

613.8
150
MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚANU"

CATEDRA IGIENĂ GENERALĂ
CATEDRA MEDICINĂ MILITARĂ ȘI EXTREMALĂ

Gh. OSTROFEȚ L. GROZA L. MIGALI V. DUMITRAȘ

IGIENĂ MILITARĂ

613.6
I 50

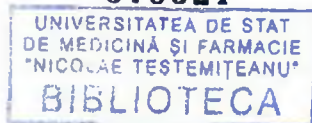
MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
NICOLAE TESTEMIȚANU

CATEDRA IGIENĂ GENERALĂ
CATEDRA MEDICINĂ MILITARĂ ȘI EXTREMALĂ

Gh. OSTROFEȚ L. GROZA
L. MIGALI V. DUMITRAȘ

IGIENĂ MILITARĂ

675521



cd

Chișinău
Centrul Editorial-Poligrafic Medicina
2008

Aprobat de Consiliul metodic central al USMF
Nicolae Testemițanu, proces-verbal nr. 2 din 15.02.2007

Autori: *Gheorghe Ostrofeț*, dr.hab.med., prof.univ.
Lili Groza, dr.med., conf. univ.
Larisa Migali, lector sup.
V. Dumitraș, dr.med., conf.univ.

Recenzenți: *Grigore Friptuleac*, șeful catedrei Igienă, dr. hab.
med., profesor universitar
Nicon Cârstea, lector superior la catedra Medicină militară
și extremală

Ediția a doua a manualului „Igienă militară” conține aspecte privind asigurarea sanitaro-igienică a trupelor militare, organizarea și supravegherea sanitaro-igienică în aprovizionarea cu apă și alimente a militarilor, atât în timp de staționare, cât și de campanie.

O atenție deosebită se acordă studierii actelor normative în vigoare, elaborate de Ministerul Apărării al Republicii Moldova.

Redactor: *Sofia Fleștor*

Machetare computerizată: *Veronica Istrati, Elena Curmei*

Crectori: *Nadejda Koporskaia, Tatiana Colin*

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Igienă militară: [pentru uzul studenților] / Gh. Ostrofeț, L. Groza, L. Migali, ...;
Univ. de Stat de Medicină și Farmacie *Nicolae Testemițanu*. Catedra Igienă
generală. Catedra Medicină militară și extremală. – Ch.: CEP *Medicina*, 2008. –
436 p.

Bibliogr. p. 433–434 (21 tit.)

ISBN 978-9975-915-36-6

200 ex.

613.67 (075.8)

INTRODUCERE

Igiena militară este o ramură de sine stătătoare a igienei și medicinei militare, care studiază legitățile acțiunii diferitor factori din pregătirea instructivă și habitatului trupelor asupra organismului militarilor, întru elaborarea măsurilor și mijloacelor de asigurare a unei bune capacități combative pe perioada de instruire și de menținere a ei în condiții de luptă. Obiectul de studiu al igienei militare sunt factorii externi și influența lor asupra sănătății militarilor, cu scopul de a le menține sănătatea și capacitatea de luptă.

Ca disciplină, igiena militară a apărut din necesitățile practice ale medicinei militare, deoarece printre problemele majore pe care le rezolvă ea, asigurarea sanitaro-igienică a trupelor, măsurile de profilaxie au o pondere substanțială.

Asigurarea sanitaro-igienică și antiepidemică este parte componentă a asigurării medicale a trupelor și are drept scop menținerea și întărirea continuă a sănătății militarilor, a capacității lor fizice, precum și prevenirea și combaterea bolilor transmisibile. Totodată, ea este principala știință ce studiază legitățile modificărilor în sănătatea efectivului militar, elaborează măsurile de menținere și fortificare a sănătății militarilor și de profilaxie a maladiilor.

Scopul final al igienei militare este menținerea capacității de luptă a militarilor, obiectul ei de studiu fiind influența factorilor de mediu asupra sănătății efectivului militar. Cu acest scop, igiena militară elaborează norme igienice, respectarea cărora stă la baza menținerii condițiilor sănătoase de serviciu în diferite genuri de arme.

Ca orice altă știință, igiena militară dispune de anumite metode de studiu, care pun accentul pe corelația dintre factorii de mediu și

sănătate în sistemul ostaș-unitate militară—mediu ambiant de instruire—activitate militară.

Pentru a studia factorii de mediu și influența lor asupra organismului militarilor, în igiena militară se aplică cele mai diverse metode: fizice, chimice, fiziologice, toxicologice, clinice, biochimice, morfologice, antropometrice, statistice etc.

În funcție de problemele de studiu, în igiena militară pot fi folosite experimente toxicologice asupra animalelor de laborator (acute sau cronice), studii în condiții de poligon. Spre exemplu, pentru a determina influența factorilor microclimatici din cazărmi asupra organismului ostașilor, se aplică următoarele metode de investigație: metode fizice – determinarea temperaturii, umidității, vitezei curenților de aer, radiației calorice; metode fiziologice – determinarea frecvenței cardiace, temperaturii corpului și tegumentelor, studierea senzațiilor termice subiective și a transpirației; metode sanitar-statistice – studierea indicilor de sănătate, a morbidității cu pierderea capacității de muncă etc.

O alimentație rațională a trupelor militare este importantă atât în timp de pace, când în condițiile actuale de instruire sunt necesare eforturi fizice și intelectuale sporite, cât și în timp de campanie, în condiții cu totul deosebite. E cunoscut faptul că în timp de pace e posibilă aprovizionarea cu produse proaspete și variate, iar respectarea și aplicarea normelor generale de igienă a alimentației se poate realiza în condiții bune în cadrul forțelor Armatei Naționale. De asemenea, existența unor blocuri alimentare moderne, bine amenajate și utilizate, a unui personal de înaltă calificare permite o prelucrare corespunzătoare a alimentelor și o varietate mare a meniurilor.

Nu același lucru se întâmplă și în timp de campanie, aici intervenind factorii specifici: mobilitatea sporită a trupelor, mecanizarea avansată, dotarea cu armament modern, precum și posibilitatea inamicului de a recurge la armele de distrugere în masă. Din

această cauză, una dintre particularitățile generale ale alimentației în condiții de campanie este înlocuirea alimentelor proaspete cu concentrate alimentare, cu pâine conservată sau pesmeți, legume uscate, cartofi deshidratați, produse sub formă de pulbere (praf de ouă) etc. Această situație este temporară și se întâlnește îndeosebi în anumite împrejurări sau modalități de luptă, când trupele nu au posibilitatea să țină o legătură directă și permanentă cu serviciile de asigurare materială. De asemenea, se reduc sortimentul produselor alimentare și numărul felurilor de bucate.

Ținând cont de posibilitatea protecției alimentelor prin ambalaje speciale, de acțiunea substanțelor radioactive și toxice de luptă, a microorganismelor patogene și toxinelor, care pot fi întrebuințate ca arme de luptă, în timp de campanie se complică și sarcinile de expertiză igienică a produselor alimentare.

Printre măsurile igienice care determină sănătatea și capacitatea de luptă a oștirilor, un loc de seamă îi revine aprovizionării cu apă potabilă. Importanța igienică mare a apei conduce la necesitatea de a o obține pentru unitățile militare în cantități considerabile. Istoria militară cunoaște o mulțime de cazuri de cedare a orașelor și a cetăților din cauza insuficienței de apă.

Igiena militară e strâns legată de alte discipline medicale, care aplică metode igienice: fiziologia, toxicologia, epidemiologia, climatologia, ergonomia etc. Igiena militară are tangențe și cu chimia, fizica, disciplinele tehnice, organizarea și tactica medicinei militare de campanie ș.a. Numai în strânsă colaborare cu alte discipline limitrofe, igiena militară poate să se dezvolte ca știință aparte și să-și realizeze scopurile.

Scopul didactic al igienei militare este instruirea studenților în problemele teoretice și practice de asigurare sanitaro-igienică a trupelor militare, în urma căreia studenții vor obține cunoștințe despre:

- *legile de bază (cauzele, condițiile și patogenia) ale modificărilor sănătății efectivului militar în condiții de pace și de război;*
- *complexele de măsuri profilactice în trupe, particularitățile măsurilor profilactice referitoare la fiecare gen de oști, dotațiile tehnice pentru asigurarea sanitaro-igienică;*
- *structura, organizarea și realizarea măsurilor sanitaro-anti-epidemice în oști.*

Luând cunoștință de bazele igienei militare, studenții trebuie să obțină următoarele deprinderi practice:

- *de a efectua recunoașterea sanitaro-epidemiologică și supravegherea sanitară a surselor de aprovizionare cu apă, a punctelor alimentare de campanie, a adăposturilor antiaeriene și a altor obiective de activitate ale trupelor militare;*
- *de a analiza și aprecia rezultatele asigurării sanitare a trupelor, din această activitate rezultând măsurile profilactice concrete pentru anumite situații și anumite genuri de oști;*
- *de a planifica și a realiza măsurile profilactice în trupele militare;*
- *de a coordona activitățile profilactice cu serviciile militare.*

Înșușirea igienei militare și obținerea deprinderilor practice depind de facultatea la care studiază studentul și de specialitate.

Lucrarea este destinată, în special, studenților și rezidenților-medici în vederea punerii la dispoziția lor, în conformitate cu programele analitice în vigoare, a unei informații mai ample privind problemele igienei militare, contribuind astfel la îndeplinirea sarcinii de bază a serviciului medical militar – fortificarea continuă a sănătății militarilor Armatei Naționale a Republicii Moldova.

Fiind conștienți de faptul că nu am izbutit să abordăm toate aspectele problemelor luate în dezbatere în această lucrare, le vom fi recunoscători tuturor potențialilor cititori pentru eventualele obiecții și sugestii.

1. SUPRAVEGHEREA SANITARO-IGIENICĂ A CAZĂRMII ȘI A LOCALITĂȚILOR DE DISLOCARE A UNITĂȚILOR MILITARE ÎN CONDIȚII DE CAMPANIE (SUPRAVEGHEREA SANITARĂ PREVENTIVĂ ȘI SUPRAVEGHEREA SANITARĂ CURENTĂ)

Obiective:

- de a căpăta cunoștințe în organizarea supravegherii sanitaro-igienice a spațiilor cazărmii și a celor de dislocare în condiții de campanie;
- de a-i învăța pe studenți metodele de expertiză generală a proiectelor de construcții ale cazărmilor (inspecția cazărmii) și de a prezenta propuneri de ameliorare în amplasarea militarilor;
- de a determina și aprecia condițiile de trai în cazărmi, schimbările stării funcționale și capacitatea de muncă a persoanelor care se găsesc în adăpost.

Întrebări de control

1. Obiectul și conținutul igienei militare.
2. Rolul măsurilor igienice în sistemul general de asigurare medicală a unităților militare.
3. Amplasarea militarilor în cazărmi. Spațiile principale ale cazărmii și exigențele igienice față de ele.
4. Cerințele igienice referitoare la iluminarea naturală și artificială a încăperilor cazărmii. Indicii caracteristici ai nivelului de iluminare naturală și artificială. Metodele de determinare a lor.
5. Cerințele igienice referitoare la microclimatul încăperilor cazărmii. Metodele de cercetare a factorilor de microclimat.
6. Cerințele referitoare la ventilația încăperilor cazărmii. Metodele de apreciere a eficacității ventilației.
7. Amplasarea unităților militare în condiții de campanie. Cerințele igienice.

8. Tipurile de cazare a ostașilor în condiții de campanie. Caracteristica igienică. Particularitățile amplasării trupelor militare în condiții de campanie.

9. Caracteristica igienică a construcțiilor folosite la amplasarea trupelor militare în condiție de campanie.

10. Adăposturile militare; tipurile, caracteristica igienică.

11. Modificarea condițiilor habituale în adăposturi și acțiunea lor asupra stării funcționale și capacității de muncă a militarilor.

12. Supravegherea sanitaro-igienică în oștiri; formele ei.

13. Supravegherea sanitară preventivă în oștiri; etapele ei.

14. Supravegherea sanitară curentă în oștiri; scopul, sarcinile ei.

15. Noțiuni generale despre proiectul de construcție. Elementele principale. Informația prezentată de nota explicativă, planul situațional, planul general.

Lucrul de sine stătător

Pe parcursul lucrării, studenții trebuie să efectueze:

1. expertiza proiectelor cazarmii (conform *schemei 1.1*):
 - să tragă concluzii și să dea recomandări referitoare la proiectele cazarmilor;
 - să determine și să aprecieze condițiile habituale (temperatura, umiditatea, viteza curenților de aer, concentrația CO_2) în adăposturi înainte (conform *schemei 1.3*) și după ce au fost populate;
 - să determine modificările funcționale ale organismului persoanelor până și după aflare în adăpost (temperatura corpului, frecvența pulsului, frecvența respirației, tensiunea arterială, debitul cardiac, presiunea pulsului, perioada latentă a reacției videomotorii și acusticomotorii, memoria operativă, concentrarea atenției, tremometria) (conform *schemei 1.3*);
 - să rezolve probleme de calcul al ventilației în adăposturi;
2. inspecția sanitară curentă a cazarmii (conform *schemei 1.2*).

Deprinderi practice:

- să examineze proiectul cazarmii (a inspecta cazarma);
- să determine și să aprecieze condițiile habituale în adăpost;
- să poată determina și aprecia modificările funcționale și capacitatea de muncă a persoanelor care se află în adăpost.

Expertiza proiectelor cazărmii

1. Denumirea obiectului.
2. Examinarea teritoriului din jurul cazărmii: relieful, solul, rezervoarele de apă, plantațiile verzi, starea drumurilor, sursele posibile de impurificare a solului, apei, aerului, depărtarea surselor de la blocurile cazărmii, roza vânturilor.
3. Orientarea blocurilor cazărmii.
4. Numărul de etaje ale blocurilor, materialele din care sunt construiți pereții blocurilor, acoperișul.
5. Încăperile principale și auxiliare.
6. Suprafața și volumul de aer pentru o persoană în dormitor.
7. Ventilația naturală: numărul de ferestre (oberlihturi), raportul dintre suprafața lor și a podelei.
8. Ventilația artificială: sistemul de ventilație.
9. Încălzirea: sistemul de încălzire.
10. Iluminatul natural: coeficientul de luminozitate, coeficientul de adâncire.
11. Sistemul de aprovizionare cu apă și canalizația: numărul militaților care se folosesc de un robinet, de un loc în WC, piscoar, de o cadă de spălat picioarele, de un duș.
12. Uscătoria.
13. Camera de deservire.
14. Concluzii la expertiza proiectului.
15. Propuneri privind ameliorarea proiectului cazărmii.

*Schema 1.2***Supravegherea sanitaro-igienică curentă a cazărmii**

Controlul sanitaro-igienic al condițiilor de dislocare a ostașilor în cazărmi trebuie să se desfășureze începând cu studierea pașaportului tehnic și proiectului cazărmii. Ele se află la șeful serviciului de exploatare a spațiului locativ al unității militare.

1. Denumirea obiectului.
2. Locul amplasării în perimetrul orașelului militar, zona teritoriului, amenajarea și înverzirea lui.

3. Imaginea exterioară: numărul de etaje, materialul de construcție, acoperișul, starea tehnică a sistemelor de colectare și evacuare a apelor atmosferice, prezența și starea mijloacelor de curățare a încălțăminte.

4. Aprecieria igienică a încăperilor principale și auxiliare ale cazarmii. Corespunderea lor statutului.

5. Starea pereților, tavanului, podelelor, acoperirea pereților în încăperile auxiliare, prezența sau lipsa umezelii, mucegaiului, mirosului neplăcut etc.

6. Suprafața și volumul de aer în dormitorul cazarmii, ce îi revin unei persoane.

7. Ventilația naturală, numărul de ferestruici, modul și regimul de aerisire.

8. Ventilația artificială (pentru încăperile ce necesită în mod obligatoriu ventilație artificială).

Sistemul, locul amplasării mecanismelor de aspirație. Regimul de lucru. Volumul real de ventilație. Multiplul schimbului de aer în diferite încăperi. Eficacitatea ventilației.

9. Sistemul de încălzire. Tipul, temperatura caloriferelor, decalajul temperaturii pe orizontală și verticală. Controlul obligator al prezenței termometrului în dormitor. Umiditatea și viteza mișcării aerului se determină o singură dată, în centrul încăperii, la înălțimea de 1,5 m.

10. Iluminatul natural: coeficientul de luminozitate, coeficientul de adâncire, unghiul de incidență, unghiul de deschidere, coeficientul de iluminare naturală (CIN). Se admite numai determinarea CIN.

11. Iluminatul artificial: tipul corpurilor de iluminat, corectitudinea amplasării lor, luxmetria, iluminatul după coeficientul „e”, metoda „Watt”.

12. Regimul sonor. (Se determină în dormitoare și în clasele de instruire.) Se determină în 3 puncte, la o distanță de 1,2 m de la perețele-ecran.

Dacă sursa de zgomot se află în încăpere, ferestrele trebuie să fie închise, iar dacă ea se află în afara încăperii – ferestrele se deschid.

13. Aprovizionarea cu apă. Sistemul de aprovizionare. Prezența și funcționarea canalizației.

14. Blocul sanitar. Numărul total de robinete, căzi pentru spălătul picioarelor, numărul de locuri și numărul de persoane la o unitate.

15. Sala pentru autodeservire. Asigurarea cu minimumul necesar pentru reparația încălțămintei și îmbrăcămintei, pentru îndeplinirea cerințelor igienei personale.

16. Uscătoria pentru îmbrăcămintă și încălțămintă: eficiența, temperatura de lucru, influența aerului din uscătorii asupra calității aerului încăperilor alăturate.

17. Mobilierul cazarmii și asigurarea ostașilor.

18. Modul de păstrare a locurilor de serviciu și a celor personale.

19. Controlul eficienței regimului sanitar în încăperi. Se determină oxidabilitatea aerului, impurificarea cu praf și microorganisme.

20. Concluzii.

21. Recomandații.

Schema 1.3

Aprecierea condițiilor habituale în adăpost și impactul lor asupra militarilor

Indicii	Până a fi populat	După ce a fost populat
Microclimatul și componența chimică a aerului 1. Temperatura aerului (°C). 2. Umiditatea absolută și cea relativă (mm Hg, %). 3. Viteza mișcării aerului (m/s). 4. Presiunea atmosferică (mm Hg). 5. CO ₂ (mg/m ³) (după Prohorov). Modificări funcționale 1. Temperatura corpului (°C). 2. Frecvența pulsului (băt./min.). 3. Frecvența respirației pe min. 4. Tensiunea arterială (mm Hg). 5. Presiunea pulsului (mm Hg). 6. Perioada latentă a reacției video-motorii (m/s). 7. Perioada latentă a reacției acustico-motorii (m/s). 8. Memoria operativă (%). 9. Concentrația atenției (s). 10. Tremometria: numărul de atingeri într-o secundă.		

