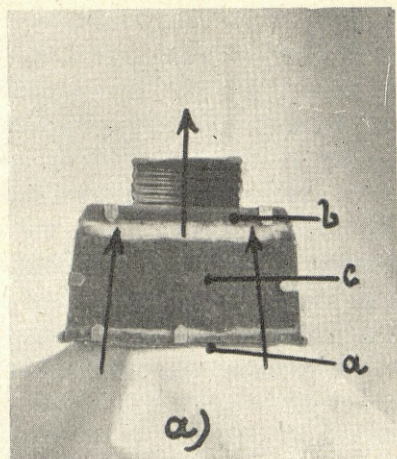
Praca pochłaniacza zależy w dużym stopniu od jego budowy i dlatego też pochłaniacze różnych masek współczesnych wykazują różne wartości, gdyż mają odmienne konstrukcje.

Typowe konstrukcje pochłaniaczy są następujące:

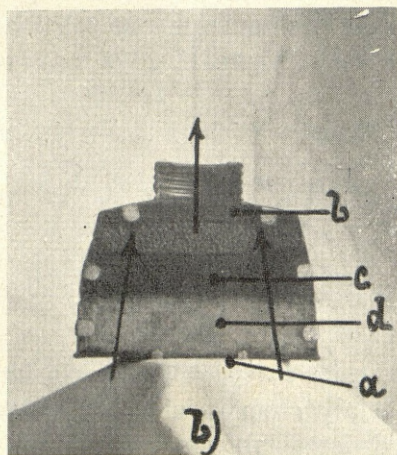
- a) pochłaniacze osiowe małe lub duże,
- b) pochłaniacze dośrodkowe,
- c) pochłaniacze odśrodkowo-osiowe,
- d) pochłaniacze koncentryczno-dośrodkowe o dwóch komorach.

Pochłaniacze osiowe (rys. 13 — mały i rys. 14 — duży) mają materiały chłonne ułożone w dzwonie pochłaniacza między dwiema lub więcej siatkami poziomymi.

Są to pochłaniacze najprostszego typu, stosowane jeszcze w czasie ubiegłej wojny światowej. Powietrze wdychane przez tego typu pochłaniacze przenika do warstw chłonnych przez bardzo małą powierzchnię styku warstw chłonnych z powietrzem zagazowanym (a), wahającą się



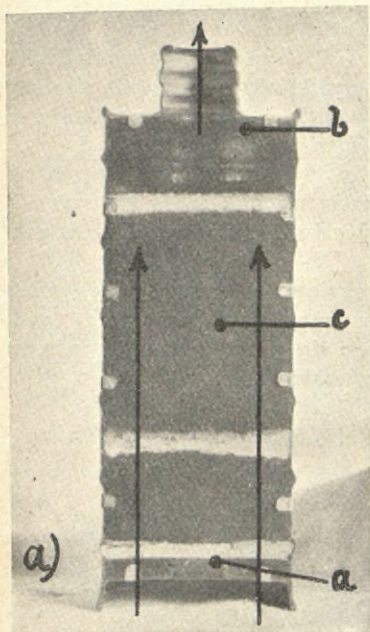
Rys. 13¹/₂a.



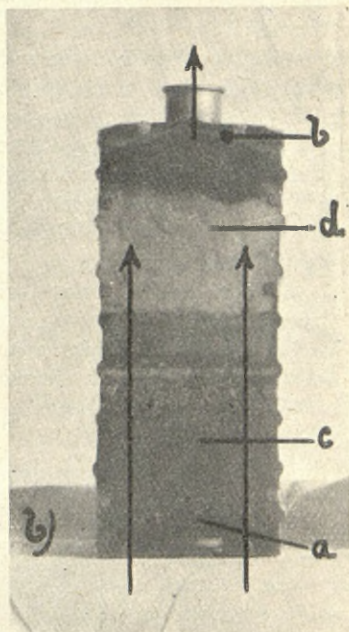
Rys. 13 b.

w granicach 60—90 cm², następnie przechodzi przez materiały chłonne (c), o grubości od 4 do 15 cm, w zależności od wielkości pochłaniacza, płynąc wzdłuż osi pochła-

niacza i wpada do komory powietrza oczyszczonego (b), zwanej także poduszką powietrzną pochłaniacza.



Rys. 14 a.



Rys. 14 b.

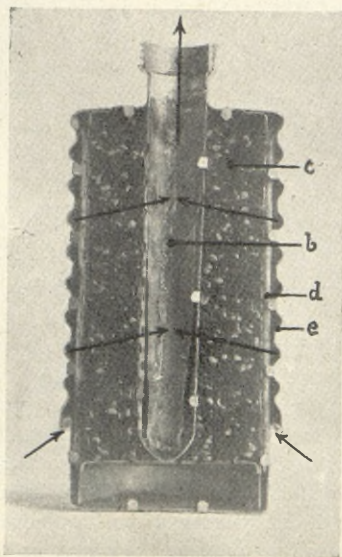
Konstrukcja tego typu ma tę zaletę, że jest niezłożona, a więc tania, wady zaś ma następujące:

1) wskutek małej powierzchni styku powietrza zagazowanego z warstwami chłonnymi, a przy równocześnie dość znacznej grubości tych warstw, opór pochłaniacza jest większy w porównaniu z innymi, nowszego typu. W pochłaniaczach małych tego typu opór ten nie jest wielki co prawda, gdyż przy przepływie 15 litrów powietrza na minutę wynosi tylko kilka (3—9) milimetrów słupa wody w rurce o średnicy 1 cm, jednak w pochłaniaczach dużych opór ich wynosi kilkanaście milimetrów słupa wody, co jest już czynnikiem wysoce ujemnym.

2) Wskutek tak małej powierzchni styku powietrza zagazowanego z materiałami chłonnymi, jest niemożliwe zastosowanie przy

tych pochłaniaczach skutecznych filtrów mechanicznych w rodzaju filtrów filcowych, które muszą posiadać bardzo dużą powierzchnię chłonną. Zastosowanie dobrego filtru filcowego na tak małej powierzchni stworzyłoby opór uniemożliwiający oddychanie. Wskutek tego małe pochłaniacze osiowe nie mają filtrów mechanicznych (pochłaniacze masek: R. S. C. (rys. 13 a), czeskiej, niemieckich Degea i t. p.) z wyjątkiem pochłaniaczy masek niemieckich Draegera (rys. 13 b). Poza tem mają je niektóre pochłaniacze duże osiowe masek współczesnych (maska sowiecka T. T. S. (rys. 14 b), maska niemiecka Draegera). Są to jednak filtry sporządzone przeważnie z waty specjalnej, przyczem wartość ochronna tych filtrów jest niezbyt duża. Inne duże pochłaniacze osiowe filtrów mechanicznych nie mają.

3) Pochłaniacze osiowe nie zabezpieczają broniącego się przed niebezpieczeństwem przeskoku gazu przy bardzo wysokich stężeniach, gdyż każde ilości gazu, które się przerwą przez właściwą warstwę filtrującą już nie mogą być zatrzymane.



Rys. 15.

Pochłaniacze dośrodkowe (rys. 15) mają materiały chłonne (c) ułożone między dwiema siatkami pionowo ustawionymi, przyczem siatka wewnętrzna jest sporządzona w postaci rurki przypłaszczonej, która spełnia rolę komory powietrza oczyszczonego (b). Całość jest ochroniona puszką (e), przyczem między ściankami puszki a siatką zewnętrzną znajduje się wolna przestrzeń, nosząca nazwę **komory powietrza zagazowanego**. Powietrze wdychane przechodzi najpierw przez otwory boczne, umieszczone zwykle w górnej części ścianek puszki, do komory powietrza zagazowanego, skąd przenika dośrodkowo przez warstwy chłonne i, zbierając się w rurce środkowej, wpada do rury wdechowej. Powierzchnia styku powietrza zagazowanego z warstwami chłonnymi wskutek tej konstrukcji jest w porównaniu z pochłaniaczami osiowymi kilkakrotnie większa i waha się w granicach 300—500 cm².

Pochłaniacze tego typu wykazują następujące zalety:

- 1) opór pochłaniaczy, nawet przy ilości materiałów chłonnych 3—4-krotnie większej niż w pochłaniaczach małych osiowych, jest mniejszy niż przy tychże pochłaniaczach, gdyż wskutek zwiększenia kilkakrotnie powierzchni styku powietrza zagazowanego z materiałami chłonnymi można było zmniejszyć grubość tych warstw do 2 cm. Poza tem ta sama ilość powietrza, która w pochłaniaczach osiowych przepływa przez powierzchnię 60—90 cm², w pochłaniaczach dośrodkowych przepływa przez powierzchnię 300 do 500 cm². Wynikiem tego jest zmniejszenie się szybkości przepływu powietrza na jednostce powierzchni, co już samo pociąga za sobą zmniejszenie się oporu. Łącząc ten efekt ze zmniejszeniem grubości warstw chłonnych, otrzymuje się w wyniku minimalny opór, nie dochodzący do 2—3 mm słupa wody. Opór ten w praktyce jest jednak w pochłaniaczach dośrodkowych większy i równa się oporowi pochłaniaczy małych osiowych, lecz tylko dlatego, że przy pochłaniaczach dośrodkowych są już zastosowane ponadto skuteczne filtry mechaniczne, sporządzone ze ścisłego filcu (d), otaczające nazewną materjały chłonne. W sumie więc jest to wielki sukces tej konstrukcji, gdyż mimo kilkakrotnego zwiększenia ilości materiałów chłonnych i mimo zastosowania filtrów mechanicznych, wiel-

kość oporu została utrzymana na poziomie oporu zwykłego małego pochłaniacza osiowego.

2) Czas pracy pochłaniacza jest kilkakrotnie większy niż czas pracy pochłaniaczy osiowych małych i waha się w granicach od kilku do kilkudziesięciu godzin.

3) Przez zastosowanie tak dużej powierzchni styku powietrza zagazowanego z materiałami chłonnymi niebezpieczeństwo przeskoku gazu przy wysokich stężeniach nie zostało wprowadzić całkowicie usunięte, jednak wydatnie zmniejszone. Zmniejszona bowiem została szybkość przepływu powietrza oraz zmniejszony wysiłek w pracy chłonnej materiałów chłonnych na jednostce powierzchni.

4) Przez umożliwienie zastosowania skutecznych filtrów mechanicznych jest podniesiona wartość obronna pochłaniaczy.

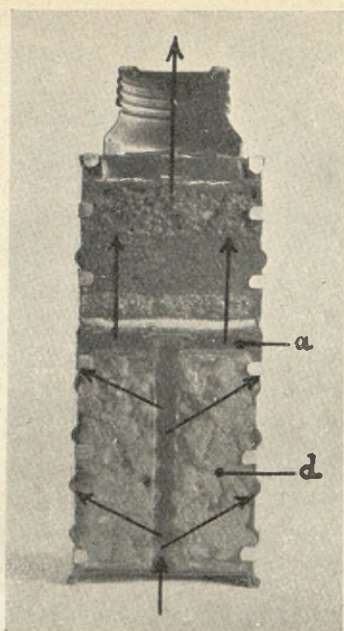
Wadą pochłaniaczy tego typu może być zasadniczo jedynie wyższy koszt ich produkcji. Pochłaniacze te są duże, o wysokości przeciętnie 13—16 cm i przeważnie kształtu owalnego, noszone są w torbach. Połączenie z masłą właściwą osiąga się przy pomocy elastycznej rury wdychowej.

Pochłaniacze tego typu znajdują się w maskach amerykańskich typu A i włoskich I. A. C.

Pochłaniacze odśrodkowo-osiowe (rys. 16) są to pochłaniacze osiowe z dodanym filtrem mechanicznym, przez który przepływa powietrze zagazowane z kierunków odśrodkowych. W tego typu pochłaniaczach praca filtracyjna odbywa się następująco.

Powietrze zagazowane wchodzi u dołu pochłaniacza do środkowej przyplaszczonej rurki dziurkowanej, skąd przechodzi przez specjalnie spreparowaną masę filtru mechanicznego (d), zbierając się w komorze powietrza zagazowanego lecz oczyszczonego od pyłów i zawiesin (a). Następnie powietrze wdychane zachowuje się już tak samo jak w pochłaniaczach osiowych małych.

Ponieważ jest to zasadniczo pochłaniacz osiowy o kształcie owalnym, ma on wszystkie wymienione przy



Rys. 16.

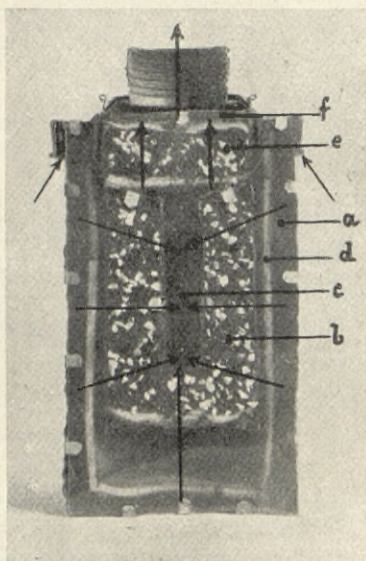
pochłaniaczach osiowych wady z tym wyjątkiem, że zatrzymuje w dostatecznej mierze pyły i zawiesiny ciekłe.

Pochłaniacze tego typu znajdują się przy masce niemieckiej wz. 24, masce niemieckiej Degea i Stolcenberga oraz przy masce jugosłowiańskiej.

Pochłaniacze koncentryczno-dośrodkowe o dwóch komorach (dwukomorowe) są typem pochłaniaczy o zupełnie nowej konstrukcji (patent Stefana Korolca i Zygryda Bartla).

Pochłaniacze te (rys. 17) są połączeniem pochłaniacza osiowego i dośrodkowego z tem jednak, że działanie właściwe koncentruje się w tej ich części, której budowa jest oparta na zasadzie pracy pochłaniaczy dośrodko-

wych, zaś część oparta na zasadzie stosowanej do budowy pochłaniaczy osiowych jest przeznaczona do działania pomocniczego, aczkolwiek bardzo ważnego, gdyż wyniki pracy tego typu pochłaniaczy osiąga się tylko dzięki zastosowaniu kombinacji obu części — zasadniczej i pomocniczej. Poza tem część zasadnicza pochłaniacza została



Rys. 17.

w swej budowie ulepszona w stosunku do budowy pochłaniaczy dośrodkowych, gdyż w pochłaniaczach omawianych powietrze przechodzi dośrodkowo nietylko przez boczne warstwy chłonne, lecz i przez dolne warstwy chłonne.

Grubość warstw chłonnych w obu częściach wynosi około 18 mm.

Przy tego rodzaju konstrukcji wdychane powietrze zagazowane wchodzi najpierw otworami, umieszczonemi

u góry w ściankach puszkii ochronnej pochłaniacza, do komory powietrza zagazowanego (a), którą tworzy prześrzenie wolna między ściankami bocznymi i dnem puszkii a filcem, spełniającym rolę filtru (d) i obejmującym ze wszystkich stron dzwon pochłaniacza. Następnie przechodzi ono koncentrycznie przez filtr mechaniczny (d) i, w dalszym ciągu koncentrycznie przechodząc przez warstwy chłonne części zasadniczej dolnej (b), gdzie oczyszcza się z domieszki gazowej, zbiera się w dolnej komorze powietrza oczyszczonego (c). Stąd przechodząc osiowo przez warstwę materiałów chłonnych części górnej pomocniczej (e), zbiera się w górnej komorze powietrza oczyszczonego (f) i wchodzi do rury elastycznej wdechowej.

Pochłaniacze tego typu mają wszystkie zalety pochłaniaczy dośrodkowych, a ponadto wykazują jeszcze inne specjalne wartości, które stawiają je wyżej od pochłaniaczy dośrodkowych (usuwając ich niektóre wady), a więc dotychczas wogóle na najwyższym poziomie, jeśli chodzi o nowoczesne konstrukcje pochłaniaczy.

Specjalne te wartości, znamionujące wybitnie pochłaniacze koncentryczno-dośrodkowe o dwóch komorach, są następujące:

1) pochłaniacze te umożliwiają najwyższe wyzyskanie zdolności chłonnych materiałów zawartych w dzwonie pochłaniacza, gdyż przy tego typu konstrukcji materiały chłonne, zawarte w zasadniczej części dolnej (b), są wyzyskane w swych zdolnościach chłonnych prawie w 100 proc., a w części pomocniczej górnej (e) — w przybliżeniu w 60 proc. Ponieważ część dolna zasadnicza pochłaniacza zawiera $\frac{4}{5}$ ogólnej ilości materiałów chłonnych, a część górna pomocnicza tylko $\frac{1}{5}$ ogólnej ilości materiałów chłonnych, wynika z tego, że w sumie pochłaniacze tego typu dają wyzyskanie zdolności chłonnej zawartych w nich materiałów chłonnych w przybliżeniu w 92 proc. Porównując to ze zdolnością chłonną pochłaniaczy osiowych lub dośrodkowych, gdzie zdolność ta przeciętnie wynosi tylko 60 proc., widać jasno wielką różnicę na korzyść pochłaniaczy omawianego typu. Fakt, że materiały chłonne, zawarte w zasadniczej dolnej części dzwonu pochłaniacza, będą wyzyskane

prawie w 100 proc. swych zdolności chłonnych — da się wytłumaczyć łatwo. Gdyby to był tylko typ pochłaniacza koncentrycznie dośrodkowego bez części pomocniczej górnej, jak na przykład pochłaniacz dośrodkowy, to z chwilą wysycenia się materiałów chłonnych w 60 proc., nastąpiłoby już stopniowo zwiększające się przenikanie gazu bojowego, czyli że pochłaniacz nazywałby się wtedy wyczerpany i należałoby go wymienić. Tak się dzieje w pochłaniaczach osiowych i dośrodkowych lub ośrodkowo-osowych. Ponieważ jednak w pochłaniaczach koncentryczno-dośrodkowych o dwóch komorach istnieje jeszcze część pomocnicza, jako warstwa materiałów chłonnych o grubości 18 mm i o działaniu pochłaniacza osiowego, więc wszelkie ilości gazu, przenikającego już przez zasadniczą warstwę dolną, są stale przez warstwę pomocniczą wychwytywane. Stan ten trwa do czasu wysycenia się materiałów warstwy pomocniczej do normalnych 60 proc. wyzyskania, a podczas tego materiały chłonne części dolnej zasadniczej wysycą się prawie w 100 proc.

2) Pochłaniacze te usuwają zupełnie niebezpieczeństwo przeskoku gazów przy zbyt wysokich stężeniach z tej samej przyczyny, że istnieją dwie komory, czyli dwie warstwy materiałów chłonnych: zasadnicza i pomocnicza. Każde ilości gazu, które przeskoczą wskutek zbyt wysokiego stężenia przez warstwę zasadniczą, zostaną natychmiast pochłonięte przez warstwę pomocniczą.

3) Z tych samych względów pochłaniacze te zapewniają większe bezpieczeństwo przed fosgenem i kwasem pruskim, które przez pochłaniacze innych konstrukcyj są pochłaniane przez bardzo krótki okres czasu.

4) Pochłaniacze te są tak skonstruowane, że dają możliwość łatwej wymiany zużytego filtru mechanicznego oraz zmiany zużytych materiałów chłonnych bez potrzeby uszkodzania konstrukcji metalowej pochłaniacza.

5) Mają one filtr mechaniczny, dający 100 proc. bezpieczeństwa przed wszelkimi zawiesinami i pyłami przez czas najdłuższy (do czasu zwiększenia się oporu do wielkości, której podczas wdechu już pokonać nie można).

Jedyną wadą tych pochłaniaczy jest może to, że są one droższe od innych konstrukcyj, lecz jeśli się weźmie pod uwagę możliwość wymiany wielokrotnej i łatwej filtrów mechanicznych i materiałów chłonnych, koszt takiego pochłaniacza ostatecznie będzie zawsze mniejszy.

Zasady budowy maski właściwej.

Maska właściwa jest składnikiem uzupełniającym pochłaniacz, ułatwiającym stosowanie pochłaniaczy w obronie indywidualnej. Zasadniczo możnaby się bronić przed gazami bojowymi samym tylko pochłaniaczem, lecz wówczas należałoby zastosować: przy pochłaniaczu specjalny ustnik, któryby trzeba było trzymać stale w ustach, zaciskacz nosa, aby nie oddychać wówczas nosem, oraz okulary szczelne, aby obronić oczy. Wziąwszy wszystko razem, broniący się musiałby wykonywać aż trzy czynności, zabezpieczające go przed skutkami napadu gazowego; poza tem obrona przy tej metodzie byłaby zbyt przykra i męcząca. Trzebaby mieć stale usta zaciśnięte i nos ściśnięty, nie możnaby ani porozumiewać się, ani kaszlnąć lub kichnąć i t. d. Niedogodności te usuwa całkowicie zastosowanie maski właściwej, która spełnia jednocześnie zadanie połączenia pochłaniacza z drogami oddechowemi, obrony oczu i nosa oraz pozwala broniącemu się na swobodne zachowanie się, jeśli chodzi o ruchy mięśni twarzy, rozmowę i t. p.

Tak jak od konstrukcji pochłaniacza zależna jest praca pochłaniacza a tem samem bezpieczeństwo broniącego się metodą indywidualnej obrony filtracyjnej, tak samo od konstrukcji maski właściwej zależy bezpieczeństwo broniącego się oraz możliwość wykonywania normalnych obowiązków także i w chwili obrony maską przeciwgazową bez straty na wydajności pracy.

Aby maska właściwa spełniała należycie swoje zadanie, przy konstrukcji maski właściwej muszą być wzięte pod uwagę następujące czynniki.

1) Maska właściwa musi być po dostosowaniu jej do twarzy szczelna, lecz nie powinny zachodzić żadne zjawiska ucisku.

2) Maska właściwa powinna być wykonana z mate-

rjałów nieprzenikliwych dla gazów bojowych wogóle, a w szczególności dla cieczy gazów parzących, przyczem równocześnie materiały te muszą być dostatecznie elastyczne i odporne na urazy mechaniczne.

3) Maska właściwa nie powinna zmniejszać stopnia widzialności broniącego się, aby mógł swoje czynności wypełniać zupełnie normalnie.

4) Maska właściwa powinna zapewniać zupełną swobodę ruchów mięśni twarzy (jest to w łączności z uszczelnieniem maski po nałożeniu jej na twarz).

5) Maska właściwa powinna zapewniać broniącemu się dobrą wentylację płuc, biorąc pod uwagę wydychany dwutlenek węgla, a więc powinna posiadać podwójną drogę oddechu oraz jak najmniejszą przestrzeń szkodliwą.

6) Maska właściwa powinna mieć pewne i szczelne połączenie z pochłaniaczem, przyczem pochłaniacz powinien być łatwo odłączany od maski właściwej.

Szczelność maski właściwej po nałożeniu na twarz.

Istnieją trzy sposoby uszczelnienia maski właściwej po nałożeniu jej na twarz.

W rosyjskich maskach współczesnych (rys. 18) zastosowana jest metoda uszczelniania przez sporządzenie maski właściwej w kształcie hełmu gumowego, naciąganego na całą głowę. Tego rodzaju uszczelnienie jest bardzo dobre i wzbudzające zaufanie, jednak bardzo przykre w użyciu, gdyż broniący się w krótkim czasie zaczyna odczuwać ucisk tego hełmu gumowego na całej powierzchni głowy i uszach, przyczem cała powierzchnia głowy poci się wydatnie, nie mając naturalnego dostępu powietrza. Jest to szczególnie przykre w porze letniej.

Drugim sposobem jest uszczelnianie maski właściwej na twarzy przez wytłoczenie jej z dość grubego kauczuku w kształcie zbliżonym do zarysu twarzy. Maski tego typu zakrywają tylko twarz, przyczem uszczelnienie następuje drogą silnego przylegania części twarzowej maski do całej płaszczyzny czoła, policzków i podbródka. Uszczelnienie będzie jednak tylko wówczas dobre, gdy maska jest doskonale dostosowana, czyli prawie ciasna. Jest to metoda również

bardzo przykra dla broniącego się maską, gdyż maska, właściwa przez zbyt silne przyleganie ciśnie na powierzchnię czoła i policzków, zbyt ściska szczęki tak, że po krótkim czasie broniący się odczuwa zmęczenie wszystkich mięśni twarzy, a nawet i ból. Poza tem tego rodzaju metoda przy dłuższem przebywaniu w masce bardzo często powoduje odparzenia skóry. Typowe uszczelnienie tego



Rys. 18.

rodzaju jest zastosowane w nowszych maskach amerykańskich (rys. 19).

Najlepszym sposobem uszczelniania maski właściwej jest uszczelnianie jej na tak zw. linii uszczelnienia maski, biegnącej wzdłuż czoła nad brwiami, wzdłuż policzków tuż przy uszach oraz głęboko pod brodą, przy pomocy t. zw. rameczki uszczelniającej. Jest to ramka szerokości 3 cm, uszyta z odpowiednio wykrojonych pasków tkaniny gumowej lub cienkiej skórki (przyczem wnętrze tej ramki wyściela się paskami flaneli), przyszyta jednym brzegiem do krawędzi maski właściwej. Drugi brzeg ramki uszczelniającej, wewnętrzny, jest luźny i ma obwód nieco mniejszy niż brzeg zewnętrzny.

Po nałożeniu dostosowanej do wielkości twarzy maski właści-

wej, ramka uszczelniająca przylega szczelnie, lecz nie uciskając, do wyżej opisanej linii uszczelnienia, powodując tem samem zupełną szczelność maski właściwej w miejscach przylegania jej do twarzy. Przyleganie to powstaje dzięki temu, że ramka jest przyszyta do maski tylko jednym brzegiem, a więc zachowuje pewną elastyczność i że obwód wewnętrznego brzegu, jak zaznaczyłem wyżej, jest



Rys. 19.

mniejszy. Wobec tego ramka układa się na powierzchni twarzy odpowiednio do wgłębień lub wypukłości, znajdujących się na linii uszczelnienia. Szczelność ta jest jeszcze większa w chwili wykonywania wdechu, gdyż wówczas wskutek pewnej depresji, jaka powstaje pod tkaniną maski, ramka uszczelniająca przylega do powierzchni twarzy jeszcze bardziej.

Sposób ten pozwala na skonstruowanie szczelnie przylegającej maski właściwej, nie krępującej zupełnie ruchów mięśni twarzy, gdyż przyleganie maski właściwej do twarzy odczuwa się jedynie na wąskiej linii uszczelnienia, przyczem, przy dobrem dostosowaniu maski pod względem wielkości, nigdy ono nie będzie przykre dla broniącego się. Dzięki tej zalecie sposób ten jest bardzo rozpowszechniony i stosowany w większości współczesnych masek prze-

ciwgazowych, np. w maskach polskich, francuskich, niemieckich, czeskich, jugosłowiańskich, niektórych amerykańskich, holenderskich i t. p.

Aby jednak maska właściwa przylegała do twarzy na linii uszczelnienia, przy maskach właściwych, uszczelnianych drugim lub trzecim sposobem, stosuje się w maskach przeciwczerwonych „nagłowia maski“, t. j. układ taśm elastycznych, przyszytych do krawędzi maski i obejmujących głowę oraz kark. Jest bardzo wiele typów nagłowia, jednak najbardziej rozpowszechnionym jako najlepszy jest typ francuski (maski A. R. S. lub R. S. C. — patrz dalsze rozdziały), składający się z:

a) taśmy czołowej, biegnącej przez środek czoła na tył głowy do kości potylicznej, podciągającej maskę na czoło nad brwi,

b) taśmy ciemieniowej, biegnącej przez ciemię od skroni do skroni, przyciągającej z obu stron ramkę uszczelniającą maski do podbródka,

c) taśmy potylicznej, biegnącej od skroni do skroni przez kość potyliczną i przyciągającej ramkę maski do czoła,

d) taśmy zapinkowej, obejmującej szyję i przyciągającej ramkę maski do policzków.

W maskach współczesnych nagłowia typu francuskiego zostało nieco zmodyfikowane w konstrukcji, zasada działania tego typu pozostała jednak bez zmiany. Zmianą zasadniczą, poprawiającą jeszcze i tak już dobre działanie nagłowia francuskiego, jest przeciągnięcie taśmy zapinkowej przez kółko lub haczyk, znajdujący się na końcu taśmy czołowej (przy kości potylicznej). Wskutek tej poprawki zwiększyła się siła podciągania maski właściwej na czoło nad brwi oraz siła przyciągania maski do podbródka i policzków. Poza tem wskutek tegoż ulepszenia wykluczone jest obsunięcie się nagłowia z głowy, a tem samem obsunięcie się maski z twarzy podczas biegu lub silnego poruszania głową.

Oprócz tego w nagłowiach masek współczesnych zastosowano specjalne sprzączki, łączące taśmy nagłowia z maską właściwą, umożliwiające skracanie taśm przy dostosowywaniu maski lub przy rozciąganiu się taśm oraz łatwą i szybką wymianę zużytych taśm na nowe.

Materiały na część twarzową maski.

Materiałami, z których może być sporządzona maska, mogą być zasadniczo: skóra, guma czysta, tkanina gumowa oraz guma obciągnięta tkaniną.

Skóra jest mało rozpowszechnionym materiałem w fabrykacji masek przeciwgazowych, gdyż ze względu na swoją porowatość i wysychanie musi być bądź silnie natłuszczona, bądź nasycana impregnatami, które jednak powodują znaczną sztywność maski właściwej. Poza tem iperyt ciekły przesiąka przez skórę stosunkowo bardzo szybko. Skóra stosowana była dawniej w niemieckich maskach wojennych i stosowana jest także obecnie we współczesnych maskach niemieckich Draegera (patrz aparaty tlenowe Draegera H.



Rys. 20.

S. S. wz. 24). Najbardziej rozpowszechnionymi materiałami w maskach przeciwgazowych są trzy następne materiały, przyczem obecnie największe zastosowanie ma guma obciągnięta z zewnątrz tkaniną trykotową.

Tkanina gumowana jest to najtańszy materiał, gdyż sporządzona jest z cienkiej tkaniny bawełnianej, pociągniętej cieniutką warstwą gumy dla uczynienia tej tkaniny nieprzenikliwą dla gazów. Materiał ten jest bardzo elastyczny, lekki i szczelny, lecz ogromnie wrażliwy na wszelkie urazy mechaniczne, na przetarcie oraz zbyt mało odporny na przenikanie cieczy iperytu, który przechodzi przez taką tkaninę bardzo prędko. Z tych względów tkaninę

gumowaną stosuje się w maskach właściwych w połączeniu z tkaniną pokostowaną, używaną jako druga tkanina wewnętrzna maski, chroniącą powłokę gumową od wszelkich zadrapań i wpływu wydychanej wilgoci oraz zabezpieczająca broniącego się od przedostawania się cieczy iperytu na twarz lub do organów twarzy, gdyż tkanina ta w warunkach przeciętnych jest nieprzenikliwa dla iperytu. Tego rodzaju kombinacje są stosowane w maskach francuskich A. R. S., polskich R. S. C. (rys. 20), oraz czechosłowackich (rys. 21).



Rys. 21.

Guma czysta jest dużo lepszym materiałem na maskę właściwą, bo idealnie szczelnym i elastycznym, musi być jednak użyta w odpowiednio grubej warstwie oraz w jak najlepszym gatunku, jeśli maska właściwa ma spełnić należycie swoje zadanie.

Odpowiednia grubość (około 3 mm) jest potrzebna, pomijając odporność na urazy mechaniczne i na rozerwanie, dla skutecznego w warunkach polowych zatrzymania przenikania cieczy gazów parzących do wnętrza maski. Iperyty wsiąka w gumę, rozpuszczając się w niej, wobec tego od grubości gumy zależy ilość rozpuszczonego iperytu, a zatem i czas przesiąknięcia iperytu na stronę wewnętrzną. W warunkach polowych jednak przeniknięcie iperytu

przez gumę grubości kilku milimetrów nie zachodzi ze względu na niewielkie ilości iperytu, jakie mogą zetknąć się z powierzchnią maski.

Dobroć gatunku gumy potrzebna jest do uczynienia maski przeciwgazowej odporną na wpływy atmosferyczne, a więc do uzyskania jak najdłuższego czasu służby maski właściwej w odpowiednich granicach elastyczności.

Jest to jednak materiał kosztowny i wymagający przechowy-



Rys. 22.

wania na wypadek wojny wielkich zapasów surowca, sprowadzanego przytem z zagranicy.

Maski przeciwgazowe o maskach właściwych, sporządzanych z czystej gumy są: maski sowieckie (rys. 18), niektóre maski niemieckie Draegera (rys. 22) oraz włoskie Pirelli (rys. 23) i holenderskie.

Guma obciągnięta z zewnątrz tkaniną (przeważnie trykotową) jest, jeśli nie będziemy brali pod uwagę kosztowności tego typu materiału na maskę właściwą, najlepszym ze wszystkich wyżej opisanych materiałów.

Ma ona wszystkie zalety gumy czystej, a ponadto zwiększona

jest jeszcze przy tego rodzaju materiale trwałość maski właściwej na urazy mechaniczne i rozerwanie oraz odporność jej na przenikanie cieczy gazu parzącego, iperyt bowiem wsiąka najpierw w tkaninę kryjącą gumę, a potem dopiero, ewentualnie przy większych ilościach, przechodzi z tkaniny na gumę. Innymi słowy, w gumę przy tym systemie zawsze wsiąknie mniej cieczy iperytowej niż przy zetknięciu się iperytu wprost z powierzchnią czystej gumy.

Stosowanie tego rodzaju materiału rozpowszechnia się coraz



Rys. 23.

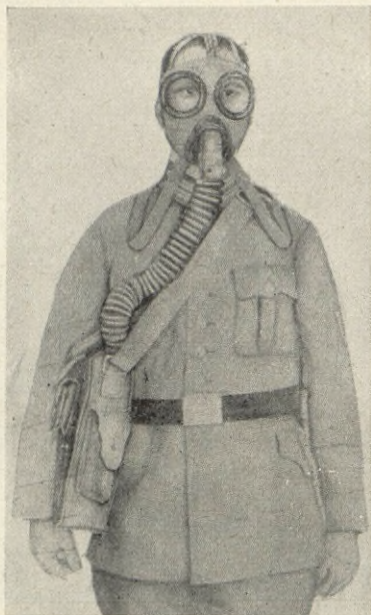
bardziej w przemyśle produkującym maski przeciwgazowe. Z nowoczesnych masek posiadają ten materiał: maski amerykańskie, włoskie I. A. C., angielskie, niemieckie Degea i niektóre Draegera oraz maska niemiecka wz. 24 (rys. 24).

Na zakończenie należy podkreślić, że jeśli jest mowa o odporności maski właściwej na przenikanie gazów parzących, to chodzi tu jedynie o gazy parzące, które znajdują się na masce w postaci cieczy (krople, bryzgi i t. p.), gdyż pary tych gazów są przez każdą tkaninę, posiadającą choćby najmniejszą warstwę gumy lub impregnowaną jakimkolwiek uszczelniającym impregnatem, w zupełności zatrzymywane.

Stopień widzialności w masce.

(Pole widzenia i czystość widzenia).

Maski właściwe są zaopatrzone w szybki okularowe, umieszczone w części ocznej maski właściwej. Stopień widzialności przez te szybki zależy od materiału użytego na szybki, sposobu zabezpieczającego niepotliwość szybek oraz od kształtu i ustawienia szybek.



Rys. 24.

Rzecz prosta, że najlepszym materiałem na szybki jest szkło (zastosowane w maskach: amerykańskich, rosyjskich, niektórych niemieckich, czechosłowackich, holenderskich, angielskich i włoskich), gdyż daje ono zawsze jednakową najczystsza widzialność. Celuloid (zastosowany w niektórych maskach niemieckich) i cellophan (zastosowany w maskach francuskich i w masce R. S. C.) dają dobrą widzialność, jednak znacznie gorszą niż szkło. Widzialność ta poza tem stale się zmniejsza w miarę zużycia tych materiałów. Jedyną wadą szkła jest jego tłukliwość, to też w niektórych maskach zaczęto stosować szkło nietłukące się. Jest to jednak zbytnia ostrożność,

gdyż grube dobre szkło, zastosowane jako szybki okularowe maski, posiada dostateczną wytrzymałość na przeciętne urazy mechaniczne. Trzeba bardzo silnie uderzyć twardym przedmiotem, by taką szybkę zbić.

Podczas oddychania w masce, pod maską przy każdym wydechu zbiera się ogromnie duża ilość pary wodnej, która, osiadając na szybach okularowych, pokrywa je mgłą, uniemożliwiającą wogóle jakąkolwiek widzialność. Aby zjawisko to usunąć, stosuje się w maskach przeciwgazowych rozmaite sposoby zaradcze, jak: zastosowanie szybek chłônących parę wodną, nacieranie mydłem ochronnem z równoczesnem niedopuszczaniem do szybek wydychanej pary wodnej, przecieranie szybek oraz osuszanie szybek prądem powietrza wdychanego.

Stosowanie szybek chłônących przez pewien czas parę wodną, a tem samem nie zachodzących mgłą, jest ujęte dwojako:

a) przez wykonanie szybek z materiału pochłaniającego parę wodną, t. zw. „cellophanu“ (maska francuska A. R. S. i polska R. S. C.). Materiał ten jednak ma właściwość fałdowania się przy pochłanianiu wilgoci, co jest wysoce ujemnym czynnikiem, gdyż sprawia to załamywanie się promieni światła. Poza tem czas pochłaniania wilgoci i przejrzystości szybki jest ograniczony, co zmusza do częstej stosunkowo wymiany tych szybek w warsztatach naprawkowych. Jest to francuskie ujęcie;

b) przez zaopatrzenie, od strony wewnętrznej, zwykłych szklanych lub celuloidowych szybek w dodatkowe przylegające do nich szybki wymienne, sporządzone z materiału chłônącego wilgoć (kombinacja celuloidu i żelatyny). Tego rodzaju sposób stosowany jest w maskach niemieckich i czechosłowackich, włoskich Pirelli i amerykańskich. Jest to sposób o tej samej wartości, co poprzednio omawiany. Różnica polega na tem, że szybki chłônące wilgoć łatwo są wymienne, wobec czego czynność tę może wykonać każdy posiadacz maski. W tym też celu przy każdej masce są przewidziane zapasowe szybki niepotniejące. Jest to niemieckie ujęcie.

Nacieranie szybek mydłem ochronnem wraz z niedopuszczeniem do szybek wydychanej z płuc pary wodnej (osiąga się to przez zastosowanie wewnątrz maski maseczki dodatkowej lub przegrody elastycznej, odgradzającej część ustną wnętrza maski od części ocznej) jest jednym z zupełnie dobrych sposobów, gdyż zasadniczo zabezpiecza szybki od zamglenia. Sposób ten ma jednak tę małą ujemną stronę, że szybki po pewnym czasie zostają zwilżone strużkami wody, ociekającej wdół. Widzialność więc pozostaje zasadniczo w dalszym ciągu dobra, lecz już nie taka jak przy szybkach

suchych. Dzieje się to wskutek skraplania się, spowodowanego obecnością na szybcie warstewki mydła, pary wodnej, wydzielającej się stosunkowo obficie z oczodołów człowieka. Sposób ten jest stosowany w masce włoskiej Pirelli. Jest to nowoczesne ujęcie, oparte na angielskiej metodzie smarowania szybek mydełkiem ochronnem.

Przecieranie szybek jest pozostałością jeszcze z czasów wojny światowej, pozostawioną w rosyjskich maskach współczesnych. Polega ten sposób na tem, że z chwilą zapocenia się szybki należy wsunąć palec we wgłębienie przygotowane w masce pośrodku, między okularami, i zetrzeć z szybki mgłę. Na rysunku przedstawiającym maskę rosyjską jest widoczny występ w postaci palca. Po wgnieceniu go do wnętrza maski powstanie omawiane wgłębienie, umożliwiające przetarcie szybki gumą maski. Rzecz prosta, że jest to prymityw i we współczesnych maskach nie powinien mieć zastosowania. Jest to pierwsza metoda niemiecka z roku 1915.

Osuszanie szybki prądem powietrza wydychanego jest metodą francuską, zapoczątkowaną w r. 1916. Polega ona na doprowadzeniu przy pomocy specjalnej kieszonki lub rurek wdechowych, umieszczonych wewnątrz maski tuż pod szybkami okularowymi, wdychanego za każdym razem powietrza strumieniem, skierowanym przede wszystkim na powierzchnię szybki. Ponieważ jest to dość silny strumień, więc zdmuchuje on z powierzchni szybki gromadzącą się tam parę wodną i osusza jednocześnie szybki, zabierając skraplającą się już parę. Metoda ta jednak może być zastosowana tylko w maskach o podwójnej drodze oddechowej. Poza tem nie usuwa zupełnie zjawiska pocenia się szybki, gdyż podczas każdego wydechu szybki ponownie zachodzą mgłą. Skutek tego jest bardzo ujemny, gdyż męczy wzrok a poza tem nie zapewnia wcale mniej lub więcej czystszej widzialności.

W maskach francuskich i polskich metoda ta jest połączona z zastosowaniem szybki chłonną wilgoć („cellophan“) i wówczas dopiero daje wyniki dodatnie, przedłużając czas niezapacania się szybki okularowych.

Metoda osuszania prądem powietrza wdychanego stosowana jest w maskach francuskich, polskich, amerykańskich, angielskich i niektórych włoskich.

Oprócz niepocenia się szybki okularowych, ogromne znaczenie dla dobrej widzialności w masce ma t. zw. „pole widzenia“ w maskach przeciwgazowych. Chodzi oto, aby po nałożeniu maski na twarz można było, nie poruszając zupełnie głową, ogarnąć wzrokiem jak największą przestrzeń na boki, w dół i w górę. Ideałem jest,

aby przestrzeń obejmowana wzrokiem po nałożeniu maski przeciwgazowej, niczem się nie różniła od przestrzeni widzianej bez maski na twarzy. Nie da się to jednak uskutecznić w maskach przeciwgazowych, odpowiadających wszystkim wymaganym warunkom. Niemiecka fabryka Stolcenberga wprowadziła na rynek maskę przeciwgazową dla ludności cywilnej, gdzie pole widzenia w masce równa się polu widzenia bez maski, gdyż maska właściwa jest



Rys. 25.

sporządzona cała z celuloide, maska ta jednak nie ma wielkich wiodoków powodzenia: w masce tej nie ma się wielkiej widzialności (mętność celuloide, szybka utrata dobrej przejrzystości, zapocanie się szybkie całej maski, załamywanie się silne promieni światła i t. p.); poza tem szczelność maski w miejscach jej połączeń z ramką uszczelniającą oraz pochłaniaczem przy użyciu maski szybko staje się wątpliwa; ponadto maska nie jest elastyczna, trudno ją więc przechowywać i t. d. (rys. 25).

Uzyskanie dobrego pola widzenia w masce przeciwgazowej osiąga się przez nadanie szybko odpowiedniego kształtu i należyte ich ustawienie w stosunku do linii wzroku. W maskach współcze-

snych są stosowane różne kształty szybek i różne ustawienie w stosunku do linii wzroku:

a) szybki okrągłe, ustawione skośnie do linii wzroku, szeroko rozstawione, odchylone na boki i odsunięte zbyt od oczu (maska francuska A. R. S., polska R. S. C., czechosłowacka oraz amerykańska, rosyjska, włoska firmy Pirelli), dające najgorsze w porównaniu z innymi konstrukcjami pole widzenia w masce, gdyż tylko dostateczne pole widzenia na boki, zaś bardzo małe w dół i w górę;

b) szybki okrągłe, ustawione jak najbardziej prostopadłe do linii wzroku i przysunięte jak najbliżej do oka ze względu na odpowiedni kształt maski, rozchylone jednak na boki i szeroko rozstawione (maska niem. wz. 24, niemieckie Degea, włoska I. A. C., angielska) dające już lepsze pole widzenia w dół i w górę;

c) szybki owalne, ustawione tak samo jak szybki opisane w punkcie b) (maski niemieckie Draegera — patrz aparaty tlenowe wz. 24 H. S. S.), poprawiające jeszcze bardziej pole widzenia w dół;

d) szybki o specjalnym wykroju i o kształcie dostosowanym do krzywizny oka (rys. 26), na wzór szybki okularowych stosowanych w okularach lotniczych lub samochodowych, przysunięte jak najbliżej do oka i schodzące się blisko, ustawione prostopadłe do linii wzroku, dające najlepsze dotychczas pole widzenia w masce (maska Z. B. 6—31 — patent Zygfrieda Bartla i Stefana Korolca).

Przestrzeń szkodliwa maski.

Przestrzeń zawarta między tkaniną maski właściwej a powierzchnią twarzy nazywa się przestrzenią szkodliwą maski. Nazwa ta powstała stąd, że w przestrzeni tej podczas każdego wydechu gromadzi się wydychane powietrze, ubogie w tlen, a bardzo bogate w dwutlenek węgla (zawierające przeciętnie O_2 około 16%, a CO_2 około 4,3%), wypychając stamtąd każdorazowo powietrze pełnowartościowe, wciągane pod maskę podczas wdechu.

Wskutek tego, podczas oddychania, przy każdym wykonywaniu wdechu do płuc jest wciągane zpowrotem przedewszystkiem powietrze zawarte w przestrzeni szkodliwej, a więc zużyte, a dopiero następnie powietrze idące z zewnątrz przez pochłaniacz (pełnowartościowe).

Jeżeli więc przestrzeń ta jest duża, płuca nie dostaną nigdy żądanej odpowiedniej ilości pełnowartościowego powietrza, gdyż ilość ta będzie stale zmniejszona o ilość powietrza wciągniętego z przestrzeni szkodliwej. Wynikiem tego jest niedostateczna wentylacja płuc, które stale będą otrzymywały powietrze o zwięk-

szonym procencie dwutlenku węgla, a zmniejszonym procencie tlenu, co pociąga za sobą zmęczenie, szybszy oddech i t. p. Aby temu zaradzić, konstruktorzy masek poszli w dwóch kierunkach: 1) nadania masce kształtu tylko w ogólnych zarysach zbliżonego do kształtu twarzy, co spowodowało przysunięcie tkaniny maski właściwej jak najbliżej do powierzchni twarzy; 2) zastosowania poprzedniego sposobu łącznie z uzupełnieniem maski właściwej przegrodą, oddzielającą szczelnie część ustną od części ocznej.



Rys. 26.

Już samo nadanie masce właściwej kształtu, zbliżonego do kształtu twarzy, zmniejszyło przestrzeń szkodliwą bardzo wydatnie, bo spadła ona z liczby 800—900 cm³ do liczby 250—300 cm³, zaś dodanie jeszcze ponadto elastycznej przegrody obniżyło przestrzeń szkodliwą do liczby 180—200 cm³.

Maski przeciwgazowe, w których przestrzeń szkodliwa została zmniejszona przez zastosowanie specjalnego kształtu maski właściwej są następujące: maski amerykańskie, włoskie, angielskie, niemieckie Degea oraz wz. 24, maski zaś, w których ta przestrzeń wskutek zastosowania szczelnej przegrody elastycznej jest jeszcze mniejsza, są następujące: włoska Pirelli i Z. B. 6—31.

Podwójna droga oddechu w masce.

Aby zapewnić łatwe, bez wysiłku, a zatem szybkie wyrzucenie zużytego powietrza nazewnątrz maski i przez to jednocześnie osłabić jeszcze bardziej ujemne działanie istniejącej przestrzeni szkodliwej, wydech, w maskach przeciwgazowych współczesnych (z wyjątkiem niemieckich Draegera z małym pochłaniaczem), jest wykonywany inną drogą niż wdech. Stosowana jest podwójna droga oddechu.

Aby umożliwić to zjawisko, maski przeciwgazowe są zaopatrzone w dwa zawory: jeden wdechowy, umieszczony na drodze wiodącej z pochłaniacza do wnętrza maski właściwej, drugi wydechowy, umieszczony na otworze wiodącym bezpośrednio z wnętrza maski właściwej nazewnątrz maski.

Zawory są tak zbudowane, że podczas wykonywania wdechu otwiera się zawór wdechowy a zamyka wydechowy, podczas zaś wykonywania wydechu zamyka się zawór wdechowy a otwiera się wydechowy.

Zastosowanie zaworu wydechowego dla łatwiejszego i szybszego wyrzucenia nazewnątrz powietrza zużytego jest celowe i skuteczne gdy opór, stawiany wydychanemu powietrzu przez zapór wydechowy, jest znacznie mniejszy niż opór stawiany przez pochłaniacz. Zastosowanie zaworu wdechowego na drodze przepływu powietrza wdychanego ma na celu przede wszystkim dalsze zmniejszenie przestrzeni szkodliwej całej maski przeciwgazowej (gdyby zaworu tego nie było lub gdyby była tylko jedna droga oddechu, powietrze wydychane wypełniałoby nietylko przestrzeń szkodliwą maski właściwej lecz i rurę, łączącą maskę właściwą z pochłaniaczem oraz komory i kanały przeddechowe pochłaniacza), a następnie zabezpieczenie materiałów chłonnych pochłaniacza przed zbytnim nawilgacaniem ich wydychaną parą wodną.

Zawory te w różnych maskach są różnie rozmieszczone, przy czem rozróżnia się trzy rozmieszczenia:

- 1) umieszczenie zaworów: wdechowego i wydechowego w metalowych oprawach maski właściwej, noszących wówczas nazwę „komór zaworowych“, jak to jest stosowane w masce R. S. C. lub czechosłowackiej;

- 2) umieszczenie zaworu wdechowego wewnątrz maski, zaś zaworu wydechowego nazewnątrz maski, w metalowych osłonach, jak to jest w maskach: niemieckiej Degea, włoskich Pirelli i Z. B. 6—31;

- 3) umieszczenie zaworu wdechowego w pochłaniaczu, zaś wy-

dechowego przy masce właściwej, jak to jest w masce rosyjskiej lub niemieckiej wz. 24.

Połączenie maski właściwej z pochłaniaczem.

Pochłaniacze muszą być szczelnie połączone z drogą wdechową maski oraz powinny być łatwo wymienne.

Małe pochłaniacze łączą się bezpośrednio z maską właściwą przy pomocy gwintu pochłaniacza, który wkręca się w gniazdo gwintowane maski właściwej.

Duże pochłaniacze ze względu na ich ciężar nie mogą być wprost wkręcane w maskę właściwą, gdyż zrywałyby maskę z twarzy. Wobec tego łączą się one z maską właściwą przy pomocy elastycznych rur wdechowych, do których są wkręcane zapomocą gwintów lub przymocowane na stałe. Rury elastyczne są połączone z maską właściwą bądź na stałe, bądź wkręcane w maskę również przy pomocy gwintu. W gniazdach gwintowanych masek właściwych lub rur elastycznych ułożone są pierścienie uszczelniające, zabezpieczające broniącego się przed przenikaniem gazów pomiędzy gwintami.

Duże pochłaniacze są stale umieszczone w torbach i podczas oddychania w masce nie wyciąga się ich stamtąd.

Polska maska przeciwgazowa ludzka R. S. C.

Maską przeciwgazową ludzką, używaną dotychczas w Polsce, jest maska przeciwgazowa typu maski francuskiej A. R. S., z dostosowaną specjalną komorą zaworową R. S. C. (rys. 20).

Maska przeciwgazowa R. S. C. składa się:

- 1) z maski właściwej wraz z komorą zaworową,
- 2) z pochłaniacza,
- 3) z puszki.

Maska właściwa.

Maska właściwa (rys. 27) typu maski francuskiej A. R. S. jest sporządzona z dwóch tkanin; zewnętrznej — gumowanej i wewnętrznej — impregnowanej mieszaniną

oleju lnianego i talku. Na wysokości oczu jest osadzona w tkaninach maski gumowa część oczna (a), służąca do umocowania szybek okularowych. Szybki okularowe (b) są z „cellophanu“, zaciśnięte w oprawie gumowej przy pomocy metalowych pierścieni okularowych, zaopatrzonych w szpony.

Maska właściwa przylega do twarzy na t. zw. linii uszczelniania przy pomocy ramki uszczelniającej o szerokości 3 cm.

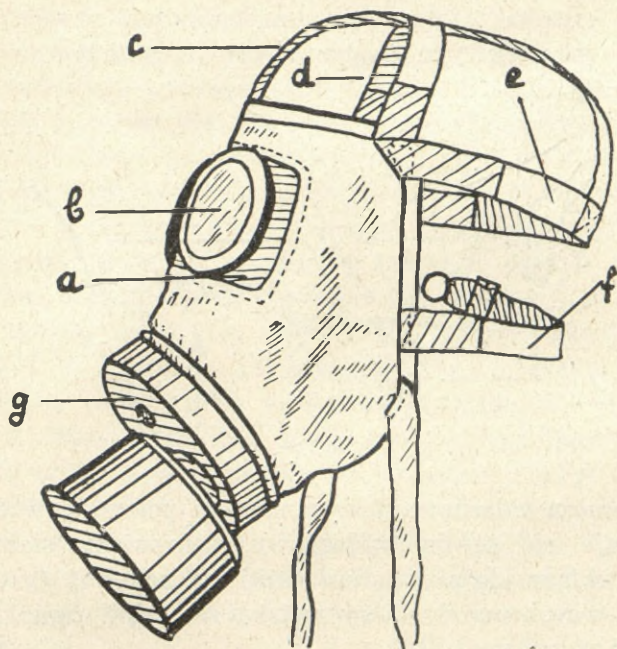
Wewnątrz maski, tuż pod szybkami okularowymi, umieszczona jest kieszonka wdechowa, z jednej strony połączona z otworem wdechowym komory zaworowej, a z drugiej przymocowana do rameczki uszczelniającej w ten sposób, że szpary wdechowe kieszonki znajdują się tuż pod szybkami. Kieszonka wdechowa ma na celu skierowanie strumienia wdychanego powietrza przedewszystkiem na szybki okularowe dla osuszania ich. Kieszonkę można łatwo odłączyć od komory zaworowej przez wyciągnięcie ząbków jej zapinki z otworu wdechowego komory.

Nagłowie maski R. S. C. składa się: z taśmy elastycznej czołowej (c), z taśmy elastycznej ciemieniowej (d), z taśmy elastycznej potylicznej (e), oraz z taśmy elastycznej zapinkowej (f) — przymocowanej do krawędzi maski pod lewym uchem. Ostatnia taśma jest zaopatrzona w sprzączkę metalową, umożliwiającą zmianę długości taśmy, oraz w kółko metalowe, służące do zapinania taśmy na haftkę, przymocowaną do krawędzi maski pod uchem z prawej strony. Po zapięciu taśma otacza szyję.

Prócz tych taśm elastycznych, do krawędzi maski właściwej przymocowana jest z obu stron poniżej taśmy zapinkowej jeszcze taśma nośna maski, nieelastyczna, służąca do zawieszania maski na szyi po zdjęciu jej z twarzy.

Wszystkie szwy maski właściwej są dokładnie uszczelnione przez zagumowanie.

Maski właściwe wraz z nagłowiek są sporządzane w trzech wielkościach: duże — oznaczone literą D, średnie — oznaczone literą S, i małe — oznaczone literą M po lewej stronie maski.



Rys. 27.

Komora zaworowa.

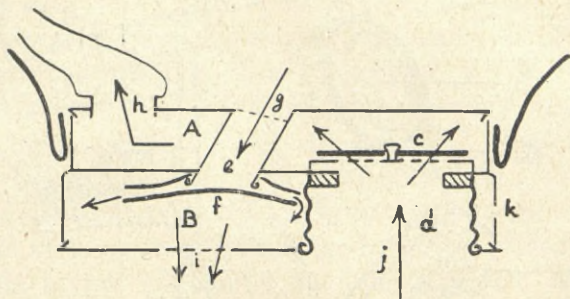
Maska właściwa jest połączona przy pomocy specjalnego wiązania z komorą zaworową R. S. C. (g), której przeznaczeniem jest rozdzielenie drogi oddechu w masce i połączenie maski z pochłaniaczem.

Komora zaworowa R. S. C. (rys. 28) składa się z dwóch komór, oddzielonych od siebie wewnętrzną przegrodą:

1) wdechowej (A) — górnej, w której znajduje się zawór wdechowy gumowy (c), sporządzony w kształcie

krażka i osadzony na łożysku ażurowym, będącem zakończeniem gwintowanego gniazda dla pochłaniacza (d),

2) wydechowej (B) — dolnej, do której przechodzi poprzez komorę wdechową rurka wydechowa (e), ustawiona skośnie. Na końcu rurki wydechowej, znajdującej się w komorze wydechowej, osadzony jest zawór wydechowy gumowy typu Saunier'a (f) (opis zaworu podany jest niżej).



Rys. 28.

Komora wdechowa jest zamknięta pokrywą, w której znajduje się otwór wydechowy, ochroniony siateczką, pokrywający się z otworem rurki wydechowej (g), oraz otwór wdechowy, w który wciska się ząbki zapinki kieszonki wdechowej (h).

Komora wydechowa jest zamknięta także pokrywą z otworem wydechowym, ochronionym siateczką (i), i otworem umożliwiającym wkręcenie pochłaniacza w gniazdo gwintowane (j).

W tylnej części komory wydechowej w ścianie bocznej znajduje się mały otwór (k), przeznaczony do wyciekania skraplającej się na zaworze wydechowym pary wodnej, wydychanej z płuc.

Zawór wdechowy leży swobodnie, lecz sprężyste na swym łożysku siatkowym, przymocowany do niego tylko w środku przy pomocy nita i w chwili wdechu unosi się

brzegami pod wpływem prądu powietrza wdychanego, wpuszczając oczyszczone w pochłaniaczu powietrze do komory wdechowej. Z komory wdechowej strumień powietrza przechodzi przez otwór wdechowy pokrywki do kieszonki, a następnie, osuszając szybki okularowe, dąży do przewodów oddechowych człowieka.

W chwili wdechu zawór wdechowy, naciskany zgóry przez powietrze wypełniające komorę wdechową, przylega szczelnie do swego łożyska i nie wypuszcza powietrza wydychanego drogą przez pochłaniacz.

Zawór wydechowy (typu Saunier'a) składa się z dwóch podłużnych płatków gumy, sklejonych na krawędziach, w których następnie obcięto w czterech rogach końce, przyczem jednym tylko płatkem jest osadzony na rurce wydechowej. Zawór ten otwiera się tylko w chwili wdechu, t. j. wówczas, gdy prąd powietrza wydychanego przechodzi przez rurkę wydechową, wpada do wnętrza zaworu, rozdymając jego płatki i wychodząc nazewnątrz zaworu przez szpary, utworzone obcięciem rogów.

Podczas wdechu płatki zaworu wydechowego przylegają szczelnie do siebie, wskutek wyciągania z wnętrza zaworu zawartego tam powietrza i elastyczności zaworu, nie przepuszczając wcale powietrza zagazowanego do wnętrza maski.

Z powyższego układu zaworów i budowy komory zaworowej widzimy, że maska posiada dwie drogi oddechowe: jedną przeznaczoną tylko dla powietrza wdychanego przez pochłaniacz i drugą — dla powietrza wydychanego.

Aby nie dopuścić do przenikania powietrza zatrutego do wnętrza maski drogą między gwintem gniazda gwintowanego a gwintem pochłaniacza, na dnie gniazda gwintowanego jest osadzony gumowy pierścień uszczelniający, do którego dociska się po dokładnem wkręceniu krawędź gwintu pochłaniacza.

Pochłaniacz maski.

Pochłaniacz maski R. S. C. jest typem małego pochłaniacza osiowego (rys. 13 a) i ma kształt stożka ściętego, którego podstawę stanowi pokrywa dziurkowana, wierzchołek zaś — pokrywa zakończona gwintem, służącym do wkręcenia pochłaniacza w gniazdo gwintowane komory zaworowej. Między dwiema siatkami i warstewkami waty umieszczony jest tylko węgiel aktywowany, jako materiał chłonny.

Pochłaniacz maski R. S. C. nie ma filtru mechanicznego. (Wata, znajdująca się wewnątrz pochłaniacza, nie spełnia w żadnym razie roli filtru mechanicznego przeciw gazom bojowym, lecz chroni jedynie przewody oddechowe od ewentualnego pyłu węglowego).

Pochłaniacz maski R. S. C. w normalnych stężeniach może chronić przez czas około 6—7 godzin.

W warunkach wojennych każdy posiadający maskę przeciwgazową powinien także posiadać jeszcze pochłaniacz zapasowy, noszony w nieprzemakalnym futerale.

Pochłaniacz ten jest szczelnie zamknięty od strony pokrywy dziurkowanej papierem woskowanym, od strony zaś gwintu specjalną zakrętką. Przed użyciem pochłaniacza należy zerwać papier i zdjąć zakrętkę.

Do celów szkolenia w użyciu maski i przyzwyczajania do oddychania w masce podczas ćwiczeń w atmosferze nieatrutej używa się, dla zaoszczędzenia pochłaniaczy bojowych, pochłaniaczy ćwiczebnych „S“, nie zawierających wewnątrz materiałów chłonnych. Aby jednak pochłaniacz ćwiczebny stawiał podczas wdechu taki sam opór, jak pochłaniacz bojowy, wewnątrz pochłaniacza ćwiczebnego jest umocowana przegroda blaszana, zaopatrzona w szereg otworków przepuszczających powietrze z takim samym oporem, jak warstwa węgla aktywowanego. Ciężar pochłaniacza ćwiczebnego jest taki sam, jak

pochłaniacza bojowego dzięki włożeniu do jego wnętrza obciążenia z drutu.

Przechowywanie maski w puszcze.

Maskę wraz z pochłaniaczem przechowuje się w **puszce** blaszanej z wieczkiem osadzonem na zawiasie i zamykaniem na zacisk lub sprężynowy zameczek. Puszczę nosi się na taśmie jutowej, którą można skracać lub wydłużać przy pomocy metalowej sprzączki. U dołu puszkii jest przymocowana krótka taśma z dziurką do zapinania jej na guzik podczas pogotowia gazowego. Maskę może być przechowywana w puszcze, będąc złożona magazynowo lub bojowo.

Złożenie magazynowe, stosowane wówczas, gdy maskę leży w magazynie lub jest gdziekolwiek na przechowaniu, polega na tem, że kładzie się do puszkii najpierw maskę bez pochłaniacza, komorą zaworową wdół, chowając wszystkie taśmy do wnętrza maski, następnie wkłada się pochłaniacz, zwrócony gwintem wdół, i układa się go lekko wewnątrz maski.

Złożenie bojowe, stosowane zawsze z tą chwilą, gdy właściciel maski ma puszkę z maską na sobie lub przy sobie (podczas ćwiczeń w okresie pokoju lub w czasie wojny, na froncie zawsze, a na tyłach w okresie „Pogotowia OPL“) polega na wkręceniu pochłaniacza w jego gniazdo i włożeniu maski z wkręconym już pochłaniaczem do puszkii.

Wieczko puszkii powinno być zawsze szczelnie zamknięte, zaś w puszcze nie poza maską i pochłaniaczem nie powinno być przechowywane.

Użycie maski.

Maskę przeciwgazową musi być przede wszystkim dokładnie dostosowana do twarzy: nie może być zbyt duża, bo wtedy nie będzie szczelna, ani zbyt mała, gdyż

wówczas, chociaż będzie bardzo szczelna, nosić jej długo nie można ze względu na bolesny ucisk na linii uszczelnienia. W tym celu należy rozdawać maski tylko odpowiedniej wielkości, stosownie do wielkości twarzy, orientując się wzrokowo co do jej długości lub przeprowadzając najpierw pomiary długości twarzy przy pomocy taśmy o podziałce centymetrowej. Aby wykonać pomiar, należy przyłożyć początek taśmy z początkową cyfrą „1” do prawej lub lewej skroni badanego tak, aby taśma przylegała do nasady ucha, a jej koniec znajdował się na wysokości 4 cm powyżej linii brwi, przeciągnąć taśmę pod brodą i w ten sam sposób przyłożyć dalszy ciąg taśmy do skroni przeciwnej. Ostatnia podziałka, leżąca naprzeciw pierwszej, wskazuje nam żadaną wielkość twarzy w centymetrach. Wymiarowi maski „D” odpowiada wielkość twarzy, zawierająca się między 42 a 44 cm, wymiarowi „S” — między 39 a 31 cm, wymiarowi „M” — między 36 a 38 cm. Po nałożeniu na twarz maski odpowiedniej wielkości przez osobnika, któremu się dopasowuje maskę, należy polecić mu wykręcić pochłaniacz i przystępuje się do wstępnej kontroli szczelności przylegania maski na linii uszczelnienia. Kontrolę tę przeprowadza się w ten sposób, że kontrolujący podchodzi do danego osobnika, każe mu najpierw wykonać wydech, zatyka dłonią otwór gniazda gwintowanego i następnie poleca wykonać głęboki wdech. Jeżeli w tym momencie tkanina maski właściwej przylegnie do twarzy posiadacza maski, a w chwili szybkiego oderwania dłoni słyszać będzie charakterystyczny odgłos — maska jest dobrze dopasowana. Następną kontrolą szczelności maski jest ćwiczenie w komorze gazowej, o czym będzie mowa w dalszych rozdziałach.

Maske R. S. C. nosi się normalnie w puszcze na taśmie przewieszanej przez lewe ramię. Puszka znajduje się na prawym boku, cofnięta trochę wtył tak, aby ręka prawa, poruszająca się w marszu, nie uderzała o puszkę. Maska

w puszcze jest złożona bojowo. W wypadku, gdy spodziewany jest napad gazowy, a więc stale na froncie w t. zw. strefie alarmowej lub na tyłach w chwili zarządzenia „alarmu lotniczego“, maskę przeciwgazową przygotowuje się do łatwego i szybkiego nałożenia, wykonywając tak zwane „pogotowie gazowe“.

Pogotowie gazowe wykonywa się następująco:

1) puszkę z maską przesuwa się na środek piersi, skracając taśmę nośną puszką z lewej strony i zapinając pętlę puszką na najbliższy guzik bluzy lub płaszcza. Skracanie taśmy polega na tem, że ciągnie się taśmę za jej koniec, zaczepiony o uchwyt puszką, znajdujący się z lewej strony, podnosząc jednocześnie puszkę wysoko na pierś i skracając tem samem długość taśmy, poczem wolny koniec taśmy zawiązuje się tuż przy puszcze na węzeł (kokardę), rozwiązywany łatwo przez pociągnięcie końca taśmy;

2) otwiera się wieczko puszką, wyjmując się maskę z puszką, zakłada się taśmę nośną maski na szyję, wkłada się maskę do puszką zpowrotem, pozostawiając taśmę zapinkową między tkaniną maski a ścianką puszką. Po wykonaniu tych czynności wieczko puszką zamyka się zpowrotem.

Puszka powinna być podniesiona tak wysoko na pierś, aby taśmą nośną maski, przewieszona na szyi, nie była wypreżona.

Maskę nakłada się w chwili zauważenia, że w powietrzu jest gaz bojowy albo na specjalny znak lub sygnał niebezpieczeństwa gazowego, albo też na rozkaz ustny „gaz“.

Nakładanie maski wykonywa się następująco:

1) otwiera się wieczko puszką, poczem palcami wskazującymi obu rąk, zgietymi haczykowato, podchwytuje się taśmę **potyliczną**, pozostałemi zaś **trzema palcami** każdej ręki, również zgietymi, podchwytuje się taśmę **ciemieniową** tak, aby taśmy te leżały jedna nad drugą lekko

naciągnięte, przyczem taśma potyliczna jest na wierzchu. Równocześnie z uchwytem taśmy ciemieniowej chwyta się za rogi maski, zaciskając je końcami palców i dłonią tak, że maska jest utrzymana za taśmy i rogi mocno w garściach obu rąk. Kciuki obu rąk nie wykonywają żadnych chwytów;

2) wyciąga się maskę z puszki, ciągnąc ją za rogi, unosi się brodę w górę, aby odsłonić podbródek, podkłada się maskę głęboko pod brodę i naciąga się taśmy maski na głowę.

Naciąganie taśm wykonywa się w ten sposób, że ciągnie się taśmy obydwie razem na tył głowy do czasu, aż część przednia taśmy czołowej wypręży się dostatecznie, następnie puszcza się taśmę ciemieniową i ciągnie aż na kość potylicową samą taśmę potyliczną;

3) podciąga się maskę dobrze pod brodę, ciągnąc za taśmę nośną maski, osadza się maskę dobrze i równo na linii uszczelnienia, sprawdza się, czy taśmy są dobrze na głowie naciągnięte, czy nie są poskręcane i czy taśma potyliczna nie leży na uchu, następnie zapina się taśmę zapinkową;

4) przyciska się obu dłońmi tkaninę maski właściwej do twarzy, robiąc głęboki wydech 2 lub 3 razy, poczem przechodzi się do normalnego oddechu.

Nakładanie maski musi się odbywać szybko i sprawnie, przyczem, od chwili alarmu gazowego do czasu nałożenia dokładnego maski na twarz, oddech musi być bezwzględnie zatrzymany.

Po nałożeniu maski puszkę się zamyka.

Zdejmowanie maski wykonywa się na rozkaz „maskę zdejm“, w następujący sposób: odpina się taśmę zapinkową, zdejmuje się nakrycie głowy, następnie, chwyciwszy ręką za pochłaniacz, ściąga się spokojnie i delikatnie maskę z pod brody w górę. Po zdjęciu maska zwiesza się swobodnie na taśmie nośnej na lewo od puszki.

Maskę po zdjęciu z twarzy należy przesuszyć, co wykonywa się na rozkaz „**maskę przesusz**“.

W tym celu należy zdjąć maskę z szyi i, uchwyciwszy za pochłaniacz, poruszać maską na powietrzu ruchem wahadłowym do czasu zniknięcia śladów wilgoci.

Maski nie wolno suszyć przy piecu lub ognisku. W wypadku konieczności szybkiego osuszenia maski oraz nadmiernej ilości wilgoci wewnątrz maski, można całe wnętrze maski, z wyjątkiem szybek okularowych, delikatnie osuszyć przy pomocy miękkiej tkaniny.

Po przesuszeniu maski, na rozkaz „**bojowo maskę schroń**“, chowa się ją do puszek, uchwytując maskę obu dłońmi za komorę zaworową i wkładając ją do puszek: okularami wprzód i pochłaniaczem wdół. Palce wskazujące i średnie przy wkładaniu maski do puszek opierają się na oprawie szybek okularowych i chronią je od zaciepienia się o krawędź puszek.

Taśma długa maski pozostaje na szyi, taśmę zaś zapinkową wkłada się między ścianę puszek a maskę, wieczko zamyka się, czyli następuje powrót do „pogotowia gazowego“.

Z chwilą, gdy konieczność przygotowania się do szybkiego i sprawnego nałożenia maski minęła, puszkę z maską przesuwa się do normalnego położenia, wykonywając czynności opisane przy „pogotowie gazowe“ w porządku odwrotnym, na rozkaz „**pogotowie gazowe skończone**“.

Zmiana pochłaniacza zużytego na zapasowy podczas napadu gazowego, a więc w atmosferze zagazowanej, wykonywa się w ten sposób, że z chwilą stwierdzenia, iż gaz poczyną stopniowo przenikać przez pochłaniacz (nie w wypadku przeskoku gazu), zatrzymuje się natychmiast oddech, wykręca pochłaniacz zużyty, a na jego miejsce wkreca się zapasowy (uprzednio przygotowany). Wkręcając pochłaniacz (przedewszystkiem zachowując spokój), należy najpierw przyłożyć gwint pochłaniacza równo do

gniazda gwintowanego i przekręcić raz, poczem dopiero, stwierdziwszy, że gwinty chwyciły, szybko pochłaniacz dokręcić.

Przy zmianie pochłaniacza jedna ręka trzyma komorę zaworową, a druga pochłaniacz. Po wkręceniu pochłaniacza należy obu dłońmi przycisnąć tkaninę maski do twarzy i wykonać silne 2—3 wydechy.

Zmiana pochłaniacza jest początkowo dość trudną czynnością, szczególnie gdy jest wykonywana nerwowo, lecz po szeregu ćwiczeń osiąga się wystarczającą wprawę.

W wypadku uszkodzenia maski właściwej (przedziurawienia tkaniny, szybki, zepsucia się zaworu wydechowego, oberwania się taśm elastycznych, nieszczelności maski, i t. d.) w atmosferze zagazowanej należy natychmiast wstrzymać oddech i wykonać czynności związane z ochroną samym pochłaniaczem.

Ochrona samym pochłaniaczem polega na szybkim wykręceniu pochłaniacza z komory zaworowej, zdjęciu maski właściwej, włożeniu pochłaniacza gwintem w usta i, po zatknięciu nosa, oddychaniu bezpośrednio przez pochłaniacz. Zwykle w tym wypadku należy, mimo zastosowania tego rodzaju ochrony, udać się, o ile możliwości natychmiast, do najbliższego schronu lub pomieszczenia uszczelnionego.

Podczas ćwiczeń, gdy jednego i tego samego pochłaniacza używa kilku ludzi, należy każdorazowo przed tego rodzaju ćwiczeniem odkazić gwint pochłaniacza.

O sposobie odkażania podane jest dalej.

Maski państw ościennych.

Maska niemiecka wz. 24.

Maska niemiecka wzór 24 (rys. 24) składa się:

- a) z maski właściwej,
- b) z rury elastycznej wdechowej,



- c) z pochłaniacza,
- d) z torby ochronnej.

Maska właściwa, sporządzona z gumy pokrytej tkaniną, ma kształt zmniejszający wydatnie przestrzeń szkodliwą oraz pozwalający na ustawienie pionowe szybek okularowych. Uszczelnienie maski właściwej jest skuteczniejsze przy pomocy rameczki uszczelniającej. Szybki okularowe są okrągłe i podwójne: zewnętrzne — szklane i niewymienne, oraz wewnętrzne — celuloidowo-żelatynowe, niepotniejące i wymienne. Nagłowie maski, typu francuskiego, sporządzone jest z taśm częściowo tylko elastycznych. W części ustnej maski jest osadzona oprawa metalowa maski, zawierająca zawór wydechowy oraz gniazdo gwintowane do wkręcenia elastycznej rurki wdechowej, zaopatrzonej z jednej strony w gwint, a z drugiej w gniazdo gwintowane do wkręcania pochłaniacza. Zawór wdechowy jest umieszczony w górnej części pochłaniacza.

Pochłaniacz jest typu odśrodkowo-osioowego (rys. 16), a więc zaopatrzony w filtr mechaniczny dostatecznie skuteczny.

Torba ochronna jest sporządzona z mocnego brezentu. Znajdują się w niej specjalne kieszonki na pudełko z zapasowymi szybkami niepotniejącymi oraz na pudełko z preparatem zapobiegającym oparzeniom gazami parzącymi.

Maska rosyjska T. T. S.

Maska rosyjska T. T. S. (rys. 18) składa się:

- a) z maski właściwej z rurą elastyczną wdechową,
- b) z pochłaniacza,
- c) z torby.

Maska właściwa jest sporządzona z czystej gumy w kształcie hełmu, okrywającego całą głowę. Szybki okularowe okrągłe są ze szkła zwykłego, niewymienne. Mgłę powstającą na szybkach podczas oddychania usuwa się przez wycieranie ich od wnętrza, co skutecznia się przez włożenie palca we wgłębienie, znajdujące się w masce właściwej między szybkami (po wypchnięciu tego wgłębienia tworzy się nazewnątrz maski coś w rodzaju nosa).

W części ustnej jest osadzona na stałe rurka metalowa zagięta wdół, na której końcu umocowana jest na stałe elastyczna rura oddechowa. W poziomej części rurki nazewnątrz maski osadzony jest zawór wydechowy.

Pochłaniacz osadzony na stałe na drugim końcu elastycznej rury oddechowej jest typu dużego pochłaniacza osioowego (rys. 14 b), zaopatrzonego w filtr mechaniczny, który jest jednak mało sku-

teczny. W dolnej części pochłaniacza osadzony jest zawór wdechowy.

Torba pochłaniacza jest z brezentu.

Maska czechosłowacka.

Maska czechosłowacka (rys. 21) składa się:

- a) z maski właściwej z komorą zaworową,
- b) z pochłaniacza,
- c) z puszki ochronnej.

Maska właściwa jest sporządzona tak, jak maska R. S. C., t. j. z dwóch tkanin: zewnętrznej — gumowanej i wewnętrznej — pokostowanej. Uszczelnienie maski właściwej jest uskutecznione przy pomocy rameczki uszczelniającej oraz nagłowia wzoru francuskiego (jak przy masce R. S. C.). Szybki okularowe, okrągłe i szklane, osadzone na stałe bezpośrednio w tkaninach maski, zawierają wewnątrz wymienne niepotniejące szybki dodatkowe celuloidowo-żelatynowane (na wzór niemiecki).

Wewnątrz maski mieści się dodatkowa maseczka pomocnicza, której celem jest rozdzielenie części ustnej maski od części ocznej. Maseczka ta jednak spełnia swoje zadanie połowicznie, gdyż nie przylega szczelnie do twarzy (na wzór masek niemieckich Draegera). Maskę właściwą jest połączona z metalową komorą zaworową, w której są umieszczone dwa zawory: wdechowy — okrągły, gumowy, oraz wydechowy — podłużny (bunzenowski, wystający nazewną komory (na wzór angielski).

Pochłaniacz jest mały, osiowy (rys. 13) typu francuskiego. Filtru mechanicznego nie posiada.

Puszka ochronna, metalowa, jest wzorowana na puszkach francuskich A. R. S.

Maski przeciwgazowe stosowane w innych państwach ościennych.

Są to maski francuskie A. R. S., niemieckie Draegera lub Degea, gdyż w państwach tych typ własnej maski nie jest jeszcze ustalony.

Maski przemysłowe.

W fabrykach i wytwórniach, gdzie powstają rozmaite szkodliwe dla zdrowia wyziewy i pyły, stosowane są również maski przeciwgazowe.

Mogą to być maski jakiegokolwiek normalnego typu z zastosowaniem „pochłaniaczy przemysłowych” lub specjalnie skonstruowane „maski przemysłowe”.

Pochłaniacze przemysłowe, stosowane przy maskach normalnych, w budowie nie różnią się od pochłaniaczy bojowych. Różnią się one tylko zawartością, dostosowaną do przeznaczenia pochłaniacza, t. j. zawierają materiały ochronne takie, jakie najlepiej bronią przed wyziewami lub pyłami, pojawiającymi się w danej gałęzi przemysłu.

Pochłaniacze przemysłowe mogą być: węglowe, zasadowe, węglowo-zasadowe, węglowo-zasadowe z filtrami mechanicznymi (przeciwdymowemi, przeciwkurzowemi) lub tylko zawierające filtry mechaniczne.

Najbardziej rozpowszechnione w przemyśle są pochłaniacze niemieckie Degea i Draegera. W Polsce pochła-



Rys. 29.

niacze przemysłowe do masek R. S. C. wyrabia także Wojskowa Wytwórnia Sprzętu Przeciwigazowego w Radomiu.

Maski przemysłowe, wytwarzane przez niemiecką firmę Degea (rys. 29) lub włoską Pirelli (rys. 30) są to wła-



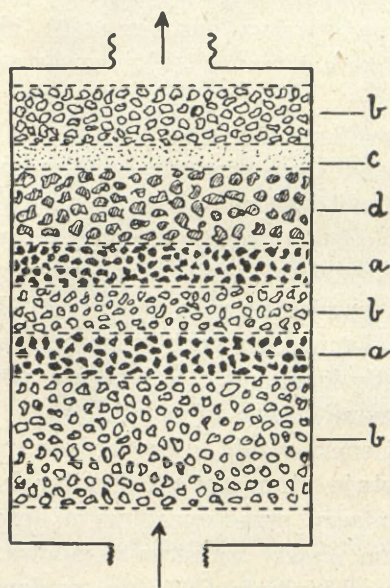
Rys. 30.

ściwie maseczki, zakrywające tylko usta i nos oraz zaopatrzone w gniazda, w które wkłada się ładunki materiałów chłonnych, w postaci małych pochłaniaczy węglowych, węglowo-zasadowych lub zasadowych albo w postaci waty, gąbki i t. p., przepojonych roztworami neutralizującymi, jeśli chodzi o gazy lub pracę, w postaci samej waty, merli i t. p., jeżeli chodzi o dymy lub pyły.

Pochłaniacze przeciwcadowe.

Pochłaniacze normalnych masek bojowych lub pochłaniacze przemysłowe (węglowe, zasadowe lub węglowo-

zasadowe) nie pochłaniają czadu, t. j. tlenku węgla; wobec tego do obrony przed tym gazem stosuje się bądź sprzęt obrony izolacyjnej (aparaty tlenowe), bądź specjalnie na ten cel przeznaczone **pochłaniacze przeciwczadowe** (rys.31), zawierające jako podstawowy materiał porowate granulki t. zw. „hoopkalitu“, t. j. mieszaniny tlenku metali (np. dwutlenku manganu i tlenku miedzi) utleniającego tlenek



Rys. 31.

węgla na dwutlenek węgla przy pomocy tlenu znajdującego się we wdychanym powietrzu.

Konstrukcja pochłaniaczy przeciwczadowych oparta jest na budowie pochłaniaczy dużych osiowych, gdyż pochłaniacze te oprócz warstw hoopkalitu (a) muszą zawierać jeszcze inne materiały, które muszą być ułożone warstwami w odpowiedniej kolejności i w odpowiedniej ilości.

Przeznaczenie tych materiałów jest następujące.

Aby pochłaniacz hoopkalitowy działał sprawnie, t. j. zabezpieczał w zupełności przed tlenkiem węgla, granulki hoopkalitu muszą być bezwzględnie suche i wolne od wpływu działania kwasów, to też, ponieważ w powietrzu wdychanem znajduje się wilgoć oraz rozmaite kwasy, należy je z niego usunąć jeszcze przed zetknięciem się powietrza wdychanego z hoopkalitem. W tym celu, od strony wlotu powietrza zagazowanego i między warstwami hoopkalitu ułożone są warstwy zasadowe (b), chciwie pochłaniające parę wodną i niszczące kwasy (np. wodorotlenek sodu).

Ponieważ pochłanianie wilgoci przez te warstwy jest jednak ograniczone i po pewnym czasie musi ustać, a pochłaniacz hoopkalitowy musi być z tą chwilą uznany za wyczerpany, więc nad warstwą hoopkalitową jest umieszczona cienka warstwa materiału sygnalizującego obecność wilgoci w powietrzu wdychanem (c). Do tych celów stosuje się w niemieckich pochłaniaczach karbid, wydzielający przy zetknięciu się z wilgotnem powietrzem acetylen (gaz o znamionym zapachu).

Ponieważ tlenek węgla, przechodząc przez warstwy hoopkalitu, zostaje utleniony na dwutlenek węgla, wobec tego w pochłaniaczu przeciwcadowym oprócz hoopkalitu jest umieszczona jeszcze warstwa zasadowa, przeznaczona specjalnie do pochłaniania CO_2 (np. wodorotlenek sodu). Warstwa ta leży nad warstwami hoopkalitu (d). Jednocześnie z pochłanianiem CO_2 spełnia ona rolę warstwy zabezpieczającej hoopkalit od wilgoci, przedostającej się przy magazynowaniu od strony gwintu pochłaniacza.

Pochłaniacze przeciwcadowych używa się w połączeniu z maskami właściwymi normalnych masek przeciwgazowych. Łączą się one z maskami właściwymi przy pomocy elastycznych rur wdechowych, noszone są zaś podczas oddychania na boku lub na piersiach w specjalnych futerałach skórzanych (rys. 32).

Czas pracy obecnie stosowanych niemieckich pochłaniaczy przeciwzadowych Degea obliczony jest przy normalnych warunkach na kilkanaście godzin.



Rys. 32.

Maski przeciwgazowe zwierzęce.

Maski przeciwgazowe zwierzęce są budowane na tych samych zasadach co maski ludzkie i składają się tak samo z masek właściwych i pochłaniaczy, ale zarówno maska właściwa, jak i pochłaniacz muszą być odpowiednio dostosowane do zwierzęcia.

W obronie przeciwgazowej indywidualnej stosuje się tylko **maski końskie** i **maski psie**. Bydło, nierogaciznę i t. p. żywy inwentarz trzeba będzie bronić przed skutkami napadu gazowego na zasadach obrony zbiorowej.

Ustalonych typów nowoczesnych masek końskich i psich jeszcze nie ma, są tylko modele próbne.

Maski końskie.

Maski właściwe, sporządzane dla koni, mogą obejmować tylko pysk koński, gdyż oczu końskich chronić nie potrzeba, uszczelnienie zaś maski można najlepiej uskutecznić wokoło pyska, w połowie między nozdrzami a oczami.



Rys. 33.

Mogą być dwa typy masek właściwych końskich: a) obejmujących obydwie szczęki konia lub b) obejmujących jedynie górną szczękę, gdyż koń oddycha tylko nozdrzami (rys. 33).

Uszczelnienie maski właściwej na pysku końskim można osiągnąć przez obszycie krawędzi maski elastyczną uszczelką w formie poduszczkowatej ramki, ściąganej po nałożeniu maski przy pomocy rzemyków, lub w formie gąbczastej kauczukowej ramki, przylegającej szczelnie na linii uszczelnienia maski do pyska końskiego.