Volumul investigațiilor sanitaro-igienice necesare pentru a determina condițiile de dislocare a militarilor, metodele și periodicitatea lor sunt stabilite de „Nomenclatorul investigațiilor sanitaro-igienice și sanitaro-bacteriologice obligatorii pentru unitățile și instituțiile militare, laboratoarele sanitaro-epidemiologice și centrul medicină preventivă ale Armatei naționale” (*anexa 2*).

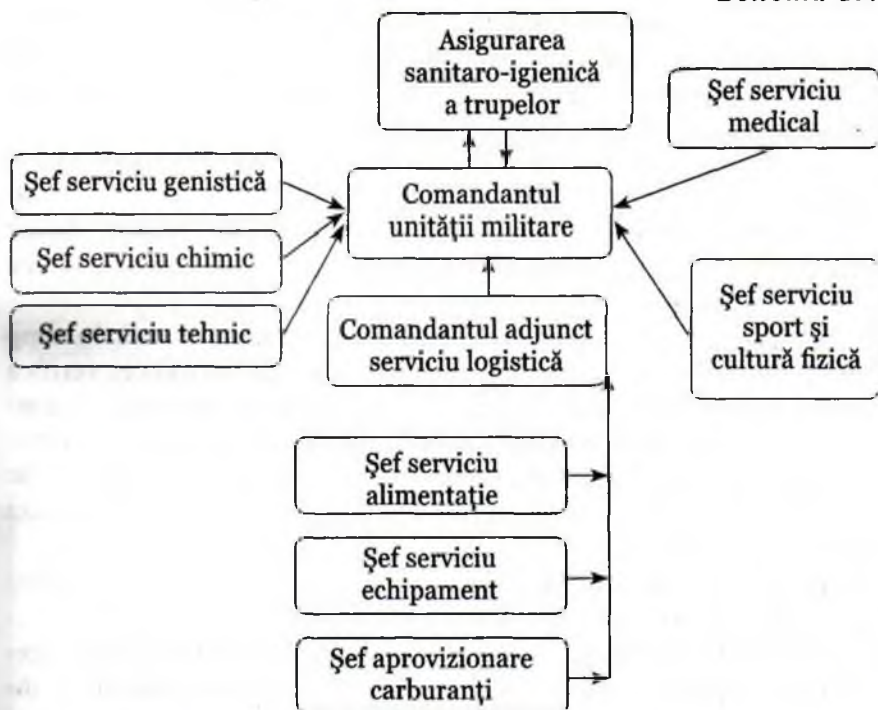
ASIGURAREA SANITAR-IGIENICĂ A TRUPELOR

Asigurarea sanitaro-igienică a trupelor include o complexitate de măsuri profilactice, ce au ca scop menținerea sănătății și capacității de luptă a efectivului militar. Condițiile igienice sunt asigurate de mai multe servicii militare, dar responsabil de toate acestea, conform statutului Armatei Naționale a Republicii Moldova, este comandantul unității.

Comandantul unității militare trebuie să aibă grijă de respectarea securității, protecția efectivului militar de acțiunea armamentului de distrugere în masă, să verifice respectarea condițiilor de exploatare a echipamentului și dotațiilor tehnice ale unității.

Concomitent cu comandantul unității, în asigurarea sanitaro-igienică sunt implicați și adjuncții comandantului în probleme de logistică, de asigurare tehnică, șefii serviciilor medical, genistică, chimic. În condiții de pace, în activitatea asigurării medicale a unității este antrenat și șeful serviciului sport și cultură fizică (*schema 1.4*).

De asigurarea sanitaro-igienică a unității militare sunt responsabili concomitent anumiți specialiști și anumite servicii. Funcțiile acestor specialiști sunt specificate în „Regulamentul serviciului interior al Forțelor Armate ale Republicii Moldova”, aprobat prin Decretul Președintelui nr. 322 din 06.10.1995. Funcțiile serviciului medical sunt prezentate în anexa nr. 3. Comandantul adjunct serviciu logistică e obligat să asigure aprovizionarea subunităților militare cu utilajele necesare, cu alimente și apă calitativă. El e responsabil și de starea clădirilor unității, de reparațiile curente și capitale, de utilajele, echipamentul și teritoriul unității militare. În aceste activități el este ajutat de șefii serviciilor alimentație și aprovizionare cu carburanți.



Şeful serviciului echipament e obligat să asigure efectivul militar cu echipament, încălțăminte, lenjerie, ploști pentru apă etc. Tot el trebuie să amenajeze încăperile de uz social cu cele necesare (utilaje de frizerie, îngrijire a încălțăminte), să organizeze îmbăierea efectivului militar (săptămânal), schimbul lenjeriei de corp şi al celei de pat, al şervetelor, ciorapilor, să asigure ostaşii cu săpun şi detergenţi conform normativelor.

Şeful responsabil de aprovizionarea cu carburanți controlează respectarea tehnicii securității în timpul lucrului cu carburanți, lubrifianti şi lichide tehnice.

Comandantul adjunct responsabil de asigurarea tehnică e obligat să controleze sistematic respectarea de către ostaşi a condițiilor de asistență tehnică, reparații şi exploatare a maşinilor blindate şi a tehnicii de transport, respectarea tehnicii securității în timpul lucrului.

Serviciul genistică participă la asigurarea sanitaro-igienică a oștirilor în două cazuri: la organizarea aprovizionării cu apă în condiții de campanie, aici aplicându-se dotațiile tehnice speciale de dobândire, tratare, transportare și păstrare a apei; la edificarea și întreținerea locuințelor de campanie și a adăposturilor.

Șeful serviciului chimic al unității asigură securitatea instruirii speciale a efectivului militar. În timp de război, șeful serviciului chimic desfășoară recunoașterea și identificarea armamentului chimic sau nuclear, organizează dezinfecția, dezintoxicarea și dezactivarea tehnicii, echipamentului, anumitor porțiuni de teren.

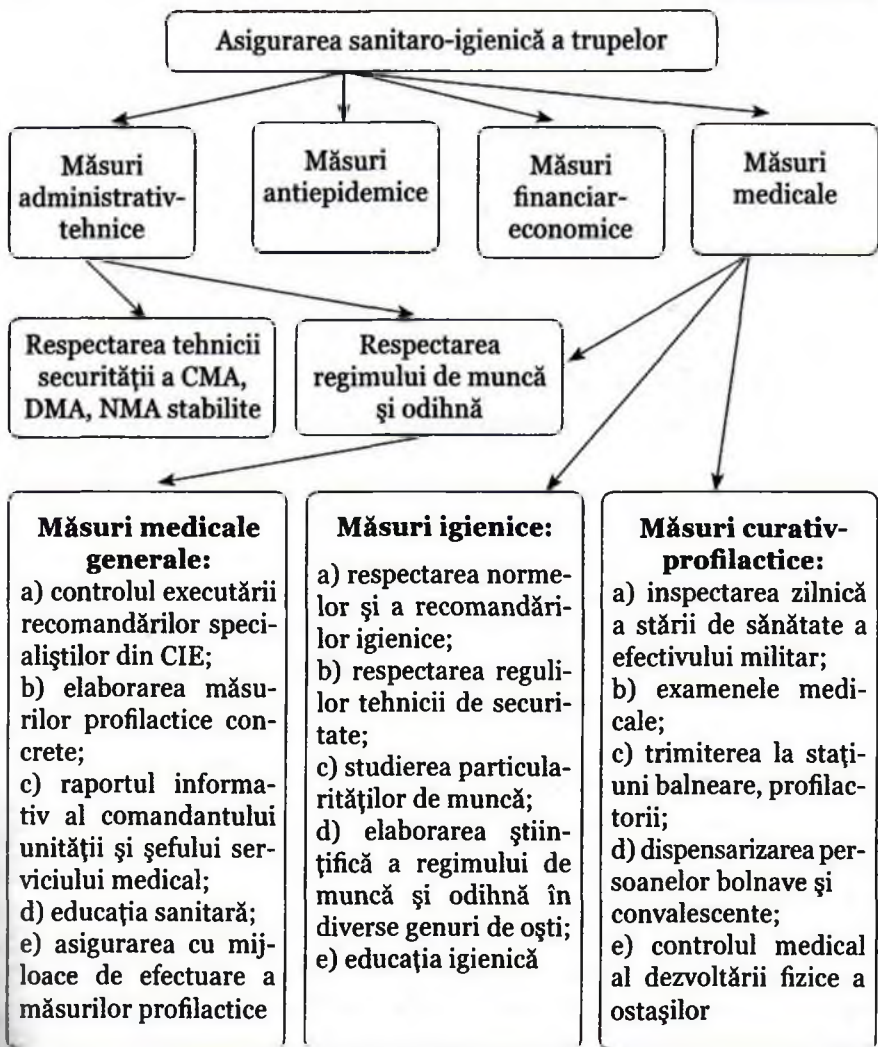
Șeful serviciului sport și cultură fizică (unitate statală în timp de pace) desfășoară activități sportive, instructiv-metodice, verifică gradul de pregătire fizică a ostașilor, coordonează lucrările de construcție la instalațiile sportive, păstrarea și starea inventarului sportiv. Împreună cu șeful serviciului medical elaborează măsuri și metode de educație fizică și de sporire a rezistenței fizice a ostașilor, organizează competiții sportive (*schema 1.5*).

În fond, asigurarea sanitaro-igienică a trupelor necesită activități medicale, administrativ-tehnice și financiare.

Activitatea administrativ-tehnică a unității, serviciile tehnic și genistică, inclusiv organizarea procesului de muncă și de odihnă în diferite subunități, respectarea regulilor, normelor igienice ale tehnicii de securitate sunt în subordonarea comandantului unității. Măsurile financiar-economice asigură, din punct de vedere material, activitățile administrativ-tehnice și medicale, care sunt realizate de șefii serviciilor logistică și finanțe.

Măsurile medicale profilactice includ măsuri igienice, antiepidemice și curativ-profilactice, o mare responsabilitate revenindu-le observărilor sanitare, controlului respectării de către persoanele în funcție a asigurării igienice în unitate.

Măsurile de asigurare igienică în condiții de pace sau de război (educația igienică, supravegherea sanitară, asigurarea materială a activităților profilactice) se realizează în cazuri concrete, în funcție de genul trupelor, de caracterul luptelor (ofensivă, defensivă), de particularitățile zonei de luptă, de organizarea serviciilor logistică și medical etc.



În asigurarea igienică a trupelor o mare importanță are tipul de activitate a trupelor – instruirea militară, luptele etc.

În condiții de război, activitățile medicale de asigurare igienică a trupelor militare prevăd:

- recunoașterea sanitaro-epidemiologică a raionului de dislocare a trupelor, a surselor de apă;
 - asigurarea medicală a trupelor în deplasare;
 - asigurarea medicală a efectivului militar, asigurare ce constă în controlul respectării condițiilor igienice în timpul activităților profesionale, în special în timpul lucrului cu substanțele chimice toxice și agresive, cu sursele de radiații ionizante sau neionizante; controlul calității mijloacelor de protecție individuală;
 - asigurarea dislocării trupelor în condiții de campanie, controlul serviciului de baie și spălătorie; controlul respectării igienei individuale și celei colective;
 - controlul medical al alimentației efectivului militar;
 - asigurarea medicală a aprovizionării cu apă în condiții de campanie;
 - expertiza sanitară a apei, alimentelor și a altor obiective ale mediului;
 - controlul calității epurării câmpurilor de luptă (înhumarea celor decedați), controlul asupra lichidării focarelor de atac în masă.
- În subunități (batalion, companie), asigurarea igienică a efectivului militar este controlată de felcerul superior al batalionului și de instructorul sanitar al companiei.

Particularitățile asigurării igienice în condiții de luptă

Asigurarea igienică a trupelor militare depinde de condițiile de luptă (ofensivă, defensivă, marș), aici activitățile medicale având un caracter concret.

În timpul marșului și luptelor de ofensivă, măsurile de asigurare igienică sunt aproape identice, trupele aflându-se în mișcare permanentă. În astfel de cazuri, o mare importanță au recunoașterea sanitaro-epidemiologică a localității, a apei, controlul condițiilor de muncă și odihnă ale efectivului militar.

Asigurarea igienică a trupelor în ofensivă va fi planificată în felul următor. Șeful serviciului medical al unității ia cunoștință de ordinul comandantului referitor la ofensivă, studiază pe hartă traseul ofensivei, stabilește localitatea, condițiile climaterice și timpul. Dacă e

necesar, șeful serviciului medical solicită instanțelor superioare date suplimentare. În funcție de situație, șeful serviciului medical trasează măsurile igienice necesare, coordonându-le cu instanțele de rigoare – comandantul adjunct serviciu logistică, șefii serviciilor genistică, chimic. Problemele speciale sunt concordate cu șeful serviciului medical al campaniei sau brigăzii, tot lui prezentându-i-se lista materialelor necesare.

În timpul întocmirii planului de asigurare medicală a luptelor de ofensivă sau marș, șeful serviciului medical va pune pe prim-plan problemele de asigurare igienică a unității militare. Astfel, compartimentul „Asigurarea medicală în stadiul de pregătire” trebuie să includă activități de recunoaștere sanitară și epidemiologică a raionului de dislocare, de apreciere a calității rezervelor de apă, probleme legate de educația sanitară a ostașilor.

Planul activităților „Asigurări medicale în lupta de ofensivă” va include recunoașterea permanentă (topografică, antiepidemică, sanitară etc.) a localității de dislocare, controlul igienic al organizării alimentației în batalioane (funcția punctului alimentar al batalionului) și în timpul transportării alimentelor la punctele de destinație. Acest plan va conține de asemenea activități de control al aprovizionării subunităților cu apă, de control al cazării, respectării igienei individuale de către efectivul militar.

În condițiile de defensivă, problemele de asigurare igienică a trupelor – controlul alimentației și aprovizionării cu apă, cazării, condițiilor de muncă și odihnă – au un caracter deosebit. Deoarece în defensivă se creează condiții dificile de menținere a ordinii pe terenul de dislocare, șeful serviciului medical va trebui să atenționeze comandanții subunităților asupra respectării obligatorii a condițiilor sanitare optime în fortificațiile generale sau speciale (puncte de comandă, de amplasare a centrului de transmisiuni ș.a.). În astfel de condiții, în instalațiile de fortificare se va menține curățenia, se va organiza colectarea și îndepărtarea deșeurilor și reziduurilor, combaterea rozătoarelor, toate acestea contribuind la menținerea sănătății și capacității de luptă a efectivului militar. O importanță igienică majoră au colectarea și păstrarea rezervelor necesare de apă.

675521

UNIVERSITATEA DE STAT
DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚEANU"

Educația igienică

Educația igienică în timp de război are o importanță deosebită, deoarece respectarea igienei individuale diminuează acțiunea factorilor nefavorabili asupra organismului, menține sănătatea și capacitatea de luptă a ostașilor.

Educația igienică include o complexitate de deprinderi sănătoase, deprinderi bazate pe respectarea igienei individuale și a celei colective: călirea organismului, folosirea corectă a mijloacelor de protecție individuală sau colectivă. Conform acestor exigențe, șeful serviciului medical îi instruește pe subalterni – specialiști în modalitatea și formele educației igienice a efectivului militar.

Toate persoanele cu funcție vor controla sistematic și vor explica permanent necesitatea respectării de către fiecare ostaș a igienei individuale și a celei colective, conform Regulamentului serviciului intern al Armatei Naționale a Republicii Moldova.

Regulile igienei individuale: spălătul obligatoriu dimineata, fricțiuni ale părții superioare a corpului cu apă rece, spălătul pe mâini înainte de masă și după vizitarea closetului, spălătul pe dinți înainte de somn, îmbăierea la timp și schimbarea lenjeriei de corp și de pat, menținerea în ordine a munițiilor, încălțăminte și așternutului.

Regulamentul serviciului intern al Armatei Naționale a Republicii Moldova include respectarea de către ostași a regulilor de igienă colectivă – menținerea curățeniei în dormitoare, WC-uri, pe terenurile cazărnilor, aerisirea regulată a încăperilor, folosirea batistelor în timpul strănutului sau tusei. Ostașii vor fuma numai în fumoare speciale. Spălătul rufelor și echipamentelor se va face în mod centralizat la spălătoriile unității militare sau în încăperi rezervate special pentru acest scop. Fiecare ostaș va avea grijă de sănătatea proprie. În caz de dereglare a acesteia, el va cere permisiunea șefilor de a se adresa la punctul medical al unității.

La măsurile de igienă colectivă se referă păstrarea intactă a mediului ambiant, crearea și menținerea unui microclimat psihologic normal în colectivitate.

Observarea sanitară în unitățile militare

Observarea sanitară în unitățile militare constau dintr-o complexitate de măsuri igienice și antiepidemice ce au ca scop menținerea și întărirea sănătății efectivului militar. Acestea se realizează prin efectuarea supravegherii sanitare permanente asupra factorilor de muncă și habituali, asupra stării mediului ambiant.

Supravegherea sanitară se realizează prin două modalități: supravegherea sanitară preventivă și supravegherea sanitară curentă.

Supravegherea sanitară preventivă, în special în condiții de luptă, include controlul respectării normativelor, regulamentelor sanitare și antiepidemice în timpul lucrărilor genistice de apărare, de logistică și de fortificații (responsabil – medicul-șef al unității).

În ceea ce privește supravegherea sanitară curentă, șeful serviciului medical are următoarele obligații:

- să organizeze controlul medical asupra instrucțiilor militare (generale sau speciale), controlul asupra respectării regulilor igienice în timpul lucrului cu tehnica militară, cu substanțe toxice sau agresive, cu obiective militare speciale;

- să efectueze controlul medical asupra gradului de pregătire fizică a efectivului militar, controlul competițiilor sportive; de comun cu șeful serviciului sport și cultură fizică, să elaboreze măsuri de fortificare a sănătății și rezistenței organismului ostașilor și ofițerilor;

- să participe la stabilirea regimului alimentar, să controleze organizarea alimentației, calitatea produselor alimentare și a bucatelor finite;

- să prezinte comandantului unității lista persoanelor suferinde de afecțiuni gastrointestinale, să le prescrie acestora alimentație dietetică;

- de comun cu șeful serviciului logistică, să controleze aprovizionarea unității militare cu apă, calitatea acesteia. În timpul campaniilor militare, șeful serviciului medical împreună cu șeful serviciului genistică planifică consumul de apă, alege metodele de dezinfecție a apei;

- să controleze starea sanitară a raionului de dislocare a unității, starea sanitară a încăperilor și serviciilor din unitate;

– să controleze serviciul de îmbăiere și spălare a rufelor, de respectare a igienei individuale.

Șeful serviciului medical realizează controlul sanitar numai în baza normelor, recomandărilor și regulamentelor sanitare, toate aceste norme fiind aprobate prin ordinul Ministerului Apărării nr. 98 din 31.05.2001.

Respectarea acestor norme e obligatorie pentru toate unitățile și instituțiile ministerului de resort, normativele, instrucțiunile având statut reglementar.