Maska przeciwigazowa końska musi mieć również dwie drogi oddechowe. Ponieważ maskę taką dość długo się

nakłada, musi być jeszcze w masce właściwe urządzenie, pozwalające koniowi na oddychanie swobodne po nałożeniu maski (dopóki jeszcze nie ma gazu w powietrzu) powietrzem dochodzącem do wnętrza maski nie przez pochłaniacze, lecz przez otwór zapasowy. Pozwoli to na nałożenie koniowi maski wcześniej, nim nastąpi alarm gazowy, a koń nie będzie odczuwał oporu, ani przy wdechu, ani przy wydechu. Na sygnał zaś alarmu gazowego wystarczy tylko otwór ten zamknąć i wówczas koń rozpoczyna oddychanie przez drogi oddechowe maski.

Pochłaniacze masek końskich zawierać będą węgiel aktywowany, przyczem pochłaniacze muszą być dostosowane do zapotrzebowania powietrza przez konia, a więc muszą być większe, aby pomieścić odpowiednią, dużo większą ilość materiałów chłonnych a jednocześnie z tem nie stawiać zbyt wielkiego oporu.

Pochłaniacze masek końskich mogą być umieszczane na kości nosowej (jeden pochłaniacz) lub na szyi (dwa pochłaniacze) tuż za uszami na odpowiednich podkładkach i odpowiednio umocowane. Połączenie z maską właściwą uskutecznia się wówczas przy pomocy jednej lub dwóch elastycznych rur wdechowych.

Maski psie.

Maski sporządzone dla psów muszą obejmować cały łeb psi, gdyż pies musi mieć chronione również oczy (rys. 34).

Uszczelnienie masek psich uskutecznia się na szyi przy pomocy futra zwierzęcego, zaciskanego na obwodzie szyi przy pomocy elastycznych taśm.

Maska psia wobec tego musi być zaopatrzona w występy na sterczące uszy, gdyż inaczej pies czułby się źle, oraz w okulary niepotniejące.

Pochłaniacze masek psich zawierające również węgiel

aktywowany, ze względu na krótki a szybki oddech psa muszą stawiać mały opór. Ponieważ zapotrzebowanie powietrza przez psa jest znacznie mniejsze niż u człowieka, mogą one być mniejsze niż małe pochłaniacze osiowe ludzkie, a zatem i lżejsze.

Wskutek tego pochłaniacze przy maskach psich mogą



Rys. 34.

być osadzone bezpośrednio przy maskach właściwych, co pociąga za sobą możliwość wykręcania pochłaniaczy po nałożeniu maski do czasu pojawienia się gazu w powietrzu, dla zmniejszenia zmęczenia psa. Maski psie muszą mieć również podwójną drogę oddechową, przyczem zawór wydechowy powinien być umieszczony w takim miejscu, aby przez niego mogła łatwo wyciekać ślina psa.

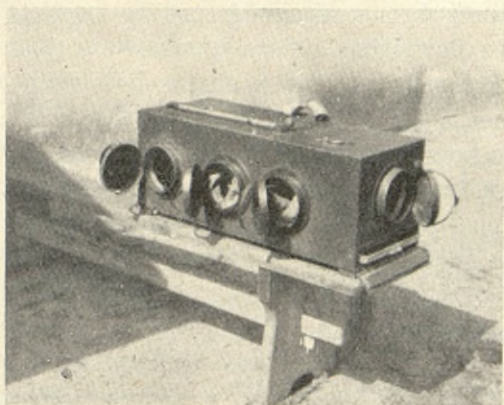
Klatki przeciwigazowe dla gołębi pocztowych.

Do ochrony gołębi pocztowych, używanych w wojsku do przenoszenia meldunków, służy klatka przeciwigazowa (rys. 35) systemu kpt. J. Andrzejewskiego.

Klatka ta o długości 67,5 cm, szerokości 29 cm i wysokości 29 cm, jest przedzielona wewnętrzną ścianką, rozdzielającą ją na dwie komory:

- 1) komorę właściwą,
- 2) komorę meldunkową.

Komora właściwa, dwa razy większa od komory mel-



Rys. 35.

dunkowej, jest właściwą klatką dla czterech gołębi. Komora ta jest zaopatrzona w cztery okrągłe otwory z szczelnymi drzwiczkami, z których jeden otwór (drzwiowy), znajdujący się w ścianie bocznej i zaopatrzony od wewnątrz w kratę rozsuwaną, służy do wkładania gołębi do komory właściwej, drugi zaś otwór drzwiowy, znajdujący się w ścianie rozdzielającej, służy do przekładania gołębi z komory właściwej do meldunkowej; otwory trzeci i czwarty (otwory rękawic), do których są przymocowane długie rękawice skórzane, służą do manipulowania wewnątrz klatki bez obawy o wtargnięcie gazu do jej wnętrza.

W ścianie górnej są osadzone: gniazdo dla pochłaniacza, wkręcanego od wnętrza komory, zakończone rurką

nagwintowaną do przykręcania pompki rowerowej, rurka meldunkowa, szczelnie zamykana od zewnątrz i od wewnątrz komory, oraz podłużna szybka celuloidowa, ochroniona ruchomą kratą na zawiasach, przeznaczona do ułatwienia kontroli czynności, wykonywanych wewnątrz komory.

W ścianie tylnej jest osadzony zawór wydechowy typu Saunier, przez który wychodzi zużyte powietrze, wypychane przez powietrze świeże, pompowane pompką z zewnątrz i oczyszczające się z gazów bojowych w pochłaniaczu, przez który wchodzi do wnętrza.

Na dnie komory leży szufladka metalowa, którą można wysuwać z komory razem z zanieczyszczeniami przez drzwiczki podłużne, hermetycznie zamykane.

Komora meldunkowa, o połowę mniejsza od komory właściwej, przeznaczona do wypuszczenia gołębia podczas napadu gazowego, ma w przedniej ścianie okrągłe drzwiczki, szczelnie zamykane, służące do wypuszczenia gołębia z klatki meldunkowej, w ścianie górnej — gniazdo do wkręcenia pochłaniacza od środka komory, zakończone również rurką gwintowaną, łączącą gniazdo z pompką, oraz w ścianie bocznej — zawór wydechowy typu Saunier'a.

Do tylnej ściany klatki są przymocowane pasy torniostrowe, przeznaczone do noszenia klatki na plecach.

Użycie klatki przeciwgazowej.

Klatki przeciwgazowe służą do ochrony gołębi pocztowych, które trzeba ze sobą zabrać poza obręb schronu przeciwgazowego, gdzie przebywają one normalnie w zwykłych koszach gołębiarskich. Po włożeniu gołębi do klatki, jeżeli niema jeszcze gazu w otoczeniu, gołębie oddychają powietrzem zewnętrznym, dochodzącym do wnętrza klatki przez otwarty boczny otwór wejściowy komory właściwej, przyczem otwór ten jest zamknięty kratą rozsowaną, uniemożliwiającą wydostanie się gołębia z klatki.

Z chwilą alarmu gazowego obsługujący klatkę (1 żołnierz)

zamyka okrągłe drzwiczki, nakłada maskę przeciwgazową i zapisuje sobie czas zamknięcia drzwiczek. Gołębie po zamknięciu drzwiczek hermetycznych mogą przebywać w klatce bez odświeżania powietrza przez 15 minut, poczem obsługujący klatkę powinien przykręcić pompkę rowerową do rurki gwintowanej gniazda pochłaniacza komory właściwej i pompować powietrze do wnętrza, mniej więcej przez 4 minuty. Powietrze zużyte zostanie wypchnięte z klatki przez zawór wydechowy, ustępując świeżemu napompowanemu.

Z chwilą gdy w atmosferze zagazowanej zajdzie konieczność wysłania gołębia z meldunkiem, należy wykonać następujące czynności:

- 1) otworzyć kratę ruchomą szybki celuloidowej, otworzyć drzwiczki zewnętrzne rurki meldunkowej, włożyć tam tulejkę z meldunkiem (pudełeczko aluminiowe z giętkimi chwytkami, w które kładzie się rulonik z meldunkiem i zakłada na nóżkę gołębia) i zamknąć je szczelnie;

- 2) otworzyć drzwiczki otworów rękawic, włożyć obydwie ręce w rękawice, otworzyć wewnętrzne drzwiczki rurki meldunkowej, uchwycić tulejkę z meldunkiem i zamknąć rurkę meldunkową zpowrotem, poczem uchwycić gołębia, zbliżyć go nóżkami do szybki i założyć mu tulejkę na nóżkę;

- 3) trzymając gołębia z tulejką, otworzyć drzwiczki otworu, wiodącego do komory meldunkowej, przełożyć go główką naprzód do komory meldunkowej, zamknąć zpowrotem drzwiczki i wyjąć ręce z rękawic, zamknąć drzwiczki otworów rękawic;

- 4) otworzyć drzwiczki zewnętrzne komory meldunkowej, sięgnąć ręką w głąb, uchwycić gołębia, wyjąć go główką naprzód, poczem silnym ruchem wyrzucić w górę,

- 5) zamknąć drzwiczki komory meldunkowej, przykręcić do rurki gwintowanej gniazda pochłaniacza komory meldunkowej pompkę i przeczyścić z gazu komorę, pompując powietrze do wnętrza przez mniej więcej 2 minuty.

Każdorazowo po użyciu klatki należy ją oczyścić z nieczystości, otworzywszy drzwiczki podłużne i wyciągnąwszy szufladkę.

ROZDZIAŁ II.

OBRONA INDYWIDUALNA IZOLACYJNA.

I. Obrona dróg oddechowych.

Jak przy obronie filtracyjnej zasadniczym czynnikiem, zapewniającym ochronę przed działaniem gazów bojowych, jest pochłaniacz z jego zawartością, który oczyszcza z domieszki gazowej niezbędne do oddychania powietrze zewnętrzne i bez którego obrona filtracyjna nie mogłaby istnieć, tak przy obronie izolacyjnej zasadniczym czynnikiem jest izolacja zupełna dróg oddechowych od otaczającej zatrutej atmosfery oraz zapewnienie, mimo zupełnej izolacji, niezbędnej ilości czystego powietrza, potrzebnego do oddychania. Osiąga się to przez stałe dostarczanie płucom odpowiedniej ilości tlenu oraz oczyszczanie wydychanego z płuc zużytego powietrza.

Zasady izolacji dróg oddechowych.

Aby podtrzymać przy życiu organizm ludzki, niezbędną jest rzeczą, by do płuc dochodziło zawsze powietrze z normalną domieszką tlenu, jaka znajduje się w t. zw. czystym powietrzu, przyczem ilość tlenu w powietrzu odgrywa bardzo ważną rolę. Normalnie w powietrzu czystym znajduje się 20,96% tlenu i liczba tych procentów nie może spaść zbyt nisko. Jeżeli ilość tlenu w powietrzu wdycha-

nem spadnie choć cokolwiek poniżej 17—18%, oddech stanie się utrudniony i oddychający pocznie odczuwać duszność, jeżeli zaś ilość tlenu w powietrzu zmniejszać się będzie w dalszym ciągu, organizm ludzki utraci życie.

W obronie izolacyjnej organizm ludzki jest odgrodzony od powietrza, posiadającego stale normalną ilość tlenu, i ma w zapasie tylko tyle powietrza, ile go zawierają płuca w chwili zastosowania izolacji oraz przewody aparatu izolacyjnego. Wobec tego jest rzeczą jasną, że aby dać człowiekowi możliwość podtrzymania życia przez określony zgóry czas podczas izolacji od zewnętrznego powietrza, należy w tym zapasie powietrza stale podtrzymywać normalną domieszkę tlenu, gdyż w przeciwnym razie człowiek, zużywwszy przez oddychanie minimalną ilość tlenu, jaka się znajduje w tym zapasie powietrza, musiałby się udusić.

Drugim równie ważnym czynnikiem przy obronie izolacyjnej jest niedopuszczenie do nagromadzenia się w posiadanym przez człowieka podczas izolacji zapasie powietrza zbyt wielkiej ilości dwutlenku węgla (CO_2), który człowiek wydycha z płuc, a który jest szkodliwy, jeśli się znajduje w nadmiarze w powietrzu wdychanem. Normalnie w powietrzu czystym znajduje się minimalna ilość dwutlenku węgla, wyrażająca się przeciętnie w procentach jako 0,03% i ilość ta nie ma znaczenia; jeśli jednak ilość dwutlenku w powietrzu, którem człowiek oddycha będzie stale wzrastała, i przekroczy 3% w stosunku do całej ilości powietrza, to, mimo iż tlenu w temże powietrzu będzie normalna ilość, człowiek odczuje również duszność i odurzenie a przy większym jeszcze wzroście utraci życie.

Przy stosowaniu obrony izolacyjnej płuca wydychają powietrze w zamkniętą przestrzeń, jaką tworzą przewody aparatu izolacyjnego, wobec czego, aby nie dopuścić do wzrostu ilości dwutlenku węgla w zapasie powietrza, od-

świeżanego stale tlenem, należy powietrze wydychane oczyścić z dwutlenku węgla, filtrując je przez specjalny pochłaniacz.

Opierając się na tych podstawowych zasadach, konstruktorzy aparatów izolacyjnych dali obronie izolacyjnej sprzęt, który połączony z przewodami oddechowemi człowieka, izoluje go w zupełności od otaczającej atmosfery, dostarczając mu jednocześnie przez pewien zgóry określony czas stale niezbędnej ilości tlenu, dopływającego z t. zw. butli tlenowych (stalowych zbiorników), w których tlen jest nagromadzony pod ciśnieniem stu kilkudziesięciu atmosfer, oraz oczyszczając jednocześnie wydychane powietrze od domieszki dwutlenku węgla przy pomocy pochłaniacza, napełnionego „granulkami wodorotlenku sodu“. Strumień powietrza wydychanego z płuc przechodzi przez pochłaniacz kanalikami przeddechowemi, utworzonymi przez granulki wodorotlenku sodu. Granulki te, stykając się z dwutlenkiem węgla, znajdującym się w strumieniu powietrza wydychanego, natychmiast go pochłaniają. Prócz tego pochłaniacz aparatu tlenowego jednocześnie z dwutlenkiem węgla zatrzymuje także parę wodną, znajdującą się w nadmiarze w powietrzu wydychanem, co również jest koniecznym warunkiem, jeśli chodzi o oczyszczenie powietrza oddechowego. Nadmiar wilgoci w powietrzu wdychanem jest z rozmaitych względów szkodliwy.

Tego rodzaju sprzęt, uzupełniony całym szeregiem urządzeń, ułatwiających oddychanie i zapewniających bezpieczeństwo, nosi nazwę aparatów tlenowych.

Konstrukcje aparatów tlenowych.

Z wyżej przytoczonych zasad izolacji wynika, że najprostszym typem aparatu tlenowego byłby przyrząd, któryby się składał tylko z:

- a) butli tlenowej, któraby dostarczała niezbędnej ilości tlenu,
- b) pochłaniacza, któryby oczyszczał wydychane powietrze,
- c) worka tlenowego, w którym zbierałoby się wydychane powietrze i uzupełniałoby się nowym zapasem tlenu,
- d) kośca, któryby to wszystko łączył ze sobą,
- e) rury elastycznej oddechowej, zakończonej ustnikiem lub maską właściwą, łączącej aparat z drogami oddechowymi człowieka.

Ponieważ aparat tlenowy, złożony tylko z tych części składowych, spełniłby już zasadniczo swoją rolę izolacyjną wystarczająco, więc części te są **zasadniczymi składnikami** każdego aparatu tlenowego. Inne części składowe, spotykane w różnych typach aparatów tlenowych, są **częściami pomocniczymi**, ulepszającymi działanie tych aparatów, co zresztą jest rzeczą pierwszorzędnej wagi.

Istnieją cztery typy konstrukcji aparatów tlenowych:

- 1) aparaty tlenowe płucne,
- 2) aparaty tlenowe automatyczno-płucne,
- 3) aparaty tlenowe płucne o stałej wydajności tlenu,
- 4) aparaty tlenowe automatyczno-płucne o stałej wydajności tlenu.

Aparaty tlenowe płucne.

Aparaty tlenowe płucne (rys. 36 — aparat tlenowy z okresu wojny światowej, francuski, „Fernex“) posiadają **tylko zasadnicze składniki**: butlę na tlen, pochłaniacz i worek tlenowy. Oddychający czerpie powietrze, zasilone tlenem, z worka tlenowego i wydycha je zpowrotem do worka drogą przez pochłaniacz, gdzie oczyszcza się ono z pary wodnej i dwutlenku węgla. Przy tym typie aparatu używający go musi stale dopuszczać co pewien czas tlen z butli do worka tlenowego, na zapas, przez odkręcanie i zamykanie zaworu butli. Zmusza to do ciągłej uwagi, aby w worku nie zabrakło tlenu, a tem samem odrywa stale od wykonywania pracy; poza tem

oddychający aparatem nie może mieć przez dłuższy czas zajętych obu rąk, gdyż wtedy, nie mogąc dopuścić potrzebnego tlenu, uduśliłby się.

W niektórych aparatach tlenowych płucnych zastosowane są ponadto: finimetry, czyli manometry, wykazujące ilość tlenu w bu-



Rys. 36

tli tlenowej, oraz zawory dopustowe, otwierane przez nacisk palca na guzik zaworu i dopuszczające tlen do worka. Jest to jedyne ułatwienie wykonywania czynności dopuszczania tlenu do worka.

Ten typ aparatów tlenowych ma wielkie braki, jeśli chodzi o pracę w aparacie tlenowym, i dzisiaj aparatów tego typu już się

zasadniczo nie stosuje. Braki aparatów płucnych uwypuklą się przy rozpatrywaniu dalszych typów. Z pośród współczesnych aparatów tlenowych pozostały jeszcze jako „płucne“ aparaty izolujące oxylitowe lub proksylenowe, o których dalej będzie mowa.

Aparaty tlenowe automatyczno-płucne.

Aparaty tlenowe automatyczno-płucne (rys. 37 — współczesny aparat amerykański $1\frac{1}{2}$ -godzinny, marki Mc Caa) są już typem ulepszonym w porównaniu z aparatami płucnymi, gdyż oprócz zasadniczych składników mają jeszcze składniki pomocnicze, jak: zawory redukcyjne, obniżające ciśnienie tlenu, wychodzącego z butli, do 2—3 atmosfer, zawory dopustowe, działające samoczynnie na żądanie płuc i dostarczające podczas każdego wdechu odpowiedniej ilości tlenu do worków tlenowych, oraz zawory wypustowe, samoczynne, otwierające się pod wpływem zwiększonego ciśnienia powietrza w workach tlenowych i wypuszczające podczas wydechu nadmiar powietrza z przewodów aparatu nazewnątrz.

Aparat tlenowy tego typu jest pomyślany w ten sposób, że, dzięki obecności zaworu redukcyjnego i samoczynnego dopustowego, oddychający nie potrzebuje już myśleć stale o tem, aby sobie napuścić tlenu do worka tlenowego. Wystarczy, gdy z chwilą rozpoczęcia oddychania otworzy on tylko zawór butli tlenowej, pozostawiając go otwartym do końca wykonywanej pracy.

W aparatach płucnych jest to niemożliwe, gdyż wówczas tlen, wychodząc z butli pod ciśnieniem kilkudziesięciu atmosfer, uniemożliwiłby wogóle oddychanie, rozrywając worek i rozdymając płuca. Poza tem butla opróżniłaby się w kilkanaście sekund. W aparatach automatyczno-płucnych po otwarciu zaworu butli tlen wpada do komory zaworu redukcyjnego, gdzie dzięki odpowiedniemu mechanizmowi ciśnienie jego się obniża do 2—3 atmosfer i wychodzi dalej już pod tem zmniejszonym ciśnieniem.

Z zaworu redukcyjnego tlen dochodzi do dyszy zaworu dopustowego, zamkniętego stale zamykaczem, przyciskany do tej dyszy przez odpowiednią sprężynkę. Zawór dopustowy jest umieszczony albo nazewnątrz worka i połączony rurką z workiem tlenowym (aparaty francuskie „Fenzy“ z roku 1922 i 26), albo wewnątrz worka (aparat Mc Caa). Z chwilą wykonywania przez oddychającego wdechu worek tlenowy wskutek wyciągania z niego powietrza kurczy się, przyczem ścianki worka przylegają do siebie, pociągając za sobą dźwignię (aparaty „Fenzy“) lub metalowy krążek (rys. 37 a), które naciskają na sworzeń zamykacza zaworu

dopustowego, zgniatając sprężynkę zaworu. Z tą chwilą zawór jest otwarty, gdyż zamykacz jest odsunięty od dyszy i tlen wpada do wnętrza worka tlenowego.

Dopływ tlenu po otwarciu zaworu dopustowego trwa przez czas otwarcia dyszy, t. j. tak długo, dopóki oddychający nie ukoń-



Rys. 37.

czy wdechu, rozpoczynając wydech; wtedy ścianki worka odsuną się od siebie i przez to ustanie nacisk dźwigni lub krążka na bolec zamykacza zaworu dopustowego. Sprężynka wraca wówczas do swej pozycji pierwotnej, dociskając zamykacz zpowrotem do dyszy.

Jak z powyższego widać, tlen dochodzi do worka tlenowego przy każdym wykonywanym wdechu, a więc na żądanie płuc i to jest znamioną cechą aparatów tlenowych automatyczno-płucnych. Jest to ogromne ułatwienie dla oddychającego, nie rozwiązujące jeszcze jednak dobrej wentylacji płuc. Może się bowiem zdarzyć,

że przy małym wysiłku otwarciu zaworu dopustowego nastąpi dopiero po kilku lub kilkunastu wdechach, gdyż pojemność wdechów, szczególnie w spoczynku jest bardzo mała, a pojemność worka tlenowego dość duża i wówczas do czasu otwarcia się samoczynnego zaworu dopustowego oddychający czerpie z worka powietrze coraz to uboższe w tlen. Tego typu urządzenie jest dobre przy średnim wysiłku, niewystarczające natomiast przy bardzo dużym wysiłku, podczas którego zapotrzebowanie tlenu jest większe niż daje zawór dopustowy.

Poza tlen w butlach tlenowych posiada zawsze domieszkę 2—3 proc. azotu, który wraz z tlenem przechodzi z butli do worka tlenowego. Azotu człowiek nie zużywa i wobec tego podczas oddychania ilość jego w przewodach aparatu tlenowego stale się zwiększa, co wkońcu powoduje napełnienie worka, a tem samem uniemożliwienie podczas małego i średniego wysiłku, utrudnienie zaś podczas dużego korzystania z dobrodziejstwa zaworu dopustowego. Wynikiem tego jest znowu zła wentylacja płuc.

Coprawda w aparatach tego typu są zastosowane ponadto zawory wypustowe (oczyszczające), które z chwilą napełnienia worka tlenowego wypuszczają nazewnątrz nadmiar powietrza, w nim zawartego; nie usuwa to jednak w zupełności wymienionych ujemnych stron aparatów tlenowych automatyczno-płucnych, gdyż worek tlenowy opadnie tylko nieznacznie i to w chwili działania zaworu wypustowego.

Aparaty tlenowe płucne o stałej wydajności tlenu.

Aparaty tlenowo-płucne o stałej wydajności tlenu (aparaty tlenowe: niemieckie Draeger-Tueben wz. 24 (rys. 38) Draeger K. G. wz. 31, angielskie „Proto“) są nowoczesnymi konstrukcjami aparatów tlenowych płucnych.

W aparatach tych oprócz składników zasadniczych są następujące części pomocnicze: zawory redukcyjne i zawory wypustowe (patrz aparaty tlenowe automatyczno-płucne) oraz zawory dopustowe, zwykle, nie samoczynne, przy których pomocy można zawsze dopuścić tyle tlenu do worków, ile tego wymaga potrzeba.

Inowacją w tych aparatach jest zastosowanie zamiast samoczynnego zaworu dopustowego t. zw. stałej wydajności tlenu, t. j., że z chwilą otwarcia zaworu butli tlenowej tlen wchodzi wprost do worków tlenowych, a tem samem i do przewodów oddechowych całego aparatu tlenowego i człowieka, stale i bez przerwy przez cały czas otwarcia zaworu butli z jednakową wydajnością, t. j.



Rys. 38.

z szybkością przeciętnie 1,5 litra na minutę, niezależnie od ciśnienia, pod jakim tlen znajduje się w butli tlenowej. Zjawisko to osiąga się w aparatach tlenowych tego typu przez połączenie komory zaworu redukcyjnego z rurką tak skalibrowaną, że przy ciśnieniu, pod jakim znajduje się tlen w zaworze redukcyjnym, szybkość przepływu tlenu przez tę rurkę nie przekracza 1,5 lub 1,6 litra w ciągu minuty.

Urządzenie to pozwala na stałe zasilanie tlenem powietrza zawartego w workach tlenowych, usuwając wadę urządzeń automatyczno-płucnych, jeśli chodzi o małe wysiłki. Nie jest ono jednak wystarczające przy wysiłkach dużych, gdzie zapotrzebowanie tlenu jest znacznie wyższe w ciągu minuty, niż daje go stała wydajność i dlatego w aparatach tych dodany jest jeszcze zawór dopustowy, przy którego pomocy oddychający może w chwili zwiększania wysiłku dopuścić odpowiednią ilość tlenu szybko i łatwo wprost z butli tlenowej.

Wadą tego urządzenia jest, że przy dużym wysiłku, kiedy oddychający prawdopodobnie wykonywa jakąś fizyczną pracę, nie będzie miał zapewne wolnych rąk, aby móc nacisnąć zawór dopustowy.

Wobec tego, aczkolwiek aparaty tlenowe tego typu dają już wiele ulepszeń, nie uwzględniają jednak jeszcze wszystkich czynników, potrzebnych jednocześnie dla dobrej wentylacji płuc oraz dla swobody i bezpieczeństwa przy wykonywaniu pracy ciężkiej, kiedy obydwie ręce muszą być przez czas dłuższy zajęte.

Czynniki te dają aparaty tlenowe ostatniego typu, t. j. aparaty tlenowe automatyczno-płucne o stałej wydajności tlenu, do których należą niemieckie aparaty tlenowe Draegera H. S. S. wz. 24 oraz niemieckie aparaty tlenowe Audos wz. 31 r. Konstrukcja i działanie tego typu aparatów jest uwidoczniona niżej przy opisie aparatu tlenowego Draegera H. S. S. wz. 24, zaznaczyć tylko tutaj należy, że aparaty automatyczno-płucne o stałej wydajności tlenu kojarzą w sobie wszystkie zalety typów: automatyczno-płucnych oraz o stałej wydajności tlenu, usuwając tem samem wady tych konstrukcyj. Są to aparaty tlenowe, dające najlepsze warunki wentylacji płuc oraz najlepsze warunki pracy przy metodzie obrony izolacyjnej.

Aparat tlenowy automatyczno-płucny o stałej wydajności tlenu H. S. S. Draegera wz. 1924 r.

Aparat tlenowy automatyczno-płucny o stałej wydajności tlenu, H. S. S. wz. 1924 (rys. 39) jest aparatem konstrukcji niemieckiej firmy „Draeger-Werke“.

Części składowe aparatu.

Aparat H. S. S. wz. 1924 r. (rys. 40) ma następujące części składowe, które są wmontowane w okucie, wykonane z duraluminium:

- 1) stalową butlę tlenową (C), o pojemności na wodę 0, 8 l, z zaworem (S). Butla ta po napełnieniu zawiera 120 litrów tlenu wraz z domieszką 2—3% azotu, gdyż tlen znajduje się w butli pod ciśnieniem 150 atm. Dla bezpie-

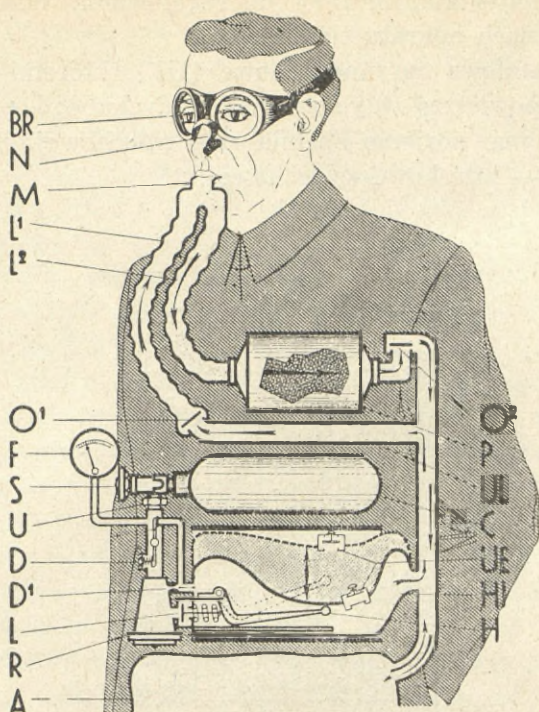


Rys. 39.

czeństwa butla tlenowa wytrzymuje ciśnienie sięgające 250 atm.

2) **Pochłaniacz (P)**, (rys. 40 i 40 a) zawierający granulki wodorotlenku sodu.

Ze względu na to, że przy pracy pochłaniacza granulki wodorotlenku sodu zwiększają swoją objętość, są one ułożone w pochłaniaczu dostatecznie luźno warstwami w brózdach falistych siatek. Dzięki tej metodzie usunięto niebezpieczeństwo wypaczenia ścian pochłaniacza oraz, przede wszystkim, zbytniego zwiększenia się oporu pochłaniacza podczas oddychania. Wskutek takiego ładowania



Rys. 40.

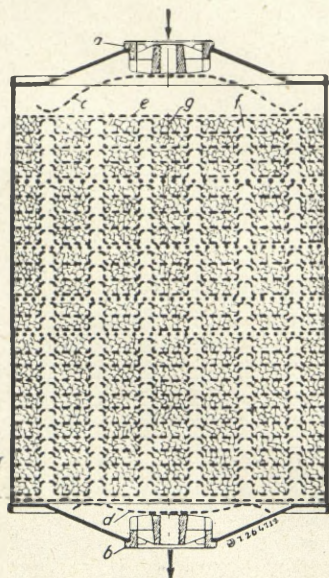
nowy pochłaniacz silnie szeleści i to jest oznaką jego dobroci. Ponieważ reakcja pochłaniania dwutlenku węgla i pary wodnej jest reakcją wydzielającą ciepło, więc łożysko, w którym leży pochłaniacz, jest wyłożone azbestem, aby chronić ciało oddychającego od nadmiernego gorąca, jakie wydziela pochłaniacz.

3) **Worek tlenowy (A)**, wykonany z mocnej tkaniny gumowanej, służący jako zbiornik rozprężającego się ostatecznie tlenu, wychodzącego z butli, oraz jako środowisko, gdzie zapas powietrza stale się odświeża nowym zasilem tlenu.

4) **Worek automatyczno-płucny (HI)**, wykonany z tego

samego materiału, służący do regulowania ilości tlenu w przewodach aparatu tlenowego.

5) **Metalowe rury oddechowe (UL)**, któremi odbywa się ruch powietrza wdychanego i wydychanego, przyczem rura ułożona poziomo spełnia rolę wdechowej, rura zaś pionowa — wdechowo-wydechowej.



Rys. 40 a.

6) **Elastyczne rury oddechowe (L_1 i L_2)**, łączące aparat z maską właściwą aparatu tlenowego.

7) **Maskę właściwą skórzaną** (rys. 39), umożliwiającą swobodne oddychanie i rozmowę, łączącą się z rurami elastycznymi. Zamiast maski może być zastosowany ustnik (M) ze ściskaczem nosa (N) oraz okulary (BR).

8) **Finimetr (F)** (manometr), połączony cienką rurką z przewodami doprowadzającymi tlen z butli do aparatu. Finimetr służy do wskazywania ciśnienia tlenu w butli,

co orjentuje broniącego się, ile tlenu znajduje się jeszcze w butli. Finimetr ma podziałkę od 0 do 150, po której się przesuwają strzałka wskazująca ciśnienie. Strzałka i cyfry są naśforyzowane, wskutek czego odczytanie wysokości ciśnienia jest możliwe także w ciemnościach. Mnożąc pojemność butli = 0,8 l przez liczbę wskazującą ciśnienie a wykazaną przez finimetr, otrzymamy ilość litrów tlenu, znajdującego się w butli.

9) **Zawór redukcyjny (R)**, który obniża ciśnienie tlenu, niezależnie od wysokości ciśnienia w butli, do ciśnienia równego 2 atm.

10) **Rurkę o stałej wydajności tlenu (D)**, łączącą komorę zaworu redukcyjnego z lewym górnym otworem worka automatyczno-płucnego. Rurka ta jest tak skalibrowana, że wydajność tlenu w ciągu 1 minuty nie przekracza 1,5 l tlenu. Z chwilą więc gdy butla tlenowa zostanie otwarta, tlen przez cały czas będzie przepływał z butli do przewodów oddechowych aparatu z niezmienną stałą wydajnością 1,5 l na 1 minutę.

11) **Zawór regulacyjny (sprężynowo-dźwigniowy, samoczynny) (b)**, umieszczony wewnątrz worka automatyczno-płucnego i łączący lewy dolny otwór worka z komorą zaworu redukcyjnego.

12) **Zawór wypustowy (sprężynowy i samoczynny) (UE)**, umieszczony w górnej części worka automatyczno-płucnego.

13) **Zawór dopustowy (D)**, sprężynowy, lecz działający pod naciskiem palca, otwierający drogę przepływu tlenu wprost z przewodu, łączącego butlę z zaworem redukcyjnym, do worka automatyczno-płucnego przez jego lewy górny otwór.

14) **Zawór wdechowy (O_1)**, płytkowy, umieszczony na końcu poziomej metalowej rury wdechowej w miejscu, gdzie łączy się ona z elastyczną rurą wdechową.

15) **Zawór wydechowy (O_2)**, płytkowy, umieszczony

na końcu pionowej metalowej rury wdechowo-wydechowej, w miejscu połączenia tej rury z pochłaniaczem.

Cały aparat przechowuje się w skrzyni drewnianej, gdzie ponadto mieści się zapasowa butla tlenowa, zapasowy pochłaniacz, klucze potrzebne do montowania aparatu oraz instrukcje użycia aparatu. Aparat w skrzyni jest częściowo rozmontowany, t. j. elastyczne rury są odłączone od aparatu i od maski. Pochłaniacz pozostaje w łożysku aparatu, lecz jest całkowicie odłączony od metalowej rury wydechowej i ma otwory zakręcone szczelnymi zakrętkami, nie dopuszczającymi wilgoci do wnętrza.

Okucie aparatu jest zaopatrzone w skórzane pasy, umożliwiające noszenie aparatu i przymocowanie go do ciała podczas użycia. Cały aparat, zmontowany z maską, butlą i pochłaniaczem, waży około 11 kg. Wszystkie części aparatu, z wyjątkiem zaworu redukcyjnego i dopustowego, można z łatwością odłączyć celem wymiany lub naprawy.

Działanie aparatu.

Z chwilą odkręcenia zaworu butli tlenowej, tlen z butli przechodzi pod ciśnieniem takim, jakie jest w danej chwili w butli, do zaworu redukcyjnego (R), skąd po obniżeniu swego ciśnienia do 2 atm. kieruje się rurką stałej wydajności (D_1) do lewego górnego otworu worka automatyczno-płucnego (HI), następnie do metalowych rur oddechowych (UL) i do worka tlenowego (A).

Podczas wdechu zapas powietrza w aparacie, zasilony wydatnie tlenem, dąży metalową rurą wdechową (UL), unosi zawór wdechowy (O_1), wchodzi do elastycznej rury wdechowej (L), poczem wypełnia maskę i wchodzi do płuc. Drogą przez pochłaniacz (P) powietrze wdychane nie wejdzie, gdyż napotka zawór wydechowy (O_2), zamykający się podczas wdechu. Powietrze wdychane nie po-

winno przechodzić przez pochłaniacz, gdyż prąd powietrza porywałby ze sobą drobne pyłki wodorotlenku sodowego, które, przedostawszy się do dróg oddechowych człowieka, mogłyby spowodować bolesne oparzenia; poza tem, ponieważ pochłaniacz przy pracy silnie się nagrzewa, przeto powietrze wdychane byłoby gorące, co nie jest pożądanym czynnikiem przy oddychaniu.

Podczas wydechu powietrze wyrzucone z płuc wpada do elastycznej rury wydechowej (L_2), przechodzi przez pochłaniacz (P), gdzie się oczyszcza z dwutlenku węgla i nadmiaru pary wodnej, unosi zawór wydechowy (O_2) i pionową rurą metalową dąży do worka tlenowego (A). W worku tlenowym powietrze wzbogaca się ponownie w odpowiednią ilość tlenu i podczas następnego z kolei wdechu idzie do płuc drogą, opisaną poprzednio. Przez elastyczną rurę wdechową (L_1), wprost do przewodów oddechowych aparatu, z pominięciem pochłaniacza, powietrze wydychane nie pójdzie, gdyż napotka na swej drodze zawór wdechowy (O_1), zamykający się podczas wydechu.

Podczas oddychania tlen dochodzi do przewodów oddechowych aparatu stale w ilości 1,5 l na minutę, gdyż zawór butli przez cały czas oddychania pozostawia się otwarty. Ilość tlenu stałego dopływu wystarcza w zupełności przy normalnej pracy, niezbyt wyętej pod względem fizycznym.

Podczas ciężkiej pracy fizycznej ilość tlenu, dostarczana przez rurkę o stałej wydajności, nie wystarcza i wtedy rozpoczyna spełniać swą rolę worek automatyczno-płucny (H_1) wraz ze znajdującym się w nim zaworem regulacyjnym (L).

Z chwilą gdy 1,5 l tlenu na 1 minutę nie wystarcza do zaspokojenia płuc pod względem zapotrzebowania tlenu i płuca wyciągają podczas wdechu wszystką zawartość worków tlenowych i przewodów aparatu, worek automatyczno-płucny kurczy się, jego zaś wierzchnia część, obciąż-

zona płytką metalową, opada wdół i wywiera nacisk na dźwignię zaworu regulacyjnego (H). Dźwignia pod wpływem ucisku płytki worka naciska na sworzeń zaworu, zgniata jego sprężynkę i otwiera zawór (L), przez który dopływa tlen w większej ilości jednocześnie z dopływem stałym przez rurkę o stałej wydajności (rys. 40 — linja ciągła górnej części worka).

Nacisk płytki worka na dźwignię zaworu regulacyjnego a dźwigni na zawór trwa tak długo, dopóki tego wymagają płuca, a więc przez czas wdechu, z chwilą zaś, gdy ilość tlenu w aparacie przewyższy zapotrzebowanie płuc lub gdy wdech się kończy a zaczyna się wydech, worek wypełnia się, płytka unosi się wgórę i zwalnia z ucisku dźwignię a zawór się zamyka samoczynnie pod wpływem działania sprężynki zaworu. Dopływ tlenu przez zawór regulacyjny ulega przerwie do następnego wypadku zwiększonego zapotrzebowania tlenu przez płuca. Jest to więc automatyczno-płucne działanie aparatu.

Jeżeliby zawiódł zawór regulacyjny lub ta dodatkowa ilość tlenu byłaby jeszcze zbyt mała, oddychający aparatem może dopuścić sobie bardzo szybko odpowiednią ilość tlenu do worków i przewodów oddechowych aparatu przez naciśnięcie guziczka zaworu dopustowego (D).

Z chwilą gdy ilość tlenu, dochodząca z butli do aparatu rurką stałej wydajności, jest zbyt duża w stosunku do zapotrzebowania tlenu przez płuca (brak zupełny wysiłku) lub z chwilą ewentualnej nieszczelności zaworu regulacyjnego albo dopustowego, w workach i przewodach może się tyle nagromadzić tlenu, że będzie on wywierał zbyt duże ciśnienie w przewodach aparatu i płucach, co jest objawem niepożądanym.

Poza tem ciśnienie w przewodach aparatu tlenowego wzrasta stale z tej przyczyny, że wraz z tlenem, idącym z butli tlenowej, przedostaje się do przewodów aparatu azot, zawarty w butli jako domieszka 2—3%, który nie

jest zużywany w płucach. Wskutek tego azot gromadzi się w przewodach aparatu i po pewnym czasie wytwarza szkodliwe nadciśnienie.

Aby tego uniknąć, worek automatyczno-płucny zaopatrzony jest w zawór wypustowy (UE), umieszczony w płytce worka, regulujący ciśnienie tlenu w przewodach aparatu. W razie zbyt dużego nagromadzenia się tlenu i azotu w aparacie, worek tlenowy i automatyczno-płucny napęczniają, wskutek czego płytka worka automatycznego wraz z osadzonym w niej zaworem wypustowym zostanie uniesiona w górę, gdzie zawór wypustowy napotka na płytę oporową (normalnie ruchomą, jednak podczas użycia aparatu unieruchomioną). Z powodu nacisku pęczniejącego worka guzik zaworu wypustowego, opierając się o płytę oporową, zgniata sprężynę zaworu i tem samem zawór zostaje otwarty. Nadmiar tlenu i azotu w aparacie wyjdzie na zewnątrz worka i niebezpieczeństwo zbyt wysokiego ciśnienia jest zażegnane (rys. 40 — pozycja górnej części worka, zaznaczona linią przerywaną).

Z powyższego krótkiego opisu działania aparatu Draegera H. S. S. wz. 1924 widzimy, że aparat ten daje maximum bezpieczeństwa i odpowiada w zupełności wymaganiom dobrej wentylacji płuc, czego nie można powiedzieć o innych omawianych typach aparatów tlenowych.

Użycie aparatu.

Przy użyciu aparatu tlenowego H. S. S. 1924 istnieją dwie fazy:

- 1) „pogotowie gazowe“,
- 2) „gaz“.

Na „pogotowie gazowe“ należy:

a) wyjąć aparat ze skrzyni i zmontować go dokładnie, przykręcając elastyczne rury oddechowe: jedną do pochłaniacza a drugą do poziomej metalowej rury wdecho-

wej (kreska na łączniku rury elastycznej musi być zgodna z kreską na łączniku metalowej rury wdechowej aparatu), przykręcając rurę metalową wydechową do pochłaniacza i maskę do rur elastycznych. Połączenie tych części jak i innych pozostałych musi być szczelne, co można uskutecznić, posługując się kluczami;

b) odpiąć pokrywę aparatu, rozłożyć worek tlenowy, sprawdzić wszystkie połączenia kluczem co do ich szczelności, sprawdzić zawartość butli tlenowej (odkręciwszy na chwilę zawór butli i stwierdziwszy położenie strzałki finimetra) i sprawdzić działanie stałej wydajności oraz zaworów: regulacyjnego, wypustowego, dopustowego i wdechowego (patrz niżej) i zapiąć zpowrotem przykrywę aparatu;

c) przewiesić aparat na pasie przez prawe ramię, skrócić ten pas tak, by po nałożeniu maski elastycznej rury oddechowe wisiały swobodnie, zawiesić na szyi taśmę nośną maski i opasać się pasem głównym aparatu. Aparat nosi się na lewym boku, cokolwiek ztyłu. W specjalnych warunkach można nosić aparat także na plecach.