În timpul exercitării funcțiilor de asigurare igienică a trupelor, medicul militar aplică regulamente, instrucțiuni, îndrumări speciale. Unele date referitoare la serviciile adiacente le poate primi de la comandament, de la șeful serviciului logistică sau de la șefii serviciilor specializate, folosind actele normative ale acestor servicii.

Dacă realizarea programelor de asigurare igienică necesită anumite resurse materiale și financiare, șeful serviciului militar al unității prezintă comandamentului un raport în care indică toate cele necesare, argumentându-le cu instrucțiunile și normativele de rigoare. În baza raportului medicului-șef, comandantul unității ordonă serviciilor și persoanelor respective ca într-un anumit termen să asigure măsurile profilactice necesare. Executarea ordinului va fi controlată de către comandament, medicul-șef raportându-i comandantului unității despre rezultatele obținute.

Medicul-șef va informa comandantul despre încălcările de ordin sanitaro-igienic și antiepidemic și va cere de la acesta să ia măsuri de redresare a situației și de pedepsire a persoanelor implicate în aceste încălcări.

În cazuri complicate, șeful serviciului medical al unității militare poate să se adreseze instanțelor medicale superioare.

La asigurarea igienică a unității militare participă forțe și mijloace atât medicale, cât și ale altor subdiviziuni.

Forțele și mijloacele serviciilor chimic și medical ale unităților medicale, aplicate în asigurarea igienică a trupelor Armatei Naționale

Pentru efectuarea cercetării chimice, în unitățile militare sunt prevăzute aparatele ВПХР (войсковой прибор химической разведки) și ППХР (полевой прибор химической разведки). Numărul aparatelor depinde de numărul efectivelor (companie, batalion, brigadă).

Pentru protecția antichimică individuală a efectivului în termen sunt utilizate completele de protecție ОЗК, iar pentru ofițeri – completul de protecție Л1 și măștile antigaz (de diferite tipuri).

Pentru efectuarea cercetării radioactive sunt utilizate aparatele ДП-5 (pentru determinarea fonului radioactiv) și ИД-1 (pentru determinarea dozei absorbite).

Pentru tratarea sanitară și îmbăierea efectivului, unitățile mari și unitățile AN au în dotare instalații de dezinfecție-duș (GAZ-66, DDA-66), remorci de dezinfecție-duș (DDP-2), iar pentru efectuarea dezinfecției suprafețelor – automaxuri și hidropulturi.

Pentru efectuarea tratării sanitare a personalului, centrul medicină preventivă este dotat cu instalații dezinfecție-duș (GAZ-66, DDA-66 și ZIL 131 DDA-3), iar pentru efectuarea investigațiilor de laborator (bacteriologice și sanitaro-igienice, cercetării chimice și radiologice) în condiții de câmp – cu instalația LPM pe baza șasiu ZIL-131.

Problemele de asigurare igienică sunt soluționate de întregul personal medical al unității – de la instructorii sanitari până la șeful serviciului medical.

Șeful serviciului medical trebuie să cunoască necesitățile în forțe și mijloace ale unității pentru asigurarea igienică în timpul marșului, luptelor sau în alte activități. În caz de necesitate, el apelează la șeful medical al brigăzii (diviziei).

Forțele serviciilor medicale ale unităților pot fi întărite de către specialiștii și mijloacele medicale ale detașamentelor de medicină profilactică – laboratoarele medicale de campanie, pentru investigații radiologice, sanitaro-chimice, sanitaro-bacteriologice, sanitaro-toxicologice ale obiectivelor mediului ambiant.



Fig. 1.1. Aspectul laboratorului medical de campanie

Pentru investigațiile igienice, probele din mediul ambiant se recoltează cu dispozitive speciale, apoi acestea sunt transportate la laborator cu ajutorul containerelor termoizolate.

Asigurarea igienică a oștilor include asigurarea la timp a ostașilor cu preparate de dezinfecție a rezervelor individuale de apă, cu preparate de protecție actinică, iar în caz de necesitate – cu stimulatori biologici (preparate anabolice).

La asigurarea igienică a trupelor participă și servicii nemedicale – serviciile genistică, chimic, de alimentare. Aceste subdiviziuni au specialiști și sunt dotate cu toate cele necesare pentru organizarea alimentației, aprovizionării cu apă, cazării în condiții de campanie, cu dozimetre pentru stabilirea nivelului de poluare actinică a mediului și a dozelor de radiație.

La mijloacele nemedicale de asigurare igienică se referă și dotarea ostașilor cu mijloace de protecție individuală, controlul aplicării corecte a acestor mijloace revenindu-i serviciului medical.

Din toate cele expuse mai sus putem conchide că asigurarea igienică a trupelor, întărirea sănătății și capacității de luptă a fiecărui ostaș se pot realiza doar prin colaborarea tuturor subdiviziunilor unității, prin îndeplinirea corectă și rapidă a funcțiilor de către fiecare specialist.

IGIENA SPAȚIILOR LOCUITE DE MILITARI

Omul își petrece cea mai mare parte a vieții în diferite spații locative, progresând și desăvârșindu-se ca personalitate, restabilindu-și

funcțiile după solicitările din procesul muncii. Asigurarea mediului optim al încăperilor închise necesită respectarea cerințelor igienice, acestea din urmă având ca scop neutralizarea efectelor negative ale mediului ambiant, aflarea efectivului militar în condiții optime pentru recuperarea capacității de muncă. Acest obiectiv se realizează prin diferite procedee de sistematizare și cu diverse mijloace tehnice. Construcția blocurilor, calitatea și proprietățile materialelor de construcție, amenajarea tehnico-sanitară și condițiile de exploatare a lor capătă o importanță igienică, influențând asupra sănătății populației.

Se știe că morbiditatea locatarilor depinde de calitatea încăperilor de locuit. Locuințele insalubre, întunecoase și umede favorizează apariția și răspândirea multor boli.

Bazându-se pe propria experiență, medicii militari au constatat o legătură între morbiditatea generală sporită în rândul militarilor și cazărnilor prost amenajate, întunecoase, supraaglomerate.

Spațiile locative pentru efectivele trupelor pot fi permanente, staționare (cazărnilor) și temporare – în condiții de campanie. Pentru un timp mai îndelungat militarii sunt încartiruiți în cazărmi, ce reprezintă niște blocuri cu destinație specială. Cerințele igienice la dislocarea efectivului în cazărmi sunt reglementate de Ordinul Ministerului Apărării al RM nr. 98 din 31.05.2001.

La construcția acestor blocuri se țin cont de condițiile climatice ale regiunii de dislocare a unităților, de specialitatea militară. În acest scop pot fi construite cazărmi, orașele militare.

Încartiruirea militarilor în condiții de campanie constituie instalarea temporară a unităților militare în diferite adăposturi. Adăposturile pot fi folosite atât în timp de pace, cât și în timp de război.

Scopul principal în asigurarea sanitaro-igienică la încartiruirea oștirilor este crearea condițiilor favorabile de odihnă și restabilire a capacității de luptă a militarilor.

Cazarea militarilor în cazărmi

Cazarma este un complex de blocuri și construcții amplasate pe un teren anumit, destinat cazării și instruirii militarilor.

Teritoriul cazărmii poate fi repartizat, după destinație, în mai multe zone funcționale: zona cu dormitoare, birouri și săli de instruire teoretică, zona tehnicii de luptă, zona de gospodărie, zona depozitelor și zona de instruire fizică cu bază sportivă (J. Petrușca și coaut.).

Terenul pe care este construită cazarma trebuie să fie neinundabil, însořit, uscat, puțin înclinat (pentru scurgerea apelor meteorice). Apele subterane vor fi cu 0,5–1 m mai adânci decât baza fundației.

Zona cu birouri și săli de instruire teoretică este zona principală de amplasare a comandamentului (statul major). Aici vor fi blocurile destinate pregătirii de luptă, dormitoarele, platourile de adunare și corpul de gardă.

Zona tehnică are remize cu tehnica de luptă.

Zona de gospodărie este alcătuită din blocul alimentar și magazia de alimente. Zona de gospodărie și cea tehnică de luptă trebuie să fie amplasate în apropierea zonei principale cu care comunică direct. Într-un sector aparte, în apropierea zonei de gospodărie, este amplasat punctul medical care deservește personalul celor trei zone.

Zona depozitelor este amplasată în partea mai îndepărtată a terenului cazărmii, are acces separat; acolo sunt repartizate tot felul de depozite necesare pentru activitatea unității militare.

Zona de instruire și terenul sportiv ocupă cea mai mare suprafață a teritoriului cazărmii.

Suprafața teritoriului cazărmii ocupată de blocuri trebuie să constituie circa 15–20%, cealaltă suprafață este destinată zonelor respective, precum și spațiilor verzi.

Blocul cazărmii propriu-zise, în care militarii dorm și își petrec timpul liber, trebuie amplasat astfel, încât să asigure o bună legătură între toate încăperile și o circulație simplă. Acest bloc trebuie să aibă un hol care ar uni diferite încăperi, iar în unele cazuri în hol se pot instala cuiere pentru mantale. Holul trebuie să aibă intrări în dormitoare, în sălile de pregătire, în cancelarie, în încăperile pentru curățarea armamentului, încălțăminte, în spălătorie.

Normele igienice și cerințele față de cazarea militarilor în cazărmi sunt prezentate în *tabelul 1.1*.

Cerințele igienice privind dislocarea efectivului în cazărmi

Denumirea încăperilor	Num. de pers.	Suprafața (m ²)	Notă
Dormitoare pentru soldați și cursanți	La 1 persoană	2,5–4,0 (pentru cursanți – 3,3)	Volumul de aer ce revine la o persoană – nu mai mic de 12 m ³ . Dislocarea în 2 nivele – numai dacă înălțimea camerei nu este mai mică de 3,3 m.
Camera pentru păstrarea bunurilor materiale ale companiei		0,15–0,2	
Spălătoria		0,3–0,4	Un robinet la 5–7 persoane și cel puțin 2 căzi de picioare cu apă curgătoare. Se amenajează un loc pentru spălatul îmbrăcăminte.
Veceul		0,25–0,35	Un scaun și un pisoar la 10–12 persoane.
Camera deservirii sociale		0,2	
Uscătoria		0,15–0,18	Temperatura de uscare – nu mai înaltă de 40°C pentru încălțăminte și 60°C pentru haine (lână).
Camera pentru inventarul de dereticare	Încăpere	1,5	
Camera de duș			O sită de duș la 15–20 de oameni.

Temperatura în dormitoare trebuie să fie de 18°C, umiditatea relativă a aerului – de 50–60% (se permite și de 40–70%).

Dormitoarele – încăperile principale – trebuie amplasate în proeminențele clădirii, astfel încât să ocupe toată lățimea blocului, să aibă iluminare naturală prin ferestre din ambele părți. Încăperile-dormitoare sunt prevăzute cu câte 2,5–4 m² și un volum de aer de 12 m³ pentru fiecare militar. În asemenea condiții, un multiplu al schimbului de aer egal cu 2 va asigura o calitate bună a aerului din dormitor. Paturile sunt așezate la o distanță de 0,5–1 m de la pereții exteriori; fiecare 2 paturi trebuie să aibă o noptieră. Între rândurile de paturi trebuie lăsat un spațiu de trecere.

În spălătorie trebuie să fie instalat câte un robinet pentru 5–7 persoane și cel puțin 2 căzi pentru picioare, cu apă curgătoare, în WC trebuie să fie instalat câte un scaun și un pisoar la 10–12 persoane. Closetele de afară se instalează pe gropi betonate, la o distanță nu mai mică de 75 m de la dormitoare, cantine. Pentru fiecare 25 persoane se prevede un loc de closet și 0,5 m de pisoar.

Fiecărui militar i se pune la dispoziție un pat individual, un set de lenjerie de pat, plapumă, saltea, o pernă și 2 șervete. Patul se aranjează după somnul de noapte, după înviorare, dar înainte de dereticarea încăperii. Pe noapte, îmbrăcămintea de zi și cureaua se așază cu grijă pe scaun, iar încălțăminte se pune la picioare, sub pat. Îmbrăcămintea specială se păstrează în dulapuri în afara dormitoarelor, iar cea curată, de sărbători, se păstrează în depozitele pentru obiectele personale ale militarilor.

Dereticarea generală în încăperile cazarmii se efectuează o dată pe săptămână.

Serviciul medical al unităților militare trebuie să controleze respectarea normelor igienice de cazare a militarilor, menținerea curățeniei în încăperile cazarmii și pe teritoriul respectiv.

Problemele igienice necesare pentru menținerea curățeniei, bunăstării sănătății militarilor, care o bună parte din activitatea lor zilnică și-o desfășoară în încăperile cazarmii, sunt: ventilația, iluminatul, purificarea aerului și încălzirea încăperilor, precum și asanarea terenului cazarmii.

Iluminatul încăperilor

Iluminatul suficient al încăperilor, atât cel natural, cât și cel artificial, este una din principalele cerințe igienice. Iluminatul rațional al încăperilor menține funcția vizuală, ridică tonusul general și capacitatea de muncă, influențează favorabil asupra stărilor psihică și fizică ale omului.

Pe parcursul a sute și mii de ani, ochiul omului a evoluat în condiții de iluminare naturală, la care s-a și adaptat cu timpul. S-a constatat că activitatea vizuală a ochiului decurge cel mai normal în cazul luminii albe și celei galbene.

Iluminatul natural al încăperilor în mare măsură depinde de orientarea lor, de suprafața geamurilor, de distanța dintre ele etc.

Pentru realizarea condițiilor bune de iluminare naturală suprafața ferestrelor trebuie să corespundă suprafeței încăperilor. Astfel, cea mai răspândită metodă de apreciere a gradului de iluminare naturală a încăperilor este cea geometrică, prin care se determină coeficientul de luminozitate, adică raportul dintre suprafața vitrală a ferestrelor și suprafața podelei. Gradul de iluminare este direct proporțional cu mărirea coeficientului de luminozitate. Pentru încăperile de locuit acest coeficient trebuie să fie de cel puțin $1/6-1/8$, pentru încăperile de instruire – $1/5-1/6$, pentru coridoare, locuri de trecere – $1/10-1/12$.

Coeficientul de iluminare naturală (CIN) trebuie să fie nu mai mic de 0,5%, în încăperile auxiliare, în încăperile de studii, de curățare a armelor, în cancelarie – nu mai mic de 1,5%. Unghiul de incidență – 27° , unghiul de deschidere – 5° .

În anumite condiții, când iluminarea naturală este insuficientă, se folosește iluminatul artificial.

Odată cu creșterea gradului de iluminare, ochii obosesc mai puțin, sporește vitalitatea. Iluminarea încăperii sau a locului de lucru trebuie să fie uniformă, să nu formeze umbre. Nu se recomandă ca în câmpul vizual al omului să se afle surse puternice de lumină.

Pe timp de noapte, în dormitoare, holuri, pe scări se folosește iluminarea de serviciu.

Norme de consum al energiei electrice pentru iluminarea interioară a încăperilor cazărmi

Încăperile	Puterea specifică stabilită a lămpii, w/m ²		Consumul anual la 1m ² , kw/h	
	Lămpi fluorescente	Lămpi incandescente	Lămpi fluorescente	Lămpi incandescente
Dormitoare	3,6 / 0,5	5,2 / 1,3	8,6 / 0,7	12,5 / 1,9
Camera de studii	17,2	27,0	20,5	32,1
Cancelaria	17,2	27,0	9,6	15,1
Camera pentru păstrarea armamentului	10,6	16,5	4,1	6,1
Depozitul pentru păstrarea obiectelor diviziunii militare și obiectelor personale ale militarilor	—	1,9	—	0,7
Camera de deservire	13,2	23,5	5,1	9,2
Spălătoria	6,8	13,8	4,4	9,0
Camera de duș	—	13,6	—	4,9
WC	6,2	9,6	14,9	23,0
Coridoare, scări	4,2 / 0,04	3,3 / 0,1	10,2 / 0,1	8,0 / 0,04

Notă. Prin fracție sunt indicate normele iluminării de serviciu.

Ventilația încăperilor cazărmi

Schimbul de aer organizat corect în clădiri este una din condițiile necesare de prevenire a poluării aerului din încăperi. Trebuie menționat faptul că în profilaxia infecțiilor aerogene schimbul de aer corect este mai eficient decât aplicarea mijloacelor chimice și fizice de distrugere a microorganismelor patogene. Este dovedită dependența morbidității de boli ale căilor respiratorii de impurificarea aerului din încăperi.

Schimbul de aer, adică înlocuirea aerului modificat cu aer din exterior, mai curat, se efectuează cu ajutorul diferitor sisteme și instalații.

În cazărmi pot fi folosite două sisteme de ventilație – naturală și artificială (mecanică), iar după organizare – ventilația locală și de schimb general. Instalațiile artificiale de ventilație pot fi de refulare și de aspirație.

Prin metoda de ventilație naturală schimbul de aer are loc în urma diferenței de temperaturi și datorită vântului. Totodată, ventilația naturală nu întotdeauna poate fi asigurată prin infiltrarea aerului în porii pereților, prin crăpăturile mici în ei, prin diferența temperaturilor aerului interior și exterior. În legătură cu aceasta, în geamuri se fac fereștruci și oberlihturi, care contribuie la intensificarea curentului de aer. Mai perfectă este instalația numită *oberliht*, care se deschide sub un unghi de 45° față de suprafața geamului și se află în partea de sus a acestuia. Prin oberliht aerul pătrunde în partea de sus și se amestecă cu aerul cald din încăpere, reducând posibilitatea răcirii oamenilor și permițând aerisirea încăperii timp îndelungat.

Pentru a spori ventilația, pot fi folosite instalații de intensificare a acesteia, asigurând multiplul necesar al schimbului de aer. Un astfel de sistem de ventilație este ventilația artificială.

Cerințele igienice privind instalațiile de ventilație artificială, inclusiv cele de condiționare a aerului, prevăd: asigurarea și menținerea împreună cu sistemele de încălzire a umidității și temperaturii de confort, înfăptuirea, pe cât e posibil, a circulației bune a aerului în încăpere, fără a mări viteza mișcării lui, fără a acumula diferite mirosuri, poluanți gazoși și vapori în aer. Acestea trebuie să funcționeze fără întrerupere, fără zgomot și trepidații.

Folosind sisteme mecanice, se poate asigura ventilația prin refulare, aspirație, refulare-aspirație.

Sistemele prin aspirație se instalează în bucătării, uscătorii, fumele, pentru a evacua vaporii de apă, produsele gazoase, fetide și fumul, generând o rarefiere ce determină afluxul spontan de aer curat din mediul ambiant. Indiferent de sistemul de aerisire, e necesar de a asigura un multiplu de schimb al aerului în diferite încăperi, în funcție de temperatura acestora.

Încălzirea încăperilor

În timpul rece al anului toate încăperile sunt încălzite. Încălzirea se realizează cu ajutorul unui sistem, alcătuit din generator de căldură, conductă și dispozitive de încălzire.

Când căldura se produce acolo unde se și consumă, astfel de sistem se numește local (cu sobe, curent, gaze). Sistemele cu încălzire locală au un șir de neajunsuri, de exemplu: neuniformitatea temperaturii aerului în încăperi în decurs de 24 de ore, temperatura relativ înaltă pe suprafața dispozitivelor de încălzire, ceea ce conduce la arderea prafului, iar ca urmare la înrăutățirea componenței chimice a aerului, impurificarea încăperilor cu combustibil, cenușă, fum etc. Reglarea procesului de transmitere a căldurii de pe suprafețele încălzite devine dificilă.

Sistemul de încălzire a încăperilor de la un generator central este mai avantajos: asigură în încăperi un regim uniform de căldură, exclude posibilitatea de poluare cu produse de ardere și combustibil, reglează temperatura în încăperi.

Totodată, trebuie de menționat că decalajul de temperatură în 24 de ore în încăperile destinate militarilor nu trebuie să depășească 3°C . Decalajele temperaturii pe orizontală trebuie să fie în limita de 3°C , iar pe verticală – de $2-2,5^{\circ}\text{C}$ la fiecare metru înălțime. Aceste limite vor fi posibile la o încălzire corectă, folosind instalații care nu viciază aerul cu produse de ardere incompletă. Cea mai eficientă este încălzirea centrală, când temperatura la suprafața radiatoarelor e de $40-45^{\circ}\text{C}$. La încălzirea cu sobe, temperatura acestora la suprafață nu trebuie să depășească $85-90^{\circ}\text{C}$. Trebuie să fie încălzite și încăperile pentru uscarea lenjeriei și hainelor.

Sunt prevăzute anumite limite de temperatură pentru fiecare tip de încăperi (tab. 1.3).

**Temperatura interioară, multiplul de schimb al aerului
în diferite încăperi**

Încăperile	Temperatura interioară, °C	Multiplul de schimb al aerului prin	
		refulare	aspirație
Dormitoare	18	—	1
Holuri	16–18	—	1
Săli de studii	16–18	—	1
Spălătorii	16–18	—	1
Camere pentru îngrijirea îmbrăcăminte	16	—	3
WC	18	—	50 m ³ pentru fiecare loc
Cantine	16	5	4

Asanarea cazărmii

Prin asanarea cazărmii se subînțelege colectarea, îndepărtarea și dezinfectarea reziduurilor lichide și solide. Evacuarea reziduurilor depinde de caracterul lor. Reziduurile lichide pot fi înlăturate pe două căi: evacuarea lor cu ajutorul mijloacelor de transport și centralizat – prin instalațiile de canalizare. Evacuarea reziduurilor cu ajutorul mijloacelor de transport include mai multe procese: 1) colectarea; 2) transportarea; 3) dezinfectarea și utilizarea lor.

Blocurile cazărmii trebuie să fie prevăzute neapărat cu WC-uri iluminate și calde. Ele trebuie construite în așa fel ca să excludă posibilitatea impurificării aerului, solului, apelor subterane. Cele mai potrivite, din punct de vedere igienic, sunt WC-urile cu apă curgătoare, însă construcția lor necesită prezența apeductelor și a instalațiilor de canalizare. În lipsa ultimelor se recomandă construirea closetelor cu rezervor subteran (groapă septică) într-o anexă a clădirii. Dejecțiile sunt evacuate prin țeava de scurgere în rezervor, fundul și pereții căruia sunt căptușiți cu material impermeabil, pentru a preveni impurificarea solului.

Se construiesc și latrine de curte cu gropi septice, la o distanță de 40–100 m de la blocurile-dormitoare. Volumul gropii septice se calculează, ținându-se cont de normele de acumulare a dejecțiilor (aproximativ 1,5l de fiecare persoană pe zi), de numărul militarilor și de frecvența evacuării ei. Latrinele trebuie să fie prevăzute pentru câteva persoane. Fiecare loc este separat prin pereți despărțitori cu înălțimea de cel mult 1,5 m, pentru a înlesni iluminarea, aerisirea și dereticarea lor. Găurile latrinelor sunt tăiate direct în podea. Pe vreme caldă dejecțiile se presoară cu clorură de var sau cu alte substanțe chimice insectifuge. Podeaua se spală cu o soluție de clorură de var (1%).

Încărcarea, descărcarea și curățarea transportului destinat evacuării reziduurilor trebuie să se facă ușor, iar conținutul cisternelor să nu se verse în timpul transportării dejecțiilor. Capacitatea mijloacelor de transport trebuie să corespundă cerințelor. Aceasta se poate calcula ușor, cunoscându-se normele de acumulare a dejecțiilor, numărul militarilor, numărul curselor posibile în decursul unei zile, precum și capacitatea vehiculelor (*tabelul 1.4*).

Tabelul 1.4

Normele privind transportarea deșeurilor și gunoiului

Pentru cine este stabilită	Transportarea pe an			
	Deșeuri lichide		Deșeuri solide	
	m ³	t	m ³	t
Unitatea militară: pentru un soldat, sergent, plutonier	3,25	3,25	0,73	0,2
Instituția militară de învățământ: pentru un cursant	3,25	3,25	0,73	0,2
Spitalul militar: pentru un pat de spital	3,25	3,25	0,7	0,23
Statul major: pentru un colaborator	1,5	1,5	0,5	0,1
Casa armatei din garnizoană, clubul unității militare: pentru un spectator	1,5	1,5	0,22	0,05
Baza de odihnă pentru copii: pentru un copil	1,5	1,5	0,67	0,2

Cel mai rațional mijloc de transport sunt autocisternele pneumatice de asanare, care aspiră dejecțiile din groapa septică.

Dejecțiile evacuate se dezinfectează prin câteva metode: 1) prin neutralizarea lor pe câmpuri, urmând să fie folosite la creșterea culturilor agricole; 2) prin îngroparea lor în brazde pe câmpuri.

Reziduurile solide de pe teritoriul cazărmii sunt arse sau transportate în afara localităților, în locuri speciale.

Cazărmile din localitățile mici pot avea canalizație proprie. Apele reziduale din cazărmile cu canalizație proprie se epurează mecanic și se dezinfectează.

Apele reziduale sunt dezinfectate cu clor lichid ori gazos sau cu clorură de var, doza necesară stabilindu-se experimental. Orientativ, pentru a dezinfecta 1 m³ de ape reziduale, se folosesc următoarele doze de clor activ: 50–60 g pentru apele reziduale neepurate, 25–30 g pentru cele din septic, 20–25 g după decantare.

Durata de contact a clorului cu lichidele reziduale e de cel puțin 30 minute.

AMPLASAREA TRUPELOR MILITARE ÎN CONDIȚII DE CAMPANIE

Organizarea amplasării trupelor militare în condiții de campanie începe cu recunoașterea raionului, localității destinate pentru cantonamentul efectivului militar. În acest scop, comandantul unității îi implică pe comandanții subunităților, comandantul adjunct serviciu logistică, șeful serviciului tehnic-ingineresc, șeful serviciului medical.

Comandantul adjunct serviciu logistică aprovizionează subunitățile cu materiale și cu echipamentul necesar pentru construcția temporară a încăperilor de locuit și de gospodărie și cu transport auto. Șeful serviciului tehnic-ingineresc pregătește prin instruire efectivul personal și dirijează, prin intermediul specialiștilor competenți, lucrările în domeniul construcției încăperilor pentru trupe, asigură subunitățile cu tehnică și materialele necesare de construcție.

Șeful serviciului medical al unității efectuează inspecția sanitară preventivă în timpul construcției – participă la alegerea sectorului și amplasarea corectă a blocurilor de locuit și de gospodărie, efectuează inspecția curentă – controlează starea sanitară a terenurilor de dislocare a unității, a încăperilor și serviciilor gospodărești, asigurarea cu

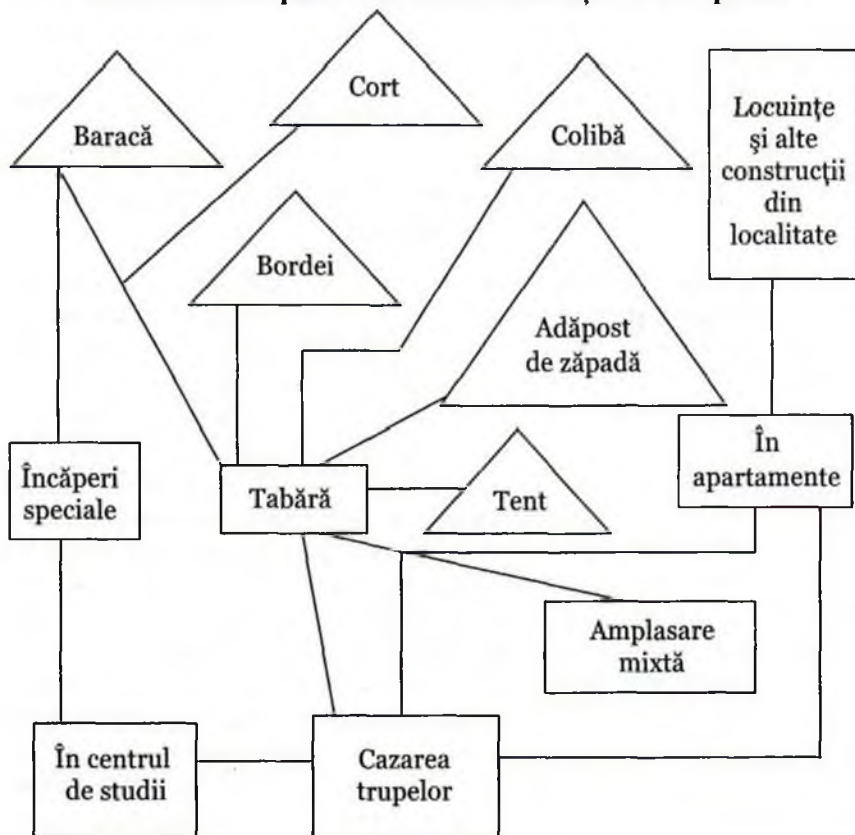
băi și spălătorii, respectarea cerințelor igienice în încăperi în condiții de campanie.

Locuințele în condiții de campanie sunt construite după proiecte-tip, pe sectoare cu sol uscat, în apropierea surselor de apă și a drumurilor, la o depărtare suficientă de întreprinderile industriale și de sursele de poluare, comode din punctul de vedere al apărării.

Pentru construcția spațiilor locative pot fi folosite corturi și materiale de construcție speciale, în jur sunt săpate șanțuri pentru scurgerea apei. Există 4 variante de amplasare a trupelor militare în condiții de campanie: în centrele de studii; în tabere; în casele localității; mixte.

Schema 1.6

Dislocarea trupelor militare în condiții de campanie



În centrele de studii, militarii sunt repartizați atât în încăperi speciale (staționare), cât și în tabere. În primul caz, condițiile de amplasare sunt aproape identice cu cele staționare în cazărmi; în al doilea caz, ele sunt asemănătoare cu cele de campanie.

La amplasarea trupelor militare în tabere, cazarea temporară are loc pe teritorii aflate în afara localităților pentru instruirea militarilor în condiții apropiate celor de campanie. În tabere, cazarea trupelor se face, de obicei, în corturi, iar în condiții speciale – în barăci, bordeie etc.

Acest sistem de cazare a trupelor militare se folosește în timpul marșului, la retragerea unității pentru odihnă, la completarea sau reformarea unității în caz de carantină etc.

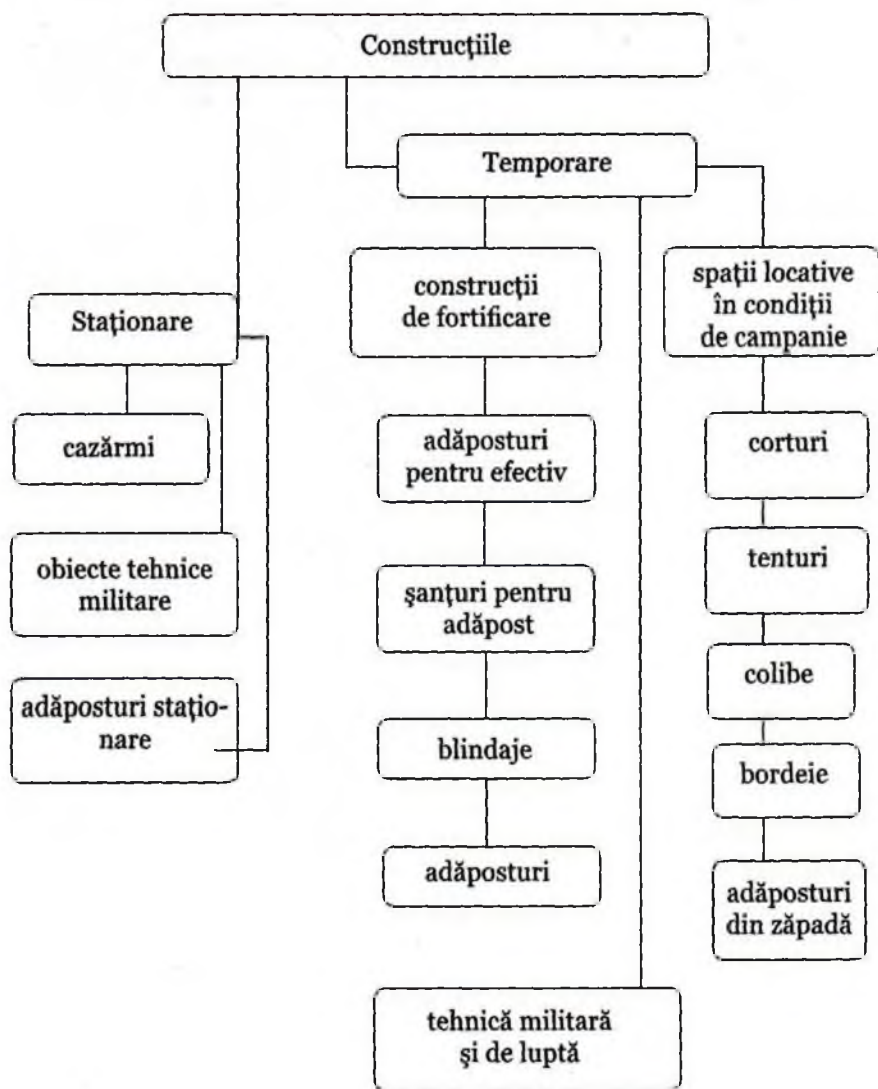
La amplasarea trupelor militare în apartamente se folosesc încăperile localității date, care pot fi amenajate pentru cazarea militarilor.

În amplasarea mixtă a trupelor militare, statul major, punctul medical, încăperile de gospodărie etc. sunt dispuse în localitate, iar efectivul subunităților militare și tehnica militară – în tabere.

În calitate de spații locative în condiții de campanie se folosesc corturi, tenturi, colibe, adăposturi din zăpadă (*schema 1.7*). Pe teritoriul taberei, în afară de spații locative se construiesc și încăperi de gospodărie (puncte de alimentație, băi de campanie, closete etc.).

Ca spații locative în condiții de campanie sunt folosite construcțiile de fortificare – șanțurile de adăpost, adăposturile. În cazuri excepționale, efectivul militar poate fi amplasat pentru odihnă în tancuri, în cabinele automobilelor și în altă tehnică. Astfel de amplasare se admite pentru un timp scurt.

Construcțiile folosite pentru amplasarea trupelor militare



Particularitățile amplasării trupelor militare în condiții de campanie

Din punct de vedere igienic, amplasarea trupelor militare în condiții de campanie are următoarele particularități: caracterul temporar al dislocării, scăderea nivelului de deservire comunală, aglomera-re, protecția slabă contra acțiunii nefavorabile a factorilor mediului ambiant, contactul permanent cu solul, posibilitatea contactului cu dăunători ai faunei și florei, dificultăți în organizarea alimentației și aprovizionării cu apă, în colectarea și îndepărtarea reziduurilor.

Caracterul temporar al amplasării trupelor militare, condiționat de situația tactică, limitează volumul lucrărilor de construcție și al celor de ameliorare a teritoriului ocupat. Din această cauză apar dificultăți în organizarea odihnei efectivului și îndeplinirea măsurilor de igienă personală. La amplasarea militarilor în spații locative de campanie se creează condiții favorabile pentru apariția bolilor respiratorii acute și a celor infecțioase.

Amplasarea trupelor, chiar pentru scurt timp, pe un teritoriu mic în condiții de limitare a aprovizionării cu apă conduce la poluarea rapidă a acestuia.

Din punct de vedere antiepidemic, cele mai favorabile sunt condițiile create în centrele de studii și în tabere. Pentru o odihnă bună, mai ales în perioada rece a anului, se recomandă de a amplasa trupele militare în localități populate.

Amplasarea militarilor în centrele de studii, cu cazarea lor în încăperi speciale, necesită aceleași cerințe igienice ca și la amplasarea în cazărmi.

Instruirea militarilor în tabere presupune creșterea efortului și schimbarea condițiilor de trai, aici creându-se factorii favorabili pentru sporirea forței fizice și călirea organismului. În astfel de condiții, serviciului medical îi revin sarcini importante în asigurarea condițiilor igienice necesare de trai și de activitate a militarilor, avându-se în vedere în primul rând profilaxia diferitor boli, în special a celor contagioase.

După J. Petrușca, aceste sarcini pot fi grupate astfel:

- inspecția sanitară a teritoriului taberei, a instalațiilor pentru cazarea și deservirea trupelor și stabilirea măsurilor igienice;
- cercetarea surselor de apă pentru stabilirea potabilității și a măsurilor de epurare și dezinfecție;
- studierea situației epidemiologice a raionului de dislocare a taberei și studierea zonelor periculoase din punct de vedere epidemiologic;
- legătura cu organele sanitare locale, pentru a obține la timp informațiile și a propaga măsurile antiepidemice în rândul militarilor și a populației civile.

Recunoașterea sanitară a teritoriului taberei are drept scop studierea reliefului terenului – înclinarea pantei pentru scurgerea apelor meteorice, spațiile verzi (parcuri, scuaruri, păduri etc.), proprietățile solului (cel mai bun este solul cu proprietăți filtrante corespunzătoare), împrejurimile (mlăștini, localități etc.), sectoarele destinate cazării militarilor, drumurile, trasându-se astfel măsurile respective pentru crearea celor mai bune condiții igienice în desfășurarea tuturor activităților, precum și pentru stabilirea măsurilor de asanare a taberei.

O deosebită importanță are cercetarea surselor de apă atât din punctul de vedere al debitului, cât și al potabilității. În acest scop, se recoltează probe de apă care se analizează pe loc, în laboratorul mobil deplasat în raionul taberei, sau se trimit pentru analiză în laboratoarele corespunzătoare.