Na „gaz“ należy:

a) odkręcić kółko zaworu butli tlenowej w kierunku strzałki wskaźnikowej o ćwierć obrotu oraz sprawdzić przepływ tlenu z butli do aparatu i jego ilość na finimetrze;

b) nałożyć dokładnie maskę przeciwgazową.

Podczas oddychania w aparacie tlenowym w atmosferze zatrutej nie wymienia się ani butli tlenowej, ani pochłaniacza. Wymianę wolno uskutecznić dopiero po wyjściu z atmosfery zatrutej.

W aparacie tlenowym H. S. S. 1924 można przebywać bez zmiany butli i pochłaniacza, przy pełnem, do 150 atm., napełnieniu butli i nowym pochłaniaczu, podczas ciężkiej pracy przez czas 1 godziny, przy pracy zaś nie powodującej większego wysiłku — 80 minut.

Podczas oddychania w aparacie należy stale kontrolować ilość tlenu w butli, sprawdzając położenie strzałki finimetra. Z chwilą gdy strzałka finimetra opadnie do 12—15 atm. (na połowę odległości między podziałką 0 a 25) należy skończyć pracę i rozpocząć powrót z atmosfery zatrutej celem wymiany butli i pochłaniacza na świeże.

Po wyjściu z atmosfery zatrutej czynności związane ze zdjęciem aparatu wykonywa się w porządku odwrotnym niż przy nakładaniu go i rozpoczęciu oddychania. Po użyciu aparatu, jeżeli zostało zarządzone „pogotowie gazowe skończone“, należy aparat rozmontować, osuszyć z wilgoci, wyczyścić i ułożyć w skrzyni.

Aparaty izolujące oksylitowe (proksylenowe).

Oprócz aparatów tlenowych, używanych w obronie izolacyjnej, których typy i działanie jest już opisane, znajdują się na rynku jeszcze t. zw. aparaty oksylitowe (proksylenowe).

Jest to typ aparatów tlenowych płucnych, w których zasilanie powietrza tlenem dokonywa się nie metodą dopuszczania go z butli tlenowej, lecz metodą wytwarzania potrzebnej ilości tlenu przy reakcji chemicznej.

Przy tego rodzaju aparatach, w pochłaniaczach zamiast wodorotlenków sodu znajdują się nadtlenki sodu (oksylity), które nie tylko pochłaniają dwutlenek węgla i parę wodną, lecz jednocześnie przy tej reakcji wydzielają wolny tlen.

Opierając się na tych własnościach oksylitów, konstruktorzy aparatów tego typu dają aparaty, składające się tylko z pochłaniaczy oksylitowych i worków tlenowych. Butli tlenowych normalnych w tych aparatach niema. W niektórych aparatach są zastosowane dodatkowe butelki tlenowe, zawierające tylko kilkanaście litrów tlenu, jednakże ich przeznaczeniem nie jest stałe zasilanie tlenem powietrza oddechowego, lecz tylko zasilanie doraźne, na wypadek gdyby oddychający odczuł brak odpowiedniej ilości tlenu.

Działanie aparatów izolujących oksylitowych jest następujące:

a) oddychający musi najpierw nabrać do worka tlenowego zapas powietrza czystego.

b) Z chwilą rozpoczęcia oddychania w atmosferze zatrutej, powietrze wdychane dąży z worka tlenowego wprost do przewodów



Rys. 41.

oddechowych człowieka (lub przez pochłaniacz — zależy to od konstrukcji), powietrze zaś wydychane z płuc przechodzi przez pochłaniacz, oczyszcza się w nim z dwutlenku węgla i pary wodnej i wpada do worka tlenowego, zabierając ze sobą wolny tlen, wytworzony w pochłaniaczu podczas reakcji oczyszczania powietrza. Innymi słowy, do worka tlenowego wchodzi już podczas wydechu powietrze oczyszczone z dwutlenku węgla i pary wodnej a zasilone w nowy zapas tlenu, czyli powietrze pełnowartościowe, którym można oddychać.

Tak wygląda ta metoda w teorji a nawet częściowo w praktyce, przy spokojnem oddychaniu oraz bardzo małym wysiłku.

Inaczej natomiast będzie przy pracy z dużym wysiłkiem, gdy pojemność i szybkość oddechu a tem samem zapotrzebowanie tlenu wzmagają się wydatnie. W tym wypadku ilość tlenu wydzielanego przez oksylit jest mniejsza, niż zapotrzebowują płuca oddychającego, szybkość bowiem wydzielającej tlen reakcji, zachodzącej

w pochłaniaczu, nie stoi w należytych stosunku do szybkości spożywanego przez organizm tlenu. Wynikiem tego jest niedostateczna wentylacja płuc, co objawia się oznakami sinicy u oddychającego.

Wprawdzie konstruktorzy tych typów aparatów tlenowych dodają do nich wyżej wspomniane małe butelki tlenowe i w instrukcji użycia aparatów polecają korzystanie z nich (dopuszczanie tlenu) w razie odczucia przez oddychającego duszności, jest to jednak znowu teoria, gdyż, jeśli chodzi o praktykę, nie liczą się z tem, że zawartość tej butelki jest zbyt mała, by mogła wystarczyć na częstsze dopuszczanie tlenu przez dłuższy czas przy dużym wysiłku; poza tem odczucie duszności przez oddychającego występuje zwykle na krótko tuż przed omdleniem, a więc oddychający nim się zorientuje, może nie zdążyć dopuścić tlenu.

Z tych względów aparaty izolujące oksylogitowe (lub proksylogitowe — odmienna nazwa) nie mogą w żadnym razie wyprzeć aparatów tlenowych zwykłych i dlatego, jeśli chodzi o obronę izolacyjną, wszędzie stosują tylko poprzednio opisane typy aparatów tlenowych.

Ze współczesnych aparatów izolujących oksylogitowych typowymi przedstawicielami są: aparat francuski V. F. L. oraz niemiecki proksylogitowy aparat Draegera wz. 1931 r. (rys. 41).

II. Obrona powierzchni ciała.

Typy ubrań ochronnych.

Maska przeciwgazowa, jeśli chodzi o gazy parzące, nie wystarcza do obrony przed skutkami działania tych gazów. Chroni ona doskonale tylko drogi oddechowe, twarz i oczy, wobec czego, aby ochronić skutecznie resztę ciała ludzkiego przed gazami parzącymi, działającymi na całą jego powierzchnię, należy zastosować metodę obrony izolacyjnej. Metoda ta polega na niedopuszczeniu do zetknięcia się obnażonej powierzchni ciała ludzkiego lub okrywającego go ubrania z gazem parzącym, znajdującym się w powietrzu, w terenie lub na przedmiotach.

Obronę izolacyjną powierzchni ciała ludzkiego przeprowadza się przy pomocy t. zw. **ubrań ochronnych**, spo-

rzędzonych albo z tkaniny bawełnianej, nasyconej impregnatem pokostowo-łojowym lub pokostowo-glinowym, albo z tkaniny gumowanej, albo wreszcie z czystej gumy.

Najtańsze i bardzo dobre w użyciu są ubrania z tkaniny pokostowanej.

Z pośród współczesnych ubrań ochronnych wyróżniają się dwa typy:

a) ubrania ochronne typu włoskiego I. A. C., na których jest wzorowane polskie ubranie ochronne. Typ ten jest najbardziej rozpowszechniony;

b) ubranie ochronne typu francuskich ubrań z okresu wojny, produkowane przez niemiecką firmę Stolcenberga.

Ubranie ochronne typu włoskiego (rys. 42) składa się:

- 1) z kombinezonu okrywającego całe ciało aż po szyję,
- 2) z kaptura okrywającego głowę i szyję,
- 3) z rękawic i skarpet lub butów.

Ubranie ochronne firmy Stolcenberga (rys. 43) składa się z:

- 1) spodni
- 2) kurtki z kapturem,
- 3) rękawic i butów gumowych.

Po nałożeniu maski przeciwgazowej i ubrania ochronnego człowiek, znajdujący się na terenie skażonym, jest całkowicie zabezpieczony przed gazami parzącymi, gdyż pochłaniacz maski przeciwgazowej nie przepuści do twarzy, oczu i dróg oddechowych oparów gazu parzącego, ubranie ochronne zaś izoluje powierzchnię ciała od skażonego powietrza, terenu, przedmiotów i t. p.

Ponieważ ubranie ochronne jest wszędzie szczelnie związane, więc powietrze zawarte między ubraniem a powierzchnią ciała ludzkiego nie może się stale odświeżać. Wskutek tego w ubraniu ochronnym nie można przebywać bardzo długo, gdyż ciało ludzkie także oddycha i musi mieć poddostatkim czystego powietrza.

Z tą chwilą, gdy ciało ludzkie zużyje powietrze zawarte



Rys. 42.

pod ubraniem, człowiek bardzo prędko się męczy, poci i słabnie.

Dlatego też w ubraniu ochronnym nie można przebywać stale, lecz tylko przez czas 1,5 do 2 godzin maximum. Poza tem ubranie takie jest stosunkowo niewygodne, ciężkie i krępujące ruchy.

Z tych przyczyn ubrania ochronne nie są przeznaczone dla każdego, kto może być narażony na działanie gazów parzących, lecz tylko dla tych, którzy muszą ko-



Rys. 43.

niecznie stykać się z przedmiotami skażonymi lub przebywać czas dłuższy w terenie skażonym gazami parzącymi, a więc przede wszystkim dla specjalnych oddziałów przeciwigazowych, które będą odkażały teren i przedmioty skażone gazami parzącymi oraz dla sanitariuszy, którzy muszą się stykać z ludźmi lub zwierzętami skażonymi gazami parzącymi.

Oprócz wymienionych typów ubrań ochronnych firma Stolcenberg propaguje jeszcze peleryny ochronne (rys. 44),



Rys. 44.

sporządzone z bardzo cienkiej gumowanej tkaniny jedwabnej, okrywającej, po nałożeniu, człowieka razem z głową. Na wysokości twarzy jest umieszczona szybka celuloidowa. Na nogi zakłada się skarpety z tegoż materiału.

Przeznaczeniem tych peleryn jest doraźna obrona przed opryskaniem cieczą gazów parzących zgóry (opryskiwanie z samolotów), lub obrona przed zetknięciem się powierzchni ciała, czy też niesionych przedmiotów, z mgłą, cieczą lub oparami gazów parzących podczas przechodzenia przez tereny skażone. Peleryna jest przeznaczona do użytku jednorazowego (jeżeli została skażona dostatecznie silnie cieczą gazów parzących). Ze względu na materiał, z którego została wykonana, przenikliwość cieczy gazów parzących przez pelerynę jest bardzo szybka i to należy mieć na uwadze.

Pelerynę można zwinąć w mały pakiecik i nosić stale przy sobie.

Polskie ubranie ochronne.

Polskie ubranie ochronne (rys. 41) jest sporządzone z tkaniny specjalnie uodpornionej na przenikanie gazów parzących impregnatem pokostowo-glinowym (litera G) lub pokostowo-łojowym (litera Ł), wskutek czego przez ubranie tego rodzaju gazy parzące nie przesiakają tak, jak przez zwykłe ubranie, i tem samem nie przejdą na powierzchnię ciała człowieka tak ubranego.

Ubranie ochronne jest uszyte na podobieństwo kombinizonu lotniczego, ściąganego przy szyi, przyczem jest zaopatrzone dodatkowo w kaptur z podwójną pelerynką, osłaniający szczelnie głowę i kark oraz przylegający do nałożonej na twarz maski przeciwgazowej. Do obrony nóg służą specjalnie wydrążone w drzewie buty z cholewami, wykonanymi z brezentu pokostowanego, do obrony zaś rąk — rękawice jednopalcowe, wykonane również z tego samego materiału co ubranie. Na rękawach są dodane zewnętrzne narękawki, pod które wchodzi rękawice. Ubrania ochronne w komplecie szyte są w trzech wielkościach jako: duże, średnie i małe. Wielkość ubrania oznaczona jest literą „D“, „M“, „S“ na lewej piersi i kapturze. Odpowiednio do wielkości ubrań dostosowane są wielkości butów, przyczem na każdym bucie jest odpowiednia litera i numer.

Użycie ubrania ochronnego.

Nakładanie ubrania ochronnego wykonywa się w następujący sposób:

a) zdejmuje się obuwie normalne i owija się stopy onucami;

b) naciąga się buty ochronne;

c) naciąga się kombinezon, owija się szczelnie nazewną końce spodni wokół cholewy tuż przy kostkach i owiązuje się je przeznaczonymi do tego sznurkami;

d) nakłada się maskę (bez pochłaniacza) a następnie kaptur, uszczelniając go najpierw wokół maski przy pomocy sznurka, przewleczzonego wokół brzegu części twarzowej kaptura. Sznurek po ściągnięciu zawiązuje się pod brodą;

e) po przewleczeniu sznurka pelerynki dolnej i zawiązaniu go na szyi z tyłu pod pelerynką górną chowa się dolną pelerynkę kaptura pod ubranie ochronne, ściąga się w fałdy ubranie wokół szyi i zawiązuje się je, chowając końce sznurków pod ubranie;

f) przewleka się sznurek pelerynki górnej i zawiązuje się go na szyi nazewną z tyłu;

g) nakłada się rękawice, przywiązuje je w przegubach sznurkami, chowa się je pod nadgarstki zewnętrzne, owija się nadgarstki wokół rękawic i owiązuje się je sznurkiem;

h) wkręca się pochłaniacz.

Podczas ubierania się należy mieć pomoc. Pochłaniacz wkręca się w maskę z chwilą wyruszenia do pracy. W porze letniej ubranie ochronne należy nakładać bezpośrednio na bieliznę. W ubraniu ochronnym należy stale chodzić w rozkroku.

Zdejmowanie ubrania ochronnego po pracy w środowisku skażonym gazami parzącymi może nastąpić tylko po uprzednim odkażeniu ubrania (patrz rozdział o odkażaniu).

Czynność rozbierania wykonywa się w kolejności odwrotnej do kolejności ubierania się, z tą tylko różnicą, że najpierw zdejmuje się kaptur i maskę przeciwgazową, aby jak najprędzej dać rozbieranemu możliwość swobodnego oddechu.

Ubranie ochronne należy zawsze po użyciu (po odkażeniu) dobrze wymyć, dobrze wysuszyć i natrzeć talkiem.

Buty ochronne dla koni.

Aby zabezpieczyć nogi konia, który musi przejść przez teren skażony cieczą gazów parzących, stosuje się metodę obrony izolacyjnej przy pomocy t. zw. butów ochronnych dla koni (rys. 45).

Tego rodzaju buty składają się z: metalowych ochraniaczów kopyt, sporządzonych w kształcie kopyta i zaopatrzonych w hacze, cholew przymocowanych do tych ochraniaczów, sporządzonych z tkaniny bawełnianej pokostowanej, rzemieni do przymocowania butów na kopycie, taśm, służących do owinięcia i przytrzymania cholew na nogach koni. Cholewy powinny sięgać do kolan konia.



Rys. 45.

Aby założyć koniowi but ochronny, należy najpierw osadzić jego kopyto równo w metalowym ochraniaczu, następnie rzemieniami do tego przeznaczonemi mocno przyciągnąć ochraniacze do kopyta i wreszcie owinąć dobrze nogę tkaniną cholewy oraz taśmami parcianemi, których końce należy pod kolanem dobrze związać. Po nałożeniu butów koń początkowo unosi kopyta wysoko w górę i stąpa niepewnie, jednak po kilku krokach przyzwyczajają się do butów i kroczy już normalnie.

Podczas przechowywania butów należy natłuszczać części metalowe butów oraz dbać, by tkanina cholew się nie sklejała. W razie klejenia się należy ją natrzeć talkiem.



ROZDZIAŁ III.

KONTROLA, DEZYNFEKCJA I MAGAZYNOWANIE SPRZĘTU OBRONY INDYWIDUALNEJ.

Kontrola.

Sprzęt obrony indywidualnej ze względu na jego przeznaczenie należy często kontrolować doraźnie i na przyrządach, gdyż w wypadku zaniechania stałej kontroli, można się narazić na niebezpieczeństwo podziałania na organizm bojowych środków chemicznych mimo zastosowania czyto obrony filtracyjnej, czy izolacyjnej.

Kontrola maski R. S. C. w warunkach codziennych polega na badaniu stopnia zużycia maski właściwej, zaworów i pochłaniacza (kontrola doraźna).

W masce właściwej należy kontrolować, czy taśmy nagłowia maski nie są zbyt rozciągnięte, czy są dobrze przyszyte do maski, czy szybki okularowe są szczelnie osadzone i całe oraz czy nie potnieją, czy tkaniny maski właściwej nie są nigdzie przedziurawione lub zużyte i czy połączenie maski właściwej z komorą zaworową jest dostatecznie mocne i szczelne.

Szybki okularowe zużyte tracą swoją przejrzystość, są silnie pofałdowane i przy chuchnięciu zachodzą mgłą, która powoli zanika. Szczelnie może być osadzona szybka w swojej oprawie gumowej tylko wtedy, jeżeli nie brak żadnego z pazurów pierścienia uszczelniającego i jeśli są dobrze zaciśnięte. Pierścień, który utracił dwa obok siebie ułożone pazury, nie daje pewności co do szczelności. Całość

tkanin (dziury) kontroluje się okiem, w miejscach zaś podejrzanych szkłem powiększającym. Dobroć tkaniny gumowej (zewnętrznej) czyli stan jej zużycia można skontrolować dotykiem, odciągając tkaniny od siebie i ujmując tkaninę gumowaną między palce. Jeżeli się wyczuwa, że tkanina ta wewnętrzną swoją powierzchnią (warstwą kauczuku) swobodnie ślizga się po sobie, tkanina jest dobra, jeżeli zaś wyczuwamy, że kauczuk zlepia się silnie ze sobą lub wyczuwa się grudki albo piasek, tkanina jest zużyta.

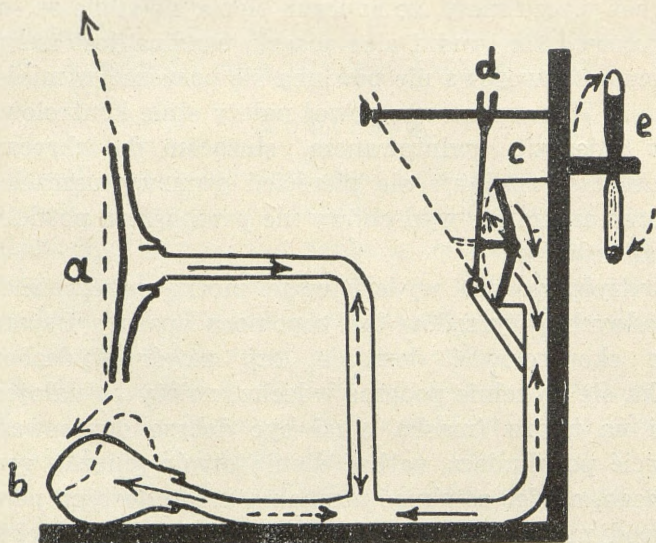
Komora zaworowa nie powinna się poruszać w miejscu wiązania. W komorze zaworowej należy stale kontrolować, czy w gnieździe gwintowanym, służącym do wkręcania pochłaniacza, znajduje się pierścień gumowy uszczelniający oraz czy zawór wydechowy nie przepuszcza powietrza podczas wdechu.

Kontrolę zaworu wydechowego można przeprowadzić bez żadnych przyrządów lub zapomocą aparatu Pyrarda. Chcąc skontrolować doraźnie, czy zawór wydechowy zamyka się szczelnie podczas wdechu, należy po nałożeniu maski na twarz (maska musi być dobrze dopasowana) wykręcić pochłaniacz, zatkać dłonią otwór gniazda gwintowanego, a więc zamknąć normalną drogę dostępu powietrza pod maską i wykonać wdech. Jeżeli w tej chwili powietrze nie dochodzi pod maskę, zawór wydechowy działa dobrze, bo nie dopuszcza powietrza zewnętrznego pod maskę.

Kontrola zaworu na aparacie Pyrarda jest kontrolą bardzo dokładną. Schemat działania aparatu jest wskazany na rys. 46. Zawór wydechowy (a) jest osadzony na końcu rurki odgałęziającej się od rurki łączącej gruszkę gumową (b) i mały zbiornik powietrza, którego jedna ścianka, sporządzona z cienkiej gumy (c), jest połączona ze wskaźnikiem poruszającym się w miarę ruchów gumowej ścianki zbiornika. Postępowanie przy kontroli zaworu wydechowego polega na tem, że wyciskamy z gruszki gumowej zawarte w niej powietrze, które uchodzi przez zawór wydechowy nazewnątrz aparatu, następnie puszczaamy wolno gruszkę i przekreśamy małą

klepsydrę (e), umieszczoną przy aparacie tak, by zawartość jej po-
częła się przesypywać z jednego naczynia do drugiego.

Gruszka, sporządzona z mocnej elastycznej gumy, stara
się powrócić do normalnego stanu, nie zniekształconego naciśnię-
ciem, wskutek czego wyciąga z rurek zbiornika powietrze. Jeżeli
badany zawór jest szczelny i nie przepuszcza powietrza, wtedy
ścianka gumowa zbiornika wklęśnie do środka jego wskutek wy-

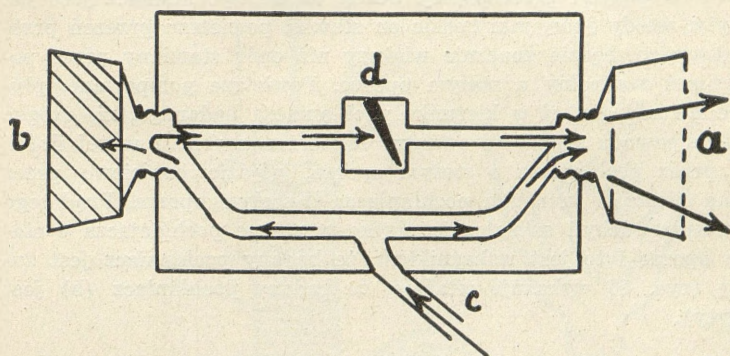


Rys. 46.

ciągania powietrza przez gruszkę gumową, pociągając za sobą
wskaźnik. Jeżeli podczas przesypywania się zawartości klepsydry
z górnego naczynia do dolnego (20 sekund), wskaźnik nie wróci
do pozycji normalnej (jeżeli przez zawór wydechowy nie będzie
przechodziło powietrze do wnętrza rurki), oznacza to, że zawór wy-
dechowy jest szczelny.

Do przeprowadzenia kontroli zaworu, osadzonego w masce,
należy odwinąć tkaninę maski właściwej, zdjąć pokrywę komory
wdechowej i nasadzić rurkę wydechową na nasadę gumową rurki
aparatu. Przed nałożeniem rurki na nasadę należy zgnieść przy po-
mocy rączki sprężyny zaciskającą nasadę.

Kontrolę pochłaniacza przeprowadza się, stwierdzając opór jego oraz stan, w jakim się znajduje. W pochłaniaczu nie powinny być zatkane w jakikolwiek sposób otwory pokrywki dziurkowanej i sitka. Z pochłaniacza nie powinna się wysypywać jego zawartość ani nie powinna się poruszać wewnątrz niego. Rozpoznać to można przez potrzą-



Rys. 47.

sanie pochłaniaczem w pobliżu ucha. Ledwie dosłyszalny szelest jest dopuszczalny.

Badanie oporu pochłaniacza przeprowadza się na aparacie polowym do sprawdzania oporu (rys. 47 — schemat działania). Jest to skrzyneczka, zaopatrzona w drzwiczki i mająca w obu ściankach bocznych dwa gniazda gwintowane dla pochłaniaczy, połączone ze sobą grubą rurką, wygiętą wdół, przebiegającą wewnątrz skrzyneczki. Od tych gniazd prowadzi jeszcze jedna cienka rurka, łącząca gniazda prostą linią. W środku tej rurki jest wmontowane oszklone pudełeczko, zawierające lekką ruchomą płytkę, poruszającą się wahadłowo (d).

Chcąc przeprowadzić kontrolę pochłaniacza, przykręca się do rurki grubej pompkę rowerową (c), do jednego z gniazd wkręca się znajdujący się w skrzynce aparatu pochłaniacz kontrolny o stałym oporze (a), przewidzianym dla normalnych dobrych pochłaniaczy, do drugiego zaś pochłaniacz normalny, który mamy zbadać (b).

Rozpoczynając kontrolę oporu pochłaniacza badanego, pom-

puje się pompką powietrze, cisnąć rączką pompki ruchem energicznym, lecz tak, żeby nie wstrząsać aparatem, i obserwuje się zachowanie płytki ruchomej w pudełeczku oszklonem.

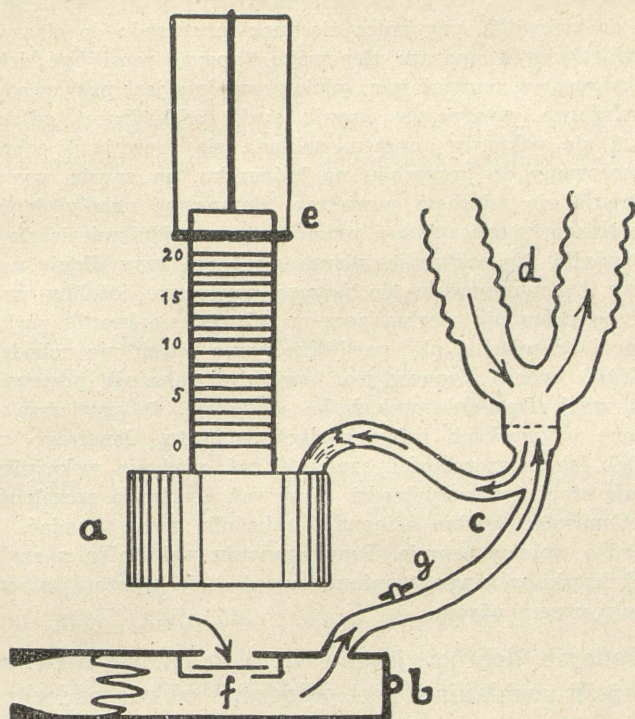
Jeżeli badany pochłaniacz jest zupełnie dobry, powietrze pchane z pompki w rurkę grubą, napotykać w obu pochłaniaczach jednakowy opór, będzie wychodziło nazewnątrz równomiernie, w jednakowej ilości i z jednakową szybkością przez obydwa pochłaniacze, przyczem płytka w pudełeczku będzie wisiała nieruchomo w pozycji prostopadłej. Jeżeli badany pochłaniacz jest już zużyty, wtedy opór, jaki będzie on stawiał powietrzu przezeń przechodzącemu, będzie znacznie większy niż opór stawiany przez pochłaniacz kontrolny o stałym oporze. Powietrze pompowane, płynące z rurki grubej w kierunku pochłaniacza badanego, nie mogąc z tego powodu wyjść nazewnątrz tak samo szybko i w tej ilości, jak przez pochłaniacz o stałym oporze, pójdzie częściowo przez rurkę cienką w kierunku pochłaniacza o stałym oporze. Prąd tego powietrza odchyli energicznie płytkę w stronę pochłaniacza o stałym oporze i to jest wskaźnikiem, że badany pochłaniacz jest zużyty (rys. 43 wykazuje właśnie, że badany pochłaniacz (b) jest zużyty).

Poza temi czynnościami kontroluje się maski co kilka miesięcy pod względem ich szczelności w atmosferze gazu drażniącego, wytworzonej w komorze gazowej, o której bliższe dane są zawarte w „Dodatku“.

Kontrola doraźna aparatu tlenowego H. S. S. wz. 1924 polega na badaniu co pewien czas szczelności worków tlenowych i przewodów oddechowych aparatu, zaworów, ponadto zaś, przed samem użyciem aparatu, na stwierdzeniu dobroci pochłaniacza, zawartości tlenu w butli tlenowej oraz dobrego działania zaworów.

Szczelność zmontowanego aparatu tlenowego można doraźnie zbadać następująco. Zamiast maski właściwej przykręca się do rur elastycznych, oddechowych zakrętkę, zamykającą szczelnie rury elastyczne, a znajdującą się stale w skrzyni aparatu tlenowego, otwiera się pokrywę aparatu, ochrania się czemkolwiek zawór wypustowy, i dopuszcza się do worków i przewodów aparatu tlen z butli

tlenowej zaworem dopustowym w takiej ilości, aby worki dobrze napęczniały. Jeżeli po upływie kilku minut nie wi-
dać żeby worki traciły swoją zawartość, można uważać,
że aparat jest dostatecznie szczelny.



Rys. 48.

Badania dokładne szczelności aparatu tlenowego przeprowadza się przy pomocy specjalnego przyrządu (rys. 48 — schemat działania), składającego się ze zbiornika z osadzoną w nim cylindrem, zaopatrzonym w podziałkę od 0 do 20 (a), miecha do pompowania powietrza (b) oraz dwóch rurek (c), łączących zbiornik z miechem, zakończonych łącznikami dla połączenia z elastycznymi rurami oddechowymi (d).

Cylinder, sięgający prawie do dna zbiornika, ma wewnątrz celuloidowy pływak, połączony ze wskaźnikiem (e), poruszającym się

nazewnątrz cylindra w miarę ruchów pływaka. Miech jest zao-
patrzony w zawór (f), dopuszczający powietrze do wnętrza mie-
cha, rurka zaś prowadząca od miecha ma kranik (g).

Przeprowadzenie badania szczelności aparatu tlenowego przy
pomocy wymienionego przyrządu, którego działanie wskazuje sche-
matycznie rys. 44, polega na następujących czynnościach. Nalawszy
wody do zbiornika, przykręca się rurki przyrządu do elastycznych
rur oddechowych aparatu tlenowego (aparat musi być dokładnie
zmontowany) w tym miejscu, gdzie normalnie jest przykręcona ma-
ska właściwa, otwiera się kranik rurki odchodzącej od miecha,
otwiera się pokrywki aparatu, zakłada się drewniany ochraniacz,
przymocowany do przyrządu na łańcuszku, na zawór wypustowy
i pompuje się miechem powietrze. Pompować należy dopóty, aż
worki tlenowe napęcznieją i wskaźnik przyrządu uniesie się wgórę
do podziałki 20, następnie uderza się kilka razy dłonią o worek
tlenowy i dopompowuje się jeszcze powietrze, jeżeliby wskaźnik
opadł po uderzeniu worka, poczem zakręca się kranik rurki, pro-
wadzącej od miecha, aby powietrze przez miech nie uchodziło.

Jeżeli aparat tlenowy jest szczelny, wskaźnik przyrządu nie
opada wdół. Opadanie wskaźnika wykazuje, że powietrze nagro-
madzone w workach i przewodach aparatu tlenowego uchodzi
wskutek ich nieszczelności, szybkość zaś opadania wskaźnika zna-
mionuje stopień nieszczelności. Ponieważ absolutną szczelność apa-
ratu tlenowego trudno osiągnąć, wskaźnik może opadać, jednak
w bardzo wolnym tempie. Przy spadaniu wskaźnika z szybkością
jednej kreski w ciągu 1 minuty uważa się aparat za szczelny
w praktycznym użyciu.

Badanie dobroci pochłaniacza polega na potrząsaniu
nim, jeśli pochłaniacz jest odłączony od rur oddechowych,
przyczem powinno się słyszeć wyraźny głośny szelest gra-
nulek materiału, znajdującego się w pochłaniaczu. Gdy
pochłaniacz jest wmontowany, można go sprawdzić pod-
czas oddychania w aparacie przez przyłożenie do po-
wierzchni pochłaniacza dłoni, która powinna wyczuć na-
grzewanie się pochłaniacza, wzrastające w miarę przedłu-
żania się czasu oddychania. Pochłaniacz, który nie wy-
daje szelestu lub który się nie nagrzewa stopniowo podczas
oddychania aparatem, jest zużyty.

Zawartość butli kontrolujemy, odczytując stan ciśnie-

nia tlenu na finimetrze i mnożąc liczbę, wykazaną strzałką finimetra przez 0,8.

Z pośród innych części aparatu należy zbadać przed jego użyciem zawory: regulacyjny, dopustowy, wdechowy i wydechowy oraz dopływ tlenu przez rurkę o stałej wydajności.

Aby dokonać tej kontroli, należy odkręcić zawór butli tlenowej, dopuszczając tlen do przewodów aparatu, przy czem stały dopływ tlenu rurką o stałej wydajności stwierdza się słuchem, gdyż tlen uchodzi do małego worka pomocniczego, lekko sycząc.

Zawór regulacyjny kontrolujemy przez lekkie naciśnięcie płytki małego worka pomocniczego, która, naciskając na dźwignię zaworu, otwiera go, dopuszczając tlen do worka z głośnym sykiem.

Działanie zaworu dopustowego stwierdza się przez naciśnięcie guzika zaworu. Tlen wchodzi do worka sycząc, a duży worek szybko się wypełnia.

Działanie zaworu wypustowego można skontrolować lekkim naciśnięciem guzika zaworu, przyczem zawór powinien się łatwo poddawać naciskaniu.

Zawory wdechowy i wydechowy kontrolujemy, oddychając przez rury elastyczne, przyczem kolejno należy odłączyć od aparatu raz jedną rurę a raz drugą i zamykać ją zakrętką uszczelniającą, znajdującą się w skrzyni. Jeżeli elastyczną rurę wydechową, łączącą maskę z pochłaniaczem, odłączymy od pochłaniacza, zamkniemy ją zakrętką i wykonamy wydech, wydychane powietrze nie powinno uchodzić przez rurę wdechową (zawór wdechowy nie wypuszcza powietrza) i odwrotnie, jeżeli elastyczną rurę wydechową połączymy z pochłaniaczem a zakrętką uszczelniającą zamkniemy koniec elastycznej rury wdechowej i wykonamy wdech — do płuc naszych nie powinno dojść ani trochę powietrza (zawór wydechowy nie wpuszcza powietrza wdychanego).

Kontrola klatki przeciwgazowej dla gołębi pocztowych polega na kontroli szczelności drzwiczek, dobroci pochłaniaczy, zaworów wydechowych oraz ogólnego stanu klatki.

Kontrola ubrań ochronnych polega na stwierdzeniu całości ubrania, szwów i zapięć oraz stopnia zużycia tkaniny ubrania.

Dezynfekcja.

Maski przeciwgazowej lub aparatu tlenowego, używanego przez kogokolwiek, nie wolno dawać do użytku innej osobie bez uprzedniej dezynfekcji ze względu na możliwość przeniesienia choroby z jednej osoby na drugą. Każdorazowo należy dezynfekować maskę właściwą maski przeciwgazowej lub aparatu tlenowego, gwinty pochłaniacza małego maski przeciwgazowej oraz ustnik aparatu tlenowego.

Maski właściwe dezynfekuje się w dezynfektorach, dużych lub małych, pomysłu kpt. J. Misińskiego.

Dezynfektor duży jest to szczelna skrzynia z jedną ścianą otwieraną, ruchomą, na zawiasach. Do wnętrza skrzyni wsuwa się na kółkach, poruszających się po szynach, ułożonych na dnie dezynfektora, ramę drewnianą z 40 drążkami, ułożonemi poziomo. Po wyciągnięciu ramy nazewnątrz dezynfektora zawiesza się maski właściwe, po odkręceniu pochłaniacza lub odłączeniu ich od rur elastycznych aparatu tlenowego, na drążkach ramy, na skróconych taśmach nośnych (nieelastycznych) w ilości po 10 sztuk na jednym drążku, poczem ramę wraz z maskami wsuwa się do wnętrza dezynfektora. Na dno dezynfektora stawia się naczynie (misażkę, miseczkę i t. p.), do którego należy uprzednio nasypać 45 g nadmanganianu potasu i wlać 55 g formaliny, następnie zamyka się ścianę dezynfektora i dobrze uszczelnia.

Po zamknięciu dezynfektora pozostawia się maski w jego wnętrzu na 12 godzin, w ciągu których formalina, po wyparowaniu do wnętrza dezynfektora, zniszczy zarazki, znajdujące się na maskach.

Po upływie 12 godzin należy maski wyjąć i dobrze przewietrzyć, gdyż formalina ma silne właściwości dusząco-drażniące.

Duży dezynfektor może pomieścić jednocześnie 400 masek i w tym tylko wypadku bierze się podaną wyżej ilość formaliny oraz nadmanganianu potasu, jeżeli zaś ilość masek jest mniejsza, należy wziąć formaliny i nadmanganianu potasu więcej, proporcjonalnie do zmniejszenia ilości masek w dezynfektorze.

Mały dezynfektor jest to szczelna skrzynka z ruchomym wiekiem, zaopatrzona wewnątrz w 8 drążków, łatwo wyjmowanych, w skrzynkę z materiałami potrzebnymi do odkażania oraz naczynko reakcyjne, zawieszone na drążkach. Dezynfektor ten przeznaczony jest na 55 masek. Dezynfektory małe, stosowane w wojsku, są kształtem dostosowane do wozów taborowych.

Przy zawieszaniu masek w małych dezynfektorach należy pozostawić wokoło naczynka reakcyjnego nieco wolnej przestrzeni, aby uchronić maski od poplamienia podczas reakcji między nadmanganianem potasu a formaliną, zachodzącej dość burzliwie. Do odkażenia 55 masek należy wziąć 4,5 g nadmanganianu potasu i 5,5 g formaliny.

Gwinty pochłaniaczy lub ustniki do aparatów tlenowych należy odkażać spirytusem skażonym tymolem w ilości 0,1 do 0,5% lub 2% roztworem wodnym nadmanganianu potasu. Temi samymi odkażalnikami dezynfekuje się doraźnie maskę właściwą, gdy brak dezynfektora, wycierając niemi ramkę uszczelniającą oraz całe wnętrze maski, z wyjątkiem szybek okularowych.

Magazynowanie.

Sprzęt obrony przeciwgazowej należy przechowywać w magazynie suchym, zaopatrzonym w półki, które powinny być oddalone, o ile możliwości, od ścian na odległość przynajmniej 0,5 m, dolne zaś płaszczyzny półek powinny się znajdować nad powierzchnią podłogi w odległości 30—50 cm.

W magazynie musi być piec, gdyż temperatura magazynu nie powinna być nigdy niższa od $+ 2^{\circ}\text{C}$, a wyższa od $+ 20^{\circ}\text{C}$. Piec ten jednak nie powinien być w bezpośredniej bliskości półek a w razie niewielkiego oddalenia, o ile możliwości, osłonięty ekranem, łagodzącym promieniowanie ciepła.

Okna magazynu powinny być zaopatrzone w okiennice lub rolety czarne w celu zatrzymywania podczas pory letniej promieni słonecznych i obniżania temperatury, która nie powinna przekraczać $+ 20^{\circ}\text{C}$.

Magazyn należy często wietrzyć w dniu pogodny, celem osuszenia z przypuszczalnej wilgoci.

Maski przeciwgazowe przechowuje się w puszkach, przyczem powinny one być złożone w nich sposobem magazynowym. Maski ustawia się według wymiarów na osobnych półkach.

Pochłaniacze zapasowe powinny być od strony gwintu uszczelnione szczelną zakrętką, a od strony pokrywy dziurkowanej zaklejone papierem woskowanym. Zapasowe zawory należy przechowywać w szczelnie zamkniętych pudełkach.

Maski, znajdujące się w magazynie, powinny być wydezynfekowane.

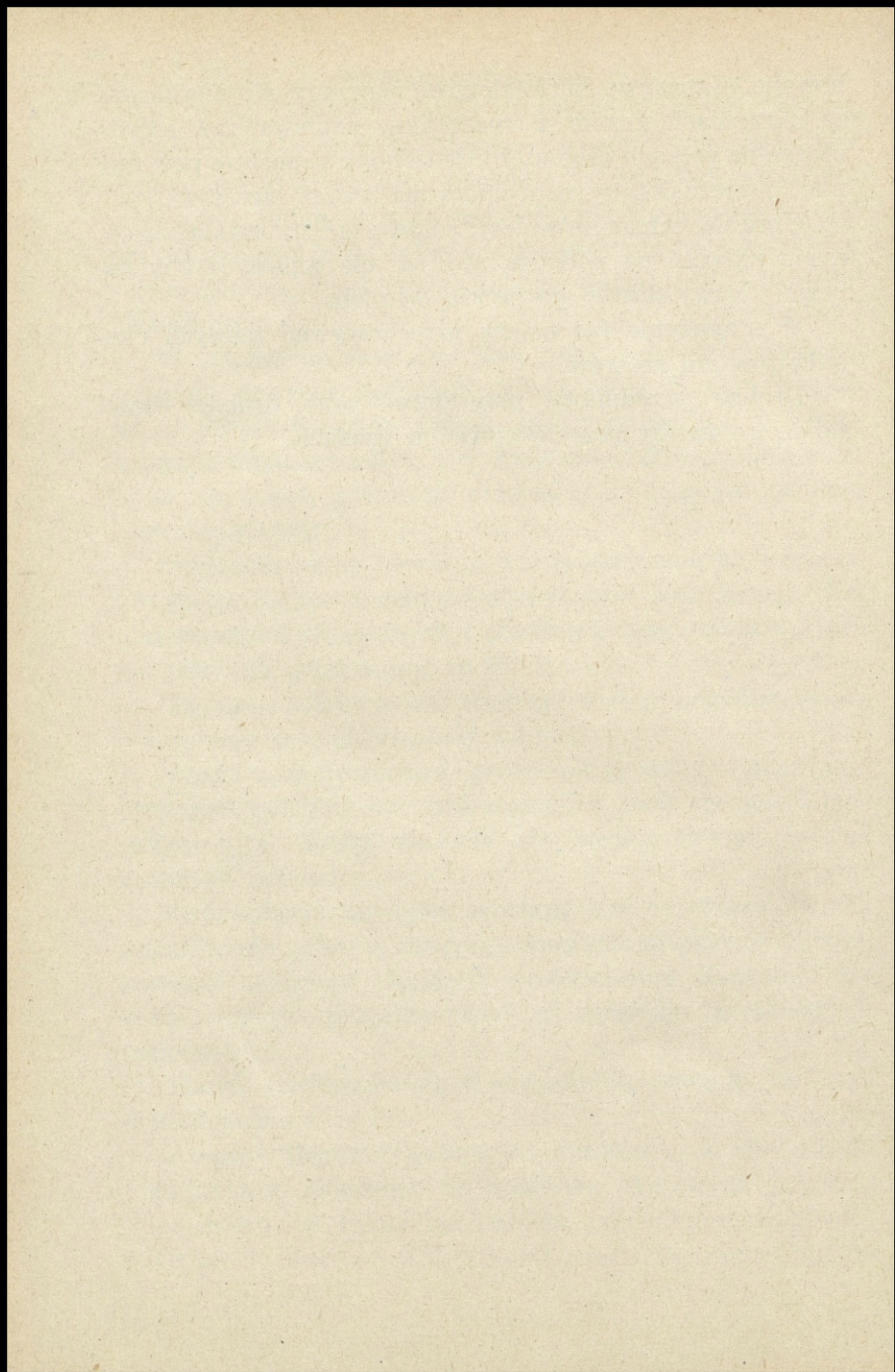
Aparaty tlenowe powinny się znajdować w skrzyniach. Pochłaniacze zapasowe do aparatów tlenowych powinny leżeć osobno, a każdy pochłaniacz powinien mieć otwory oddechowe, zakręcone zakrętkami uszczelniającymi i oplom-

bowane. Zapasowe butle tlenowe powinny się znajdować w skrzyniach razem z aparatami, nadmiar zaś należy ułożyć na półkach osobno. Butle tlenowe zapasowe powinny mieć stale założony ochraniacz na gwint łączący.

Ubrania ochronne należy rozwieszać na ramiączkach, a nie układać na półkach, aby się nie gniotły i aby zapewnić łatwy dostęp powietrza do nich.

W magazynie nie należy przechowywać żadnych chemikaljów ani smarów.

Drobne przedmioty pomocnicze oraz drobne części zapasowe należy przechowywać w szafach.



C Z Ę Ś Ć III.

OBRONA PRZECIWGAZOWA ZBIOROWA.

Obrona przeciwgazowa zbiorowa, jak to już wyżej zaznaczyłem, ma na celu przedewszystkiem obronę większych zbiorowisk ludzkich lub zwierzęcych i jest uzupełnieniem obrony przeciwgazowej indywidualnej, gdyż stwarza warunki ułatwiające obronę poszczególnej jednostki i umożliwia ją nawet w wypadku braku sprzętu obrony przeciwgazowej indywidualnej lub niemożności zastosowania tego sprzętu. Poza tem w zakres obrony zbiorowej wchodzi obrona przeciwgazowa materiałów niezbędnych dla podtrzymania bytu jednostki żywej oraz środowiska, w którym przebywa ta jednostka.

Aby osiągnąć dodatnie wyniki obrony zbiorowej w ramach wytkniętych zadań, obrona zbiorowa musi się składać z wielu elementów, z pośród których zasadnicze i podstawowe są:

- 1) należyte zorganizowany alarm,
- 2) odpowiednia ilość schronów przeciwgazowych,
- 3) należyte zabezpieczenie materiałów,
- 4) należyte postępowanie broniących się podczas napadu gazowego,
- 5) szybkie niesienie pomocy sanitarnej zagazowanym,
- 6) szybka likwidacja skutków napadu gazowego.

ROZDZIAŁ I.

ORGANIZACJA ALARMU.

Aby na czas zastosować środki obrony indywidualnej oraz zbiorowej, trzeba być uprzedzonym o grożącym niebezpieczeństwie. Ostrzeżenie to w wypadku niebezpieczeństwa gazowego przeprowadza się zapomocą alarmu, odpowiednio zorganizowanego.

Aby jednak móc na czas zaalarmować, należy podczas wojny w każdym wypadku i w najrozmaitszych warunkach stale zwracać uwagę na zjawiska, któreby wskazywały konieczność alarmowania, a więc należy dążyć do stwierdzenia na czas początku napadu gazowego lub obecności gazu bojowego w powietrzu.

W wojsku.

W wojsku w niektórych wypadkach przy obserwacji naziemnej można rozpoznać nawet przygotowania do napadu gazowego, jeśli chodzi o napad gazowy falowy lub miotaczowy, które mogą się zdradzać wzmożonym ruchem w pierwszych linjach nieprzyjaciela, spowodowanym znoszeniem butli gazowych lub wycofywaniem załogi z pierwszych linii (przed wykonaniem napadu miotaczami Livens), pracami ziemnymi, wykonywanymi w pierwszych linjach, brzękiem butli stalowych lub luf miotaczów oraz zapachem gazu, ulatniającego się z nieszczelnych butli.

Stwierdzenie zbliżania się nieprzyjacielskich płatów-

ców można również uważać za rozpoznanie przygotowania do napadu gazowego.

Początek napadu gazowego stwierdza się na podstawie zjawisk orjentujących co do obecności gazu bojowego w powietrzu (patrz część I) podczas nieprzyjacielskiego działania artyleryjskiego, miotaczowego lub lotniczego.

Alarm gazowy opiera się na stałej obserwacji i czujności.

Dla należytego przygotowania alarmu oraz celowego przeprowadzenia obrony zbiorowej, **pas przyfrontowy** jest podzielony na dwie strefy:

- 1) alarmową i
- 2) zagrożoną.

Strefa alarmowa obejmuje pas przyfrontowy szerokości 5 km (od pierwszych własnych linii w głąb). W strefie tej, ze względu na możliwość wykonania przez nieprzyjaciela napadu gazowego przy pomocy jakiegokolwiek sprzętu napadu oraz w każdej porze dnia i nocy, obowiązują szczególnie zaostrzone przepisy obrony przeciwgazowej. Naprzykład, nie może się znajdować w strefie alarmu ktokolwiek, nie posiadający maski przeciwgazowej, a maski przeciwgazowe muszą być stale ułożone na „pogotowie gazowe“.

Strefa zagrożona obejmuje następny pas przyfrontowy o szerokości 15 km (od granicy strefy alarmowej w głąb kraju). W strefie zagrożonej napady gazowe mogą być wykonywane tylko na pewne punkty, rozmieszczone w granicach tej strefy, jak miasta, osiedla, dworce kolejowe, obozy i t. p. i to tylko przy pomocy artylerji dalekonośnej lub lotnictwa. Poza tem strefa ta może być zagonowana falą gazową, posuwającą się z wiatrem ze strefy alarmowej.

Maski przeciwgazowe nosi się w strefie zagrożonej normalnie przewieszzone.

Granice między strefami są zawsze na drogach, łączą-

cych te strefy, wyraźnie zaznaczone. W obu strefach organizacja alarmu jest tak ujęta, że w razie napadu gazowego, wykonanego w strefie alarmu, wiadomość o tem przenika także w głąb strefy zagrożonej lub odwrotnie.

Ostrzec przed niebezpieczeństwem gazowym jest obowiązkiem każdego, kto je zauważy, jednak właściwe pełnienie służby ubezpieczenia gazowego należy do obowiązków normalnych czynników służby ubezpieczeń, czat, służby obserwacyjnej, inspekcyjnej, wartowniczej lub bezpieczeństwa.

W marszu służbę ubezpieczenia przeciwgazowego (przeciwlotniczego) pełni szpica i patrole „szperaczy“ oraz służba inspekcyjna.

Zasadniczem zadaniem szpicy oraz szperaczy jest wykrycie na drodze marszu obecności gazu bojowego w postaci plam chemicznych i ostrzeżenie na czas maszerujących oddziałów. W razie stwierdzenia obecności gazu bojowego w powietrzu, zagrażającego posuwającym się oddziałom, lub zbliżania się nieprzyjacielskich płatowców szpica i szperacze podnoszą alarm. To samo odnosi się do służby inspekcyjnej.

Na kwaterach, biwakach i w obozach służbę ubezpieczenia przeciwgazowego pełni służba czat, służba wartownicza oraz służba inspekcyjna.

Zadaniem ubezpieczenia przeciwgazowego jest podniesienie alarmu w razie stwierdzenia początku napadu gazowego lub obecności gazu bojowego w powietrzu, płynącym od strony nieprzyjaciela.

Na pozycjach służbę ubezpieczenia przeciwgazowego pełni normalna służba ubezpieczeń, posterunki obserwacyjne i wystawione przy schronach przeciwgazowych posterunki gazowe.

Podczas walki każdy żołnierz musi polegać sam na sobie, a jednocześnie powinien o ile możliwości ostrzegać najbliższych sąsiadów.

Do przeprowadzenia alarmu gazowego na froncie używa się sprzętu wydającego dźwięk, a więc gongu, kołatki, kawałka szyny kolejowej, łuski od pocisku armatniego i t. p., które zalicza się do sprzętu o małym zasięgu dźwięku (do alarmowania małych jednostek) oraz dzwonów, gwizdków lokomotyw lub fabryk oraz syren alarmowych, posiadających duży zasięg dźwięku (do alarmowania większych jednostek).

Nie wolno używać żadnego sprzętu dźwiękowego, który wymaga dotknięcia ustami, a więc gwizdków zwykłych, trąbek i t. p., gdyż alarmujący ma w chwili alarmowania maskę na twarzy.

Do szybkiego przenoszenia zawiadomienia o alarmie na większe odległości stosuje się radjotelegraf, telegraf i telefon.

Telefon służy przedewszystkiem do potwierdzenia alarmu, wywołanego na danym odcinku sprzętem dźwiękowym oraz do umiejscowienia alarmu przez dowódców tylko na tym odcinku, na który wykonano napad.

W akcji obrony przeciwlotniczej ludności cywilnej.

W obronie ludności cywilnej, czyli podczas akcji obrony przeciwlotniczej, przeprowadzanej w ośrodku tej obrony, istnieje zasadniczo tylko **alarm lotniczy**, którego celem jest uprzedzenie mieszkańców danego miasta lub osiedla o zbliżaniu się samolotów nieprzyjacielskich; jednak w ramach alarmu lotniczego powinien istnieć jeszcze **alarm gazowy** (t. j. powinno być zorganizowane podawanie sygnałów niebezpieczeństwa gazowego), który obwieszczać będzie w razie potrzeby obecność gazu w powietrzu podczas bombardowania lotniczego lub artyleryjskiego, czy też podczas zastosowania przez nieprzyjaciela innych sposobów napadu gazowego.

W ośrodkach obrony przeciwlotniczej **alarm gazowy**

polega na alarmie dźwiękowym, wykonanym tylko przy pomocy małych dzwonek lub gongów dla wyraźnego odróżnienia go od alarmu lotniczego, który będzie rozgłaszany przez syreny wszelkiego rodzaju oraz dzwony kościelne (nie należy wobec tego używać do celów alarmu lotniczego gongów i dzwonek).

Alarm gazowy nie jest podawany dla całego miasta lub osiedla, lecz obejmuje w razie potrzeby tylko tę część, która jest zagrożona gazem. Alarm ten ma więc wybitnie charakter miejscowy i ograniczony.

Alarm gazowy powinny zasadniczo wszczynać t. zw. posterunki **alarmowo-rejestracyjne** lub dozorczy domowi, jednak każdy, kto zauważył obecność gazu, ma prawo zaalarmować najbliższe otoczenie.

Alarm gazowy wszczyna się zawsze dopiero wtedy, gdy stwierdzony został gaz w otoczeniu, odwołuje się go zaś natychmiast, gdy niebezpieczeństwo minęło. Wobec tego podczas napadu lotniczego alarm gazowy może być wszczęty dopiero wówczas, gdy stwierdzi się, że wśród bomb rzucanych przez nieprzyjaciela znajdują się bomby gazowe. To samo dotyczy ostrzeliwania miasta przez nieprzyjacielską artylerię.

Z chwilą wszczęcia alarmu przeciwgazowego mieszkańcy miast lub osiedli stosują się do przepisów obrony przeciwgazowej, o których jest mowa w następnych rozdziałach.

ROZDZIAŁ II.

SCHRONY PRZECIWGAZOWE

(pomieszczenia przeciwgazowe).

Podczas napadu gazowego każdy, kto ma przy sobie dobrą maskę przeciwgazową i szybko ją nałoży, jest z tą chwilą całkowicie zabezpieczony przed skutkami działania gazów bojowych. Kto natomiast posiada maskę uszkodzoną lub pochłaniacz wyczerpany podczas trwającego jeszcze napadu gazowego, a przede wszystkim ten, kto wcale nie ma maski przeciwgazowej lub nie może się nią posługiwać, a więc dzieci, starcy, chorzy i t. p., ci wszyscy, gdyby poza maskami przeciwgazowymi nie było żadnych innych sposobów obrony przeciwgazowej, byłiby bezbronni i narażeni na zadziaływanie gazów bojowych.

Aby nie dopuścić do takiego stanu rzeczy, stosuje się podczas obrony przeciwgazowej zbiorowej obronę ludzi przy pomocy schronów przeciwgazowych.

Podobnie przedstawia się sprawa, jeśli chodzi o obronę przeciwgazową zwierząt, gdyż w maski przeciwgazowe będą zaopatrzone tylko konie i psy i to nie wszystkie. Do obrony większości tych zwierząt oraz wszelkiego inwentarza żywego sprzęt obrony indywidualnej nie będzie stosowany, wobec czego muszą one być bronione również przy pomocy odpowiednich schronów przeciwgazowych.

Typy schronów przeciwgazowych.

Schronem przeciwgazowym nazywa się każde pomieszczenie, w którym można przebywać bez maski przeciwgazowej lub innego sprzętu obrony indywidualnej, bez obawy zatrucia się gazami bojowymi, mimo iż znajdują się one nazewnątrz pomieszczenia pod postacią pary, mgły lub cieczy.

Osiąga się to przez odpowiednie uszczelnienie danego pomieszczenia tak, aby powietrze zewnętrzne, skażone oparami gazów bojowych, nie mogło przeniknąć do wnętrza pomieszczenia.

W obronie zbiorowej mogą być zastosowane dwa typy schronów przeciwgazowych:

a) schrony przeciwgazowe urządzone jako pomieszczenia izolowane, posiadające podczas obrony tylko taki zapas powietrza, jaki się znajduje w pomieszczeniu;

b) schrony przeciwgazowe urządzone jako pomieszczenia wentylowane, do których doprowadza się świeże powietrze z tem jednak zastrzeżeniem, że powietrze doprowadzane do wnętrza schronu musi być oczyszczane z domieszki gazów bojowych.

Normy zużycia powietrza.

Powietrze zawarte w każdym schronie przeciwgazowym musi być nie tylko wolne od domieszki gazów bojowych, lecz musi ono być poza tem **pełnowartościowe**, t. j. zdolne do podtrzymania normalnego oddychania ludzi lub zwierząt.

Powietrze pełnowartościowe normalnie powinno zawierać tlenu 20,96%, dwutlenku węgla zaś o 0,03%. Ponadto powietrze takie powinno mieć temperaturę w granicach $+18^{\circ}$ do $+20^{\circ}$ C, stopień wilgotności wynoszący 60—70%

oraz nie powinno zawierać kurzu i innych substancyj szkodliwych.

Powietrze takie, zawarte w schronach przeciwgazowych, w których znajdują się ludzie lub zwierzęta, po pewnym czasie straci swoją wartość początkową, stając się **zużyte**, gdyż:

a) zmniejszy się w niem ilość tlenu, który pobierają ludzie i zwierzęta podczas oddychania oraz który zużywa się podczas palenia w piecach, palenia świec, lamp naftowych lub żarowych;

b) zwiększy się w niem ilość dwutlenku węgla, wydychanego przez ludzi i zwierzęta oraz wydzielanego przez lampy naftowe, spirytusowo-żarowe, gazowe lub świece podczas palenia się;

c) nagromadzi się w niem zbyt duża ilość różnych innych szkodliwych substancyj, wydzielanych przez żywe organizmy oraz paliwo;

d) nagromadzi się w niem zbyt duża ilość pary wodnej, wydychanej przez ludzi lub zwierzęta oraz wydzielanej przy spalaniu się paliwa;

e) podniesie się zbyt wysoko temperatura powietrza wskutek wydzielania ciepła przez ludzi i zwierzęta oraz piece i wszelkiego rodzaju lampy.

Zużywanie się powietrza następuje stopniowo, osiągając w końcu ostateczną granicę zużycia, jeśli chodzi o dalsze podtrzymywanie oddychania u ludzi lub zwierząt.

Powietrze nie jest zdolne do podtrzymania normalnego oddychania u ludzi lub zwierząt przede wszystkim, jeżeli:

a) zawiera tlenu mniej niż 16%,

b) zawiera dwutlenku węgla więcej niż 3% oraz poza tem, jeżeli:

c) stopień wilgotności powietrza przekracza 90%,

d) temperatura powietrza przekracza 30° C,

e) zawiera duże ilości szkodliwych substancyj oraz kurzu.

Rzecz prosta, że zasadniczymi czynnikami zużycia się powietrza są: ubytek tlenu i wzrost ilości dwutlenku węgla, spowodowane procesem oddychania ludzi lub zwierząt oraz procesem spalania się materiałów oświetleniowych.

Wobec tego w praktyce czas zużycia się zapasu powietrza w niewentylowanym schronie przeciwgazowym (w pomieszczeniu izolowanym) należy obliczać, opierając się na danych liczbowych, określających zużycie powietrza w jednostce czasu przez człowieka, zwierzę lub przyrząd oświetlający.

Do przeprowadzenia tych obliczeń należy stosować następujące normy zużycia powietrza, które, rzecz jasna, należy uważać jako przeciętne, praktyczne normy, gdyż podane są one tylko w przybliżeniu:

a) człowiek nie wykonywający żadnego wysiłku, lecz poruszający się normalnie, zużywa około 1 m^3 powietrza w ciągu 1 godziny;

b) człowiek wykonywający pracę o średnio-ciężkim wysiłku zużywa około 2 m^3 powietrza w ciągu 1 godziny;

c) koń, przeciętnej wagi, będący w spoczynku zużywa około $2,5\text{--}3 \text{ m}^3$ powietrza w ciągu 1 godziny;

d) bydlę o wadze przeciętnej 500 kg zużywa, będąc w spoczynku, około $3,5\text{--}4 \text{ m}^3$ powietrza w ciągu 1 godziny;

e) psy o przeciętnej wadze 10 kg , będąc w spoczynku, zużywają około $\frac{1}{4} \text{ m}^3$ powietrza w ciągu 1 godziny;

f) mała lampa naftowa (z płaskim knotem) zużywa $\frac{3}{4} \text{ m}^3$ powietrza w ciągu 1 godziny;

g) świeca parafinowa zużywa około $\frac{1}{2} \text{ m}^3$ powietrza w ciągu 1 godziny.

Jeżeli chodzi o wentylowane schrony przeciwgazowe, to tutaj zjawisko zużycia się powietrza do poziomu dolnej dopuszczalnej granicy zaszłoby tylko wtedy, gdyby wentylacja nie była ciągła, i nie rozpoczynała się już z chwilą szczelnego zamknięcia schronu, lecz byłaby uruchomiona

dopiero z chwilą zużycia się zapasu powietrza. Posiadając jednak schron wentylowany, nie należy nigdy metody tej stosować, gdyż dążeniem stałem powinno być ciągle odświeżanie powietrza, aby przebywające w schronie istoty żywe miały stale do dyspozycji powietrze pełnowartościowe.

Przy stosowaniu ciągłej wymiany powietrza w schronie przeciwigazowym na 1 człowieka należy liczyć 5—6 m³ powietrza w ciągu 1 godziny.

Systemy wentylacji.

Biorąc pod uwagę typy schronów przeciwigazowych i zużywanie się powietrza, można stosować następujące sposoby odświeżania powietrza, zawartego w tych schronach:

a) jeżeli chodzi o schrony przeciwigazowe jako pomieszczenia izolowane:

1) przez dodawanie co pewien czas odpowiedniej ilości tlenu ze zbiorników (butli) lub z reaktorów, produkujących tlen (wytworzenie tlenu działaniem wody na oksyliny), oraz jednocześnie przez usuwanie z powietrza nagromadzającego się w niem dwutlenku węgla, wiążąc go z odpowiednim odczynnikiem chemicznym (z roztworem wodorotlenku sodu przez mieszanie lub przelewanie roztworu albo z granulakami wodorotlenku sodu, przepuszczając powietrze przez odpowiednie pochłaniacze typu aparatów tlenowych);

2) zupełne nieodświeżanie powietrza, lecz wykorzystywanie jego zapasu aż do dolnej dopuszczalnej granicy zużycia się;

b) jeżeli chodzi o schrony przeciwigazowe urządzone jako pomieszczenia wentylowane:

3) przez wtłaczanie do pomieszczenia powietrza zewnętrznego, oczyszczonego z domieszki gazów bojowych

w specjalnych pochłaniaczach, a tem samem wyciskanie przez nie nazewnątrz powietrza zużytego, zawartego w pomieszczeniu (system nawietrzania);

4) przez wyciąganie z danego pomieszczenia powietrza zużytego i wyrzucanie go nazewnątrz z jednoczesnem umożliwieniem dopływu do pomieszczenia powietrza czystego z innych, sąsiednich pomieszczeń, odświeżanych przez wtłaczanie powietrza zewnętrznego (system wywietrzania).

System pierwszy nie jest już dzisiaj prawie zupełnie stosowany, gdyż jest dość kosztowny (oksylity są drogim produktem zagranicznym), kłopotliwy i wymaga wielu czynności: należy zużywać duże ilości oksylitów, reaktory, wiążące dwutlenek węgla, należy rozstawiać w wielu punktach pomieszczenia, obsługa zaś pracująca nad odświeżaniem musi być stosunkowo liczna. Jeżeli są zastosowane pochłaniacze specjalne na dwutlenek węgla, wymaga to odpowiedniej instalacji i obsługi, równającej się instalacji do urządzeń nawietrzających. Słowem, system ten mógł być stosowany do tego czasu, dopóki system nawietrzania nie był jeszcze udoskonalony i przy koszcie nie mniejszym niż systemu pierwszego nie dawał większej wygody ani pewności działania.

Poza tem system ten nie zapewnia zupełnego odświeżenia powietrza, gdyż uwzględnia tylko zagadnienie tlenu i dwutlenku węgla, nie usuwa natomiast z powietrza ani kurzu, ani zaduchu, powstającego z substancyj rozkładowych, ani nadmiaru wilgotności oraz nie zmniejsza temperatury powietrza. Wobec tego jest niekompletny, jeśli chodzi o odświeżanie zużytego powietrza, a jednocześnie zbyt kosztowny.

Zamiast tego systemu należy w pomieszczeniach izolowanych stosować raczej drugi system, t. zn. podczas napadu gazowego wcale nie odświeżać powietrza. Będzie to przeważnie wystarczało, jeśli chodzi o czas trwania napadu gazowego i o obronę istot żywych, które nie dokonywają w tym czasie większego wysiłku.

Jeśli chodzi o pomieszczenie izolowane, przeznaczone na magazyny materiałów lub sprzętu, wchodzi w grę tylko system drugi.

System trzeci jest najszerzej stosowanym sposobem odświeżania, gdyż umożliwia zupełną wymianę powietrza zawartego w schronie, dając stale istotom żywym pełnowartościowe powie-

trze przy stosunkowo taniej i wygodnej w użyciu konstrukcji. Ponadto system ten dodatkowo uszczelnia schron przeciwgazowy. Szerzej go omówię przy opisie schronów przeciwgazowych wentylowanych.

System czwarty w połączeniu z systemem trzecim może być stosowany w niektórych ubikacjach większych schronów przeciwgazowych, złożonych z szeregu ubikacyj. Zaletą tego systemu jest usuwanie zepsutego powietrza u źródła jego powstawania, t. j. usuwanie zepsutego powietrza z ustępów, kuchen i t. p., gdzie powietrze szybko przesyca się szkodliwymi substancjami. Wymaga to jednak dobrego uszczelnienia tych ubikacyj oraz dostatecznego dopływu do nich mas powietrza świeżego z ubikacyj nawietrzanych.

Schrony przeciwgazowe powinny być zabezpieczone przeciwko podmuchom i odłamkom bomb lub pocisków.

Schrony przeciwgazowe izolowane.

(Pomieszczenia uszczelnione).

Schronem przeciwgazowym izolowanym albo pomieszczeniem uszczelnionem nazywa się jakiekolwiek pomieszczenie, jak na przykład: pokój, izba, wagon kolejowy, autobus i t. p., jeśli chodzi o obronę ludzi, oraz stajnia lub obora, jeśli chodzi o obronę zwierząt domowych, dokładnie uszczelnione tak, aby po zamknięciu drzwi i okien gaz bojowy nie mógł przeniknąć do wnętrza i zatruć znajdującego się tam powietrza.

Urządzeń wentylacyjnych schron izolowany zasadniczo nie ma żadnych.

Uszczelnienie wymienionych pomieszczeń, aby z nich stworzyć schron przeciwgazowy izolowany, przeprowadza się środkami jak najprostszymi i to temi, którymi dysponujemy.

Dla przykładu omówimy sposób uszczelnienia pokoju mieszkalnego lub izby mieszkalnej.

Przedewszystkiem należy uszczelnić wszelkie szpary,

jakie mogą być w ścianach danego pokoju lub przy połączeniu ścian z framugami drzwi lub okien. Uszczelnienie możemy przeprowadzić wapnem, gipsem, kitem, gliną, smołą, mydłem szarem lub wreszcie chlebem, dokładnie zatykając szpary jednym z tych materiałów.

Następnie należy zamknąć wszelkie otwory wentylacyjne, jakie istnieją w danym pomieszczeniu, przy pomocy specjalnie dorobionych hermetycznych drzwiczek lub pokryw albo, jeżeli to jest niemożliwe, zatkać je pakułami lub szmatami wilgotnymi.

Zkolei uszczelniamy okna, kitując szyby świeżym kitem tam, gdzie on odstaje i zaklejając szpary okienne paskami papieru tak, jak się to robi, zabezpieczając mieszkania na zimę. Dobrze jest uprzednio pozatykać szpary watą lub pakułami. Jeżeli okno lub lufcik w oknie chcemy otwierać w celu wietrzenia pomieszczenia, należy wówczas ramę okna lub lufcika w miejscu przylegania do futryny okleić filcem, wołokiem, grubym suknem, wałkami waty i t. p., aby po zamknięciu była ona szczelnie dociśnięta.

Jeśli chodzi o uszczelnienie drzwi, to najpierw przy pomocy kitu, smoły, szarego mydła lub chleba zatykamy wszelkie szpary i dziury w drzewie a następnie oklejamy futrynę drzwi paskami filcu, wołoku, koca i t. p. tak samo jak okna, aby po zamknięciu nie było żadnej szczeliny.

Jeśli w pomieszczeniu znajduje się piec, należy dobrze uszczelnić otwór wiodący do komina oraz wszelkie szpary w piecu i przy drzwiczkach. Tak uszczelniony pokój będzie zawierał po zamknięciu drzwi i okien powietrze czyste bez domieszki gazów bojowych przez cały czas trwania napadu gazowego.

Poza tem schron izolowany (pomieszczenie uszczelnione) powinien mieć okna zabezpieczone mocnymi okiennicami, umieszczonemi od zewnątrz, przeciw podmuchom i odłamkom.

Ponieważ pomieszczenie uszczelnione nie ma żadnych specjalnych urządzeń wentylacyjnych, wskutek czego zawarte w niem powietrze nie może być z chwilą rozpoczęcia napadu gazowego wymieniane na zewnętrzne, oczyszczane z gazów, więc przebywanie w zamkniętym pomieszczeniu uszczelnionem jest ograniczone do czasu zużycia przez przebywających wewnątrz powietrza, zawartego w tem pomieszczeniu.

Czas zużycia powietrza, zawartego w pomieszczeniu uszczelnionem, zależy od ilości tego powietrza, ilości ludzi lub zwierząt przebywających wewnątrz oraz stopnia wysiłku fizycznego, jaki wykonywają dane istoty żywe podczas pobytu w pomieszczeniu. Czas ten można obliczyć, posiłkując się normami zużycia powietrza, podanymi na wstępie.

Jedynym sposobem odświeżania powietrza w schronach izolowanych, niezaopatrzonych w urządzenia wentylacyjne, podczas napadu gazowego mogłoby być odświeżanie chemiczne, opisane jako **system pierwszy wentylacji**. Sposobu tego jednak przeważnie stosować się nie będzie z powodów wyłuszczonych przy omawianiu tego systemu, zadowalając się tylko wykorzystywaniem zapasu powietrza, zawartego w danym pomieszczeniu, czyli stosując **system drugi wentylacji**.

Wobec tego, aby zapas powietrza mógł wystarczyć co najmniej na kilka godzin, należy albo wybierać pomieszczenie obszerne o dużym zapasie powietrza, odpowiednie wielkością dla danej ilości istot żywych, albo odwrotnie, w zależności od pojemności danego pomieszczenia umieszczać w niem ściśle określoną ilość tych istot, obliczoną na podstawie norm zużycia przez nie powietrza oraz najwyższego czasu, na jaki się chce mieć zupełną izolację wnętrza od powietrza zewnętrznego.

Schrony przeciwgazowe izolowane mają tę zaletę, że są jednym z najtańszych skutecznych sposobów przepro-

wadzenia akcji obrony przeciwgazowej, gdyż nie wymagają prawie żadnego nakładu pieniężnego, albo bardzo niewielkiego (zabezpieczenie okien przed podmuchami i odłamkami), a zapewniają należytą obronę przed oparami gazów bojowych. Wadą tego typu schronów przeciwgazowych jest to, że ponieważ nie mają specjalnych przeciwgazowych urządzeń wejściowych, nie można z nich podczas napadu gazowego swobodnie korzystać, t. j., że z tą chwilą, gdy w otoczeniu znajdują się opary gazów bojowych, do schronów tego typu nie wolno wchodzić, jak również nie wolno z nich wychodzić.

Schrony przeciwgazowe izolowane (pomieszczenia uszczelnione) będą stosowane zarówno w obronie przeciwgazowej wojska, jak i w obronie ludności cywilnej, przy czym przy obronie ludności cywilnej muszą być jak najbardziej i jak najszerzej stosowane, gdyż będą schronieniem dla nieposiadających masek przeciwgazowych, dla dzieci, chorych, starców i t. p., zabezpieczającym ich dobrze przed działaniem gazów bojowych nawet przez kilka lub kilkanaście godzin zrzędu.

Jeżeli więc chodzi o obronę przeciwgazową ludności cywilnej, należy dążyć, aby każda rodzina miała do dyspozycji choć jedno takie pomieszczenie jako **schron rodzinny**, gdyż wówczas straty od gazów będą na pewno minimalne.

Prócz tego schrony izolowane (pomieszczenia uszczelnione) to jedyny tani i pewny sposób zabezpieczenia przed skutkami napadów gazowych wszelkiego rodzaju zwierząt domowych i ptactwa domowego oraz wszelkich materjałów i środków żywności.

Na zakończenie należy dodać jeszcze jedną radę, jeśli chodzi o uzyskanie możliwie jak najlepszej szczelności schronu izolowanego. Mianowicie, biorąc pod uwagę przenikanie powietrza przez ściany pomieszczeń, pożądaną jest, aby niezależnie od czynności, opisanych wyżej, a ma-

jących na celu uszczelnienie, ściany pomieszczenia przeznaczonego na schron izolowany otapetować lub pomalować olejno, co daje w wyniku maksymalną szczelność takiego schronu.

Schrony przeciwgazowe wentylowane.

Schronem przeciwgazowym wentylowanym nazywamy pomieszczenie uszczelnione, wyposażone w odpowiednie urządzenie wentylacyjne, pozwalające na doprowadzenie do wnętrza pomieszczenia powietrza zewnętrznego, oczyszczonego od domieszki gazów bojowych, odświeżającego powietrze zawarte w pomieszczeniu.

Wentylacja schronu.

Odświeżanie powietrza wewnątrz schronu polega na wymianie powietrza zawartego w schronie na świeże, wtłaczane do schronu. Wymiana powietrza w schronach następuje zwykle w następujący sposób:

a) powietrze wtłaczane do wnętrza schronu wyciska nazewnątrz przez przewody odprowadzające powietrze zawarte wewnątrz schronu, nie mieszając się z niem prawie wcale. Zjawisko to jest możliwe w schronach dużych, wysokich i obszernych oraz przy zastosowaniu odpowiedniego systemu przewodów doprowadzających i odprowadzających, przyczem w schronach musi panować jak najmniejszy ruch, powodujący poruszanie mas powietrza;

b) powietrze wtłaczane do wnętrza schronu miesza się z powietrzem w nim zawartem. Przez przewody odprowadzające wychodzi więc mieszanina powietrza zużytego ze świeżem. Zjawisko to jest normalne w schronach niskich i małych, zapelnionych ludźmi, będącymi w ruchu, lub zawierających maszyny z transmisjami lub kołami rozpędowymi i t. p., poruszającymi stale masy

powietrza. Przy tej wentylacji powietrze w schronach nie będzie nigdy idealnie świeże, jednak jego wartość oddechowa będzie zawsze na poziomie, umożliwiającym dobre samopoczucie znajdujących się w schronie istot żywych. Rzecz prosta, że możliwe to będzie tylko przy warunku, że wentylacja będzie silna, t. zn., że powietrze będzie wtłaczane w odpowiedniej ilości w stosunku do pojemności pomieszczenia. Ten rodzaj wentylacji będzie najczęściej spotykany podczas obrony zbiorowej.

Odświeżanie powietrza w schronach wentylowanych musi być stałe, t. zn. doprowadzenie powietrza zewnętrznego musi się rozpoczynać z chwilą zamknięcia schronu i trwać przez cały czas przebywania w nim istot żywych.

Wobec powyższego, w odróżnieniu od schronów przeciwigazowych izolowanych, czas przebywania istot żywych w schronach wentylowanych nie jest ograniczony wykorzystaniem zapasu powietrza, zawartego wewnątrz schronu, lecz czasem działania urządzenia nawietrzającego. Jeżeli więc instalacja ta nie ulegnie uszkodzeniu oraz jeśli materiały, oczyszczające powietrze zewnętrzne od domieszki gazów bojowych, będą po zużyciu ich szybko zmieniane na nowe, to czas przebywania w schronie wentylowanym będzie prawie nieograniczony.

Nadciśnienie.

Ponieważ powietrze w schronach przeciwigazowych wentylowanych odświeżane jest stale przy pomocy stosowania poprzednio omawianego systemu nawietrzania (system trzeci — wtłaczanie do wnętrza powietrza zewnętrznego), przeto wewnątrz każdego takiego schronu wytwarza się wyższe ciśnienie powietrza w porównaniu do ciśnienia wywieranego przez powietrze zewnętrzne, czyli t. zw. **nadciśnienie**.

Nadciśnienie to jest jednym z bardzo dodatnich zja-

wisk, zachodzących przy stałej wentylacji schronu, gdyż uszczelnia go dodatkowo, jeśli wziąć pod uwagę porowatość ścian, sufitów, niedostrzeżone przy uszczelnianiu szczelinki i t. p. Poza tem utrudnia ono przesączenie się do wnętrza schronu zatrutego powietrza przez korytarz wejściowy podczas wchodzenia do schronu lub wychodzenia zeń.

Nadciśnienie wewnątrz schronu może się wahać w granicach od ułamka milimetra do kilku milimetrów słupa wody. Wyższego nadciśnienia w normalnych schronach nie da się praktycznie osiągnąć, biorąc właśnie pod uwagę normalną porowatość materiałów budowlanych, możliwość istnienia niezauważonych szczelinek oraz otwory wentylacyjne, przeznaczone na drogi ujścia dla zużytego powietrza wewnętrznego.

Rzecz prosta, że im wyższe będzie nadciśnienie wewnątrz schronu, tem lepsze będzie jego uszczelnienie. W obronie przeciwgazowej zasadniczo wystarczy już uzyskanie przy danej temperaturze wewnątrz schronu nadciśnienia, wynoszącego choćby $\frac{1}{2}$ do 1 mm słupa wody, aby otrzymać dodatni wynik, jeśli chodzi o dodatkowe uszczelnienie schronu, oznaczać to bowiem będzie, że wewnątrz pomieszczenia ilościowo znajduje się powietrza więcej niż normalnie, a tem samem nadmiar jego będzie się starał uchodzić nazewnątrz każdą napotkaną szczelinką lub porą.

Uzyskanie nadciśnienia wewnątrz schronu osiągnąć można, wtłaczając do jego wnętrza odpowiednią ilość powietrza w ciągu 1 godziny.

Normy powietrza przy nawietrzaniu.

Jeśli chodzi o uzyskanie w schronie przeciwgazowym nadciśnienia, to przy schronach możliwie dokładnie uszczelnionych wtłaczanie do ich wnętrza w ciągu 1 godziny ilości powietrza, wynoszącej w m³ dwa razy tyle,

ile wynosi pojemność w m^3 wnętrza schronu, w zasadzie wystarcza do uzyskania nadciśnienia niewielkiego, lecz dostatecznego dla obrony przeciwgazowej.

Innemi słowy, aby uzyskać nadciśnienie, należy stosować dwukrotną wymianę powietrza, zawartego w schronie, w ciągu jednej godziny i to przez cały czas wentylacji. Jeśli chodzi o odświeżanie powietrza, to dwukrotna wymiana powietrza w schronach przeciwgazowych poza uzyskaniem nadciśnienia zapewnia w zupełności stałe podtrzymywanie wartości oddechowych powietrza w schronie na wymaganym poziomie dobroci, gdyż ilość powietrza wtłaczanego równa jest lub nawet często większa od ilości powietrza, obliczonej według normy $5-6m^3$ na 1 człowieka i 1 godzinę. Jako przykład można wziąć schron o pojemności około $60m^3$ i powierzchni $20m^2$. Jeśli w schronie tym mieści się 20 ludzi, to normą dla nich będzie: $20 \times 5 m^3 = 100 m^3$ powietrza na 1 godzinę, czyli ilość mniejsza, niż dwukrotna wymiana w ciągu godziny.

Instalacja wentylacyjna.

Najprostsza nawietrzająca instalacja wentylacyjna składa się z następujących części:

- a) czerpni do zaczerpywania powietrza zewnętrznego;
- b) przewodu czerpniowego do doprowadzania powietrza do pochłaniacza schronowego;
- c) pochłaniacza schronowego;
- d) wentylatora ssąco-tłoczącego,
- e) przewodów doprowadzających powietrze wtłaczane do ubikacji schronu;
- f) przewodów odprowadzających zużyte powietrze ze schronu nazewnątrz.

Poza tem urządzenie wentylacyjne może być uzupełnione jeszcze:

g) ochładzaczem powietrza zewnętrznego,

h) grzejnikiem powietrza zewnętrznego.

Czerpnia powinna się w zasadzie znajdować jak najwyżej nad powierzchnią ziemi (w miastach o ile możliwości albo o 7—8 m wyżej ponad przeciętny poziom wylotu kominów domów mieszkalnych, albo o 3—5 m niżej tego poziomu). Wysunięcie czerpni jak najwyżej ma na celu czerpanie powietrza z warstw górnych, najmniej skażonych gazami bojowymi i kurzem, wysunięcie zaś jej ponad poziom kominów lub poniżej tego poziomu ma na celu zabezpieczenie przed czerpaniem powietrza zanieczyszczonego dymem, sadzami i tlenkiem węgla.

Rzecz prosta jeśli wystawienie czerpni na takie wysokości wogóle nie da się skutecznie, wówczas czerpnię umieszcza się tam, gdzie to jest możliwe.

Otwór czerpni musi być osłonięty daszkiem przed opadami atmosferycznymi oraz siatką dla zapobieżenia przedostawaniu się do czerpni i kanału doprowadzającego wszelkiego rodzaju ptaków.

Przewód doprowadzający powietrze do pochłaniacza schronowego musi być sporządzony z rury gładkiej, o średnicy przeciętnej 15 cm. Zmiana kierunku przewodów oraz wszelkie rozgałęzienia nie powinny następować pod kątem ostrym, lecz przechodzić łagodnie i stopniowo. Przewody pionowo ustawione powinny być zaopatrzone u spodu w zbiorniki na wodę, ściekającą wzdłuż przewodu (zaciek deszczu lub skraplanie się pary wodnej).

Pochłaniacz schronowy musi być dołączony do przewodu doprowadzającego tak, aby powietrze doprowadzane do pochłaniacza przechodziło najpierw przez filtr mechaniczny (przeciwkurzowy — przeciwdymowy).

Pochłaniacz powinien być tak zbudowany, aby wymiana materiałów chłonnych i filtru mechanicznego mogła być łatwo i w kilka minut skutecznie na miejscu; by nie dopuszczał do przeskoku gazów przez warstwy

filtrujące przy większych stężeniach; by materiały chłonne, zawarte w pochłaniaczu, nie przesunęły się wewnątrz pod wpływem drgań wentylatora, powodując szpary, przez które mogłoby się przecisnąć powietrze nieoczyszczone z gazów, oraz by był niewielkich rozmiarów, umożliwiających ustawienie go nawet w miejscach stosunkowo ciasnych.

Pochłaniacz schronowy powinien być tak ustawiony wewnątrz schronu, aby dostęp do niego był umożliwiony z każdej strony.

Omówienie tych pochłaniaczy schronowych podane jest w dalszych rozdziałach.

Wentylator ssąco-tłoczący powinien być tak umocowany, by nie wywoływał zbyt dużych drgań pochłaniacza schronowego. Wentylatory o napędzie elektrycznym muszą mieć również napęd ręczny, aby w razie przerwania dopływu energii elektrycznej można było nie przerywać ciągłości wentylacji.

Najszerze zastosowanie będą jednak miały wentylatory o napędzie ręcznym. Przy wentylatorach o napędzie ręcznym ilość obrotów korbą nie powinna przekraczać 40 obrotów na minutę. Wydajność wentylatorów w m^3 po pokonaniu oporów dołączonych do nich pochłaniaczy, znajdujących się na rynku, waha się w granicach 2—3 m^3 na 1 minutę, przy typach średnich.

Przewody doprowadzające powietrze oczyszczone (wtłaczane do wnętrza) do izb schronowych muszą odpowiadać tym samym warunkom co przewody doprowadzające powietrze skażone do pochłaniaczy. Jedynie przekrój ich musi być większy, zawarty w granicach około 20 cm.

Jeżeli izb jest kilka, do każdej izby powinien prowadzić przewód doprowadzający. Jeżeli schron jest mały, jednoizbowy, rury doprowadzające są zbędne; wystarczy wówczas jeden przewód, doprowadzający powietrze wtła-

czane pod sufit schronu i zakończony kolankiem, wyrzucającem powietrze w kierunku poziomym.

Przewody odprowadzające zużyte powietrze (wypychane nazewnątrz schronu), o średnicy tej samej co przewody doprowadzające, najlepiej jest wyprowadzać do przedsionków (korytarzy). Jeżeli izb schronowych jest więcej, z każdej izby powinien być przeprowadzony przewód odprowadzający. W schronach jednoizbowych można stosować otwory odprowadzające, wykonane w drzwiach.