În baza rezultatelor analizei de laborator se iau măsuri pentru epurarea și dezinfecția apei, pentru amenajarea surselor întru prevenirea poluării și contaminării lor. Sursele de apă se marchează, iar cele destinate consumului curent se pun sub pază și se supraveghează din punct de vedere sanitar.

Situația epidemiologică a raionului de dislocare a taberei se studiază concomitent cu recunoașterea terenului și a surselor de apă. Prin legătura cu organele sanitare locale se obțin informații cu privire la cazurile de boli contagioase și la factorii care influențează morbiditatea în raionul respectiv. Totodată, se stabilesc, împreună cu organele sanitare locale, liniile de colaborare și coordonare a măsurilor anti-

epidemice. Toate măsurile menționate mai sus se organizează și se realizează înainte de plecarea unității în tabără.

Un loc potrivit pentru amplasarea trupelor în tabere este pădurea rară. La așezarea taberei trebuie să se țină cont de direcția vânturilor – roza vânturilor.

Teritoriul taberei se împarte în trei sectoare, cu trei linii paralele frontului taberei și drumului din spatele ei. În primul sector sunt amplasate unitățile militare, în al doilea – statul major, punctul medical și bucătăria, în sectorul al treilea – încăperile de gospodărie, depozitele și closetele.

Pentru instalarea corturilor se alege un teren cu înclinație ușoară, pentru scurgerea apei; în jurul corturilor se sapă un șanț de scurgere, iar brazdele se așază la baza lor, pentru a nu permite pătrunderea apei în interior. Între corturi trebuie să fie intervale de 2,5 m în front și 5 m în adâncime, pentru a asigura circulația aerului între corturi și uscarea lor după ploaie. În păduri, pentru a evita tăierea copacilor, corturile pot fi instalate la intervale mai mari. În spatele corturilor se instalează lavoare și gropi pentru rezervoarele de apă potabilă.

Sectoarele pentru exerciții fizice sunt amplasate înaintea liniei întâi. La sursa de apă a unității militare se organizează pază. Malurile râurilor sunt împărțite în sectoare, pentru:

- recoltarea apei folosite în alimentația unității;
- scăldatul militarilor;
- spălatul albiturilor, tehnicii militare.

În cazuri speciale, când se construiesc barăci, acestea au un avantaj, deoarece protejează mai bine personalul, au o capacitate mai mare, pot fi încălzite și pot fi folosite pentru cazarea trupelor pe o perioadă mai îndelungată, indiferent de condițiile climatice.

Bordeiele sunt, de regulă, semiîngropate, au pereți din pământ și lemn, acoperiș din material lemnos. Avantajul lor constă în aceea că necesită o cantitate mai mică de material de construcție decât barăcile. Dezavantajele: necesită un volum de muncă mai mare, reprezintă un adăpost cu umiditatea înaltă, iar pe timp ploios, mai ales dacă sursa de apă subterană se află la o adâncime mică, apa se poate infiltra ușor în interior.

Taberele, corturile, barăcile, bordeiele etc. sunt iluminate cu curent electric autonom (generatoare de curent). Ventilația se face prin aerisirea încăperilor, deschizându-se geamurile și ușile. Încălzirea se realizează cu sobe din tablă, respectându-se aceleași reguli ca în cazarmă și ținându-se seama de condițiile locale.

La amplasarea trupelor militare în apartamente, unitățile ocupă încăperile obștești și locuințele din localitatea dată numai după aprecierea stării sanitaro-epidemiologice a acesteia.

Amplasarea trupelor în localități cu condiții nefavorabile din punct de vedere sanitaro-epidemiologic e strict interzisă.

Efectivul militar, în funcție de posibilități, trebuie situat separat de populația locală.

Pentru alimentația cu apă a militarilor se folosesc surse de apă din localitate, ce corespund cerințelor igienice și sunt păzite permanent.

Deoarece în tabere nu există canalizare, este necesar de a acorda o atenție deosebită amenajării și întreținerii closetelor, îndepărtării apelor menajere, gunoaielor și a resturilor menajere, precum și combaterii muștelor.

Toate aceste măsuri se iau pentru a preveni contaminarea teritoriului taberei cu agenți patogeni, ce pot provoca apariția epidemiilor în rândul efectivului militar. Pentru fiecare subunitate (companie) se amenajează un closet cu câte un loc pentru 25 de militari, la o distanță de minimum 75 m de la corturi, barăci sau bordeie. Closetul trebuie să fie suficient iluminat ziua și noaptea, bine ventilat; ușa trebuie să se închidă bine.

Fosa septică trebuie să fie impermeabilă pentru dejecțiile lichide, să aibă o capacitate suficientă și să fie curățată lunar sau cel puțin de 2 ori în această perioadă. Pereții fosei septice pot fi construiți din cărămidă, ciment sau din lemn lipit cu argilă. Fosa septică se dezinfectează cu clorură de var, iar pentru a combate muștele, fiecare loc trebuie prevăzut cu un capac. Dejecțiile și reziduurile se evacuează cu mijloace de transport speciale pe un teren special destinat, la o distanță de cel puțin 2 km de tabără. Terenul trebuie să fie nisipos, mai înalt, însoțit și aerisit bine, iar nivelul apelor subterane – scăzut. Terenul se ară în prealabil, iar după descărcarea reziduuri-

lor, se ară din nou și se lasă să se usuce. Peste 1–2 luni, pot fi aduse alte reziduuri.

Apele menajere ce conțin grăsimi, dacă se scurg în sol, trebuie epurate în prealabil. Ele se colectează în apropierea blocului alimentar, în gropi cu capacitatea calculată conform normei de 5 l de apă menajeră la un om în 24 de ore, în care se rețin maximum o săptămână. Pereții gropii pot fi făcuți din lemn și izolați cu argilă. Groapa trebuie prevăzută cu un coș pentru ventilație, grătare pentru gunoaie și particule mari și cu capac.

Apele menajere, epurate prin sedimentarea și îndepărtarea grăsimilor, se scurg apoi în bazinele de apă deschise sau în culele de teren.

Apele cu săpun din spălătorii se scurg prin niște șanțuri căptușite cu argilă și acoperite cu scânduri într-o groapă filtrantă. Pentru a nu astupa porii pereților gropii filtrante, apa se scurge într-un colector de săpun (un vas de metal sau o ladă cu fundul în formă de grătar). În colector se introduc paie, fân, trestie etc. Săpunul rămâne pe acest material filtrant, care se schimbă zilnic.

Resturile menajere solide pot fi utilizate ca hrană pentru animalele din gospodăriile auxiliare. Acestea se strâng în lăzi impermeabile, cu capace de dimensiuni care să asigure transportul și golirea lor cu ușurință. Se recomandă ca aceste lăzi să nu stea pline mult timp, ci să fie golite zilnic sau cel mult peste 2–3 zile. Gunoii uscat, adunat în lăzi, se transportă în afara taberei și se arde în grămezi sau în crematorii improvizate, ținându-se cont de direcția vântului.

Dacă gunoiul se strânge la un loc cu resturile menajere, atunci se împrăștie departe de tabără și se acoperă cu un strat de pământ, pentru a se preveni înmulțirea muștelor, răspândirea prafului și mirosului neplăcut. De asemenea, gunoiul ce conține substanțe anorganice poate fi descărcat în șanțuri, în afara taberei, într-un strat de 20 cm, acoperindu-l mai apoi cu pământ.

O problemă acută constituie pericolul pe care îl prezintă muștele – transmițători ai multor agenți patogeni. Pentru a exclude posibilitatea înmulțirii muștelor, este necesar de a menține curățenia în toate sectoarele taberei. În primul rând, trebuie asigurat un sistem bun de colectare, depozitare și transportare a reziduurilor în afara taberei.

În al doilea rând, trebuie distruse larvele muștelor în lăzile de gunoi (cu insecticide), trebuie dezinfectate dejecțiile în fosele septice și, în sfârșit, trebuie distruse insectele mature. Muștele nu trebuie să aibă acces la reziduuri. În acest scop, lăzile trebuie să fie închise ermetic cu capace. De asemenea, pentru a feri hrana preparată și alimentele de muște, la uși și ferestre se pun plase metalice cu ochiuri mici sau tifon. Polițele de pâine, dulapurile cu alimente se acoperă cu tifon.

Igiena construcțiilor pentru amplasarea trupelor militare în condiții de campanie

În condiții de război, acțiunile active de luptă trebuie alternate cu odihna trupelor, pentru a le recupera capacitatea de muncă și a completa efectivul. Odihna unităților militare care au dus acțiuni de luptă un timp îndelungat se realizează în spatele frontului, în localități sau în afara localităților – în tabere.

Dislocarea trupelor pentru odihnă în localități este cea mai comodă, fiindcă în felul acesta ele pot fi asigurate cu condițiile de confort și igienă necesare.

În cazul în care cazarea militarilor în localități este imposibilă (acestea nu sunt prin apropiere sau sunt distruse, spațiul locativ este insuficient, starea sanitaro-epidemică este nesatisfăcătoare), unitățile se amplasează în tabere. Pe timp de vară, ultima variantă este mai sigură, din punct de vedere epidemiologic, însă trebuie să se țină cont de condițiile în care se organizează tabăra (condiții de război) și de pericolul atacului aerian cu rachete, arme de nimicire în masă. În acest caz se iau măsuri de amenajare a adăposturilor, menite să protejeze efectivul în timpul atacului.

Alegerea spațiului locativ în condiții de campanie depinde de durata odihnei trupelor militare, de anotimp și de rezerva materialelor de construcție.

Corturile se instalează pe un teren mai înalt, cu înclinație ușoară, pentru scurgerea apelor. Podeaua în corturi, de obicei, e de pământ. La înălțimea de 0,4–0,5 m de la podea se instalează paturi de scândură. Geamuri au numai corturile sanitare. Iarna, corturile se încălzesc cu sobe din metal. Izolarea termică a pereților corturilor cu materiale speciale în câteva straturi va da posibilitatea ca la temperatura aeru-

lui de afară de -10°C temperatura aerului din interior să atingă $+17 - +20^{\circ}\text{C}$.

Dislocarea militarilor în corturi are și unele neajunsuri. Vara, în corturi este foarte cald, iar iarna se constată diferențe mari de temperatură. Volumul de aer este mic – pentru toate corturile fiind de 2 m^3 . Și schimbul de aer este redus, ceea ce conduce la creșterea concentrației de dioxid de carbon și a umidității aerului.

Pentru o odihnă de scurtă durată militarii pot fi amplasați în colibe construite din ramuri de arbori, paie și alte materiale. Colibele pot fi folosite atât vara, cât și iarna. Iarna, ele apără efectivul de vânt și frig.

Adăposturile din zăpadă se folosesc pentru odihna militarilor în timpul iernii, când materialele de construcție lipsesc.

Tentul reprezintă pereți înclinați, instalați dintr-o parte sau din ambele părți ale terenului ales pentru odihnă. În raioanele cu insolație puternică sunt construite umbrare.

Dintre toate spațiile locative destinate pentru amplasarea trupelor militare în condiții de campanie cele mai potrivite sunt bordeiele (fig. 1.2). Ele reprezintă o amenajare semiîngropată, cu pereții din pământ, acoperiți cu scânduri, nuiele etc. Adâncimea bordeiului e de 2 m, are tambur cu două uși, iar în partea opusă – fereastră. Din partea mai înaltă se sapă un șanț de scurgere.

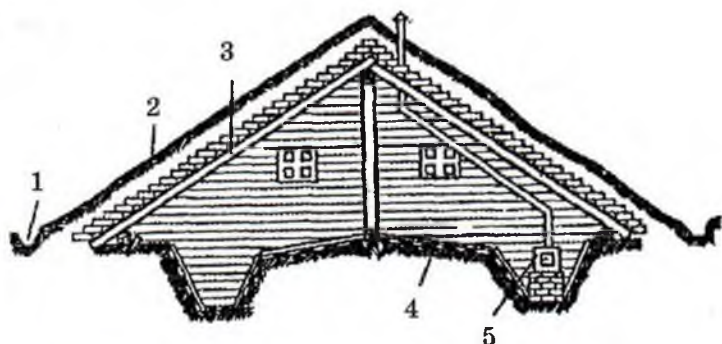


Fig. 1.2. Secțiunea transversală a bordeiului:

1 - canalul de scurgere a apei; 2 - stratul de sol; 3 - acoperișul;
4 - dușumeaua pentru odihnă; 5 - soba.

Dacă pânza de apă subterană este la o adâncime mică și dacă se formează o cantitate mare de condensat, atunci se sapă gropi de colectare a acestor ape. Pentru odihnă se instalează paturi de scândură, cu înălțimea de 0,5 m de la podea.

Bordeiele pot fi ermetizate și amenajate, pentru a apăra efectivul în caz de folosire de către inamic a armelor de nimicire în masă.

Posibilitatea de a menține temperatura aerului la 20–22°C, protecția contra acțiunii nefavorabile a factorilor de mediu permit de a crea în bordeie condiții satisfăcătoare pentru odihna efectivului militar. Însă suprafața mică a bordeiului și densitatea mare de populație conduc la mărirea cantității de dioxid de carbon și a vaporilor de apă. Temperatura scăzută a pereților bordeiului conduce la condensarea vaporilor. De aceea, în exploatarea bordeiului o mare atenție trebuie să se acorde aerisirii lui.

Pentru amplasarea trupelor militare în condiții de campanie se folosesc și construcții de fortificație.

Șanțul de adăpost acoperit reprezintă un șanț cu adâncimea de 1,5 m și lungimea de 3 m și mai mult. Pentru a acoperi șanțul, se folosesc diferite materiale, iar în lipsa lor – materiale din aprovizionarea centrală. Intrarea se acoperă cu o foaie de cort. În interior sunt instalate unu sau două paturi de pământ pentru o secție sau un echipaj. Pe la margini se fac găuri de aerisire. Cerințe mai mari se înaintează față de spațiile folosite atât pentru luptă, cât și pentru odihnă și care trebuie menținute într-o stare igienică ce nu favorizează apariția și răspândirea bolilor contagioase. Totodată, aceste spații trebuie să servească ca protecție împotriva armelor de nimicire în masă. Se va acorda o atenție deosebită tranșeelor, șanțurilor de comunicație, șanțurilor de adăpost și adăposturilor.

Tranșeea reprezintă un șanț lung și îngust, amenajat cu lăcașuri de tragere, cu nișe pentru rezervele de alimente și apă, cu closete, șanțuri de scurgere și gropi absorbante; ele protejează militarii împotriva focului de artilerie și infanterie și, într-o mare măsură, împotriva armei nucleare.

Având în vedere că trupele pot duce acțiuni de luptă timp de mai multe zile în asemenea spații de apărare, trebuie să se asigure și con-

dițiile necesare pentru prevenirea îmbolnăvirilor. În primul rând, la amenajarea tranșeelor se iau măsuri de prevenire a inundațiilor cu ape meteorice. În acest scop se sapă șanțuri de scurgere. Pentru a mări rezistența pereților tranșeelor, aceștia se căptușesc cu nuiiele sau cu scânduri, apoi se lipesc cu argilă, pentru a preveni incendiile. Unele porțiuni de tranșee se acoperă, pentru a le crea militarilor condiții mai bune de adăpost și de odihnă. În al doilea rând, se construiesc unul-două closete în unele ramificații ale șanțurilor de comunicație, la o distanță de 15–20 m de tranșee.

Ținând seama că războiul modern (J. Petrușca) are un caracter de manevră, chiar și luptele de apărare au caracter activ, alternând cu acțiuni ofensive, și nu static, ca în primul război mondial, afecțiunea des întâlnită atunci, cunoscută sub denumirea „picior de tranșee”, va fi foarte rară sau nu se va mai întâlni deloc. „Piciorul de tranșee” este consecința șederii îndelungate a militarilor în tranșee, a influenței umezelii și frigului asupra membrilor inferioare, care provoacă tulburări circulatorii urmate de hipoxia țesuturilor. Cunoașterea acțiunii frigului, umezelii și imobilității a determinat aplicarea măsurilor corespunzătoare de prevenire a acestei afecțiuni.

Trebuie de menționat: chiar dacă lupta se desfășoară din tranșee cu contraatacul în afara lor, militarii au nevoie și de perioade de odihnă sau trebuie să se adăpostească în timpul atacurilor inamice cu arme de nimicire în masă. Răniții și bolnavii trebuie să fie adăpostiți pentru a li se acorda asistență medicală în condiții optime.

Odihna efectivului militar care nu luptă, protejarea răniților și bolnavilor au loc în adăposturi amenajate.

Adăposturile de campanie. După destinația lor, se deosebesc adăposturi pentru trupe (adăpostirea trupelor în timpul atacului inamic cu arme de nimicire în masă sau pentru odihna militarilor) și adăposturi speciale (pentru puncte de comandă, noduri de transmisiuni, puncte medicale, spitale etc.).

Adăposturile trebuie să asigure cantitatea necesară de aer celor care se adăpostesc. În asemenea adăposturi, militarii sunt protejați de acțiunea armelor de nimicire în masă fără a folosi mijloacele de protecție individuală. Adăposturile de campanie sunt de tip subteran și

se amenajează din lemn și pământ sau din elemente prefabricate din beton sau foi de tablă. Fiecare adăpost trebuie să aibă cel puțin două intrări cu uși rezistente, iar intrarea în corpul principal se face cu una sau cu două camere-ecluze. Încălzirea adăposturilor se face cu sobe de diferite tipuri.

Una din cerințele igienice principale este asigurarea adăposturilor cu aer, deoarece de cantitatea și calitatea aerului depinde capacitatea de muncă a oamenilor. Scăderea concentrației oxigenului și creșterea concentrației dioxidului de carbon, ridicarea temperaturii și creșterea umidității, acumularea produșilor cu miros neplăcut sunt factorii negativi ce influențează mult asupra capacității de muncă (*tab. 1.5*).

Tabelul 1.5

Modificările componenței chimice a aerului prin respirație

Componentul	Proporția (%) în aerul	
	inspirat	expirat
Azot	78–79	78–79
Oxigen	20–21	16–17
Dioxid de carbon	0,03–0,04	3–4

La fiecare inspirație, omul adult inspiră 0,5 l de aer, volumul ventilației pulmonare fiind de 8–9 l pe minut, consumând 24–30 l de oxigen și eliminând 21–30 l de dioxid de carbon pe oră. În funcție de activitatea pe care o desfășoară omul, frecvența respirației se modifică, crescând afluxul de aer în plămâni, consumul de oxigen și eliminarea de dioxid de carbon (*tab. 1.6*).

Tabelul 1.6

Uncie forme fiziologice ale metabolismelor gazos și hidric

Indicii	În repaos	La un efort fizic mediu
Eliminarea dioxidului de carbon, l/h	23,07	31,07
Consumul de oxigen, l/h	30,02	40,02
Eliminarea apei, g/h	40	80

În cazul unei asigurări insuficiente cu aer, în adăposturi scade concentrația de oxigen și crește concentrația de dioxid de carbon, ceea ce poate conduce la tulburări, ajungând până la intoxicația cu dioxid de carbon și, ca urmare, la scăderea sau pierderea capacității de muncă și de luptă. Omul poate suporta ușor concentrația CO_2 de 2–2,5%, iar la concentrația de 4% respirația se intensifică, activitatea cardiacă crește și capacitatea de muncă scade. Concentrațiile CO_2 de 5–6% conduc la tulburări vizibile, cu scăderea capacității de muncă, iar la concentrația de peste 7% omul pierde capacitatea de a-și controla acțiunile, înțelege cu greu ce se petrece în jurul său și nu mai poate activa.

Odată cu creșterea concentrației de CO_2 , are loc scăderea concentrației de oxigen, limita admisă pentru un om fiind de 13–14%. În același timp crește și cantitatea impurităților organice volatile, precum și temperatura și umiditatea relativă a aerului.

Din punctul de vedere al asigurării cu aer, deosebim două tipuri de adăposturi: neventilate și ventilate.

Adăposturile sunt destinate pentru odihna efectivului și apărarea lui împotriva acțiunii armelor de nimicire în masă. Adăposturile includ încăperea de bază – cu lungimea de 4–6 m, lățimea de 0,9–1,9 m și înălțimea de 1,6–1,9 m – și tamburul, care poate adăposti 6–20 de militari.

Adăposturile ventilate de tip general sunt utilizate cu instalații de filtrare și ventilație (*fig. 1.3*), destinate pentru curățarea aerului de particule mici radioactive, de substanțe toxice, agenți patogeni și pentru aerisirea adăposturilor.

Pentru încălzirea adăpostului se folosesc sobe din metal, iar pentru odihnă – paturi și scaune din scândură. Lungimea paturilor este de 1,8 m, lățimea de 0,7 m. În adăposturi se stabilește o ordine anumită, respectarea căreia este strictă pentru întregul efectiv. În adăpost nu se permite fumatul, de a aprinde lumina fără învoire. La decizia superiorilor în grad poate fi interzisă folosirea alimentelor și a apei. În timpul odihnei efectivului în adăposturi se respectă liniștea. Față de militarii care se află timp îndelungat în adăposturi se înaltează cerințe și mai stricte.

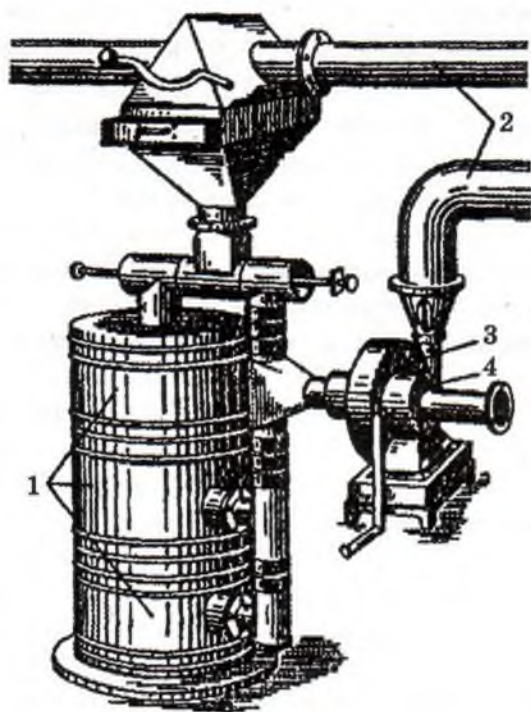


Fig. 1.3. Aspectul general al instalației de filtrare și ventilație (IFV): 1 - filtrele absorbante; 2 - aeroductele; 3 - motorul electric al ventilatorului; 4 - mecanismul manual de transmisie

Menținerea în curățenie a încăperilor și utilajului sanitaro-tehnic, a îmbrăcăminte și încălțăminte este o cerință obligatorie a igienei personale a militarilor.

Adăposturile neventilate se construiesc pentru un număr mic de persoane (8–10), care se adăpostesc un timp limitat, în funcție de volumul de aer. Durata adăpostirii depinde de concentrația CO_2 ce se acumulează în adăpost, iar aceasta, la rândul ei, depinde de numărul persoanelor și de volumul adăposturilor. Pentru a preveni apariția manifestărilor acțiunii CO_2 acumulat în adăposturi, sunt stabilite norme sanitare (tab. 1.7).

Normele sanitare pentru adăposturi
(după Gh. Stepanski)

Indicii	Adăposturi	
	pentru militari	speciale
Conținutul O ₂ , %	16–18	17–20
Conținutul CO ₂ , % – cu agregatul de filtrare și ventilație în lucru	1	0,5
În condiții de izolare totală	3	2
Temperatura aerului, °C	16–30	18–23
Viteza mișcării aerului, m/s	–	0,5
Volumul de ventilație pentru un om, m ³ /h	2	4
Volumul de aer, m ³ /om	2	–

Volumul adăpostului neventilat se calculează după formula:

$$V = q \cdot n \cdot t, \text{ unde}$$

- V – volumul adăpostului;
 q – cantitatea de aer necesară pentru un om într-o oră;
 n – numărul persoanelor care se adăpostesc;
 t – durata adăpostirii (în ore).

Astfel, dacă trebuie să se adăpostească 10 oameni timp de 2 ore, volumul adăpostului va fi: $V = 1 \cdot 10 \cdot 2 = 20 \text{ m}^3$; dacă adăpostul are lățimea de 2 m și înălțimea de 1,9 m, înseamnă că pentru adăpostirea aceluiași număr de oameni va fi necesară o tranșee acoperită, cu lungimea de 5,3 m.

Adăposturi de tipul acesta se construiesc mai des în cadrul sistemului de tranșee și șanțuri de comunicație – porțiuni de tranșee acoperite și amenajate antinuclear și antichimic, ce servesc pentru adăpostirea de scurtă durată (câteva ore) a militarilor pe timpul atacului inamic, ținând seama de faptul că o parte din militari continuă lupta.

Adăposturile speciale ventilate se amenajează cu instalații de filtrare-ventilație pentru adăpostirea pe o perioadă mai îndelungată a militarilor și persoanelor civile în timpul calamităților.

Instalația de filtrare-ventilație este formată dintr-o gură de captare a aerului, prevăzută cu un amortizator ce se află în afara adăpostului, un sistem de conducte, filtre pentru purificarea aerului, care rețin substanțele toxice, radioactive și aerosolii bacterieni, și un ventilator pentru aspirarea aerului.

Aerul pătruns prin gura de captare este condus în filtru, unde se purifică, trece prin ventilator și apoi este îndreptat prin alte conducte în diferite părți ale adăpostului. Aerul viciat din adăpost se elimină prin supape instalate pe partea inferioară a ușilor închise, trece prin camerele-ecluze și tot printr-o supapă este eliminat în exterior.

Așadar, circulația aerului se face prin corpul principal al adăpostului, din interior spre exterior, prin camerele-ecluze. Acest mod de ventilație a adăposturilor asigură, în același timp, și o ușoară creștere a presiunii interioare, împiedicând pătrunderea substanțelor toxice, radioactive și aerosolilor bacterieni în adăpost prin diferite orificii și fisuri. Această suprapresiune se mărește proporțional cu creșterea volumului aerului aspirat.

Pentru a realiza o aerisire bună a adăpostului (eliminarea dioxidului de carbon care se acumulează în partea inferioară a acestuia), băncile se dispun la o oarecare distanță de pereți, iar încăperile principale vor fi ventilate direct, în timp ce încăperile-anexe se vor ventila indirect.

Pentru a folosi rațional filtrele, în afara perioadelor de atac, când aerul exterior nu este contaminat, aspirația aerului în adăpost se face, prin alte conducte, direct de la ventilator, fără a trece prin filtrele absorbante.

În afară de spații locative, în condiții de campanie sunt construite și încăperi de gospodărie. Astfel, pentru amplasarea trupelor pe un termen mai îndelungat se construiesc băi, closete, colectoare de gunoi, gropi pentru reziduurile lichide, iar pe un termen scurt – closete, locuri speciale pentru reziduurile lichide și solide.

Băile în condiții de campanie sunt instalate ca și bordeiele, însă podeaua se acoperă cu cherestea, cu înclinație spre tubul prin care se înlătură apa. Aceste băi se construiesc cu o intrare (pentru cei murdari) și o ieșire (pentru cei curați). Apa cu săpun este trecută printr-un filtru de paie, rumeguș de lemn, crengi etc., pentru a reține săpunul.

Closetele în condiții de campanie se construiesc în formă de șanț, pentru 30–40 de militari, cu lungimea de 1 m, lățimea de 0,3–0,4 m și adâncimea de 0,75 m. Șanțul este construit din contul: un loc pentru 12–16 militari și este îngrădit. Depărtarea closetelor de la încăperile de locuit este de minimum 50 m. În acest șanț de două ori pe zi se presoară un strat subțire de sol, pentru a evita mirosul și apariția muștelor.

Gunoii se colectează în șanțuri. Cea mai bună metodă de dezinfectare a gunoii este incinerarea lui. Însă în lipsa combustibilului, deseori se folosește metoda de îngropare a gunoii. Gunoii colectat în șanțuri se acoperă permanent cu pământ.

Asanarea câmpului de luptă

După J. Petrușca, prin asanarea câmpului de luptă se înțelege totalitatea măsurilor de înlăturare a cadavrelor umane și animale. Pentru a evita pericolul apariției epidemiilor ce apar în urma putrefacțiilor cadavrelor, asanarea trebuie efectuată în termene scurte. Măsurile de asanare a câmpului de luptă sunt efectuate de către echipe speciale, organizate la nivelul unităților, serviciului medical revenindu-i sarcina de a supraveghea asanarea, desfășurarea lucrărilor necesare de profilaxie a epidemiilor și, bineînțeles, de constatare a decesului oamenilor.

Metodele de asanare a câmpului de luptă sunt înhumarea și incinerarea.

Înhumarea prevede îndepărtarea cadavrelor umane de pe câmpul de luptă și îngroparea lor în cimitire cu morminte individuale sau colective, precum și înmormântarea cadavrelor animale.

Strângerea și îndepărtarea cadavrelor de pe câmpul de luptă se face imediat după luptă de către echipe speciale. Dacă există posibilități, în această acțiune este antrenată și populația civilă din localitate. Cadavrele se strâng pe unități, înregistrându-le după identificare în baza documentelor găsite sau semnului personal.

Pentru înhumare, când în localitatea respectivă nu există un cimetir, se alege un teren pentru amenajarea acestuia. Pe cât e posibil, înhumarea se face în morminte individuale, cu toate onorurile militare,

și doar în cazuri deosebite se poate face în morminte comune. După înhumare se face o schiță a cimitirului, cu toate mormintele, pentru a o folosi ulterior la recunoașterea de către familii a celor decedați.

Asanarea câmpului de luptă în zona de contact cu inamicul se efectuează mai greu și cu riscuri din partea echipelor. De obicei, asanarea în această zonă se face în cursul nopții, sub acoperirea focului unității proprii, de către echipe formate din 8–10 militari.

Transportul cadavrelor se face cu diferite mijloace improvizate, iar după părăsirea câmpului de luptă, până la locul înhumării, – cu mijloace auto.

Pentru a preveni răspândirea agenților patogeni, pânza brancardelor se dezinfectează.

Echipele care transportă cadavrele folosesc îmbrăcăminte specială de protecție și mănuși de cauciuc, care mai apoi se dezinfectează.

Înainte de înhumare, serviciul medical trebuie să organizeze examenul medico-legal al celor decedați, să supravegheze arderea materialelor periculoase din punct de vedere sanitar de pe câmpul de luptă și să organizeze măsuri de dezinfecție a echipelor care fac asanarea câmpului de luptă.

Incinerarea a fost folosită mai mult de către japonezi, iar în Europa – numai în unele situații. În cazul unor boli transmisibile deosebit de periculoase, cum ar fi pesta, această metodă este obligatorie.

Incinerarea se face în gropi cu lungimea de 2 m, lățimea de 1 m și adâncimea de 1,5 m. Combustibilul se așază pe fundul gropii, se stropește cu petrol, apoi se așază cadavrele, peste care se mai toarnă un strat de combustibil. Arderea trebuie să dureze circa 12 ore, până se obține cenușa. Metoda incinerării duce la înlăturarea oricărui pericol de apariție a bolilor contagioase, dar necesită mult timp și mai ales o cantitate mare de combustibil.

FACTORII DE MEDIU ȘI ACȚIUNEA LOR ASUPRA ORGANISMULUI MILITARILOR

Acțiunea factorilor externi asupra sănătății militarilor depinde în mare măsură de condițiile și particularitățile activităților trupelor – activități pe terenuri deschise, în încăperi obișnuite (cazărmi) sau în

spații limitate (adăposturi), contactul cu un șir de noxe profesionale de ordin fizic, chimic, biologic. În majoritatea cazurilor, militarii sunt supuși acțiunii concomitente a factorilor nocivi de diferită proveniență, fapt ce determină apariția unor afecțiuni specifice militarilor. De aici rezultă și aplicarea măsurilor profilactice.

Astfel, în timpul instruirilor pe teren, militarii pot fi supuși condițiilor meteorologice nefavorabile cu decalaje mari de factori microclimatici într-un timp scurt. Particularitățile profesionale în exercitarea serviciului militar de asemenea își lasă amprente asupra sănătății ostașilor – acțiunea zgomotului la trageri de artilerie a avioanelor, tancurilor, armelor de infanterie; trepidațiile ce apar în tancuri, mașini blindate la tragerea cu tunul; acțiunea unui șir de noxe chimice – gazele de pe urma arderii pulberilor explozive, oxidul de carbon, gazele de eșapament, combustibilul și lichidele tehnice etc. În timp de campanie sau de război la aceste noxe se mai adaugă altele, rezultate din folosirea armamentelor de distrugere în masă (nuclear, chimic, bacteriologic), noxe de ordin psihofiziologic (suprasolicitări fizice, încordări nervoase, disconfort psihic în timpul activității) etc.

De cele mai multe ori, militarii sunt supuși variațiilor mari ale condițiilor meteorologice: temperatura aerului înaltă sau scăzută, umiditate crescută (în special în adăposturi) sau scăzută (uscăciune), curenți de aer, radiații solare, presiune atmosferică ridicată sau scăzută, precipitații atmosferice etc.

În legătură cu cele expuse mai sus, apare necesitatea de a efectua un control sistematic al condițiilor microclimatice (determinarea temperaturii, umidității, vitezei curenților de aer) și compoziției chimice a aerului, în special a CO_2 , în încăperile cu spațiu restrâns (adăposturi), de a compara rezultatele controlului cu normele sanitare (tab. 1.7) și a întreprinde măsuri profilactice de rigoare.

Temperatura aerului

Factorii microclimatici – temperatura, umiditatea, mișcarea aerului, radiațiile calorice – exercită o acțiune deosebită asupra uneia din cele mai importante funcții ale organismului – metabolismul termic. Organismul își păstrează la același nivel temperatura datorită echi-

librului a două procese: de producere a căldurii (termogeneza) și de pierdere a căldurii (termoliza).

Temperatura aerului reprezintă gradul de încălzire a particulelor componente ale învelișului gazos al pământului. În mod natural, stratul de aer primește căldură de la soare. Această energie este transmisă aerului în cea mai mare parte în mod direct. Soarele încălzește solul și suprafețele acvatice, iar acestea transmit căldura stratului de aer care acoperă Terra. Această încălzire depinde, în primul rând, de durata luminării soarelui și de înclinația razelor solare. Vara, când soarele strălucește mult timp (ziua este lungă) și razele lui cad aproape perpendicular pe suprafața solului, încălzirea este maximă. De asemenea, în decursul unei zile temperatura maximă se înregistrează la mijlocul zilei, imediat după ce soarele a transmis maximum de căldură solului.

Pentru a menține temperatura corpului uman constantă, acesta trebuie să cedeze permanent în mediu o cantitate de căldură echivalentă cu cea produsă din procesele metabolice în organism. Această pierdere se va realiza proporțional cu producerea de căldură în cazul în care temperatura mediului va avea anumite valori, ce pot varia în anumite limite. Dacă se accelerează pierderea de căldură, se produce hipotermia corpului, iar dacă se împiedică pierderea de căldură – hipertermia.

La om, limitele de menținere a temperaturii constante sunt destul de mari, întrucât, pe lângă un sistem fiziologic de termoreglare evoluat, omul, dispunând de îmbrăcăminte, corectează influența ambianței termice și poate rezista, fără modificări semnificative ale temperaturii corpului, atât la temperaturi scăzute, cât și înalte.

Ambianța termică influențează în mod direct termoliza și indirect termogeneza. Organismul uman pierde căldura prin patru mecanisme: radiație, convecție, evaporare, conductibilitate.

Radiația. Cedarea căldurii prin radiație este cu atât mai mare, cu cât este mai joasă temperatura obiectelor mediului înconjurător. Obiectele cu temperaturi diferite fac schimb de căldură, chiar dacă se află la distanță. Natural, această modalitate este valabilă și pentru corpul uman în raport cu orice alt corp sau obiect.

Dacă în apropierea corpului omului se află o suprafață mai rece decât temperatura lui, acesta pierde căldura prin radiație negativă, iar dacă în apropiere se află o suprafață cu temperatură mai mare decât cea a corpului, el va primi căldură prin radiație pozitivă. Deci, factorul principal care influențează schimbul de căldură prin radiație, între două corpuri, este diferența de temperatură dintre ele.

Convecția. Pierderea căldurii prin convecție se efectuează datorită stratului de aer ce se află în contact cu suprafața corpului.

Cedarea căldurii are loc datorită încălzirii și deplasării aerului ce vine în contact cu corpul. La încălzire, aerul își mărește volumul, devine mai ușor, se ridică, locul lui fiind luat de alt strat de aer rece. În acest mod apar curenții de convecție, care asigură termoliza pe această cale.

Convecția asigură dispersia căldurii de la suprafața corpului cald în funcție de proprietățile aerului. Pentru ca pierderea de căldură prin acest mecanism să se producă, este necesar ca temperatura aerului să aibă valori mai mici decât temperatura suprafeței corpului. Dacă temperatura aerului are aceeași valoare, pierderea nu se va produce, iar dacă aerul este mai cald decât corpul, corpul începe să acumuleze căldură. Mișcarea aerului influențează și termoliza prin convecție, majorând-o.

Un alt factor, care influențează pierderea de căldură prin convecție, este umiditatea aerului. Cu cât umiditatea și viteza curenților de aer sunt mai mari, iar temperatura aerului mai mică, cu atât termoliza prin convecție e mai mare.

Evaporarea. Pierderea căldurii prin evaporare este condiționată de prezența transpirației pe suprafața corpului și de posibilitatea evaporării acesteia. Cantitatea lichidului eliminat de organism prin transpirație depinde de temperatura mediului, de efortul fizic depus, de tipul de îmbrăcăminte. Mecanismul pierderii de căldură prin evaporare este precedat de fenomenul fiziologic al secreției sudorale. Deoarece pielea și mucoasele organelor respiratorii sunt umede, evaporarea constituie un proces important în pierderea căldurii de către corpul uman.