Celem umożliwienia regulowania nadciśnienia wewnątrz schronu, w przewodach lub otworach odprowadzających należy umieścić zasuwy, umożliwiające zmniejszanie lub zwiększanie szybkości odpływu powietrza z wnętrza schronu.

Ochładzacze i ogrzewacze o specjalnej konstrukcji, przeznaczone do osuszania powietrza z nadmiaru pary wodnej, są ustawiane częściowo przed pochłaniaczem schronowym od strony wlotu powietrza zagazowanego, częściowo zaś poza pochłaniaczem. Sposób ich ustawienia i zmontowania zależy od typu zastosowanego ochładzacza czy też ogrzewacza.

Pochłaniacze schronowe.

Powietrze czerpane z zewnątrz schronu i wtłaczane do jego wnętrza może być zanieczyszczone kurzem, pyłem, bakteriami oraz — podczas napadów gazowych — gazami bojowymi. Wobec tego powietrze to musi być oczyszczone z tych zanieczyszczeń przed rozprowadzeniem go po wnętrzu schronu.

Oczyszczanie powietrza wtłaczanego do schronu uskutecznia się przy pomocy specjalnych **pochłaniaczy schronowych** (filtrów schronowych), pracujących na tych samych zasadach, co pochłaniacze masek przeciwgazowych.

Aby więc pochłaniacze schronowe spełniały należycie

rolę oczyszczania powietrza, muszą zawierać materiały chłonnae gazy bojowe (węgiel aktywowany — granulki zasadowe) oraz filtry mechaniczne (przeciwdymowe i przeciwkurzowe).

Pochłaniacze schronowe są oparte w działaniu prze-
ważnie na zasadach budowy **osiowych** pochłaniaczy
masek przeciwgazowych, istnieją już jednak pochła-
niacze schronowe, działające na zasadach pochłaniaczy
masek przeciwgazowych **dośrodkowych o dwóch komo-
rach**. Rzecz prosta, że porównawcze wyniki pracy tych
pochłaniaczy będą podobne do wyników omawianych przy
pochłaniaczach masek przeciwgazowych.

Konstrukcje pochłaniaczy schronowych mogą być
różne, muszą jednak odpowiadać warunkom podanym wy-
żej przy omawianiu instalacji nawietrzającej.

Z pośród pochłaniaczy schronowych o nowoczesnej konstruk-
cji, przedstawicielami typu pochłaniaczy osiowych są niemieckie
pochłaniacze schronowe, wypuszczone przez firmę „Draeger-Wer-
ke“ (rys. 49).

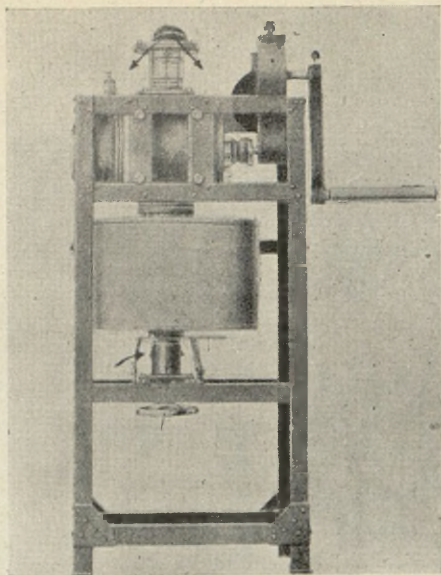
Pochłaniacze te są wbudowane w ramę żelazną, przyczem
w górną część ramy jest wmontowany wentylator ssąco-tłoczący,
poruszany napędem ręcznym lub prądem elektrycznym, w część
zaś środkową — właściwy pochłaniacz, sporządzony w postaci
bębna.

Powietrze zewnętrzne doprowadza się do pochłaniacza przewo-
dem doprowadzającym, przyłączonym do spodu bębna. Podczas
pracy wentylatora ssąco-tłoczącego powietrze skażone przechodzi
osiowo przez warstwę chłonną bębna i następnie, jako oczyszczone,
przechodzi do komory ssania wentylatora, skąd jest wyrzucane
przez otwór wylotowy, umieszczony na górze pochłaniacza.

Pochłaniacze te mają następujące zalety:

- 1) napęd ręczny i elektryczny,
- 2) zajmują mało miejsca,
- 3) umożliwiają dostatecznie wygodną i stosunkowo szybką
wymianę materiałów chłonnych (bębnów),
oraz następujące wady:

- 1) nie zabezpieczają przed przeskokiem gazów przez warstwy
chłonne przy bardzo wysokich stężeniach gazów bojowych w po-
wietrzu przeciąganem przez pochłaniacz,



Rys. 49.

2) mają za małą wydajność, aby zapewnić dwukrotną wymianę w pomieszczeniu typu najmniejszego (o pojemności 45—60 m³),

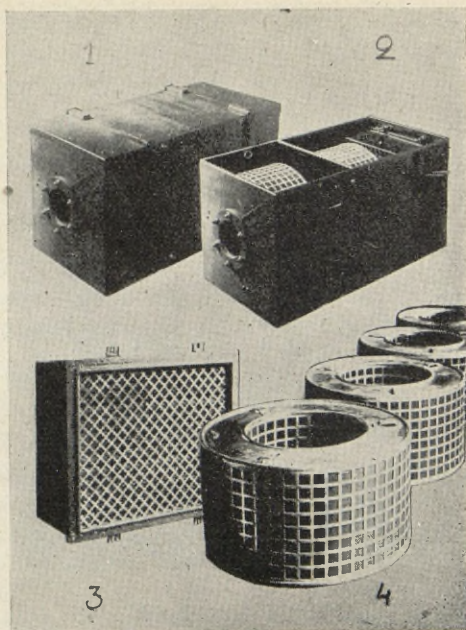
3) nie mają filtra mechanicznego (przeciwdymowego i przeciwkurzowego),

4) ze względu na budowę typu osiowego nie dają dobrego wykorzystania materiałów chłonnych,

5) są zbyt drogie w stosunku do wartości.

Pochłaniaczem schronowym typu **pochłaniaczy koncentryczno-dośrodkowych** o dwóch komorach jest polski pochłaniacz schronowy „Ba-Ko“, (patent Zygfryd Bartel i Stefan Korolec).

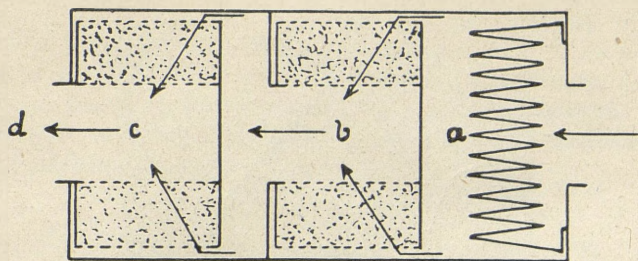
Pochłaniacz ten (rys. 50-1) składa się ze szczelnej skrzynki metalowej o wymiarach 72 × 36 cm, podzielonej wewnętrzną przegrodą na dwie komory. W ściankach szczytowych skrzynki znajdują się dwa otwory o średnicy 15 cm: jeden do przyłączenia rury doprowadzającej do filtra zewnętrzne powietrze zagazowane, drugi do przyłączenia wentylatora ssąco-tłoczącego i rur, rozprawadających po schronie powietrze oczyszczone. Przegroda wewnętrzna ma również otwór o średnicy 15 cm, łączący ze sobą obie komory.



Rys. 50.

Do wnętrza pochłaniacza łatwo się dostać po zdjęciu pokrywy skrzynki, szczelnie zaciskanej przy pomocy 4 zacisków i uszczelki filcowej (rys. 50-2).

Wewnątrz skrzynki, w komorze pierwszej, znajdującej się od strony wlotu powietrza zagazowanego, jest osadzony szczelnie łatwowymienialny filtr mechaniczny (rys. 50-3) (na ścianie szczytowej) oraz jeden bęben, wypełniony materiałami chłonnymi (rys. 50-4) (na ścianie przegrody). W komorze drugiej, znajdującej się od strony, gdzie przyłącza się wentylator ssąco-tłoczący (rys. 52), jest osadzony na ścianie szczytowej drugi taki sam bęben, wypełniony temi samymi materiałami chłonnymi. Oba bębny są szczelnie osadzone i również łatwo wymienne. Poza tem w ścianie bocznej skrzynki pochłaniacza są osadzone dwie rurki gwintowane do przyłączenia wykrywacza, określającego czas wymiany ładunków chłonnych, oraz ewentualnie przyrządu określającego wydajność pochłaniacza podczas pracy.



Rys. 51.

Podczas ssania powietrza przez ten pochłaniacz (rys. 51) powietrze zagazowane przechodzi najpierw przez filtr mechaniczny (a), oczyszczając się z wszelkich zawieszin i pyłów, a w szczególności sternitów, następnie przechodzi do wnętrza komory pierwszej. Stąd powietrze przesącza się koncentrycznie (dośrodkowo) przez siatki i warstwy chłonne bębna pierwszego (b) i przechodzi do komory drugiej, następnie przesącza się w ten sam sposób przez warstwy chłonne bębna drugiego (c) i wpada do wentylatora ssąco-tłoczącego (d) oczyszczone od domieszki gazów bojowych.

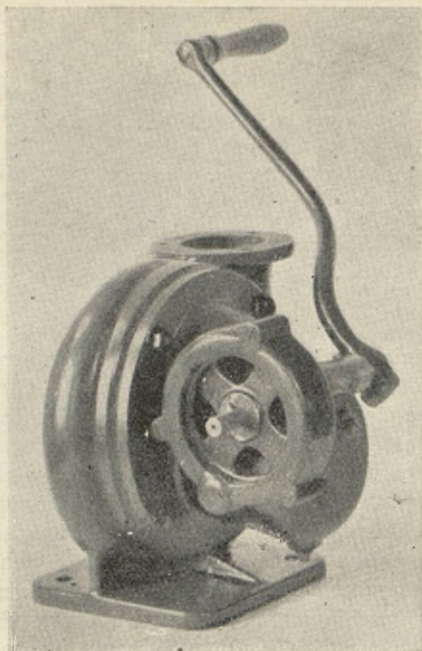
Do skrzynki pochłaniacza przyłącza się wentylator ssąco-tłoczący (rys. 52) o wydajności (po dołączeniu go do pochłaniacza) 2 m³ powietrza w ciągu 1 minuty przy 30 obrotach korby.

Dzięki tego rodzaju konstrukcji i działaniu omawiany pochłaniacz schronowy wykazuje następujące zasadnicze zalety:

1) zapewnia zupełne bezpieczeństwo przed sternitami i innymi zawieszinami, które zatrzymuje w 100 proc.;

2) usuwa niebezpieczeństwo przeskoku gazu przy najwyższych osiągalnych w polu stężeniach gazów bojowych, gdyż każdą ilość gazu, która przeskoczy przez warstwy chłonne bębna pierwszego, natychmiast pochłonią warstwy chłonne bębna drugiego;

3) pozwala na wykorzystanie zdolności chłonnych materiałów zawartych w bębnach do 100 proc., gdyż wskutek tego, iż bęben drugi pochłania przechodzące przez bęben pierwszy te ilości gazu, których już bęben pierwszy zatrzymać nie może (wskutek stopniowego wyczerpywania się zdolności chłonnych) — warstwy chłonne bębna pierwszego będą wyzyskane w 100 proc. Następnie, po wycięciu bębna pierwszego jako już zużytego, przekłada się bęben drugi na miejsce pierwszego, na miejsce zaś drugiego zakłada się bęben nowy, zapasowy. Zkolei więc warstwy chłonne bębna drugiego



Rys. 52.

również będą wykorzystane w 100 proc., a następnie bębna trzeciego, czwartego i t. d.;

4) zapewnia łatwość i szybkość wymiany materiałów chłonnych, gdyż, aby tego dokonać, wystarczy zdjąć pokrywę, wyjąć bębny i zamienić na nowe. (Należy przekręcić bęben w lewo o kilkanaście stopni, wyjąć go, przyłożyć do łożyska nowy bęben i przekręcić kilkanaście stopni w prawo). Filtr mechaniczny zakłada się, osadzając go w łożyskach i przykręcając dwie nakrętki. Czas wymiany bębnowy wynosi zaledwie 1—2 min.;

5) zajmuje mało miejsca, niewiele waży, a jednocześnie zapewnia obronę, bez zmiany ładunków chłonnych, przez czas 10—20 godzin, zależnie od stężenia gazu;

6) pozwala na dwukrotną wymianę powietrza w ciągu godziny w schronach o pojemności około 60 m³ i na jednokrotną w schronach o pojemności 120 m³.

Pochłaniacze „Ba-Ko“ mogą być jeszcze mniejsze niż omawiany typ i o wydajności $\frac{1}{2}$ m³ lub 1 m³ na 1 minutę albo też większe, o wydajności 3 lub 4 m³ na 1 minutę.

Ze względu na różne warunki wentylacyjne schronów i różną wydajność pochłaniaczy schronowych, w każdym schronie przeciwgazowym wentylowanym musi być wywieszona instrukcja użycia pochłaniacza dla celów wentylacji.

Typy schronów wentylowanych.

A. Pod względem możliwości korzystania ze schronów przeciwgazowych podczas napadów gazowych schrony przeciwgazowe wentylowane mogą być dwojakiego typu:

1) schrony wentylowane, które nie mają odpowiednio urządzonych wejść, zabezpieczających przed przenikaniem gazów bojowych do ich wnętrza w chwili wchodzenia do nich lub wychodzenia z nich podczas napadu gazowego;

2) schrony wentylowane, mające odpowiednio urządzone wejście, pozwalające na ciągły ruch między schronem a światem zewnętrznym podczas napadu gazowego bez stwarzania niebezpieczeństwa przeniknięcia gazów bojowych do wnętrza schronu.

Schrony pierwszego typu są to zwykłe schrony izolowane (pomieszczenie uszczelnione) jednoizbowe, przeznaczone do obrony kilku lub najwyżej kilkunastu osób, o zapewnionej stałej wymianie powietrza, a tem samem usuwające dwie wady schronów izolowanych zwykłych:

a) ograniczony czas przebywania w ich wnętrzu,

b) możliwe przenikanie gazu bojowego przez pory ścian pomieszczenia oraz przez niedokładnie uszczelnione szczeliny, gdyż przy stałym nawietrzaniu uzyskuje się wewnątrz izby pewne nadciśnienie.

W tego typu schronach instalacja nawietrzająca składać się może tylko z pochłaniacza, połączonego krótkim przewodem doprowadzającym z normalnym kanałem wentylacyjnym danej budowli, i wentylatora ssąco-tłoczącego

o napędzie elektrycznym lub ręcznym. Przewodami odprowadzającymi powietrze wypychane mogą być odpowiednie otwory z zasuwkami, przygotowane w drzwiach, wiodących do takiego schronu.

Schrony tego typu powinny być szeroko stosowane podczas akcji obrony przeciwlotniczej ludności cywilnej jako przeciwgazowe schrony rodzinne i częściowo służbowe (patrz p. C).

Schrony drugiego typu są to schrony wentylowane, specjalnie projektowane i budowane lub uzyskane przez dostosowanie przebudowy odpowiednich pomieszczeń do wymagań przewidzianych dla schronów o specjalnym przeznaczeniu lub schronów, do których dostęp musi być zawsze, nawet podczas napadu gazowego, zupełnie swobodny. Są to schrony przeważnie większe, obszerniejsze i wieloizbowe.

W tego typu schronach instalacja wentylacyjna zawierać będzie wszystkie omawiane już składniki, odpowiednio umieszczone i rozmieszczone, poza tem wejścia w schronach tego typu będą miały zabezpieczenie przeciwgazowe i przeciw podmuchom bomb lub pocisków.

Zabezpieczenie przeciwgazowe wejścia uskutecznia się w ten sposób, że do izb schronowych musi prowadzić zawsze korytarz (przedsionek) o minimalnej długości 3 m, zamknięty z obu stron dwuskrzydłowymi drzwiami, szczelnie się zamykającymi. Jeżeli korytarz jest odpowiednio długi, dobrze jest zastosować ponadto jeszcze jedno lub dwoje drzwi dzielących go na oddzielne komory długości 3 m.

Korytarz (przedsionek) przed wejściem do izb schronowych spełnia rolę jakby komory redukcijnej dla stężeń gazu bojowego, który zawsze w mniejszej lub w większej ilości przeniknie do przedsionka w chwili otwarcia drzwi zewnętrznych, stykających się bezpośrednio z powietrzem zagazowaniem. Mianowicie: z chwilą gdy pewna ilość gazu

wtargnie do przedsionka, stężenie jego wewnątrz przedsionka opada odrazu poniżej granic napastliwości i wówczas, podczas otwierania z kolei drzwi wiodących do izby schronowej, do wnętrza schronu może ewentualnie wejść już tylko nieznaczna ilość gazu. Należy podkreślić użyte tutaj słowo „ewentualnie“, gdyż podczas stałej wentylacji schronu następuje również stała wentylacja korytarza (przedsionka), do którego prowadzą przewody odprowadzające powietrze ze schronu i z których nazewnątrz również prowadzą otwory odprowadzające.

Aby wyzyskać celowość korytarza (przedsionka), należy dążyć do tego, aby podczas wchodzenia były otwarte zawsze tylko jedne drzwi i dlatego o ile możliwości należy stosować urządzenia działające samoczynnie, nie pozwalające na jednoczesne otwieranie wszystkich drzwi.

Zamiast drzwi dwuskrzydłowych bardzo dobrze jest stosować szczelne drzwi kołowrotkowe, jest to już jednak konstrukcja znacznie zwiększająca koszt urządzenia wejścia.

Metoda stosowania kilkorga drzwi z przedsionka zabezpiecza podczas otwierania drzwi, wiodących do schronu, przed wtargnięciem do jego wnętrza razem z wiatrem gazów bojowych, znajdujących się w powietrzu otaczającym wejście.

Poza tem gaz może skazić powietrze schronu, będąc przeniesiony do jego wnętrza na ubraniu, obuwiu oraz na rozmaitych przedmiotach.

Zjawisko to jest groźne, jeśli chodzi o gazy parzące. Aby się zabezpieczyć przed tego rodzaju możliwością, należy obok korytarza (przez ścianę) urządzić szatnię, połączoną tylko okienkiem z korytarzem (przedsionkiem), w której mogliby wchodzący do schronu składać skażone ubranie lub przedmioty. Szatnia ta musi być zaopatrzona w skrzynie szczelne, w których ubrania będą przechowywane lub odwożone do odkażania. Poza

tem w korytarzu (przedSIONKU) należy umieścić skrzynkę z wapnem chlorowanym, umywalnię, zbiornik na wodę do odkażania doraźnego ludzi oraz rozpryskiwacz roztworów neutralizujących, potrzebny do odkażania powietrza i ścian przedSIONKA, skażanego oparami gazów parzących, wydobywających się z ubrań i przedmiotów skażonych.

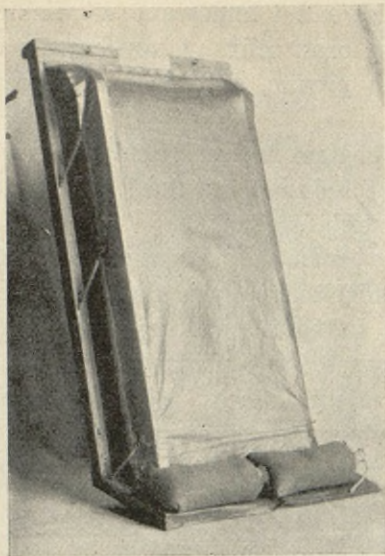
W schronach mniejszych zamiast urządzać szatnię można się ograniczyć do ustawienia w przedSIONKU odpowiedniej ilości skrzyń szczelnych na ubrania i przedmioty skażone.

Od strony zewnętrznej schronu zamiast drzwi dwuskrzydłowych czy kołowrotowych można stosować rolety (pomysłu plut. Zawitaja Kazimierza), sporządzone z tkaniny nieprzenikliwej pokostowanej, których brzegi po opuszczeniu szczelnie przylegają do futryn o specjalnym wykroju, dzięki zastosowaniu haków, przymocowanych do krawędzi rolety, oraz sprężyn, przymocowanych do futryny (rys. 53). Jest to sposób tańszy, przytem mający i tę dodatnią cechę, że podmuchy o mniejszej sile są zupełnie neutralizowane dzięki sprężynowaniu rolety. Sposób ten jednak, jeśli chodzi o szybkie przekraczanie wejścia, jest dużo gorszy, gdyż uniemożliwia wejście lub wyjście tak szybkie, jak przez zwykłe drzwi.

Przy stosowaniu rolet w wejściach do korytarza schronu należy przygotowywać zawsze dwie rolety, przymocowane jedna nad drugą, z których górna służy jako zapasowa.

Zabezpieczenie wejść do schronów przeciw podmuchom bomb lub pocisków uskutecznia się zapomocą przygotowanej przed drzwiami (lub roletą) zewnątrzmi mocnej ścianki. Dzięki temu tworzy się rodzaj przelotni, która neutralizuje bezpośrednie działanie podmuchów.

Schrony typu drugiego powinny być jak najszerzej stosowane w obronie przeciwgazowej wojsk, jako schrony dowództw, sanitarne i t. p., oraz akcji obrony przeciw-



Rys. 53.

lotniczej ludności cywilnej jako schrony publiczne i służbowe.

B. Pod względem wytrzymałości na działanie przebijające bomb lub pocisków kruszących schrony przeciwgazowe wentylowane mogą być również dwojakiego typu:

1) schrony zabezpieczające tylko przed działaniem gazów bojowych, a więc, innymi słowy, odpowiednie pomieszczenia uszczelnione, które będą miały dodane wyżej opisane urządzenia wejściowe, umożliwiające wchodzenie i wychodzenie podczas napadu gazowego. Do tej kategorii będą należały odpowiednio dostosowane klatki schodowe, mieszkania prywatne, biura, warsztaty, sale kinowe, teatry i t. p.;

2) schrony zabezpieczające nie tylko przed gazami bojowymi, ale także przed działaniem pocisków lub bomb

kruszących. Do tej kategorii będą należały schrony specjalnie projektowane i budowane w miastach do obrony przeciwlotniczej oraz schrony uzyskane z dostosowanych i przerobionych piwnic, suterren i t. p. podziemnych pomieszczeń.

C. Pod względem przeznaczenia ich w akcji obrony przeciwlotniczej ludności cywilnej schrony przeciwgazowe wentylowane dzielą się na:

1) **schrony rodzinne**, przeznaczone obok schronów przeciwgazowych izolowanych do obrony przeciwgazowej szerokich mas ludności cywilnej, zaskoczonych alarmem w domu, i przygotowane przez ludność własnym kosztem we własnych mieszkaniach. Będą to schrony wentylowane typu pierwszego, opisanego w punkcie A;

2) **schrony publiczne**, przeznaczone do obrony tej części ludności cywilnej, która została zaskoczona alarmem poza swymi schronami rodzinnymi (na ulicy, w tramwajach, autobusach i t. p.). Schrony te będą przygotowane przez zarządy miast przeważnie jako schrony niewytrzymałe na działanie przebijające bomb i pocisków kruszących, gdyż będą uzyskane przez dostosowanie istniejących w dużej liczbie większych pomieszczeń naziemnych (kina, teatrzyki i t. p.), lub jako schrony mniej albo więcej wytrzymałe na działanie przebijające bomb i pocisków kruszących, uzyskane drogą dostosowania, wzmocnienia i przebudowy istniejących większych lokali podziemnych (teatry, restauracje, i t. p.). Będą to schrony wentylowane typu drugiego, opisanego w punkcie A;

3) **schrony służbowe**, przeznaczone do obrony instytucji użyteczności publicznej, dowództw, sztabów, władz, organów służb obrony przeciwlotniczej, pracowników kolei oraz pracowników biur, warsztatów, fabryk i t. p., to znaczy do obrony tych, którzy podczas działania obrony przeciwlotniczej muszą spełniać normalnie swoje obowiązki. Schrony te będą przygotowane przez odpowiednie

władze lub zarządy instytucyj, zatrudniających pracowników. Mogą to być nawet schrony wentylowane typu pierwszego, opisanego w punkcie A (jeśli chodzi o mniejsze biura, kancelarje, warsztaty i t. p.) uzyskane zapomocą uszczelnienia i wentylacji tych pomieszczeń, lub schrony wentylowane typu drugiego, opisanego w punkcie A (jeśli chodzi o pracowników fabryk, większych biur i t. p.), uzyskane przez dostosowanie, przebudowę lub budowę odpowiednich pomieszczeń. Mogą to być poza tem schrony wytrzymałe lub niewytrzymałe na działanie przebijające bomb i pocisków kruszących.

Dla dowództw, sztabów, władz, organów obrony przeciwlotniczej, pracowników kolei oraz instytucyj użyteczności publicznej — schrony służbowe muszą być nie tylko wentylowane, typu drugiego, opisanego w punkcie A, lecz także wytrzymałe zarazem na działanie przebijające bomb i pocisków kruszących. Dlatego muszą być specjalnie budowane albo przebudowane i dostosowane z istniejących odpowiednich częściowo wytrzymałych pomieszczeń.

Zalety i wady schronów wentylowanych.

Zalety schronów przeciwgazowych wentylowanych zostały podkreślone przy omawianiu wentylacji i nadciśnienia oraz zabezpieczenia wejścia do schronu, pozostaje więc wspomnieć jeszcze o wadach schronów tego typu.

Wadą schronów przeciwgazowych wentylowanych bez urządzonych wejść, zabezpieczających przed przenikaniem gazów do ich wnętrza, jest ich koszt, stosunkowo duży jak na przeciętnego obywatela, związany z nabyciem i urządzeniem koniecznej instalacji nawietrzającej, a następnie uniemożliwienie na czas napadu gazowego ruchu między schronem a światem zewnętrznym oraz łatwość zburzenia ich przez bomby lub pociski kruszące.

Wadą schronów wentylowanych z urządzeniami specjalnymi wejściami, zabezpieczającymi możliwość ruchu między schronem a światem zewnętrznym, jest jedynie ich bardzo wysoki koszt, związany z urządzeniem schronu, a więc budową albo przebudową

pomieszczenia na schron, założeniem instalacji wentylacyjnej, urządzeniem wejścia, zabezpieczeniem przeciwbombowem i t. p., co razem ze względów finansowych utrudnia masowe stosowanie ich w akcji obrony przeciwgazowej.

Poza tem przy schronach niewytrzymałych na działanie przebijające bomb lub pocisków kruszących (schrony publiczne) wadą jest łatwość ich zniszczenia i unieruchomienia.

ROZDZIAŁ III.

ZABEZPIECZENIE ŻYWNOŚCI I WSZELKICH MATERJAŁÓW PRZED GAZAMI BOJOWEMI.

Żywność, woda i wszelkie materiały, które zostaną skażone gazami bojowymi, mogą się stać niezdatne do użytku, wobec czego należy je zabezpieczyć przed skutkami napadów gazowych. W szczególności zabezpieczenie to jest niezbędnie konieczne, jeśli chodzi o skutki napadów gazowych, wykonanych gazami parzącymi.

Obrona zbiorowa wojska musi obejmować zabezpieczenie większych zapasów żywności i wszelkich materiałów, ochronę zapasów użytku podręcznego oraz ochronę wszelkich materiałów lub żywności podczas ich przewożenia lub przenoszenia. Większe zapasy należy bezwzględnie przechowywać w magazynach uszczelnionych, które podczas napadu gazowego nie mogą być otwierane.

Zapasy podręczne należy przechowywać w schronach przeciwgazowych lub podręcznych pomieszczeniach uszczelnionych, zamkniętych przez cały czas napadu gazowego. W wypadku braku pomieszczeń uszczelnionych lub schronów przeciwgazowych, należy te zapasy przechowywać w szczelnych skrzynkach, albo — w razie braku skrzynek — owinięte dokładnie w tkaniny nieprześiąkliwe, lub okryte temi tkaninami, albo wreszcie, stosując najprostsze zabezpieczenie okrycie warstwą siana kilkunastocentymetrowej grubości.

Sposoby te należy stosować także przy przewożeniu żywności lub innych materiałów na wozach, samochodach i t. p. Środki żywności noszone stale przy sobie należy zabezpieczać doraźnie przez dokładne owinięcie ich papierem.

Wszelkie części metalowe materiału uzbrojenia, inżynierskiego i t. p., nieprzechowywane w szczelnych ubikacjach lub niezabezpieczone w inny sposób, muszą być bezwzględnie stale natłuszczane, jeśli nawet normalna ich konserwacja nie przewiduje potrzeby natłuszczania.

Studnie odkryte lub zbiorniki na wodę powinny być stale zabezpieczone szczelnymi pokrywami lub okryte płachtami z tkaniny nieprzeziąkliwej.

W obronie zbiorowej ludności cywilnej należy dążyć do zabezpieczenia przed gazami bojowymi także środków żywności i innych artykułów codziennej potrzeby. Aby więc nie postawić ludności cywilnej przed niebezpieczeństwem utraty środków żywności i t. p. po przebytych napadzie gazowym, należy przede wszystkim wszelkie składy z żywnością i innymi artykułami pierwszej potrzeby przystosować do obrony przed przenikaniem gazów.

W tym celu każdy skład (sklep) powinien mieć odpowiednio uszczelnione osobne magazyny, same zaś składy powinny być odpowiednio uszczelnione tak, aby mogły być natychmiast szczelnie zamknięte i niedostępne dla oparów gazów bojowych. W każdym składzie z chwilą wybuchu wojny powinno się znajdować w zasadzie tylko tyle żywności lub innych artykułów pierwszej potrzeby, ile tego wymaga dzienne zużycie. Reszta powinna być złożona w magazynach uszczelnionych.

To samo odnosi się do żywności przechowywanej przez mieszkańców w ich mieszkaniach. Jeśli mieszkanie ma spiżarnię, to powinna ona być tak przystosowana, by z chwilą alarmu gazowego można ją było szczelnie zamknąć. W tym wypadku poza spiżarnią żywności nie powinno się

nigdzie przechowywać. Jeżeli w mieszkaniu niema śpiżarni, należy żywność przechowywać w szczelnych pudłach lub skrzynkach.

Jeśli chodzi o zabezpieczenie wody lub żywności i materiałów nieprzechowywanych w pomieszczeniach uszczelnionych, w obronie ludności cywilnej, obowiązują wskazówki podane wyżej.

ROZDZIAŁ IV.

POSTĘPOWANIE PODCZAS NAPADU GAZOWEGO.

Postępowanie podczas napadu gazowego obejmuje czynności, które broniący się muszą wykonać z chwilą rozpoczęcia się napadu gazowego i podczas jego trwania. Za okres trwania napadu gazowego należy uważać nie tylko czas technicznego wykonywania napadu, a więc czas trwania bombardowania lotniczego, strzelania pociskami gazowymi artyleryjskimi i t. d., lecz również i okres czasu dzielący chwilę ukończenia przez nieprzyjaciela technicznego wykonania napadu od momentu zlikwidowania przez broniących się skutków napadu gazowego, t. j. do chwili, gdy gazu bojowego nie ma już w otoczeniu.

W wojsku.

Podczas walk pozycyjnych organa, pełniące służbę ubezpieczenia przeciwgazowego, z chwilą stwierdzenia początku napadu gazowego (słabe wybuchy pocisków, zapach gazu lub inne objawy obecności gazu podczas ognia artyleryjskiego, miotaczami lub bombardowania lotniczego, obłoki gazowe lub chmura gazowa, huk wybuchu wielkiej liczby miotaczów i świst lecących bomb), natychmiast nakładają maski i przy pomocy sprzętu alarmowego alarmują. Alarm może być wszczęty tylko w razie bezwzględnej pewności początku napadu gazowego. Alarmo-

wanie fałszywe jest ze względu na karność obrony bezwzględnie niedopuszczalne.

Alarmować należy dopóty, dopóki inne najbliższe posterunki ubezpieczenia przeciwgazowego nie podejmą alarmu. Z chwilą ukończenia nadawania sygnału alarmowego służba ubezpieczenia przeciwgazowego powraca do czynności bieżących.

Z chwilą wszczęcia alarmu w strefie alarmowej, zawiadamia się o tem jak najkrótszą drogą strefę zagrożoną, na której powinno być zarządzane specjalne pogotowie gazowe, jeśli wiatr wieje od strony strefy alarmowej.

Alarm w strefie zagrożonej wszczyna się z chwilą pojawienia się gazu w powietrzu.

Posterunki gazowe przed schronami przeciwgazowemi nakładają maski przeciwgazowe, alarmują mieszkańców schronu i natychmiast zamykają drzwi zewnętrzne lub zapuszczają i uszczelniają rolety. Drzwi, wiodące z przed-sionka do schronu, powinny być również natychmiast **zamknięte szczelnie**. Jeżeli roleta jest sporządzona z tkaniny nieimpregnowanej (koc, brezent i t. p.), posterunek gazowy po zapuszczeniu jej skrapia ją obficie wodą przez cały czas napadu. Wszyscy znajdujący się nazewnątrz schronów nakładają natychmiast maski przeciwgazowe, znajdujący się zaś w schronach przygotowują się do ewentualnego opuszczenia schronu.

Dowódcy muszą w jak najkrótszym czasie stwierdzić czy alarm nie jest fałszywy, czy napad gazowy jest wykonany gazami parzącymi, czy nieparzącymi, na jakim odcinku napad wykonano i przy pomocy jakiego sprzętu napadu.

O wynikach swoich obserwacji natychmiast meldują swoim przełożonym przy pomocy telefonów.

W razie stwierdzenia obecności gazów parzących załoga pozycji nie opuszcza schronu i czeka na dalsze rozkazy. Obecność gazów parzących należy podać natych-

miast wszystkim do wiadomości, aby zachowanie się każdego osobnika było odpowiednie do obowiązujących przepisów. W tym wypadku nie należy siadać na ziemi, opierać się na czemkolwiek, o ile możliwości nie dotykać ręką twarzy, szyi i innych odkrytych miejsc, nie wychodzić za potrzebą naturalną, a w razie konieczności należy uprzednio ręce dobrze odkazić posiadanymi środkami (suchem wapnem chlorowanym, zmieszaniem pół na pół z magnezją lub obmyć wodą z mydłem), nie poruszać się zbyt energicznie, nie dotykać się sąsiadów, zważać na teren, po którym się stąpa (plamy chemiczne) i t. p. Normalne czynności należy wykonywać z zachowaniem wyżej wymienionych ostrożności. Zwykle po stwierdzeniu, że pozycja została skażona gazami parzącymi, wycofuje się załogę pozycji i odsyła do kąpieli odkazającej. Pozycję obsadza się przez specjalne oddziały, odpowiednio zabezpieczone.

Z chwilą stwierdzenia, że napad gazowy wykonano gazami nieparzącymi i zakończenia przez nieprzyjaciela technicznego wykonania napadu, cała załoga opuszcza schrony i zajmuje swoje stanowiska bojowe. W schronach przeciwgazowych mogą pozostać tylko chorzy z uszkodzonymi maskami lub na specjalny rozkaz. Podczas trwania napadu gazowego nikomu nie wolno zdjąć maski bez wyraźnego rozkazu. Zdjęcie maski bez rozkazu można uskutecznić tylko w tym wypadku, jeśli po technicznym wykonaniu napadu gazowego nieprzyjaciel naciera, a żołnierze nieprzyjacielscy nie mają masek na twarzy.

Jeżeli w chwili rozpoczęcia napadu gazowego nie można nałożyć maski przeciwgazowej z powodu zaczepienia się jej o cokolwiek lub braku maski pod ręką (co zasadniczo jest niedopuszczalne) należy rzucić się na ziemię, zgarnąć sporą ilość ziemi w kopczyk, wetknąć weń nos i usta, zamknąć oczy i oddychać przez ziemię tylko tyle, ile potrzeba, aby się nie udusić. Przez ten czas należy uporząd-

kować szybko maskę, jeżeli jest dobra, i nałożyć ją lub znakami wzywać pomocy, bądź też, zgarnawszy w czapkę, w róg płaszcza, bluzy, w chustkę i t. p. ziemię, przytknąć to do ust i nosa, zorjentować się co do kierunku i odległości, w jakiej się znajduje najbliższy schron, i udać się tam z zamkniętymi oczami, otwierając je tylko co chwilę dla orjentacji. Jeżeli grunt jest nieodpowiedni (piasek, glina, i t. p.), należy zmoczyć kawałek tkaniny wodą lub własnym moczem i użyć jej jako filtru prowizorycznego.

W wypadku, gdy pochłaniacz poczyną przepuszczać gaz bojowy wskutek zużycia się, należy natychmiast wymienić go na zapasowy, postępując w myśl wskazówek, zawartych w części II, lub udać się do schronu, jeśli niema pochłaniacza zapasowego.

W wypadku uszkodzenia maski właściwej należy się chronić samym pochłaniaczem, postępując w myśl wskazówek, zawartych w części II.

Podczas oddychania w masce należy zachować spokój, co jest najważniejszym czynnikiem dodatnich wyników obrony. Każdy powinien zwracać uwagę, czy nie należy dać komukolwiek odpowiedniej pomocy (pomóc nałożyć i uszczelnić maskę, dać własny pochłaniacz zapasowy, doprowadzić lub zanieść do schronu i t. p.).

Zwierzętom nakłada się maski przeciwgazowe lub zamyka się je w pomieszczeniach uszczelnionych dopiero po nałożeniu na twarz maski własnej.

W schronach lub pomieszczeniach z chwilą uszczelnienia wejść należy pogasić zbędne lampy, świece, ogień w piecach i zachowywać się możliwie spokojnie. Tytoniu palić nie wolno.

Obsługa schronu natychmiast po zamknięciu drzwi rozpoczyna wentylację schronu.

Do schronu przeciwgazowego wchodzi się podczas napadu gazowego, uchylając tylko drzwi lub część rolety

i wślizgując się szybko do przedsionka, skąd dopiero po zamknięciu drzwi lub uszczelnieniu rolety przechodzi się w ten sam sposób do schronu. Wychodzenie odbywa się tak samo. Do przedsionka należy ludzi wpuszczać pojedynczo i to tylko taką ilość, jaką może przedsionek swobodnie pomieścić. Wchodzenie bez przerwy większej liczby ludzi groziłoby szybkim zagazowaniem schronu.

Przed wejściem do schronu należy o ile możności zdjąć wierzchnie okrycie i pozostawić je w szatni lub skrzyni, w razie zaś podejrzenia obecności gazów parzących obuwie dokładnie oczyścić wapnem chlorowanym, a ręce posiadaniem środków (suche wapno chlorowane pół na pół z magnezją) i umyć je wodą z mydłem.

Porządku wchodzenia i wychodzenia pilnują posterunki zewnętrzne i wewnętrzne, obsługujące drzwi (rolety) schronu.

Podjejrzanym o skażenie gazami parzącymi należy izolować od reszty załogi, przebywającej w schronie. W zasadzie ludzie powracający z terenu skażonego nie powinni wchodzić do schronu, lecz w miarę możliwości powinni być kierowani wprost do kąpieliska.

Na kwaterach zachowanie się podczas napadu gazowego jest zgodne z przepisami obowiązującymi mieszkańców miast podczas akcji obrony przeciwlotniczej.

W marszu organa służby ubezpieczenia przeciwgazowego z chwilą stwierdzenia obecności plamy chemicznej natychmiast zakładają maski przeciwgazowe i ostrzegają maszerujące oddziały przy pomocy meldunku.

Oficer lub podoficer gazowy stara się jak najszybciej określić rozmiary przeszkody chemicznej, rodzaj gazu, tworzącego plamę, i wyszukać od strony wiatru przejście, przy którego pomocy możnaby plamę ominąć. O wynikach badań melduje dowódcy kolumny.

Jeżeli przeszkoda chemiczna (teren skażony) jest wytworzona zapomocą gazów trwałych, lecz nieparzących,



oddziały nakładają maski, zabezpieczają materiały oraz żywność i maszerują dalej. Po przejściu terenu skażonego maski się zdejmują.

Jeżeli przeszkoda chemiczna jest wytworzona przy pomocy gazów parzących i nie można jej ominąć, a konieczność nakazuje marsz tą drogą, dowódca kolumny poleca patrolom odkażającym unieszkodliwić plamę chemiczną przez odkażenie lub przez narzucenie sztucznej nawierzchni (patrz rozdział VI). Oddziały należy o ile możliwości przesunąć tak, by gaz, unoszony wiatrem z przeskody chemicznej, przez ten czas nie działał na kolumnę.

W razie pojawienia się gazu bojowego wskutek ostrzeżliwania, bombardowania lub przeniesienia chmury gazowej wiatrem z odległych punktów, służba ubezpieczenia przeciwgazowego natychmiast wszczyna alarm, oddziały zaś maszerujące zabezpieczają siebie i zwierzęta maskami przeciwgazowymi.

W wypadku zjawienia się nieprzyjacielskich płatowców należy najpierw wszcząć alarm lotniczy. Alarm gazowy wszczyna się dopiero z chwilą pojawienia się gazu w powietrzu.

W walce każdy żołnierz z chwilą zauważenia obecności gazów w powietrzu alarmuje sąsiadów, nakłada maskę i spełnia swe obowiązki w dalszym ciągu. Podczas posuwania się w natarciu powinien zwracać uwagę na leje od pocisków i omijać takie, co do których ma podejrzenie, iż powstały od pocisków gazowych. Obowiązkiem dowódców wszystkich stopni podczas napadów gazowych, prócz innych obowiązków, jest stały nadzór nad podwładnymi i powierzonym sobie sprzętem, by skutki zastosowania obrony przeciwgazowej były zawsze dodatnie.

Podczas akcji obrony przeciwlotniczej ludności cywilnej.

W miastach i osiedlach, z chwilą gdy upadną pierwsze bomby gazowe lub gdy pojawi się w powietrzu jakikol-

wiek gaz bojowy, organa służby rejestracyjno-alarmowej (posterunki rejestracyjno-alarmowe), które są zaopatrzone w sprzęt alarmowy lub urządzenia alarmowe, nakładają szybko maski przeciwgazowe i rozpoczynają alarm gazowy. Z chwilą gdy posterunek rejestracyjno-alarmowy stwierdził, że alarm wszczęty przez niego doszedł do uszu broniących się, przerywa rozgłaszanie alarmu i wraca do poprzednich swoich czynności, które ma wykonywać, oprócz obowiązków organu ubezpieczenia.

Na odgłos lub znak alarmu gazowego obsługa schronów zamyka szczelnie schrony, uruchamia wentylację, reguluje ruch między schronem a światem zewnętrznym i w razie potrzeby odkaża skażonych gazami parzącymi, wchodzących do schronu.

Oprócz organów alarmowych, każdy, kto zauważy w otoczeniu gaz bojowy, czyto pod postacią gazu w powietrzu, czy też plamy chemicznej, obowiązany jest ostrzec swoich sąsiadów o tem okrzykiem „gaz“ i nałożeniem maski, a potem zwrócić uwagę posterunku rejestracyjno-alarmowego, by rozpoczął alarm dźwiękowy.

Usłyszawszy okrzyki „gaz“ lub alarm dźwiękowy, każdy, kto znajduje się nazewnątrz mieszkań, powinien jak najszybciej wejść do wnętrza najbliższego schronu przeciwgazowego. Z tą chwilą jednak gdy gaz jest już w powietrzu, należy przedewszystkiem nałożyć jak najszybciej maskę przeciwgazową i wtedy dopiero udać się do schronu przeciwgazowego. Do schronu przeciwgazowego izolowanego (pomieszczenia uszczelnionego nie posiadającego przedsionka takiego, w jakie są zaopatrzone schrony przeciwgazowe) nie wolno wchodzić, gdy w powietrzu znajduje się już gaz bojowy.

Z chwilą alarmu gazowego obowiązkiem każdego z broniących się, a przedewszystkiem organów służby ubezpieczenia i kierowników obrony przeciwgazowej i przełożonych wszelkiego rodzaju jest stwierdzenie, czy nieprzyja-

ciel zastosował gaz bojowy nieparzący, czy też parzący i powiadomienie o tem wszystkich znajdujących się na terenie poddanym działaniu gazów. Zapobiegnie to wielu skażeniom bezpośrednim i pośrednim, poza tem ułatwi pracę organom służby sanitarnej, odkażającej oraz obsłudze schronów.

Z chwilą stwierdzenia w otoczeniu obecności gazów parzących, należy wstrzymać wszelki ruch na terenach skażonych i dostęp do nich do czasu zlikwidowania plam gazu parzącego. Do schronów zwykłych zasadniczo nie powinno się wpuszczać nikogo, kto znajdował się nazewnątrz schronu w terenie skażonym gazami parzącymi. Ludzi tych należy natychmiast odsyłać wprost do łaźni odkażających. W ostatecznym razie przed wpuszczeniem ich do wnętrza schronu należy zabrać im zwierzchnie ubranie i oddać je do szatni lub zamknąć w szczelnych skrzyniach, ustawionych w przedsionku, a następnie doraźnie odkazić im obuwie wapnem chlorowanym i polecić im dokładne umycie rąk i twarzy wodą i mydłem.

Przebywając podczas napadu gazowego nazewnątrz schronu, należy poruszać się wolno, by nie przyśpieszać oddechu. Nie wolno zbyt szybko biegać lub spełniać przez czas dłuższy bardzo ciężkiej pracy fizycznej.

Zasadniczym nakazem dla każdego, kto znajdzie się w obłoku gazowym niewielkich rozmiarów lub o niewielkiej szerokości, jest starać się, jeśli to jest możliwe do wykonania, wyjść jak najprędzej z tego obłoku. Można to osiągnąć, orjentując się co do kierunku wiatru i odległości początku obłoku gazowego.

Jeśli, na przykład, upadło kilka pocisków lub bomb w pobliżu, wytwarzając obłok gazowy, nie należy nigdy iść w obłoku gazowym z wiatrem lecz skierować się prostopadłe do kierunku wiatru lub pod wiatr, gdyż w ten sposób albo można szybko wyjść poza granicę boczną obłoku, albo poza źródło obłoku (plamę chemiczną) od

strony wiatru. I w jednym i w drugim wypadku dany obłok przestaje być niebezpieczny. Drugim nakazem dla każdego, kto się znajdzie w terenie, na którym znajdują się plamy chemiczne, oprócz pierwszego wyżej omówionego, będzie: starannie omijać każdą plamę, nie wchodzić bezmyślnie lub lekkomyślnie na nią, nie dotykać żadnego sprzętu lub przedmiotu w terenie skażonym, nie siadać i t. p. oraz traktować każdą plamę jako podejrzaną o to, iż jest to plama gazu parzącego.

Jeśli w czasie obrony maską przeciwgazową pochłaniacz się wyczerpie i zacznie przepuszczać gaz, należy zatrzymać natychmiast oddech, wykręcić pochłaniacz zużyty i szybko wkręcić zapasowy. Jeżeli brak pochłaniacza zapasowego, należy przedewszystkiem udać się natychmiast do najbliższego schronu przeciwgazowego, starając się jak najsłabiej oddychać.

Jeżeli obłok gazowy zaskoczy kogośkolwiek nie posiadającego maski przeciwgazowej, należy nabrać w chustkę, czapkę lub w jakąś inną część garderoby zwykłej ziemi i, przyłożywszy do takiego doraźnego filtru usta i nos, udać się w kierunku schronu, oddychając bardzo ostrożnie. Jeżeli niema pod ręką ziemi, należy użyć jako filtru doraźnego chustki, czapki, rogu płaszcza, bluzy i t. p., zmoczonych wodą. W braku wody należy tkaninę zmoczyć własnym lub zwierzęcym moczem.

Jeżeli podczas obrony maską przeciwgazową zostanie uszkodzona maska właściwa do tego stopnia, że dalsze utrzymanie maski na twarzy jest niemożliwe lub bezcelowe, bo przepuszcza ona gaz, należy bronić się samym pochłaniaczem. I w tym wypadku trzeba udać się jak najprędzej do schronu przeciwgazowego.

Ci wszyscy, których alarm gazowy zastanie w mieszkaniach prywatnych, powinni natychmiast udać się do własnych schronów rodzinnych i przebywać w nich spokojnie aż do czasu odwołania alarmu. Nie posiadający własnych

schronów rodzinnych powinni skierować się do najbliższego schronu przeciwgazowego.

Pracownicy biur, zakładów przemysłowych i t. p., na alarm gazowy udają się do wyznaczonych dla nich schronów służbowych. Ci, którzy ze względu na rodzaj zajęcia nie mogą opuścić warsztatu pracy, nakładają maski przeciwgazowe i pozostają na miejscu. Ludzi tych należy, jeśli napad gazowy trwa długo, często zmieniać.

Podróżni, przebywający na dworcach kolejowych, nakładają maski przeciwgazowe i chronią się do przygotowanych na dworcach schronów przeciwgazowych.

Organa służby O. P. L. (obrony przeciwlotniczej) postępują w myśl przepisów, opracowanych dla danego rodzaju służby.

Jeżeli chodzi o obronę zwierząt podczas napadu gazowego, to przede wszystkim nakłada maskę przeciwgazową ten, kto ma pod opieką dane zwierzęta, a później dopiero nakłada im maski przeciwgazowe, bądź też zamyka je w schronach przeciwgazowych.

Każdy posiadacz żywego inwentarza powinien pamiętać o tem, aby odpowiednio przygotowane jako schrony przeciwgazowe stajnie, obory, chlewiki i t. p. były natychmiast z chwilą alarmu gazowego szczelnie zamknięte. Przedtem powinien on dopilnować, aby podczas alarmu gazowego cały inwentarz był zapędzony jak najprędzej do tych pomieszczeń i pozostał w nich zamknięty przez cały czas, gdy gaz jest w powietrzu.

To samo odnosi się i do ptactwa domowego. W wypadku jednak niemożności przygotowania odpowiedniego, specjalnie dla ptactwa przeznaczonego schronu przeciwgazowego, należy na alarm gazowy spędzić ptactwo do pomieszczeń ludzkich (sienie, piwnice, klatki schodowe).

Prócz tych sposobów obrona przeciwgazowa zwierząt i ptaków polegać musi jeszcze na zwracaniu uwagi, aby

pożywienie ich nie było skażone gazami bojowymi, a w szczególności gazami parzącymi.

Chcąc mieć pełną rękojmię co do tego, każdy posiadacz żywego inwentarza musi dopilnować, aby konie lub bydło nie były wypędzane na łąki, co do których nie ma pewności, że nie są one skażone. Musi dopilnować, aby pasza lub pokarm dla zwierząt były dobrze zabezpieczone przed gazami bojowymi oraz aby podane zwierzętom lub ptakom pożywienie nie było skażone lub podejrzanе choćby o skażenie. Poza tem musi dopilnować, aby zwierzęta i ptactwo nie miały dostępu do wszelkiego pożywienia i wody, które mogły być podczas napadu gazowego skażone. Wymaga to tylko czujności i zrozumienia niebezpieczeństwa przez każdego, w którego pieczy znajdują się zwierzęta i ptactwo domowe.

ROZDZIAŁ V.

PIERWSZA DORAŻNA POMOC ZAGAZOWANYM.

Mimo dobrej organizacji obrony przeciwgazowej, mimo posiadania odpowiedniego sprzętu i urządzeń obrony przeciwgazowej, mimo funkcjonującego należycie alarmu przeciwgazowego, nie obejdzie się jednak bez wypadków zadziałania gazów na ludzi i dlatego też dla ostatecznego uzupełnienia należytej obrony przeciwgazowej konieczne jest zorganizowanie jak najszerzej i jak najszybszej lekarskiej pomocy sanitarnej oraz dorażnej pomocy tym wszystkim, na których zadziałał gaz bojowy.

Wypadki zagazowania ludzi lub zwierząt, mimo dobrze postawionej obrony przeciwgazowej, mogą zachodzić wskutek wielu czynników, z pośród których najważniejsze będą: brak maski przeciwgazowej, uszkodzenia jej, uszkodzenia pomieszczeń uszczelnionych lub schronów przeciwgazowych, niespodziewany napad gazowy wielką ilością gazów oraz lekceważenie przepisów obrony przeciwgazowej zbiorowej.

Zasadniczo, dla nieposiadających masek przeciwgazowych będą przygotowane schrony przeciwgazowe i pomieszczenia uszczelnione, jednak zdarzyć się może bardzo często, że osobnik nie posiadający maski przeciwgazowej może być nieraz zbyt oddalony od schronu lub pomieszczenia i nie zdąży na czas schronić się do nich.

Maska przeciwgazowa może być źle pielęgnowana

przez właściciela, wskutek czego straci swe własności obronne; można ją podczas nakładania, noszenia na twarzy uszkodzić przez rozerwanie, przedziurawienie, wreszcie pochłaniacz maski przeciwgazowej może się wyczerpać podczas oddychania w chmurze gazowej.

Podczas napadów gazowych, wykonanych bombami lub pociskami gazowymi, schron przeciwgazowy lub pomieszczenie uszczelnione może być uszkodzone przez odłamki pocisku lub bomby wskutek uderzenia pocisku lub bomby w sam schron lub pomieszczenie, wskutek działania podmuchu powietrza przy wybuchu pocisku (wyciśnięcie szyb w pomieszczeniach uszczelnionych lub schronach, zerwanie rolet), wreszcie wskutek uszkodzenia wejść pod względem szczelności przez zbyt tłumnie w panice uciekających ludzi oraz — co zresztą nigdy nie powinno się zdarzać, przez niedbałe lub nieumiejętne uszczelnienie schronów lub pomieszczeń przeciwgazowych.

Bardzo często nieprzyjaciół będzie napadał odrazu wielką ilością bomb lub pocisków gazowych, wykonywając ten napad nagle o takiej porze, gdy ludzie są zmęczeni, śpią, a podczas którego odrazu w powietrzu wytwarza się wielka ilość gazu. W takich warunkach, posiadając nawet bardzo dobrą maskę lub doskonały schron przeciwgazowy albo pomieszczenie uszczelnione, można ulec zagazowaniu nim się zdąży maskę założyć lub uszczelnić schrony przeciwgazowe i zamknąć pomieszczenia uszczelnione.

Wreszcie, co także będzie bardzo częstym wypadkiem, a co—mówiąc nawiasem—będzie winą tylko lekkomyślności broniących się — będą wypadki zagazowania z powodu niestosowania się do przepisów, czyto, aby maskę gazową zawsze mieć pod ręką i nie wydalać się nigdzie bez niej, czy też aby nie wchodzić do pomieszczenia uszczelnionego lub wychodzić z niego, gdy powietrze jest zagazowane (gaz wtargnie do wnętrza pomieszczenia), lub aby nie chodzić niepotrzebnie po terenie, na którym się znajdują plamy

chemiczne, i nie dotyczyć przedmiotów, które są podejrzane o skażenie gazami parzącymi i t. d.

Wypadki omówione będą jednak zjawiskiem bardzo częstym, a jedynym środkiem zaradczym będzie udzielenie natychmiastowej pomocy zagazowanym z wyżej przytoczonych powodów.

O lekarskiej pomocy sanitarnej ze zrozumiałych względów nie będę tutaj mówił, przytoczę natomiast krótkie wskazówki, dotyczące się niesienia doraźnej pomocy, którą każdy może okazać poszkodowanym.

Pierwszym zasadniczym warunkiem doraźnej pomocy zagazowanym jest jak najszybsze udzielenie tej pomocy, wobec tego należy dążyć, aby podczas napadu gazowego, szczególnie jeśli chodzi o obronę ludności cywilnej, krążyły specjalne patrole pogotowia sanitarnego, mogące dać pomoc każdemu natychmiast oraz żeby każdy z broniących się w razie braku fachowej pomocy sanitarnej umiał udzielić tej pomocy sobie i innym, aby każdy poczuwał się do obowiązku udzielenia doraźnej pomocy bliźniemu.

Zasadniczym warunkiem przy dawaniu pomocy doraźnej zagazowanemu jest przeszkodzenie dalszemu działaniu gazów na niego. Wobec tego, widząc zagazowanego, należy przede wszystkim starać się usunąć go z atmosfery zatrutej, czyli **przenieść go jak najszybciej do najbliższego schronu przeciwgazowego** lub, jeśli to jest niemożliwe, przerwać dalsze działanie gazów trujących przez nałożenie zagazowanemu maski przeciwgazowej, dodatkowe jej uszczelnienie, jeśli była źle nałożona, wymianę pochłaniacza, jeśli to było powodem zatrucia.

Dalszą czynnością powinno być jak najszybsze sprowadzenie fachowej pomocy lekarskiej, a jeśli to jest niemożliwe — zastosowanie pewnych zabiegów, przynoszących ulgę zagazowanemu lub zabezpieczających go przed dalszymi skutkami działania gazów bojowych.

Rzecz prosta, że zabiegi te muszą się ograniczać do najprostszych czynności, które każdy może wykonać, i środków, które każdy może zastosować.

Jeśli zauważymy u zagazowanego silny atak kaszlu, skarżenie się na ból w piersiach i gardle, chrypkę, wydzielanie się podczas kaszlu piany bezbarwnej a tem bardziej krwistej — **należy zagazowanego wynieść na noszach z atmosfery zatrutej, okryć go ciepło i nie pozwalać mu się poruszać.** W żadnym razie nie wolno chorego prowadzić lub pozwolić mu iść samemu.

To samo obowiązuje, gdy zagazowany skarżyć się będzie na silny ból głowy, zawroty głowy lub jeśli zauważymy u niego mdłości i wymioty. Wreszcie, jeżeli wogóle zagazowany znajduje się w stanie nieprzytomności, po udzieleniu pomocy należy jak najprędzej zawezwać lekarza lub przewieźć zagazowanego do szpitala.

Będą to bowiem wypadki zadziałania gazów duszących lub trujących.

Jeżeli zauważymy u zagazowanego bardzo silne łzawienie oczu lub gdy zagazowany będzie się skarżył na ból w oczach lub na obfity katar, kichanie, połączone z bólem przewodów oddechowych, należy przygotować roztwór wodny dwuwęglanu sodowego, t.j. sody oczyszczonej (w ilości 20 g węglanu sodowego na litr wody) i roztworem tym przemyć mu dobrze oczy albo przepłókać mu nos, usta i gardło. W razie braku tego roztworu należy użyć czystej ciepłej wody. Będą to objawy zadziałania gazów drażniących.

Jeżeli dowiemy się, że zagazowany przebywał dłuższy czas w terenie pokrytym plamami chemicznymi parzącymi, należy go natychmiast odesłać do kąpieli odkażającej (polegającej na trzykrotnem obfitem namydleniu się szarem lub zwykłym mydłem i spłókanu mydła możliwie najgorętszą wodą). Jeżeli niema możliwości przeprowadzenia kąpieli całego ciała, należy przede wszystkim

umyć jak najprędzej wskazanym sposobem nogi, ręce, szyję i twarz.

Oczy, nos, usta i gardło należy przepłókać roztworem dwuwęglanu sodowego lub kwasu bornego (na litr wody — 20 g), a najlepiej — roztworami specjalnych preparatów jak: annogen, biorąc na litr wody 5 g annogenu.

Bardzo dobrym sposobem jest wytarcie odkrytych części ciała, podejrzanych o zetknięcie się z gazami parzącymi lub wogóle plamami chemicznymi, mieszaniną suchego wapna chlorowanego i magnezji, wziętych w ilości pół na pół. Można też obmyć te części klarownym roztworem wodnym wapna chlorowanego.

W jednym i w drugim wypadku należy później zastosować kąpiel z użyciem ciepłej wody i mydła.

Widoczne na powierzchni ciała krople gazu bojowego należy najpierw wysuszyć przy pomocy bibuły, starając się nie rozetrzeć cieczy gazowej na większej powierzchni ciała i dopiero po tej czynności przystąpić do wyżej opisanych zabiegów.

Zabiegi te, wczas podjęte, a szczególnie zabiegi odnoszące się do wypadku zetknięcia się z gazami parzącymi zawsze dadzą wynik dodatni. Te ostatnie należy jednak zastosować również i wtedy, jeżeli na powierzchni ciała zauważymy zaczerwienienie się skóry i swędzenie w tem miejscu. W tym jednak wypadku należy bezwzględnie odesłać zagazowanego do szpitala.

ROZDZIAŁ VI.

LIKWIDACJA SKUTKÓW NAPADU GAZOWEGO.

Chwili, w której nieprzyjaciół przestał rzucać pociski lub bomby gazowe, nie wolno nigdy uważać za znak, że wolno już zdjąć maskę przeciwgazową lub wyjść bez maski ze schronu przeciwgazowego i zachowywać się tak, jakby niebezpieczeństwo już minęło. Chwila ta będzie jedynie wskazówką, że należy zabrać się szybko do oczyszczania terenu, pomieszczeń i przedmiotów z gazów bojowych, czyli do likwidacji skutków napadu.

Zdjęcie masek przeciwgazowych i otworenie schronów przeciwgazowych można skutecznie dopiero wtedy, gdy zostanie stwierdzone, że niema już zupełnie gazu w powietrzu. Gaz jednak będzie w powietrzu tak długo, dopóki nie usunie się przypuszczalnych plam chemicznych, znajdujących się w terenie, które są źródłem wytwarzania się oparów gazów bojowych, zatruwających powietrze, lub dopóki nie zmusi się gazu, trzymającego się w zagłębieniach lub w miejscach zacisznych, do opuszczenia tych miejsc.

Wobec tego, po wykonaniu przez nieprzyjaciela napadu gazowego, należy przystąpić jak najszybciej do odkażania terenu, wszelkich zabudowań, schronów i pomieszczeń skażonych oraz sprzętu i wszelkich materiałów skażonych gazami bojowymi.

Rozróżnia się dwa sposoby odkażania:

- a) odkażanie z gazów nieparzących,
- b) odkażanie z gazów parzących.

Odkazanie z gazów nieparzących.

Odkazanie z gazów nieparzących może przeprowadzić każdy osobnik, posiadający znajomość sposobów przeprowadzenia odkazania i niezbędne do tego materiały odkazające.

Odkazania terenu z plam chemicznych gazów nieparzących zasadniczo nie będzie się przeprowadzać, gdyż będą to przeważnie plamy gazów trwających krótko w terenie. Chcąc jednak przyspieszyć chwilę zdjęcia masek (skrócić czas tworzenia się oparów) można płamę gazu nieparzącego, znajdującą się na terenie miękkim:

- 1) **przekopać**, t. j. spulchnić w tem miejscu podłoże, aby umożliwić szybkie parowanie lub
- 2) **rozłożyć ognisko** na plamie, aby uzyskać to samo zjawisko w jeszcze szybszem tempie,
- 3) **dobrze splókać dużą ilością wody**, jeśli teren jest twardy i niewsiąkliwy.

Gaz, który się zatrzymał w zagłębieniach, pomieszczeniach lub schronach, należy wypędzić stamtąd, stwarzając naturalny przewiew lub sztuczny ruch powietrza poruszaniem płacht, koców i t. p. albo, wreszcie, podniesieniem temperatury wnętrza pomieszczenia.

Jeżeli podczas napadu gazowego były stosowane sternity, należy poza tem ściany pomieszczeń i przedmioty wytrzeć mokremi szmatami.

Wszelkie materiały metalowe należy przed upływem 24 godzin obmyć ciepłą wodą z dodatkiem niewielkiej ilości sody lub mydła i, po wytarciu dosucha, natrzeć tłuszczem.

Tkaniny wszelkiego rodzaju, przedmioty oraz maski przeciwgazowe wystarczy dobrze przewietrzyć.

Żywność wszelkiego rodzaju dla ludzi i zwierząt, która była w obłoku gazowym gazów nieparzących, można użytkować po uprzednim wywietrzeniu.

Jeśli żywność nieopakowana wykazuje ślady cieczy, pyłu względnie proszku danego gazu bojowego, należy ją zniszczyć.

Odkazanie z gazów parzących.

Jeżeli chodzi o odkazanie z gazów parzących, **czynność tę mogą przeprowadzić tylko specjalnie wyszkolone i wyposażone patrole przeciwgazowe (drużyny odkazające).**

Odkazanie z gazów parzących musi obejmować odkazanie ludzi, zwierząt, terenu, budynków, pomieszczeń, sprzętu, ubrań, żywności, paszy, wody i t. p., innemi słowy, wszystkich i wszystkiego, co zetknęło się z gazami parzącymi.

Odkazanie ludzi i zwierząt przeprowadzają organa służby zdrowia i służby weterynaryjnej przy pomocy kąpielisk, odkazanie zaś terenu, budynków, pomieszczeń, ubrań, sprzętu i t. d., patrole przeciwgazowe (drużyny odkazające), wykonywające pracę odkazającą bezpośrednio w terenie lub w specjalnych odkazalniach.

Najbardziej rozpowszechnionemi sposobami odkazania jest **niszczenie gazów parzących drogą chemiczną** lub **usuwanie ich mechaniczne** z powierzchni danego, skażonego przedmiotu lub materiału przy pomocy odpowiednich odkazalników.

Odkazalniki.

Odkazalnikami, stosowanemi szeroko przy odkazaniu z gazów parzących, są:

1) **wapno chlorowane** (chlorek bielący, wapno blicharskie) w stanie suchego proszku, niszczące gazy parzące w drodze chemicznej;

2) **mieszaniny lub roztwory wodne wapna chlorowanego**, niszczące gazy parzące w drodze chemicznej, które stosuje się:

a) w postaci papki, t. j. mieszaniny, uzyskanej przez zmieszanie wapna i wody w ilości mniej więcej pół na pół;

b) w postaci roztworu 1:3, uzyskanego przez zmieszanie 1 części wapna z 3 częściami wody;

c) w postaci roztworu 1:9, uzyskanego przez zmieszanie 1 części wapna z 9 częściami wody;

3) **mieszanina wapna chlorowanego z ziemią w stosunku 4:1**, t. j. mieszanina 4 części wapna z 1 częścią ziemi, niszcząca gazy parzące;

4) **zimny roztwór wodny szarego mydła** (1% mydła na daną ilość wody), częściowo niszczący a częściowo usuwający (zmywający) gazy parzące;

5) **wrzący roztwór wodny szarego mydła i sody do prania** (1% mydła i 1% sody na daną ilość wody), częściowo niszczący a częściowo zmywający gazy parzące;

6) **2% roztwór wodny sody oczyszczonej** (sody do picia), częściowo niszczący i częściowo zmywający gazy parzące;

7) **5% roztwór wodny annogenu**, niszczący gazy parzące;

8) **benzyna i nafta** — rozpuszczające i zmywające gazy parzące;

9) **chlor gazowy** — niszczący gazy parzące, wytwarzany przez zadziałanie na wapno chlorowane technicznym stężonym kwasem solnym. Aby wytworzyć 100 g chloru należy użyć 350 g wapna i 350 g kwasu solnego;

10) **powietrze o temperaturze 120° C.**, stosowane w specjalnych dezynfektorach, niszczące gazy parzące.

Wszystkie te odkażalniki stosuje się w zależności od rodzaju skażenia oraz od rodzaju skażonego terenu, przedmiotu, materiału i t. p.

Odkazanie ludzi i zwierząt.

Odkazanie ludzi przeprowadza służba zdrowia w specjalnie do tego celu przystosowanych kąpieliskach przy pomocy mydła szarego i gorącej wody. Po rozebraniu się w przeznaczonych na ten cel izbach, skażeni udają się do pomieszczenia kąpielowego, zaopatrzonego w natryski (prysznice) i naczynia z szarem mydłem, namydlają się obficie mydłem, zwracając uwagę na pocące się części ciała, poczem obmywają się wodą pod natryskami. Czynność tę należy powtórzyć trzykrotnie. Oczy, nos, jamę ustną i gardło przepłukuje się 2% roztworem sody oczyszczonej lub $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ % roztworem annogenu.

Ludzie odkażeni w kąpieliskach, u których objawy zadziałania gazów parzących jeszcze nie wystąpiły, muszą jeszcze przez pewien czas podlegać obserwacji lekarskiej ze względu na możliwość późniejszego wystąpienia objawów.

Ludzie z wyraźnymi objawami oparzeń muszą być odesłani do szpitali na leczenie.

Zwierzęta odkaża służba weterynaryjna taką samą kąpielą odkazającą w specjalnych kąpieliskach zwierzęcych, obmywając im szczególnie dokładnie podbrzusza, pachwiny i kończyny.

Odkazanie powierzchni terenu.

Plamę chemiczną, utworzoną gazami parzącymi na terenie miękkim nieporośniętym odkaża się przy pomocy suchego wapna chlorowanego, posypując powierzchnię skażoną cienką warstwą tego wapna (mniej więcej w ilości 1 kg wapna na 4 m² powierzchni) i mieszając dobrze wapno ze skażoną ziemią. Rozsypywanie uskutecznia się łopatami, mieszanie zaś grabiami.

Jeżeli plama chemiczna jest połączona z lejem, powstałym przy wybuchu bomby lub pocisku skażającego, należy najpierw odkazić w wyżej opisany sposób dostęp do leja, następnie należy wykopać obok leja dół głębokości około 1 m i średnicy 60—70 cm, wybrać z wnętrza i krawędzi leja ziemię najbardziej zroszoną (zwykle wybiera się warstwę grubości kilkunastu centymetrów) i wrzucić ją na dno wykopanego dołu. Zkolei należy przysypać trochę wapnem lej i ziemię wrzuconą do dołu, a następnie i lej i dół zasypać ziemią wykopaną z dołu (nieskażoną). Po wyrównaniu powierzchni odkaża się resztę plamy, rozsypując po całej powierzchni suche wapno chlorowane i przegrabiając powierzchnię odkażoną.

Jeżeli plama chemiczna w połączeniu z lejem znajduje się na gruncie tak twardym, że opisane postępowanie przy odkazaniu leja jest niemożliwe (grunt kamienisty, plamy na szosach i t. p.), likwidację leja przeprowadza się następująco.

W możliwie najbliższej odległości wykopuje się wyżej wspomniany dół, część ziemi z tego dołu nasypuje się do leja (jeśli w leju widoczna jest kałuża), miesza się ją z zawartością leja i następnie wybiera się ją do przygotowanego dołu, zasypując wkońcu dół ziemią nieskażoną. Lej oczyszczony w ten sposób z nadmiaru cieczy gazowej, odłamków i kamieni zroszonych przesypuje się cienką warstwą suchego wapna chlorowanego i następnie zasypuje ziemią nieskażoną, zmieszaną z gruzem, kamieniami i t. p., ubijając ją do odpowiedniej twardości. Okolice leja przysypuje się mieszaniną wapna chlorowanego z ziemią, przygotowaną w stosunku 4:1.

Wszelkiego rodzaju plamy chemiczne bez leja, lecz widoczne w postaci kałuż należy najpierw przysypać ziemią lub piaskiem, aby ciecz wsiąknęła, zgarnąć tę ziemię i zakopać w dole przygotowanym, postępując następnie przy odkazaniu w myśl poprzednio podanych rozkazów.

Plamy znajdujące się na trawnikach odkaża się, likwidując lej tak, jak to jest już opisane, powierzchnię zaś całej plamy zlewa się dokładnie (mniej więcej 2 litry na 1 m²) roztworem 1:3 wapna chlorowanego przy pomocy polewaczek. Jeżeli trawa jest wysoka, należy ją przedtem skosić, a później usunąć ją na bok lub spalić.

Plamy znajdujące się na terenie porośniętym krzakami odkaża się w ten sposób, że leje plam zawsze się likwiduje normalnie, resztę zaś powierzchni plamy albo odkaża się wyżej opisanymi sposobami po uprzednim wycięciu krzaków, rosnących w granicach plamy, bądź też nie odkaża się jej zupełnie, zamykając dostęp do terenu skażonego na czas kilku do kilkunastu dni, zależnie od panujących warunków atmosferycznych.

Ten drugi sposób w praktyce będzie miał najszerze zastosowanie, jeśli chodzi o ogrody i parki.

Plamy znajdujące się na terenie porośniętym zbożem odkaża się jak plamy na terenach porośniętych wysoką trawą.

Plamy znajdujące się na terenie porośniętym drzewami odkaża się w ten sposób, że leje plam likwiduje się normalnie, resztę zaś powierzchni plamy odkaża się bądź suchem wapnem, bądź roztworem 1:3, a pnie drzew, rosnących w granicach plamy, smaruje się dokładnie do wysokości człowieka papką wapna chlorowanego, używając do tego ręcznych pendzli. Przy drogach należy poza tem poobcinać wszelkie gałęzie, rosnące nisko.

Plamy znajdujące się na asfalcie, betonie lub kamieniach polnych odkaża się w ten sposób, że ewentualne leje likwiduje się jak leje znajdujące się na gruncie twarde, resztę zaś powierzchni plamy odkaża się, polewając ją najpierw roztworem 1:3 (w ilości 1 litr na 1 m²) przy pomocy polewaczek, a następnie posypując ją normalną warstwą suchego wapna chlorowanego i rozsmarowując to wszystko szczotkami na długich kijach. Zamiast tego

można zastosować tylko papkę wapna chlorowanego, którą rozsmarowywa się przy pomocy szczotek na długich kijach.

Plamy znajdujące się na bruku z kostki drewnianej można odkażać w sposób podany wyżej, lepiej jest jednak powierzchnię skażoną posmarować papką wapna chlorowanego przy pomocy szczotek na długich kijach.

Powierzchnię terenu odkażonego jednym z wyżej wskazanych sposobów można bezpiecznie przekraczać zaraz po ukończeniu pracy odkażającej.

Odkazanie ścian budynków, płotów i murów.

Wszelkiego rodzaju ściany budynków murowanych i murowane ogrodzenie, zroszone cieczą gazu parzącego, odkaża się papką wapna chlorowanego, nakładaną raz i rozsmarowywaną przy pomocy ręcznych pendzli lub szczotek na długich kijach.

Wszelkiego rodzaju ściany budynków drewnianych i płoty drewniane odkaża się w ten sam sposób, z tą tylko różnicą, że w miejscach bardzo silnego zroszenia cieczą gazu parzącego papkę należy zmywać i nakładać na nowo 2- lub 3-krotnie w ciągu 24 godzin.

Odkazanie przedmiotów i sprzętu metalowego.

Wszelkiego rodzaju przedmioty metalowe zwykłe, żelazne, stalowe lub blaszane (łopaty, wiadra, płyty metalowe i t. p.) można odkażać papką wapna chlorowanego, nakładając ją ręcznymi pendzlami i zmywając następnie po upływie około $\frac{1}{2}$ godziny, lub też naftą albo benzyną, zmywając dany przedmiot szmatami. Należy zmywać stale w jednym kierunku, odwracając za każdym pociągnięciem szmatę na inną stronę, poczem szmatę należy bezwzględnie odrzucić, jako skażoną (spalić, zakopać).

Zależnie od stopnia skażenia danego przedmiotu, wycieranie należy wykonać w jednym i tem samym miejscu od 1 do 3 razy.

Wszelkiego rodzaju przedmioty metalowe cenniejsze (maszyny wszelkiego rodzaju, sprzęt mierniczy, optyczny, lekarski i t. p.) odkaża się tylko benzyną lub w ostatecznym razie naftą w wyżej opisany sposób lub kąpie się je raz w naczyniu z benzyną, a przy silnych skażeniach — kolejno w 1 do 3-ch naczyń, zawierających odkażalnik.

Przedmioty szklane odkaża się tylko naftą lub benzyną tak samo, jak przedmioty metalowe.

Odkazanie sprzętu i przedmiotów drewnianych.

Sprzęt i przedmioty drewniane skażone tylko parą gazu parzącego należy wietrzyć około 3 godzin w lecie, a około 8—10 godzin na wiosnę lub w jesieni, albo obmyć gorącym roztworem wodnym mydła szarego.

Sprzęt i przedmioty drewniane skażone cieczą gazu parzącego odkaża się, smarując je rzadką papką wapna chlorowanego. Jeżeli drzewo jest specjalnie impregnowane i wskutek tego niewsiąkliwe, papkę można zmyć po upływie 20—30 minut, jeśli zaś jest ono nieuodpornie impregnatem, należy papkę pozostawić na czas około 3 godzin. Przy bardzo silnem skażeniu drzewa wsiąkliwego należy papkę zmienić 2 lub 3 razy w ciągu 24 godzin.

Odkazanie przedmiotów skórzanych i gumowych.

Obuwie, pasy, uprząż i t. p. oraz przedmioty gumowe odkaża się tylko wtedy, gdy są one skażone cieczą gazu parzącego. Odkazanie uskutecznia się przy pomocy rzadkiej papki z wapna chlorowanego lub przez wycieranie

danego przedmiotu suchem wapnem chlorowanym. Papkę należy zmyć po kilkunastu minutach.

Odkazanie ubrań zwykłych, bielizny i t. p. materiałów.

Ubranie zwykłe, bieliznę i t. p. materiały skażone parą gazu parzącego należy wietrzyć do czasu zniknięcia zapachu. Ubrania i inne tkaniny wełniane, **skażone cieczą gazu parzącego**, należy odkazywać w specjalnych odkazywalnikach przy pomocy powietrza o temp. 120 C°. Bieliznę i inne tkaniny bawełniane można odkazywać przez gotowanie na otwartej przestrzeni w kotłach otwartych w gorącym roztworze wodnym sody i mydła szarego, stale mieszając, przez czas 2 godzin. Po tych czynnościach należy wszystko przepłókać zimną wodą. Obsługa przy tych czynnościach powinna być zaopatrzona w maski, rękawice i fartuchy ochronne.

Odkazanie ubrań ochronnych i innych tkanin pokostowanych.

Pokrowce, rolety i t. p. tkaniny pokostowane odkazywać się przy pomocy suchego wapna chlorowanego i następnie papki wapna chlorowanego — jeśli są one silnie skażone cieczą gazu parzącego, zaś przy pomocy roztworu wodnego wapna chlorowanego 1:9 — jeśli skażenie jest mniejszego stopnia, albo przy pomocy zimnego roztworu wodnego mydła szarego — jeśli były one skażone parą gazu parzącego.

Oprócz tych sposobów można zastosować odkazywanie chlorem gazowym, wypuszczonym z butli lub wytworzonym z wapna chlorowanego, umieszczonego w naczyniu kamiennem lub metalowem emaljowanym oraz kwasu solnego, nalewanego na wapno. Aby skutecznie odkazywać, należy tkaniny skażone rozwiesić w szczelnym pomieszczeniu i wytworzyć w niem tyle chloru, by jego stężenie

wynosiło 2—3 g na m³ powietrza. Czas odkażania będzie wynosił około 30 minut.

Ubrania ochronne organów pracujących w terenie przy odkażaniu plam chemicznych odkaża się następująco:

1) buty ochronne (spody i boki) oraz spodnie, do kolan, naciera się najpierw suchym wapnem chlorowanym i następnie smaruje się papką wapna chlorowanego;

2) od kolan do piersi, łącznie z rękawicami i rękawami do łokci, opryskuje się dokładnie przy pomocy rozpylacza roztworem wodnym 1:9 wapna chlorowanego;

3) kaptur, pelerynkę kaptura, ramiona i resztę ubrania, do piersi, zmywa się zimnym roztworem wodnym mydła szarego, używając do tego małych szczotek;

4) całość opłókuje się, począwszy od góry, wodą przy pomocy hydropultu;

5) po zdjęciu, czyści się ubranie dokładnie i suszy.

Odkazanie masek przeciwigazowych.

Maski skażone parą gazu parzącego wietrzy się do czasu zniknięcia zapachu gazu, przedtem jednak części metalowe maski należy wytrzeć szmatką zmoczoną w benzynie, aby móc gołą ręką zdjąć maskę z twarzy.

Maski skażone cieczą gazu parzącego zasadniczo wycofuje się z użycia. W wypadkach koniecznych, gdy nie można zamienić maski, można odkazić tkaniny maski przy pomocy 5% roztworu annogenu.

Odkazanie żywności, paszy i wody.

Jeżeli żywność była opakowana szczelnie materiałem nieprzenikliwym dla cieczy gazu parzącego, przeprowadza się jedynie odkażanie opakowania, a żywności używa się normalnie jako nieskażonej.

Żywność opakowaną szczelnie w materiały przenikliwe

dla cieczy parzących, lecz izolujące zupełnie lub częściowo od pary gazu parzącego (np. papier, brezent, worek), niszczy się, jeśli opakowanie było skażone cieczą gazu parzącego, albo używa się normalnie, jeśli opakowana żywność była tylko przez pewien czas w atmosferze pary gazów parzących.

Żywność nieopakowaną, skażoną cieczą lub mgłą gazu parzącego, należy zniszczyć, przebywającą zaś w parze gazu parzącego, jeśli zapach iperytu nie zniknie po dłuższym wietrzeniu, należy również niszczyć.

Siano luźne, skażone cieczą lub mgłą gazu parzącego, należy niszczyć. Siano luźne, skażone parą gazu parzącego, można wietrzyć do czasu zniknięcia zapachu i następnie używać go normalnie.

Siana prasowanego, nieznacznie skażonego cieczą lub mgłą gazu parzącego, można użyć po zdjęciu warstwy zewnętrznej kilkunastocentymetrowej, badając, czy dalsze warstwy siana nie zdradzają zapachu iperytu.

Wszelkiego rodzaju ziarna zbożowe, przechowywane w workach, po skażeniu cieczą gazu parzącego należy niszczyć, po zetknięciu się zaś tylko z parą gazu parzącego — można używać normalnie.

Wody stojącej, skażonej cieczą gazu parzącego, nie wolno używać do żadnych celów aż do czasu stwierdzenia, że gaz parzący uległ zupełnej hydrolizie. Wodę bieżącą można używać normalnie.

Odkazanie wnętrza pomieszczeń.

Pomieszczenia, do których wtargnęła para gazów parzących należy dobrze wywietrzyć, ogrzewając pomieszczenie. Jeśli do pomieszczenia wtargnęła mgła gazów parzących, można je odkazić, wietrząc dostatecznie długo, aż zniknie zapach, lub rozpylając po ścianach, suficie, podłodze i w powietrzu roztwór wodny 1 : 9 wapna chloro-

wanego i kwasu solnego w ilości 5 g na m³ i szczelnie zamykając pomieszczenie na 1—2 godzin.

Stosowanie ubrań ochronnych przy odkażaniu.

Przy odkażaniu z gazów parzących nie zawsze stosuje się kompletne ubranie ochronne. Przy odkażaniu terenu, gdy temperatura jest niska lub gdy odkażanie przeprowadza się po kilkunastu godzinach od chwili napadu albo gdy brak jest w terenie skażonym krzaków, ruin i t. p., gdy nie trzeba wchodzić do pomieszczeń skażonych, gdy nie istnieje niebezpieczeństwo silnego działania pary gazu ani zetknięcia się (powalanie) z cieczą gazu, drużyna odkażająca może ubrać się w buty, rękawice i maski, lub w kombinezon bez kaptura. Chodzi o to, by obciążenie członka drużyny odkażającej było, jeśli to jest możliwe, jak najmniejsze. Przy odkażaniu sprzętu wystarczą nieraz tylko rękawice i fartuchy.

Organizacja odkażania gazów parzących.

Dla przeprowadzenia należytego odkażania z gazów parzących należy rozporządzać przede wszystkim niezbędną ilością **kąpielisk** do odkażania ludzi (w miastach — kąpieliska publiczne), **odkażalni** ubrań, sprzętu i t. p., **punktów odkażających** dla drużyn odkażających (w miastach) oraz odpowiednią ilością **patroli przeciwigazowych** (w miastach — drużyn odkażających).

Poza tem praca odkażająca powinna postępować nie chaotycznie, lecz planowo tak, aby przy najmniejszym wysiłku organów służby odkażającej oraz w czasie jak najkrótszym odkażenie zostało przeprowadzone rzeczowo i skutecznie.

W warunkach obrony przeciwlotniczej wnętrza kraju kąpieliska publiczne, odkażalnie oraz punkty odkażające

są niezbędnymi stałymi urządzeniami dla służby odkażającej. Urządzenia te powinny być zawczasu przygotowywane.

W wojsku, w warunkach polowych, będą stosowane ruchome kąpieliska i odkażalnie, a poza tem będą wykorzystywane w miarę potrzeby najbliższe kąpieliska publiczne i odkażalnie, przeznaczone do obrony ludności cywilnej.

Kąpieliska publiczne.

Kąpieliska publiczne do odkażania ludzi powinny posiadać urządzenia kąpielowe systemu natryskowego, poza tem muszą składać się z 2 części: skażonej i czystej.

W części pierwszej (skażonej), złożonej z kilku pomieszczeń, odbywa się przyjmowanie ludzi skażonych, odbieranie od nich ubrań i sprzętu skażonego oraz właściwa kąpiel odkażająca. Personel pracujący w tej części musi być zabezpieczony przed działaniem gazów parzących.

W części drugiej (czystej), złożonej również z kilku pomieszczeń, odbywa się po kąpeli badanie, doraźna pomoc lekarska, wydawanie bielizny czystej i odkażonego lub zastępczego ubrania, wysyłanie do szpitala i t. d. Personel tej części pracuje bez zabezpieczenia przed gazami parzącymi.