La temperatura aerului de 20°C omul ca atare nu transpiră, însă datorită evaporării lichidului fiziologic de pe suprafața pielii și mucoaselor se pierd circa 20–25% din totalul de căldură cedat de către organism.

Procesul evaporării transpirației intervine în mod dominant numai la temperaturi ridicate. Majoritatea oamenilor încep să transpire când temperatura aerului atinge 28–29°C; în acest caz, pierderea de căldură prin evaporare se intensifică substanțial. Dacă se mai adaugă și efortul fizic, iar aerul este destul de uscat ca să poată primi vaporii de apă, se poate atinge o viteză de evaporare a transpirației peste 1000 ml/oră.

Termolizarea prin evaporare sporește odată cu creșterea temperaturii și vitezei curenților de aer. Un aer uscat ajută evaporarea transpirației, în timp ce creșterea umidității este nefavorabilă pentru proces. La umiditatea relativă a aerului de 100% evaporarea nu mai este posibilă, indiferent de temperatura și viteza curenților de aer. Din aceste motive, într-un aer prea umed nu ne simțim confortabil, ne supraîncălzim repede, chiar dacă temperatura nu este ridicată. În schimb, într-un aer uscat rezistăm și la temperaturi ridicate, deoarece termoliza se datorează evaporării transpirației. Deci, transpirația reprezintă un mecanism de menținere a temperaturii corpului într-o ambianță caldă, în care celelalte modalități de pierdere a căldurii nu funcționează. În mare măsură, procesul de termoreglare depinde de gradul de călire, de adaptare a organismului la variațiile mari de temperatură.

Călirea organismului la temperaturi joase contribuie la creșterea termogenezei, la schimbul reacțiilor vasculare și, ca urmare, la o pierdere de căldură mai echilibrată. Călirea organismului la temperaturi înalte conduce la creșterea termolizei.

Având în vedere condițiile activității militare (J. Petrușca), ce se desfășoară neîntrerupt, indiferent de condițiile mediului extern, călirea organismului militarilor prezintă o importanță deosebită. Ea trebuie realizată sistematic, în toată perioada de instruire, atât prin educație fizică și sport, cât și prin însăși instrucția militară, ce trebuie planificată în așa fel, încât să se desfășoare în diverse condiții de

temperatură. Militarii astfel antrenați vor fi capabili la efort maxim, corespunzător fiecărei specialități, în orice condiții, fără apariția tulburărilor de termoreglare.

În această direcție, o funcție aparte îi revine medicului militar, care trebuie să participe la elaborarea programului de pregătire fizică și instruire, iar pe parcurs să urmărească gradul de călire, adaptare a organismului militarilor la condițiile mediului, să corecteze permanent programul de pregătire fizică a militarilor.

În caz de acțiune a temperaturii scăzute asupra organismului, pierderea de căldură se efectuează preponderent prin convecție. Dacă aerul rece conține o cantitate mare de vapori de apă, atunci pierderea de căldură crește datorită conductibilității bune a vaporilor de apă. O pierdere considerabilă de căldură are loc din cauza vitezei sporite a curenților de aer. La temperaturi joase se intensifică și pierderea căldurii prin radiație.

Majoritatea militarilor, în activitatea lor atât în condiții de campanie, cât și de staționare, pot fi supuși acțiunii nefavorabile a temperaturii scăzute a mediului un timp îndelungat. Dacă în timpul îndeplinirii datoriei militarii stau în poziție nemișcată, acțiunea temperaturii joase este mai pronunțată.

În condiții de temperaturi joase echilibrul termic al organismului se menține prin realizarea funcțiilor de termoreglare fizică și chimică.

La termoreglarea fizică vasele sanguine se contractă, aceasta conducând la scăderea temperaturii suprafeței corpului și, prin urmare, la micșorarea pierderii căldurii prin radiație și convecție de pe toată suprafața, și nu doar de pe regiunile supuse acțiunii temperaturilor scăzute.

Rolul principal în termoreglarea organismului la acțiunea frigului îi revine termoreglării chimice, manifestată prin creșterea termogenezei. La sporirea termoproducției participă întregul organism, accelerând procesele oxidative în diferite țesuturi și organe, pe prim-plan situându-se țesutul muscular. La frig, metabolismul țesutului muscular crește considerabil, astfel realizându-se unul din procesele fiziologice de protecție.

Mecanismul de protecție a organismului contra frigului se poate deregla în anumite condiții, ca: oboseală musculară, accidente în condiții de campanie sau calamități, hemoragii etc. Dereglările provocate de microclimatul rece sunt diferite și depind de valoarea temperaturii și durata de acțiune. Temperaturile joase duc la scăderea rezistenței organismului față de infecții – se reduce producerea anticorpilor și capacitatea fagocitară a leucocitelor. În aceste condiții pot apărea boli aerogene contagioase, afecțiuni ale căilor respiratorii etc. În unele cazuri, frigul poate provoca o sensibilizare nespecifică, ce contribuie la acțiunea factorilor toxici sau infecțioși asupra țesuturilor.

Acțiunea microclimatului rece (temperaturi joase, umiditate și viteze de mișcare crescute) deseori se manifestă și prin apariția reumatismului, mialgiilor, nevralgiilor, radiculitelor, nefritelor, în special a celor de tranșee. Aceste condiții pot genera și dereglări vasomotorii, apariția degerăturilor, mai ales în regiunile descoperite sau puțin protejate (nas, urechi, mâini, picioare), hipotermia corpului.

Acest fenomen denotă depășirea posibilităților de adaptare a organismului la condițiile microclimatului rece.

Hipotermia apare atunci când organismul este supus acțiunii microclimatului rece, caracterizat prin umiditate relativă crescută, temperatură scăzută, radiație negativă și circulație intensă a aerului. În acest caz, la nivelul diferitor aparate și sisteme (după S. Mănescu, 1991) se produce:

- scăderea frecvenței și amplitudinii respiratorii cu menținerea unui consum crescut de oxigen;
- scăderea frecvenței pulsului și creșterea tensiunii arteriale;
- creșterea cantității de urină și a frecvenței micțiunilor;
- creșterea concentrației sângelui, reducerea cantității de lichide circulante.

Răcirea, în funcție de gradul de intensitate, poate provoca în organismul omului, mai ales al celui epuizat fizic, un spectru larg de efecte – de la traumele de răcire la nivelul extremităților și până la dereglările generale, ireversibile, acestea fiind foarte periculoase pentru organism.

Răcirea poate fi cauza morții nu numai la temperaturi extrem de joase ale aerului, ci și în condiții de temperatură relativ suportabilă. Moartea poate surveni în caz de surmenaj, în situații de accidente, mai ales în condiții de campanie. Suprarăcirea are un rol important și în etiologia așa-numitor boli de răceală. Printre acestea sunt radiculita, reumatismul, pneumonia, nefrita etc. Sănătatea este influențată negativ și de schimbările bruște ale temperaturii aerului. De exemplu, în anul 1780, în Petersburg era o iarnă aspră. Într-o zi de ianuarie s-a încălzit brusc. Timp de o noapte, temperatura aerului a crescut de la $-43,6^{\circ}\text{C}$ până la $+6^{\circ}\text{C}$. Anume în această noapte s-au îmbolnăvit aproximativ 40 000 de oameni (Preifer, 1966).

În perioada rece a anului, militarii sunt supuși acțiunii temperaturii scăzute, adesea depunerilor atmosferice (zăpadă și ploi), vânturilor reci. Astfel de condiții nu numai că prezintă pericol pentru starea generală a sănătății, ci și favorizează apariția dereglărilor locale. Cel mai frecvent, ele se manifestă la mâini și picioare.

În cazul degerăturilor ușoare pot apărea pete roșii, vinete, furnicături și dureri. Pentru cele mai grave e caracteristică apariția unor vezicule cu un conținut lichid cleios sau sanguinolent. Degerăturile sunt însoțite de somnolență, bradicardie, scăderea temperaturii corpului.

În condiții de campanie, degerăturile se întâlnesc foarte des. Bunoară, în timpul războiului din Crimeea (1854–1856), în armatele engleză și franceză s-au înregistrat 6% de degerături din numărul total de pierderi. În primul război mondial ele constituiau în armata franceză 14,3%, în timpul celui de-al doilea război mondial pierderile în urma degerăturilor în armata americană erau aceleași, iar în anumite perioade chiar și mai mari decât în urma rănilor.

Profilaxie. Este important ca militarii să fie asigurați cu îmbrăcăminte adecvată, iar în timpul îndeplinirii misiunilor statice – cu haine călduroase și uscate. În timpul instruirii militare este necesar de a alterna activitatea statică cu cea dinamică.

În caz de deplasare cu mașinile, ele trebuie amenajate cu mijloace de protecție de curenții de aer, iar pe podea se așterne un strat de paie, pentru a proteja picioarele de acțiunea frigului.

În profilaxia acțiunii nocive a temperaturilor scăzute are importanță și o alimentație calorică, care trebuie să conțină o cantitate mare de lipide și glucide.

Acțiunea temperaturii înalte asupra organismului. Microclimatul cald se caracterizează prin umiditate și temperatura ridicată a aerului, radiații calorice pozitive, viteză scăzută de mișcare a aerului.

Sensibilitatea la căldură diferă de la o persoană la alta, în funcție de o serie de factori individuali. O rezistență specială conferă gradul de aclimatizare. S-a constatat că persoanele expuse treptat temperaturilor ridicate suportă termoliza prin evaporare pronunțată fără efecte secundare negative. Spre exemplu, se știe că prin transpirația sporită apărută în ambianțe foarte calde, mai ales în timpul unui efort fizic, din organism se pierd diferite substanțe. La persoanele aclimatizate aceste substanțe sunt prezente în sudoare în cantități mult mai mici.

Temperatura înaltă produce o acțiune imediată, în funcție de valoarea ei. Dacă temperatura este moderată, atunci provoacă modificări neesențiale, iar dacă ea este excesivă – produce crampe și șoc caloric.

Afecțiunile ușoare ale temperaturii ridicate se caracterizează printr-o gamă largă de simptome: pielea devine caldă și umedă; apare tahicardia – ca urmare a efortului cardiac în redistribuirea sângelui pentru asigurarea vasodilatației, dispneea – ca răspuns la intensificarea evaporării la nivelul căilor respiratorii, precum și a creșterii consumului de oxigen de către organism. Pulsul este accelerat, tensiunea arterială poate scădea, crește viscozitatea sângelui datorită pierderii de apă prin transpirație. Cantitatea de urină este redusă, ea devine mai concentrată, deoarece, crescând transpirația, scade eliminarea lichidelor pe cale renală. Pot apărea fenomene de iritație și infecție a căilor urinare. Secrețiile digestive și aciditatea gastrică diminuează, ca urmare a pierderii de cloruri, pe de o parte, și a ingerării unei cantități mari de apă, pe de altă parte. Uneori, dispepsia are un caracter puternic, predominant față de celelalte simptome, chiar față de cele cardiovasculare, care de obicei sunt mai frecvente. Se observă o diminuare a capacității de muncă, vertijuri, grețuri, cefalee. Afecțiunile

patologice grave imediate, de tipul crampelor și șocului caloric, sunt prezentate în continuare, deși se întâlnesc mai rar.

Crampele, de regulă, apar la temperatura aerului de peste 40°C, dar, dacă efortul fizic este foarte intens, pot apărea și la temperaturi mai joase. Boala începe prin senzație de sete, oboseală, vomă, cefalee, oligurie. Pulsul este neregulat și atinge frecvența de 120 bătăi pe minut, iar respirația devine superficială. Treptat, apare o stare de excitație nervoasă, corpul este acoperit de transpirație, iar mușchii, în special cei mai solicitați de efortul fizic, fac crampe foarte dureroase. Cauza crampelor – pierderea de clorură de sodiu și apă din sânge.

Șocul caloric este o formă mai gravă a acțiunii temperaturii înalte. El se poate produce la efort fizic într-un mediu cu temperatură mai mare decât temperatura corpului, umiditate crescută și lipsa curenților de aer. În faza inițială șocul termic se manifestă prin crampe calorice. Apoi apar semnele dereglării mecanismelor de termoreglare: crește temperatura, dispare secreția sudorală, apare hiperemia tegumentelor, pielea devine uscată, caldă, iar pulsul și respirația – frecvente. Într-un stadiu avansat pielea devine cianotică, tensiunea arterială scade pronunțat, respirația devine superficială, apar zgomote în urechi, ceață pe ochi, temperatura crește treptat până la 41–42°C, apoi apar adinamia și coma. Hipertermia cu toate urmările ei poate cauza moartea.

În afară de efecte imediate, un microclimat cald moderat poate produce și efecte cronice, mai ales dacă este vorba de o acțiune permanentă. Efectele cronice se manifestă prin: hipotensiune arterială, creștere a frecvenței bolilor cardiace, dereglări gastrointestinale (gastrite, colite, gingivite), anemie, neurastenii, dermatite, diminuarea atenției și memoriei, hipofuncție corticosuprarenală.

Temperatura ridicată poate acționa asupra militarilor când aceștia se află timp îndelungat în adăposturi sau în tancuri închise, mai ales vara.

Determinarea temperaturii aerului

Dispozitivele. În practica determinării temperaturii se folosesc termometre staționare sau cu înscriere grafică (termograf). Termometrul poate fi cu alcool sau cu mercur.

Dacă termometrul este cu mercur, se citește la punctul cel mai înalt al meniscului (care este convex). Citirea se face corect numai dacă ochiul este la același nivel cu meniscul.

Pe lângă termometrul staționar, cu care determinăm temperatura la un moment dat, mai sunt și termometre speciale, folosite în meteorologie pentru studierea regimului de temperatură. Ele indică temperatura maximă sau minimă într-un interval de timp.

Termometrul minim (fig. 1.4) are în capilar un cursor metalic deplasat de coloana de lichid, care își schimbă volumul în raport cu temperatura mediului. Cursorul rămâne la nivelul minim atins de coloana de lichid (datorită tensiunii superficiale) și astfel se află care a fost temperatura minimă într-un interval de timp. Capilarul termometrului minim este umplut, de obicei, cu alcool.



Fig. 1.4. Termometre: maxim și minim.

Termometrul maxim este umplut cu mercur. Capilarul acestui termometru este îngustat lângă rezervor. Datorită acestui fapt, mercurul se ridică liber la dilatare, iar în rezervor poate coborî doar fiind scuturat. Astfel se fixează numai valoarea maximă a temperaturii într-un interval de timp.

Termografele (fig. 1.5) sunt aparate ce permit înregistrarea continuă a temperaturii aerului într-un interval anumit de timp (de obicei, 24 de ore sau o săptămână). Pe o diagramă a aparatului se înscriu toate valorile de temperatură a aerului atinse în intervalul respectiv. Termograful are o placă bimetalică cu coeficient de dilatare diferit. Unul din capetele plăcii este fixat, iar la dilatarea acesteia capătul liber transmite aceste mișcări, printr-un sistem de pârghii, unei penițe, care înregistrează mișcările pe diagrama unui kimograf (o tură completă în 24 de ore sau într-o săptămână).

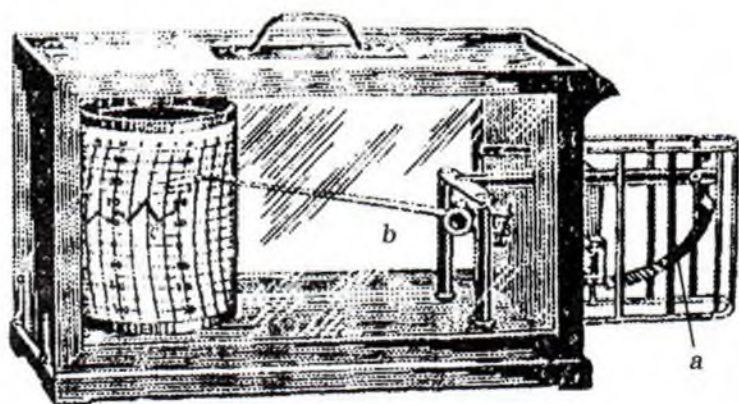


Fig. 1.5. Termograf: *a - lama bimetalică, elementul sensibil;*
b - termograma; c - penița înregistratoare.

Actualmente, există termometre cu termistori, care indică temperatura aerului mult mai rapid decât termometrele sus-numite. Acestea au la bază proprietățile semiconductorilor, de a-și schimba rezistența electrică în funcție de temperatura aerului.

Regulile de determinare a temperaturii aerului sunt diferite, în funcție de sarcina trasată. Spre exemplu, pentru a măsura corect temperatura aerului, atât termograful, cât și termometrele sunt amplasate într-un loc ferit de radiațiile calorice și de razele solare directe.

Regulile de măsurare a temperaturii aerului prevăd determinarea:

- temperaturii aerului în momentul măsurării;
- variațiilor de temperatură în decursul unui interval de timp;
- regimului termic al încăperilor închise.

La cercetarea temperaturii în încăperile închise se determină regimul termic, prin aceasta avându-se în vedere valorile de temperatură ale aerului la niveluri diferite și în direcții diferite pe verticală și orizontală. Scopul acestei cercetări este determinarea decalajelor de temperatură în diferite planuri. Ele depind de calitatea edificării și de particularitățile materialelor de construcție, starea vremii, sistemul de încălzire, ventilația încăperii date etc. În cazurile date măsurarea se execută în trei puncte aflate pe diagonală, adică la unghiul interior

(cald), în centrul încăperii și la unghiul exterior (rece), la o distanță de 0,2 m de la pereți. În aceste puncte se fixează suporturi, pe fiecare din ele atârând 3 termometre, la înălțimile de 0,1, 1,0 și 1,5 m de la podea: înălțimea de 0,1 m de la podea corespunde nivelului picioarelor, înălțimea de 1,0 m corespunde zonei de respirație a omului șezând, înălțimea de 1,5 m – nivelului de respirație a omului în picioare.

Pentru aprecierea încălzirii se măsoară temperatura aerului nu numai pe diagonala încăperii, dar și în apropierea sursei de căldură, la ferestre și în colțurile reci. De asemenea, se măsoară temperatura aerului și în punctele verticale: ele vor corespunde nivelelor de 0,1 m de la podea, 1,5 m de la podea și 0,5 m de la plafon. Măsurarea temperaturii aerului sub tavan dă posibilitatea de a aprecia curenții de convecție în încăpere și uniformitatea deplasării maselor calde de aer.

Umiditatea aerului

Un alt factor microclimatic este **umiditatea**. Ea reprezintă cantitatea de vapori de apă în aer. Ea poate fi: absolută, maximă și relativă.

Umiditatea absolută reprezintă cantitatea de vapori de apă într-un volum de aer în timpul determinării, la temperatura în acel moment. Umiditatea absolută variază în funcție de condițiile atmosferice. La o anumită valoare a umidității absolute aerul poate fi considerat umed sau uscat, în funcție de temperatură.