Zasadą przy rozplanowaniu kąpieliska powinno być, aby ludzie lub rzeczy skażone nie stykały się z ludźmi i rzeczami nieskażonymi.

Kąpielisko powinno być przygotowane jako schron przeciwgazowy, wytrzymały zasadniczo na działanie przebijające bomb i pocisków i wentylowany systemem nawietrzania, z odpowiednio urządzonym wejściem, zabezpieczającym przed przenikaniem gazów bojowych do wnętrza kąpieliska podczas ruchu między kąpieliskiem a światem zewnętrznym.

Odkażalnie.

Obok, w jak najbliższym sąsiedztwie kąpielisk, powinny być przygotowane i gotowe do uruchomienia oddzielne odkażalnie ubrań i sprzętu ludzi odkązonych w kąpieliskach lub materiałów nadesłanych z terenu skażonego. Powinny one być zaopatrzone w niezbędną aparaturę urządzenia, odkażalniki i sprzęt pomocniczy, umożliwiające szybkie i dokładne odkążenie nadesłanego skażonego materiału. W odkażalniach musi również być zachowana zasada, aby materiał skażony nie stykał się z materiałem odkążonym, wobec czego odkążalnie muszą się również składać z dwóch części: skażonej i czystej.

Odkążalnie muszą również być urządzone, jak i kąpieliska, jako schrony przeciwgazowe, wytrzymałe zasadniczo na działanie przebijające bomb i pocisków i wentylowane systemem nawietrzania, oraz posiadające wejście odpowiednio zabezpieczone przed przenikaniem gazów bojowych do ich wnętrza podczas ruchu między odkążalnią a światem zewnętrznym.

Punkty odkążające.

Punkty odkążające jako podstawy (bazy) dla drużyn odkążających (w warunkach O. P. L. wnętrza kraju) powinny posiadać pomieszczenia do zbiórki i wypoczynku członków drużyn, magazyny sprzętu potrzebnego do odkążania, magazyny odkążalników, pomieszczenia dla środków przewozu drużyn lub wyposażenia drużyn oraz ewentualne pomieszczenia dla koni (jeśli sprzęt jest przewożony końmi). Punkty odkążające powinny być zasadniczo przygotowane jako schrony wytrzymałe na działanie przebijające bomb i pocisków. Poza tem powinny mieć urządzenie wentylacyjne nawietrzające oraz urządzenie przeciwgazowe wejść.

Punkt odkażający powinien być wyposażony w odpowiedni zapas sprzętu ulegającego szybkiemu zużyciu oraz odkażalników i materiałów pomocniczych, będących w wyposażeniu drużyn odkażających, aby praca drużyn odkażających mogła być ciągła i nie narażona na przerwy, spowodowane czyto brakiem sprzętu czy też odkażalników. Poza tem w punkcie odkażającym, podczas pracy drużyn, powinien być zapas wody do picia i zapas pożywienia dla członków drużyn.

*Patrole przeciwigazowe (drużyny odkażające)
i ich wyposażenie.*

Patrole przeciwigazowe wojskowe przeznaczone do odkażania z gazów parzących składają się z 2 podoficerów, 9 szeregowych i 1 woźnicy (drużyny odkażające cywilne składają się z 10 ludzi), którzy podzieleni są na:

a) **patrol odkażający** (drużynę właściwą) o składzie: 1 dowódca (komendant) i 6 ludzi (5 ludzi),

b) **patrol pomocniczy** (drużynę pomocniczą) o składzie: 1 dowódca (komendant) i 3 ludzi.

Dowódcą (komendantem) całego patrolu przeciwigazowego (drużyny odkażającej) jest dowódca (komendant) patrolu odkażającego (drużyny właściwej).

Członkowie patrolów (drużyn) są oznaczeni numerami, które są uwidocznione na ubraniach ochronnych z przodu na piersiach i z tyłu na plecach liczbami od 1 do 6 (1 do 5), gdyż inaczej, po nałożeniu ubrań i masek, dowódca (komendant) nie mógłby się zorientować co do nazwiska danego osobnika.

Dowódca patrolu przeciwigazowego nosi na ubraniu ochronnem liczbę „D” (komendant drużyny — literę „K”).

Specjalizacji w danej tylko czynności poszczególnych członków (drużyn) nie stosuje się. Każdy członek patrolu przeciwigazowego (drużyny odkażającej) powinien umieć

wykonać każdą czynność, przewidzianą przy pracy odkażającej, a spełnianą zwykle przez innego członka patrolu (drużyny).

Cywilna drużyna odkażająca jest wyposażona (według okólnika L. O. P. P.) w następujący sprzęt (rys. 54), odkażalniki oraz inny materiał pomocniczy zużywalny, przeznaczony do ręcznego odkażania i przewożony bądź na specjalnych wózkach, bądź zapomocą jakichkolwiek innych środków lokomocji.



Rys. 54.

I. Sprzęt.

1. UBRANIA OCHRONNE IMPREGNOWANE.

Do kompletu należą: kombinezon, kaptur, rękawice i saboty — wszystko wzoru wojskowego

6 kompletów

2. UBRANIA DRELICHOWE NIEIMPREGNOWANE.

Do kompletu należą: kombinezon z kapturem i buty — wszystko wzoru Zarządu Głównego LOPP. Ubrania te są przeznaczone dla pomocników.

4 komplety

3. RĘKAWICE OCHRONNE IMPREGNOWANE.

Wzoru wojskowego. Rękawice są przeznaczone dla pomocników.	4 pary
4. MASKI R. S. C. (z pochłaniaczami węglowymi).	10 sztuk
5. ROZPYLACZ „AMA“. Wzoru wojskowego.	1 „
6. POLEWACZKI. Cynkowane, pojemność 16 litrów, otwory sita o średnicy 1,5 do 2 mm.	2 „
7. HYDROPULT. Wzoru wojskowego.	1 „
8. WIADRA. Cynkowane, pojemność 14 do 16 litrów.	4 „
9. ŁOPATY. Stalowe, kute, czworokątne, oprawne na stylisku długości 800 mm, długość tulejki najmniej 100 mm.	2 „
10. GRABIE. Stalowe, kute, o 14 zębach, oprawne na stylisku.	2 „
11. SZCZOTKA NA DŁUGIM KIJU. Długość włosa 80 mm, długość szczotki 230 mm, szerokość szczotki 60 mm, długość kija 1400 mm.	1 „
12. PENDZLE. Długość włosa 100 mm, długość pendzla 200 mm, szerokość pendzla 60 mm.	2 „
13. SZUFELKA. Cynowana, długości 220 mm, szerokości 130 mm.	1 „
14. LEJEK Z SITKIEM. Cynkowany, pojemność 2 litry; sito mosiężne blutowane.	1 „
15. BUTLA NA KWAS SOLNY. Pojemność 5 litrów, oplatana, z korkiem gumowym	1 „
16. SZCZOTKI. Półokrągłe.	2 „
17. NOSZAKI DO WAPNA CHLOROWEGO. 400 × 400 × 600 mm, z drzewa sosnowego, okucia żelazne na rogach, dwa uchwyty żelazne.	2 „

- | | |
|--|--------------------|
| 18. TABLICZKI OSTRZEGAWCZE. | |
| 300 × 400 mm, z blachy żelaznej lakierowane na czarno, napis: „Gaz — nie wchodzić“ i rysunek trupiej główki. | 6 sztuk |
| 19. STOJAKI DO TABLIC OSTRZEGAWCZYCH. | |
| Z drutu żelaznego, wysokość 1500 mm. | 6 „ |
| 20. TYCZKA Z TAŚMĄ DO WSKAZYWANIA KIERUNKU WIATRU. | |
| Wysokość tyczki 1500 mm, długość taśmy 500 mm. | 1 ^{1/2} „ |
| 21. OSKARD. | |
| Szpic-motyka, waga 2 kg, oprawny na stylisku. | 1 „ |
| 22. SIEKIERA. | |
| 900 g, oprawna na stylisku. | 1 „ |
| 23. LATARKI ACETYLENOWE. | |
| Typu górniczego. | 3 „ |
| 24. NACZYNIIE NA BENZYNĘ. | |
| Bańka z blachy cynkowanej, pojemność 5 litrów. | 1 „ |
| 25. NACZYNIIE NA NAFTĘ. | |
| Blaszanka cynkowana o pojemności 5 litrów. | 1 „ |
| 26. NACZYNIIE NA OLEJ MASZYNOWY. | |
| Blaszanka cynkowana pojemności 1 litra. | 1 „ |
| 27. NACZYNIIE NA SZARE MYDŁO. | |
| Pudło drewniane pojemności 5 kg. | 1 „ |
| 28. NACZYNIIE NA SODĘ. | |
| Blaszanka cynkowana, wymiary: 150 × 240 mm, pojemność na 5,5 kg. | 1 „ |
| 29. SZCZYPCE PŁASKIE. | |
| Cęgi uniwersalne 210 mm (8 cali). | 1 „ |
| 30. ŚRUBOKRĘT. | 1 „ |
| 31. KLUCZ DO RUR. | 1 „ |

II. Odkażalniki i inny materiał zużywalny.

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 32. WAPNO CHLOROWANE. | 1 beczka
(150—200 kg) |
| 33. SZARE MYDŁO. | 5 kg |
| 34. NAFTA. | 5 „ |
| 35. BENZYNA. | 5 „ |
| 36. KWAS SOLNY. | 5 „ |

- | | |
|---------------|------|
| 37. SODA. | 5 kg |
| 38. SZMATY. | 5 „ |
| 39. GWOŹDZIE. | 1 „ |
| 40. SZNUREK. | |

(Sznurek ten przeznaczony jest do ubrań ochronnych w razie zerwania sznurków). Grubość 3 mm. 50 m

41. DRUT.

2 mm. Przeznaczony jest np. do doraźnej naprawy sprzętu. 5 kg

42. OLEJ MASZYNOWY.

1 „

43. WAZELINA.

1 „

Wszystkie części drewniane wyżej opisanego sprzętu powinny być nasyczone impregnatem uodporniającym drzewo na wsiąkliwość i peryty (w ostatecznym razie dobrze pokostowane).

Ilość wymienionych odkaźników po ich zużyciu jest uzupełniana każdorazowo na punkcie odkażającym, gdzie mieści się zapas odkaźników.

Wojskowe patrole przeciwgazowe mają zasadniczo takie samo wyposażenie, tylko że jest ono bardziej przystosowane do celów odkażania na froncie.

Poza przytoczonym ręcznym sprzętem do odkażania, może być jeszcze stosowany specjalny sprzęt do odkażania terenów na większą skalę, a mianowicie: **siewniki** do posypywania wapnem chlorowanym, **walce** do wgniatania posypanego wapna chlorowanego, **samochoły**, rozpryskujące roztwory odkażające, **pługi** do odgarniania skażonej ziemi na boki, celem stworzenia bezpiecznego przejścia przez teren skażony i t. p.

Sprzęt ten może oddać duże usługi przy odkażaniu większych skażonych przestrzeni, jednak w praktyce ręczne odkażanie, mimo wszystko, będzie stosowane najczęściej.

Wstępne prace przygotowawcze do odkażania.

Z chwilą stwierdzenia, że teren jest skażony gazami parzącymi, dowódca kierujący odkażaniem, otrzymawszy

polecenie rozpoczęcia odkażania, podciąga patrole przeciwgazowe wraz z ich sprzętem jak najbliższej terenu skażonego, poczem, przed rozpoczęciem odkażania, dla zorientowania się co do rozmiarów i rodzaju skażenia, a przede wszystkim dla zorientowania się co do ilości i jakości potrzebnych odkażalników i kolejności odkażania poszczególnych plam — wysyła w wyznaczony sobie rejon **patrole rozpoznawcze**, wydzielone z drużyn odkażających, zaopatrzone w maski, ubrania ochronne oraz wyposażone w bloki, ołówki, ewentualnie tabliczki z napisem: „ostrożnie wybuch“, oraz w nocy — w latarki elektryczne.

W warunkach obrony przeciwlotniczej wnętrza kraju patrole te wysyłają z punktów odkażających komendanci drużyn, jeżeli punkt jest podstawą (bazą) dla jednej drużyny, lub specjalnie wyznaczony komendant punktu odkażającego, jeżeli punkt jest podstawą dla kilku drużyn.

Patrole te o składzie przeciętnie 2—3 ludzi przeglądają teren skażony, notując potrzebne dane oraz w razie potrzeby pozostawiając w widocznych miejscach tabliczki ostrzegawcze.

W pracy patrolów rozpoznawczych powinni zwykle brać udział dowódcy patroli przeciwgazowych (komendanci drużyn odkażających), gdyż praca patrolów jest ściśle związana z uzyskaniem wiadomości, potrzebnych również dowódcy patrolu przeciwgazowego (komendantowi drużyny).

Po powrocie patroli rozpoznawczych dowódca kierujący pracą odkażającą (komendant punktu odkażającego), jeżeli dysponuje kilku patrolami przeciwgazowymi (drużynami), wyznacza do pracy jedną, dwie lub, gdy zachodzi potrzeba, wszystkie patrole (drużyny) i rozdziela teren między nimi. Poza tem wydaje polecenie co do ilości i jakości potrzebnych odkażalników i sprzętu, kolejności odkażania plam oraz czy patrole (drużyny) nakładają całkowite ubrania ochronne, czy też tylko buty, rękawice i maski.

Przy wyznaczaniu patroli (drużyn) do pracy odkażającej należy kierować się tem co jeden patrol (drużyna) bez przerwy może wykonać i zasadniczo nie przydzielać do odkażania patrolowi (drużynie) terenów, których nie będzie w możności odkazić.

Jeden patrol (drużyna) może odkazić przy pomocy swego sprzętu i w ciągu około dwóch godzin teren skażony, zawarty w granicach 500—2000 m². Zależy to od temperatury powietrza i stopnia obciążenia ubraniem członka drużyny. Jeśli będzie bardzo ciepło i patrol (drużyna) będzie ubrany w kompletne ubranie ochronne, wykona odkażanie na najmniejszej podanej powierzchni. W miarę zmniejszania obciążenia patrolu (drużyny) ubraniem ochronnem i spadku temperatury, wydajność pracy patrolu (drużyny) zwiększa się i może osiągnąć w wyniku, jeśli będzie chłodno i patrol (drużyna) będzie pracował tylko w butach, rękawicach oraz maskach przeciwgazowych, odkażanie największej podanej powierzchni.

Poza tem, z drugiej strony, nie należy przydzielać do pracy wszystkich posiadanych patroli (drużyn), jeśli pracę tę może wykonać jeden lub dwa patrole (drużyny). Należy mieć zasadę, że jeśli można — zużywa się siły tylko części patroli (drużyn), aby w razie potrzeby mieć zawsze inne patrole (drużyny) zupełnie wypoczęte i gotowe do pracy.

Prace patrolu przeciwgazowego (drużyny odkażającej).

W warunkach polowych (lub w warunkach obrony przeciwlotniczej wnętrza kraju, jeżeli tereny skażone są dalej, a punkt odkażający i drogi dojścia do terenu skażonego nie są objęte oparami gazów parzących) dowódca patrolu przeciwgazowego (komendant drużyny) poleca załadować na środek przewozowy potrzebny sprzęt i odkażalniki oraz ubrania ochronne i wyrusza z drużyną do miej-

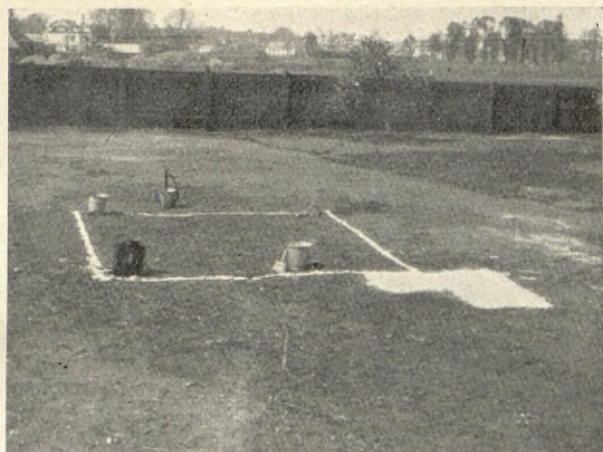
sca, skąd rozpocznie odkażanie wyznaczonego sobie od-
cinka.

Po przybyciu na miejsce dowódca patrolu przeciwwa-
zowego (komendant drużyny odkażającej) wyznacza miej-
sce na **podstawę wyjściową do odkażania oraz linię uzu-
pełnienia sprzętu i odkażalników**, zarządza przygotowanie
sprzętu i odkażalników potrzebnych do odkażania, zarzą-
dza ubieranie się drużyny właściwej w ubrania ochronne
kompletne lub częściowe i wyrusza z nią na teren skażony
dla przeprowadzenia odkażenia. Przed odejściem umawia
się z dowódcą patrolu pomocników (komendantem dru-
żyny pomocniczej) co do znaków porozumiewawczych,
dotyczących uzupełnienia sprzętu lub odkażalników.

W warunkach obrony przeciwlotniczej wnętrza kraju,
jeżeli tereny skażone leżą w pobliżu punktu odkażającego
lub gdy punkt odkażający jest objęty oparami gazów pa-
rzących, komendant drużyny, otrzymawszy polecenie roz-
poczęcia pracy odkażającej, poleca drużynie na punkcie od-
każającym przygotować odpowiednie odkażalniki, roztwory
i mieszaniny, załadować sprzęt i odkażalniki na środek
przewozowy, nałożyć ubrania ochronne i wyrusza pieszo
albo środkiem przewozowym na teren skażony.

Patrol pomocniczy (drużyna pomocnicza) po przygoto-
waniu dla drużyny właściwej potrzebnego sprzętu i odka-
żalników przystępuje natychmiast do przygotowania **pod-
stawy wyjściowej do odkażania** (rys. 55), t. j. do wytycze-
nia kwadratu o boku długości 5 kroków, w granicach któ-
rego przeprowadza się odkażanie członków patrolu odka-
żającego (drużyny właściwej) po jego powrocie z terenu
skażonego oraz sprzętu używanego do odkażania terenu.

Przy jednym z rogów, nazewnątrz kwadratu, od strony
terenów skażonych przygotowuje się t. zw. poduszkę albo
wycieraczkę, to znaczy na powierzchnię około 1 m² nasy-
puje się grubo suchego wapna chlorowanego, obok zaś
platformę na sprzęt skażony o powierzchni około 2 m²



Rys. 55.

(2 m $\times$ 1 m), wysypaną cienką warstwą wapna chlorowanego. Tuż obok poduszki wewnątrz kwadratu stawia się wiadro z papką wapna chlorowanego i pendzel, a w następnych rogach kolejno rozpylacz „Ama” z roztworem 1 : 9 wapna chlorowanego, wiadro z zimnym roztworem wodnym szarego mydła i dwie szczoteczki i wreszcie naczynie z benzyną oraz przygotowane szmatki obok wykopanego dołka. Nazewnątrz kwadratu ustawia się wiadro z czystą wodą i hydropult.

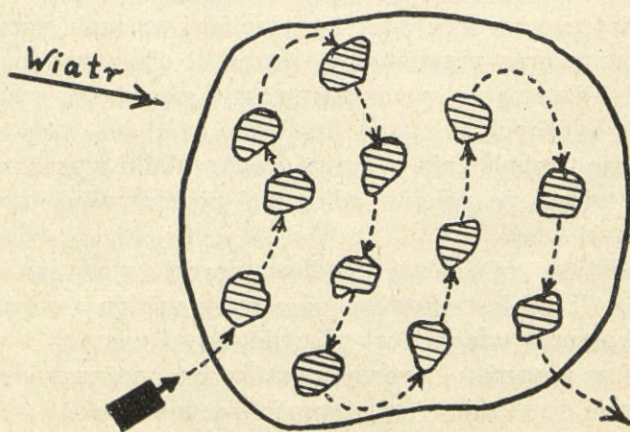
Linję uzupełnienia w sprzęt i odkażalniki wyznacza się mniej więcej na połowie odległości podstawy od terenów skażonych.

Podstawę wyjściową do odkażania należy zawsze umieścić, jeśli to jest możliwe od strony wiatru i wówczas, jeśli kierunek wiatru jest zdecydowany i wiejący od podstawy w kierunku terenów skażonych można podstawę podsunąć do granicy tych terenów na odległość 15—20 m. Przy wiatrach o niezdecydowanym kierunku odległość na-

leży zwiększać, a przy kierunkach nieprzychylnych odległość musi wynosić nieraz więcej niż 100 m.

Patrol odkażający (drużyna właściwa), wkroczywszy na teren skażony, powinien również o ile możliwości posuwać się z kierunkiem wiatru (rys. 56), odkażając kolejno napotkane plamy. Członkowie patrolu (drużyn) powinni jak najmniej klękać, opierać się i t. p. i nie wchodzić na plamy nieodkażone. Dowódca patrolu (komendant drużyny) powinien kierować pracą całego patrolu (drużyny) w ten sposób, by nie było wypadku, że jeden z członków patrolu (drużyny) jest przepracowany, a inny ma mało pracy. Praca cięższa musi iść na zmianę. W wypadku zasłabnięcia członka patrolu (drużyny), należy jak najprędzej wykręcić mu pochłaniacz, wyprowadzić go do linii uzupełnienia i oddać w ręce pomocników, którzy go odkażą i rozbiorą.

Odkazanie terenu powinno się przeprowadzać w ten sposób, że odkaża się najpierw plamy chemiczne przy obiektach ważnych, które należy jak najprędzej udostępnić, a później wszelkie inne plamy, których odkażanie jest możliwe.



Rys. 56.

Obiekty czy też tereny, których z rozmaitych względów patrol (drużyna) odkazić nie jest w możności, należy odgrodzić i uniedostępnić oraz postawić znak ostrzegawczy.

W wypadku, gdy patrolowi (drużynie) zbraknie odpowiedniego sprzętu lub wyczerpie się zapas danego odkaźnika, jeden lub dwóch członków patrolu odkażającego (drużyny właściwej) dochodzą do **linji uzupełnienia** i znakami wołają, o co im chodzi. Pomocnicy donoszą do linji uzupełnienia żądany sprzęt lub odkaźnik i napełniają naczynie, przyniesione przez odkażających albo też wymieniają naczynia puste na pełne. W tym wypadku muszą oni mieć na rękach rękawice a poza tem powinni przyniesiony sprzęt zaraz odkazić.

Jeżeli patrol przeciwgazowy (drużyna właściwa) zbyt odsunie się od podstawy wyjściowej, może zajść wypadek, że patrol (drużyna) pomocniczy będzie musiał przenieść podstawę w inne miejsce, bliższe miejsca pracy patrolu odkażającego (drużyny właściwej).

Po ukończeniu pracy odkażającej lub gdy nastąpi zbytne zmęczenie członków patrolu odkażającego (drużyny właściwej), dowódca patrolu (komendant drużyny) zarządza powrót do podstawy wyjściowej. Schodząc z terenu skażonego, patrol odkażający (drużyna właściwa) przygotowuje na ostatniem miejscu swojej pracy poduszkę z wapna chlorowanego i wyciera nią obuwie, wstępując na teren nieskażony.

Po dojściu do podstawy wyjściowej patrol odkażający (drużyna właściwa) składa sprzęt na platformę i ustawia się rzędem z dowódcą (komendantem) na czele, kolejno wchodząc na poduszkę wapna chlorowanego, wycierając sobie suchem wapnem obuwie oraz spodnie do kolan i podchodząc do pomocników, którzy ich odkażają.

Odkazanie ubrań ochronnych następuje według opisanego już sposobu, przyczem pierwszy pomocnik odkaża

najpierw papką wapna chlorowanego obuwie i spodnie do kolan, drugi odkaża z kolei ubranie do wysokości piersi roztworem 1:9 wapna chlorowanego, trzeci obmywa głowę, kaptur i ramiona roztworem mydła szarego, dowódca zaś pomocników odkaża maskę roztworem annogenu lub benzyną. Do obsługiwanego hydropultu podchodzi doń pierwszy pomocnik, następnie drugi i trzeci po ukończeniu swej pracy. Po ukończeniu odkażania patrol odkażający (drużyna właściwa) podchodzi do hydropultu celem dokładnego spłókania odkażalników.

Po opłókanii ubrań patrol odkażający (drużyna właściwa) rozbiera się z ubrań, czyści je i suszy, pomocnicy zaś odkażają używany sprzęt, myją go i wykonywają dobrane czynności konserwacyjne. Po wykonaniu tych czynności patrol przeciwigazowy (drużyna odkażająca) ładuje sprzęt na środki przewozu i powraca do miejsca postoju (punktu odkażającego), gdzie członkowie patrolu (drużyny) myją się, posilają i wypoczywają.

Jeśli odkażanie nie było zupełnie ukończone, a brak jest patrolów (drużyn) zapasowych, patrol przeciwigazowy (drużyna odkażająca) po 1—1,5 godzinnym odpoczynku wyrusza znowu do pracy.

Po ostatecznym powrocie na miejsce postoju (punkt odkażający) patrol przeciwigazowy (drużyna odkażająca) ostatecznie czyści, myje i suszy ubrania ochronne oraz sprzęt, wykonywa dokładnie czynności konserwacyjne i uzupełnia braki, powstałe w sprzęcie lub odkażalnikach.

Przekraczanie terenów nieodkażonych.

W warunkach polowych, a również i w warunkach obrony przeciwlotniczej wnętrza kraju może zajść potrzeba szybkiego przekroczenia terenu skażonego przed dokonaniem odkażenia go przez patrole przeciwigazowe (drużyny odkażające). Aby móc przekroczyć teren nieodkażony, na-

leży stworzyć sztuczną nawierzchnię, któraby nie pozwalała na stykanie się nóg ludzkich i zwierzęcych lub kół wozów i t. p. ze skażoną powierzchnią, i przejść ten teren skażony możliwie szybko, zabezpieczając drogi oddechowe maskami przeciwgazowymi.

Do stworzenia sztucznej nawierzchni można zastosować kładzenie: odpowiednio grubych mat, uszytych ze słomy, lub papy, desek, bali, wikliny i t. p. W ostatecznym razie, gdy brak jest materiałów potrzebnych na sztuczną nawierzchnię lub brak czasu na zwiezienie i położenie jej, można teren skażony przejść w zwykłym obuwiu, z tem tylko zastrzeżeniem, że musi ono być uprzednio dobrze namoczone (przemoczone) oraz, że należy wymijać leje. Po przejściu w ten sposób terenu skażonego należy obuwie odkazić, o ile możliwości zaraz, papką wapna chlorowanego.

D O D A T E K .

WYSZKOLENIE W OBRONIE PRZECIWGAZOWEJ.

Wyszkolenie w obronie przeciwgazowej obejmuje wyszkolenie w obronie indywidualnej oraz wyszkolenie w obronie zbiorowej.

Wyszkolenie w obronie przeciwgazowej prowadzi się według instrukcyj oraz programów wyszkolenia, ogłoszonych przez władze kierownicze, wobec czego omówię tę część pracy przygotowawczej tylko w formie niezbędnych wskazówek.

Wyszkolenie w obronie indywidualnej ma na celu zapoznanie ze sprzętem obrony przeciwgazowej, wzbudzenie do niego zaufania, doprowadzenie sprawności w użyciu sprzętu do koniecznego poziomu oraz przyzwyczajenie do długotrwałego chronienia się sprzętem we wszelkich warunkach.

Przy wyszkoleniu z maską przeciwgazową należy kłaść ogromny nacisk na wyszkolenie oddechu podczas obrony maską przeciwgazową, na spokojne użycie maski i spełnianie wszelkich czynności w atmosferze gazu oraz przyzwyczajenie się do oddychania w masce przez długi czas.

Uregulowanie oddechu podczas przebywania w masce, jak wiemy, jest rzeczą pierwszorzędną wagi. Przy opanowanym uregulowanym oddechu można przebywać w masce długi czas bez większego zmęczenia i z rękojmią skutecznej pracy pochłaniacza, przy oddechu zaś nierównym, nerwowym, zbyt szybkim i t. d. zmęczenie, spowodowane użyciem maski, następuje bardzo szybko, zmniejszając pewność co do wartości obronnej pochłaniacza.

W masce należy oddychać przeciętnie z szybkością 18 oddechów na minutę i do tego poziomu należy dążyć przy szkoleniu oddechu.

Wyszkolenie oddechu można przeprowadzić, polecając przy początkowych ćwiczeniach oddychać na komendę właśnie według tej szybkości, a następnie, w ćwiczeniach dalszych, przerabiać tempo oddechu podczas marszu. Na przykład:

a) w marszu normalnym należy oddychać w ten sposób, że wdech wykonywa się przez czas pierwszych 3—4 kroków a wydech przez czas następnych 4—5 kroków, zależnie od tego, jak kto może oddychać. Wydech zawsze musi być dłuższy, gdyż przez to unika się przyśpieszenia oddechu, co następowałoby przy wydechu równym pod względem czasu trwania z wdechem lub krótszym od niego. Z płuc należy się starać wyrzucić jak najwięcej zużytego powietrza i to jest celem przedłużenia wydechu o czas zrobienia jeszcze przynajmniej jednego kroku.

b) po osiągnięciu opanowania tego tempa podczas marszu, co można osiągnąć przez stałe ćwiczenia, prowadzone przez dłuższy czas, należy zmieniać tempo marszu bez zmiany jednak tempa oddechu. Aby to osiągnąć, należy podczas marszu szybszego (szybki krok, zgóry, marsz przyśpieszony), wykonywać wdech na 4—5 kroków a wydech na 5—6 kroków, podczas marszu wolnego (długi krok, pod górę, po piasku) — wdech na 3—4 kroki, wydech na 4—5 kroków.

Podczas biegu normalnego należy wymagać długości wdechu na 6 kroków, a wydechu na 8 kroków.

Kontrola długości wdechu i wydechu jest łatwa nawet podczas marszu, należy tylko obserwować ruch falujący tkaniny maski właściwej, powstający podczas oddychania w masce. Wyniki tego szkolenia będą zawsze bardzo dobre, gdyż przez stałe szkolenia tempa oddechu organizm przyzwyczaja się do wymaganego tempa i później już od-

dech jest stale uregulowany bez żadnego wysiłku oddychającego. Rzecz prosta, że długość oddechu jest u każdego osobnika inna, nie należy więc trzymać się ściśle tych liczb, które są podane, lecz uważać je za przykład i podstawę. Ilość kroków nie odgrywa roli, najważniejsze jest tu przedłużanie wydechu o jeden lub dwa kroki w stosunku do długości wdechu.

Prócz szkolenia w uregulowaniu oddechu należy szkolić także w zatrzymywaniu oddechu na czas dłuższy bez wykonywania uprzedniego wdechu, co jest bardzo ważne ze względu na konieczność nakładania maski nieraz już w atmosferze gazu.

Zdolność zatrzymania oddechu w tych warunkach przez czas dłuższy można osiągnąć przez stałe ćwiczenia i zapomocą zachęty do zaprawiania się w tej umiejętności przez urządzanie zawodów.

Ważną rzeczą jest przejście od zatrzymania oddechu do normalnego tempa wydechu.

Szkolenie w spokojnem używaniu maski oraz w spełnianiu normalnych czynności w atmosferze gazu przeprowadza się w komorze gazowej oraz podczas ćwiczeń polowych.

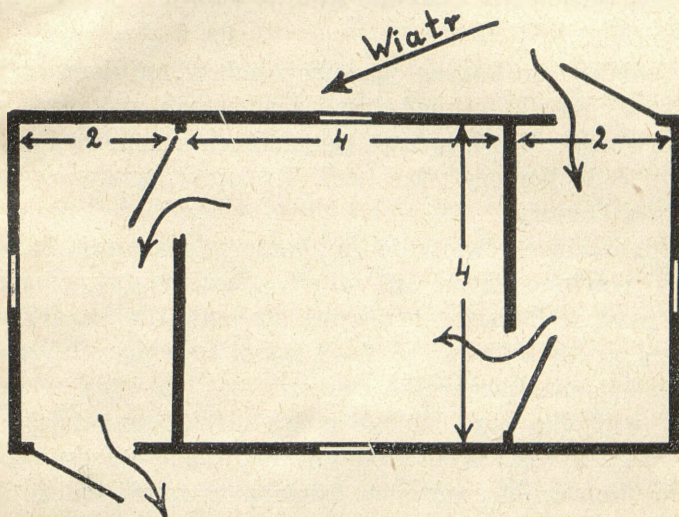
Komora gazowa (rys. 57) jest to szczelny budynek, wewnątrz którego jest właściwa komora gazowa o wymiarach 4 m $\times$ 4 m i wysokości 2,5 m oraz dwa przedsionki, rozmieszczone po obu stronach komory gazowej, każdy o wymiarach o połowę mniejszych niż wymiary komory.

Do każdego przedsionka prowadzą drzwi zewnętrzne oraz drzwi wiodące do wnętrza komory gazowej, otwierające się nazewnątrz i dobrze uszczelnione.

Komora gazowa i przedsionki są zaopatrzone w okna również uszczelnione. Dach komory przechodzi w okap szerokości co najmniej 1 m, chroniący ćwiczących przed opadami atmosferycznymi. Aby wytworzyć w komorze gazowej atmosferę gazu bojowego, wystrzeliwa się z krót-

kiego karabinka lub pistoletu naboje drażniące, zawierające w swej łusce ampułki szklane, napełnione cieczą gazu drażniącego — bromku ksylilu, który po wystrzeleniu naboju skaża powietrze komory gazowej.

Jeżeli temperatura powietrza jest niska (zimno), wystarczy wystrzelić tylko dwa naboje, jeżeli zaś wysoka (ciepło) — trzy naboje drażniące.



Rys. 57.

Wystrzelenie przy niskiej temperaturze większej ilości ampułek jednocześnie może spowodować przenikanie gazu drażniącego przez pochłaniacz, gdyż jest on w tych warunkach w powietrzu w stanie zawieszin.

Do komory gazowej wprowadza się grupę ćwiczących, liczącą kilkunastu ludzi. Ćwiczenia w komorze gazowej mają na celu przekonanie o szczelności a następnie skuteczności maski przeciwgazowej, wobec czego do komory gazowej musi wejść ćwiczący się, mając szczelnie dopasowaną maskę przeciwgazową oraz nie podrażnione uprzednio oczy. Wobec tego, przed rozpoczęciem ćwiczeń

w komorze gazowej, należy zorjentować się co do kierunku wiejącego wiatru i ustawić ćwiczących się po stronie komory zwróconej pod wiatr. Chodzi o to, aby gaz, który osiadł na ubraniach nie był znoszony wiatrem na tych, którzy dopiero mają wejść do komory, gdyż w tym wypadku nastąpiłoby u nich podrażnienie oczu.

Z tych samych względów tym, którzy wyszli z komory gazowej, nie wolno mieszać się z oczekującymi na odbycie ćwiczeń.

Wchodząc do komory gazowej, należy najpierw wejść do przedsionka, zamknąć drzwi zewnętrzne a dopiero potem otworzyć drzwi, łączące przedsionek z komorą i szybko wejść do komory właściwej. To samo dotyczy wychodzenia z komory.

Jednorazowe ćwiczenie w komorze gazowej każdej grupy powinno trwać 10 minut, poczem uzupełnia się ilość gazu w komorze przez wystrzelenie dla każdej następnej grupy ćwiczących 1—2 naboji drażniących, zależnie od uznania kierownika ćwiczeń.

W wypadku zbyt silnego podrażnienia oczu należy je przemyć 2% roztworem wodnym dwuwęglanu sodu.

Po ukończeniu ćwiczeń w komorze gazowej należy dobrze wywietrzyć ubranie.

Ćwiczeń w komorze gazowej przeprowadza się co najmniej dwa.

Ćwiczenie pierwsze przeprowadza się podczas pierwszych ćwiczeń z maskami przeciwgazowymi. Ćwiczenie to ma na celu sprawdzenie szczelności maski i dobrego dopasowania jej oraz przekonanie ćwiczących, że maska przeciwgazowa chroni dobrze przed gazami bojowymi.

Po nałożeniu masek i sprawdzeniu ich wprowadza się ćwiczących do komory gazowej. Podczas przebywania w komorze ćwiczenia obejmują marsz, ćwiczenia oddechu, bieg, noszenie rannych, śpiew, rozmowę i t. p. Jeżeli podczas ćwiczeń ktokolwiek z ćwiczących odczuje silne po-

drażnienie oczu, wywołujące łzawienie, wyprowadza się go z komory i zmienia mu maskę. Po przejściu uczucia podrażnienia prowadzi się go ponownie do komory. Maskę, która spowodowała przepuszczenie gazu, należy dokładnie zbadać.

Pod koniec ćwiczenia w komorze gazowej, przed jej opuszczeniem, należy polecić ćwiczącym zdjąć maski, aby odczuli różnicę między przebywaniem w komorze pod ochroną maski a bez maski. Chwila ta przekona ich, iż maska daje dobrą ochronę przed działaniem gazu bojowego.

Ćwiczenie drugie przeprowadza się po dostatecznym opanowaniu użycia maski przeciwgazowej. Ćwiczenie to ma na celu przyzwyczajanie do zachowania się bojowego w atmosferze gazu bojowego. Ćwiczących się należy wprowadzić do komory gazowej w maskach ułożonych na „pogotowie gazowe”. Maski nakłada się w chwili odczucia podrażnienia oczu z zachowaniem przepisów nakładania maski w atmosferze gazu (wstrzymanie oddechu, wycisnienie gazu wydechem z pod maski).

Ćwiczenie w komorze obejmuje w dalszym ciągu te same czynności, co podczas pierwszego ćwiczenia, z dodaniem zmiany pochłaniacza, ochrony samym pochłaniaczem, telefonowania, pisania meldunków i t. p.

Dalsze ćwiczenia w przyzwyczajaniu do użycia i przebywania w masce przeprowadza się podczas normalnych zajęć na placu ćwiczeń lub podczas ćwiczeń bojowych, w atmosferze czystej lub zatrutej gazami drażniącymi przy pomocy świec lub granatów ręcznych gazowych, czy dymów przesłaniających.

Maski przeciwgazowej należy używać jak najczęściej, przestrzegając przepisów o oddychaniu i używaniu maski.

Przyzwyczajanie do przebywania w masce podczas marszów należy zaczynać od marszu w maskach przez 10 minut, a następnie czas ten zwiększać stopniowo przy następnych marszach o dalsze 5 minut. Po takiej zaprawie

można osiągnąć bardzo dobre wyniki co do czasu przebywania w masce podczas marszu. W ten sam sposób można osiągnąć dobre wyniki przy zaprawie oddychania w masce podczas spełniania jakiejkolwiek cięższej pracy.

Ćwiczenia w używaniu maski należy przeprowadzać także w nocy.

Przy wyszkoleniu z aparatem tlenowym należy prowadzić ćwiczenia w ten sposób, aby ćwiczący się osiągnęli dokładną znajomość składania i rozbierania aparatu, jego kontroli oraz użycia.

Ćwiczenia w oddychaniu aparatem i przekonanie o jego dobrym działaniu osiąga się przez ćwiczenia w wykonywaniu ciężkiej pracy fizycznej (noszenie ciężarów, noszenie rannych, po równym terenie, po schodach, czołgając się i t. d.). O ile możliwości należy ćwiczenia te przeprowadzać w komorze gazowej.

Przy wyszkoleniu z klatką przeciwgazową dla gołębi należy obsługę klatki wyszkolić w praktycznym, umiejętnym wykorzystaniu tej klatki w atmosferze czystej bez maski, w masce przeciwgazowej w dzień i w nocy, w atmosferze gazu i podczas zadymiania.

Przy wyszkoleniu z ubraniami ochronnymi należy szkolić w szybkim i dokładnym ubieraniu się i w wykonywaniu pracy fizycznej w ubraniach ochronnych przez czas $1\frac{1}{2}$ do 2 godzin.

Przy szkoleniu z maską zwierzęcą należy dążyć do opanowania sposobu szybkiego nakładania maski na pysk zwierzęcia oraz przyzwyczajenia zwierzęcia do przebywania w masce.

Wyszkolenie w obronie zbiorowej polega na ćwiczeniach, dających w wyniku wprawę w wykrywaniu obecności gazów bojowych w terenie i alarmowaniu oraz należytą karność obrony przeciwgazowej podczas napadu gazowego i po napadzie.

Ćwiczenia w wykrywaniu obecności gazów bojowych

w terenie i alarmowaniu polegają na wążaniu próbek gazowych celem zapoznania się z zapachami gazów bojowych oraz na obserwacji terenu. Do ćwiczeń drugiego typu należy wytwarzać pozorowane plamy i bryzgi oraz obłoki gazu drażniącego lub dymu przesłaniającego ze świec lub granatów ręcznych gazowych.

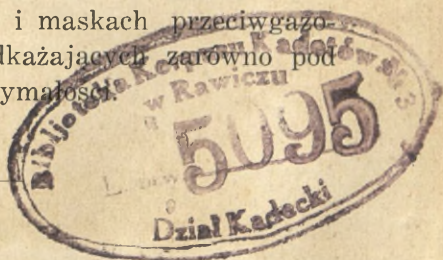
Ćwiczenia w wykrywaniu obecności gazu w terenie i alarmowaniu należy przeprowadzić podczas ćwiczeń, obejmujących zwiady i ubezpieczenia.

Ćwiczenia, mające na celu osiągnięcie należytej karności obrony przeciwgazowej, należy prowadzić stale podczas wszystkich ćwiczeń polowych, a w skład tych ćwiczeń powinny wchodzić: organizacja alarmu i obrony, wykrywanie obecności gazu, alarmowanie, zachowanie się podczas alarmu służby ubezpieczenia przeciwgazowego i ogółu chronionych, zachowanie się w atmosferze gazu bojowego, wobec dymu przesłaniającego, użytkowanie i obsługa schronów i pomieszczeń uszczelnionych, zachowanie się w terenie skażonym gazami parzącymi oraz zachowanie się po napadzie gazowym.

Ćwiczenia te należy przeprowadzać często, gdyż tylko w ten sposób można osiągnąć należyty poziom karności obrony przeciwgazowej.

Nie pomoże najlepszy sprzęt, urządzenia i materiały obrony przeciwgazowej, jeżeli nie będzie karności.

Do wyszkolenia w obronie zbiorowej należą także ćwiczenia w odkażaniu terenu i pomieszczeń. Patrole przeciwgazowe (drużyny odkażające) należy szkolić w wykrywaniu plam chemicznych, określaniu wielkości plamy i w technice przeprowadzania odkażania. Poza tem należy szkolić członków patroli (drużyn) w długotrwałem przebywaniu w ubraniach ochronnych i maskach przeciwgazowych, w wykonywaniu prac odkażających zarówno pod względem szybkości jak i wytrzymałości.



Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

9767/1



11-009767-000-0