Umiditatea absolută se exprimă în grame de apă la 1 m³ de aer.

Umiditatea maximă reprezintă cea mai mare cantitate de vapori de apă aflată într-un volum de aer la o anumită temperatură. Umiditatea maximă presupune saturarea cu vapori de apă a aerului. Pentru aceeași temperatură, aerul este saturat cu aceeași cantitate de vapori de apă. Odată cu creșterea temperaturii aerului, crește și capacitatea lui de saturare. Astfel, aerul poate acumula o cantitate mai mare de vapori de apă, ceea ce este important în procesul de termoreglare prin evaporare.

Umiditatea maximă se exprimă în aceleași unități ca și cea absolută, adică în grame de apă la 1 m³ de aer sau în mm Hg (*tab. 1.8*).

Umiditatea maximă pentru diferite temperaturi ale aerului

Temperatura aerului, °C	Tensiunea vaporilor de apă, mm Hg	Vapori de apă, g/m ³	Temperatura aerului, °C	Tensiunea vaporilor de apă, mm Hg	Vapori de apă, g/m ³	Temperatura aerului, °C	Tensiunea vaporilor de apă, mm Hg	Vapori de apă, g/m ³
+10,0	9,21	9,37	+17,0	14,53	14,39	+24,0	22,38	21,60
+11,0	9,84	9,97	+18,0	15,48	15,32	+25,0	23,76	22,86
+12,0	10,52	10,61	+19,0	16,48	16,30	+26,0	25,21	24,19
+13,0	11,23	11,28	+20,0	17,54	17,16	+27,0	26,74	25,58
+14,0	11,99	12,01	+21,0	18,65	18,20	+28,0	28,35	27,0
+15,0	12,79	12,76	+22,0	19,83	19,28	+29,0	30,04	30,03
+16,0	13,64	13,55	+23,0	21,07	20,45			

Umiditatea relativă este raportul procentual dintre cantitatea vaporilor de apă pe care o conține un volum de aer și cantitatea vaporilor de apă ce ar putea satura același volum de aer. În scopul stabilirii umidității relative, umiditatea maximă se determină la aceeași temperatură ca și umiditatea absolută.

Deficitul de saturație exprimă diferența dintre umiditatea maximă și umiditatea absolută. Cu cât acest deficit este mai mare, cu atât aerul poate absorbi mai mulți vapori de apă și, deci, asigură procesul de termoliză prin evaporare.

Punctul de rouă este temperatura la care umiditatea absolută devine maximă.

Cea mai mare valoare igienică o au umiditatea relativă și deficitul de saturație, care reprezintă gradul de saturație a aerului cu vapori de apă și permit de a aprecia intensitatea și viteza de evaporare a transpirației de pe suprafața corpului. Umiditatea relativă este normată (40–60%).

Dacă umiditatea relativă este mică, sub 30%, aerul devine uscat. În acest caz se observă o evaporare intensă de pe mucoasa căilor respiratorii superioare, provocând senzația de uscăciune în bronhii, faringe etc. Totodată, sporește pierderea apei prin transpirație.

Dacă umiditatea relativă depășește 60–70%, termoliza se reduce cu atât mai mult, cu cât este mai mare temperatura aerului; deci,

termoreglarea este influențată negativ. Când temperatura aerului este scăzută, iar umiditatea – mare, termoliza se produce în fond prin iradiere și convecție. În condiții de campanie, umiditatea poate deveni un factor negativ, mai ales dacă activitatea militarilor se desfășoară în tranșee și adăposturi în perioada rece a anului – toamna și iarna.

În condiții deosebite, când militarii îmbracă costume de protecție izolatoare, se observă o acțiune pronunțată a umidității relative crescute, valoarea ei atinge 100%. În asemenea condiții, transpirația nu are loc, ceea ce acționează negativ asupra termolizei. Pentru determinarea umidității aerului, se folosesc psihrometre și higrometre.

Metoda psihrometrică prevede folosirea psihometrului August (*fig. 1.6*), care este compus din două termometre: unul indică temperatura aerului, iar celălalt, cu rezervorul învelit în tifon, e lăsat într-un vas cu apă distilată. Distanța de la marginea de sus a vasului până la termometru trebuie să fie nu mai mică de 3–4 cm, pentru a asigura un schimb liber de aer în jurul rezervorului termometrului și a evita umiditatea.

Deoarece evaporarea apei contribuie la răcirea corpului de pe care se evaporă, termometrul umed indică o temperatură mai joasă decât cel uscat. Această diferență va fi cu atât mai mare, cu cât mai uscat va fi aerul, și invers. Ambele termometre sunt fixate pe un suport special deschis.

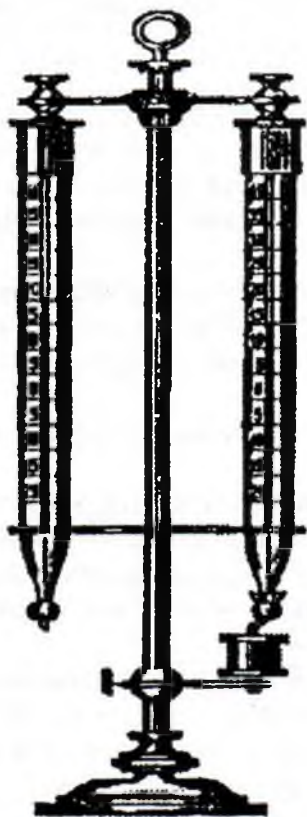


Fig. 1.6. Psihometrul August.

În punctul de măsurare, psihrometrul se suspendează într-un loc ferit de radiația calorică și de mișcarea aerului, deoarece unele pot schimba precizia indicației. Indicațiile se înregistrează când se termină coborârea coloanei de mercur sau de alcool în capilarul termometrului umed (de obicei, peste 10–15 minute).

Calculul umidității absolute se face după formula:

$$A = f - a(t - t_1) B(1), \text{ unde}$$

A – umiditatea absolută;

f – umiditatea maximă la temperatura termometrului umed (vezi *tab. 1.8*);

a – coeficientul psihrometric, care pentru atmosfera deschisă este 0,00074, pentru încăperi – 0,0011;

t – temperatura termometrului uscat;

t_1 – temperatura termometrului umed;

B – presiunea atmosferică.

Umiditatea relativă se determină după formula:

$$R = \frac{A \cdot 100}{F} \quad (2), \text{ unde}$$

R – umiditatea relativă;

F – umiditatea maximă la temperatura termometrului uscat;

A – umiditatea absolută.

Exemplu. În timpul măsurării umidității, temperatura termometrului uscat al psihrometrului August a fost de 20°C, a celui umed – de 15°C. Presiunea barometrică e de 750 mm Hg. Determinați umiditatea absolută.

După *tab. 1.8* aflăm mărimea f – umiditatea maximă egală cu 12,79 mm Hg.

$$A = 12,79 - 0,0011 \cdot (20 - 15) \cdot 750 = 8,66$$

Deci, umiditatea absolută e egală cu 8,66 mm Hg.

Umiditatea relativă se determină astfel:

$$R = \frac{8,66 \cdot 100}{17,54} = 49,3\%$$

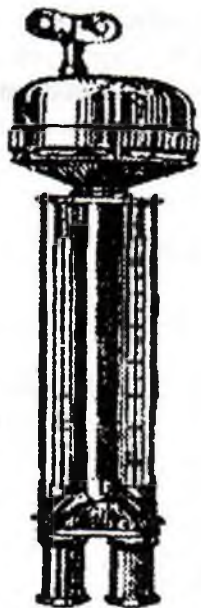


Fig. 1.7. Psihrometrul Assman.

Deci, umiditatea relativă e egală cu 49,3%, adică e cu valori normale.

În prezent se produc psihrometre cu tabel psihrometric, după care se determină umiditatea relativă. Pe scara orizontală a tabelului psihrometric sunt expuse diferențele de indicații ale termometrelor uscat și umed, pe cea verticală – indicațiile termometrului umed. În punctul de intersecție a liniilor verticală și orizontală se determină umiditatea relativă.

Exemplu. Temperatura termometrului uscat, după 15 min. de expoziție, e egală cu 20°C, a celui umed – cu 18°C. Umiditatea relativă, determinată după *tab. 1.9*, constituie 81%.

Psihrometrul cu aspirație Assman (*fig. 1.7*), ca și psihrometrul August, e compus din două termometre: uscat și umed.

Rezervoarele de mercur ale termometrelor sunt plasate în tuburi de metal sau de masă plastică, care le protejează de radiațiile termice. Tuburile de protecție trec în țeavă, la capătul căreia e plasat un ventilator. Înainte de determinarea umidității aerului, cu o pipetă specială se umezește *pânza* cu care este înfășurat termometrul umed, se armează arcul ventilatorului, care asigură în jurul termometrelor o viteză constantă a aerului. Deci, indicațiile psihrometrului cu aspirație nu depind de viteza de mișcare a aerului din încăpere.

Indicațiile termometrelor se citesc după ce ventilatorul funcționează timp de 3–5 min., când temperatura termometrului umed va deveni stabilă.

Calculul umidității absolute se face după formula:

$$A = f - 0,5 (t - t_1) \frac{B}{755} \text{ mm Hg (3), unde}$$

A – umiditatea absolută;

f – umiditatea maximă la temperatura termometrului umed;

t – temperatura termometrului uscat;

t_1 – temperatura termometrului umed;

B – presiunea barometrică în momentul de observație;

755 – presiunea barometrică medie;

0,5 – coeficientul psihrometric (constant).

Exemplu. În timpul cercetării umidității aerului, temperatura termometrului uscat a fost de 20°C, a celui umed – de 14°C, presiunea barometrică – de 760 mm Hg. Determinați umiditatea relativă.

Aflăm f – umiditatea maximă la temperatura termometrului umed de 14°, care constituie 11,99 (după *tab. 1.8*).

$$A = 11,99 - (20 - 14) \frac{760}{755} = 8,99$$

Deci, umiditatea absolută e egală cu 8,99 mm Hg.

Umiditatea relativă se determină astfel:

$$R = \frac{8,99 \cdot 100}{17,54} = 51,2\%$$

Deci, umiditatea relativă e egală cu 51,2%, ceea ce e în limitele normei. Umiditatea relativă poate fi determinată după *tab. 1.9, 1.10*.

Scara verticală indică temperatura termometrului uscat al psihrometrului Assman, iar scara orizontală – temperatura termometrului umed.

În punctul de intersecție a liniilor se determină umiditatea relativă.

Exemplu. În timpul măsurărilor umidității, temperatura termometrului uscat a fost de 17°C, a celui umed – de 15°C. S-a determinat umiditatea relativă, care este egală cu 81%.

Metoda higrometrică se bazează pe modificarea lungimii firului de păr degresat. Schimbarea lungimii acestui fir de păr este proporțională cu cantitatea vaporilor de apă din aer. Aparatul poartă denu-

mirea de higrometru. În principiu, higrometrul constă dintr-un fir de păr fixat la un capăt, iar celălalt capăt e unit cu un sistem de scripete. Schimbările de lungime ale firelor de păr se transmit unui ac indicator, care se deplasează în fața unui cadran gradat de la 0 până la 100 (indică umiditatea relativă în procente). Dispozitivul se etalonează, iar valorile se citesc după gradația în dreptul căreia se stabilizează acul indicator. Dispozitivul este foarte comod, fiind simplu de manevrat și ușor de citit, însă trebuie controlat și etalonat permanent, deoarece poate avea abateri mari de la valoarea reală. Pe acest principiu higrometric sunt construite și aparatele de înregistrare (fig. 1.8). Fasciculul de fire de păr degresat transmite schimbările de lungime unei penițe aflate în fața unui kimograf. În acest caz, schimbările de umiditate se înscriu pe hârtia gradată (în % de umiditate relativă). Înregistrarea poate fi permanentă, pe parcursul zilei sau săptămânii, după cum se rotește cilindrul cu panglica de hârtie.

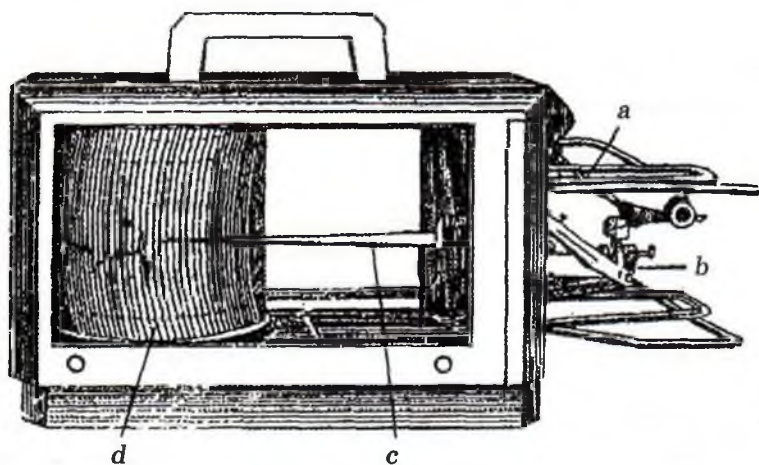


Fig. 1.8. Higrograful: a - elementul sensibil (fire de păr); b - sistemul de pârghii care transmit variațiile de lungime a firelor de păr; c - penița înregistratoare; d - diagrama fixată pe un cilindru în rotație.

**Determinarea umidității relative a aerului după indicațiile psihrometrului staționar August
(la viteza de mișcare a aerului 0,2 m/s)**

Indica- țiile termo- metrului uscat, °C	Indicațiile termometrului umed, °C																		Indica- țiile termo- metrului uscat, °C
12	5,3	5,7	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,0	11,3	11,7	12,0
13	5,9	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,1	10,4	10,8	11,1	11,5	11,8	12,2	12,6	13,0
14	6,6	7,1	7,5	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,8	13,2	13,6	14,0
15	7,3	7,8	8,2	8,7	9,2	9,6	10,0	10,5	10,9	11,4	11,8	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,0
16	8,0	8,5	9,0	9,4	9,9	10,3	10,8	11,3	11,8	12,2	12,6	13,1	13,5	14,0	14,4	14,8	15,2	15,6	16,0
17	8,6	9,1	9,7	10,2	10,7	11,2	11,6	12,1	12,6	13,0	13,5	13,9	14,4	14,9	15,3	15,8	16,2	16,6	17,0
18	9,3	9,9	10,4	10,9	11,4	11,9	12,4	12,9	13,4	13,9	14,4	14,8	15,3	15,7	16,2	16,6	17,1	17,5	18,0
19	10,0	10,6	11,1	11,7	12,2	12,7	13,2	13,8	14,8	14,8	15,3	15,7	16,2	16,7	17,2	17,6	18,1	18,5	19,0
20	10,6	11,2	11,8	12,4	12,9	13,4	14,0	14,5	15,1	15,5	15,1	16,6	17,1	17,6	18,1	18,5	19,0	19,5	20,0
21	11,2	11,9	12,6	13,1	13,6	14,2	14,8	15,3	15,9	16,5	17,1	17,5	18,0	18,6	19,1	19,5	20,0	20,5	21,0
22	11,8	12,5	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,1	16,7	17,3	17,9	18,4	18,9	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0
23	12,5	13,1	13,8	14,4	15,1	15,7	16,4	17,0	17,6	18,2	18,8	19,3	19,8	20,4	20,9	21,5	22,0	22,5	23,0
24	13,1	13,8	14,5	15,2	15,9	16,5	17,1	17,8	18,4	19,0	19,6	20,1	20,7	21,3	21,9	22,4	22,4	23,0	24,0
25	13,7	14,5	15,2	15,9	16,6	17,2	17,9	18,5	19,2	19,8	20,5	21,2	21,7	22,2	22,8	23,3	23,9	24,4	25,0
Umi- ditatea relativă, %	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Tabelul 1.10

Determinarea umidității relative (%) după psihrometrul cu aspirație Assman

Temperatura termometrului uscat, °C	Temperatura termometrului umed, °C																											
	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	14,0
17,0	39	43	47	51	55	59	64	68	72	77	81	86	90	95	100													
17,5	36	40	44	48	52	56	60	64	69	73	77	81	86	91	95	100												
18,0	34	37	41	45	49	53	56	61	65	69	73	77	82	86	91	95	100											
18,5	31	35	38	42	46	49	53	57	61	65	69	73	78	82	86	91	95	100										
19,0	29	32	36	39	43	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	91	95	100									
19,5	26	30	33	36	40	43	47	51	54	58	62	66	70	74	78	82	87	91	95	100								
20,0	24	27	30	34	37	41	44	48	52	55	59	63	66	70	74	78	83	87	91	96	100							
20,5	22	25	28	31	35	38	41	45	48	52	56	59	63	67	71	75	79	83	87	91	96	100						
21,0	20	23	26	29	32	36	39	42	46	49	53	56	60	64	67	71	75	79	83	87	91	96	100					
21,5	18	21	24	27	30	33	36	40	43	46	50	53	57	60	64	68	71	75	79	83	87	92	96	100				
22,0	16	19	22	25	28	31	34	37	40	44	47	50	54	57	61	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100			
22,5	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	48	51	54	58	61	65	68	72	76	80	84	88	92	96	100		
23,0	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	55	58	62	65	69	72	76	80	84	88	92	96	100	
24,0	–	12	15	18	20	23	26	28	31	34	37	40	43	46	49	53	56	59	63	66	70	73	77	81	84	88	92	100

Mișcarea aerului

Deplasarea maselor de aer depinde în primul rând de diferențele de temperatură și de presiunea atmosferică. Aerul se află într-o mișcare permanentă, deoarece diferențele de temperatură sau presiune pot apărea pretutindeni. Astfel, avem curenți de aer în interiorul încăperilor închise și în exteriorul lor. Curenții de aer din exterior au, de obicei, o viteză mai mare și vor caracteriza climatul teritoriului. În igienă, curenții de aer au o mare importanță, atât prin influența pe care o exercită asupra schimbului de căldură dintre organism și mediu, cât și prin faptul că influențează asupra climei și participă la realizarea fenomenelor de poluare și autopurificare a aerului. Se determină direcția și viteza curenților de aer. Prin direcție se are în vedere încotro bate vântul, iar prin viteză de mișcare – distanța parcursă de masa de aer într-o unitate de timp, de obicei exprimată în metri pe secundă. Viteza de mișcare a aerului exercită o mare influență asupra schimbului de căldură al organismului, asupra proceselor de respirație, consumului de energie, stării neuropsihice.

Influența mișcării maselor de aer asupra metabolismului termic se manifestă prin mărirea pierderilor de căldură, mai întâi de toate, pe seama convecției, deoarece aerul în mișcare îndepărtează de corp cele mai apropiate straturi de aer încălzite, iar locul lor îl ocupă aerul rece.

Vântul amplifică de asemenea cedarea căldurii prin evaporare. Dacă temperatura aerului înconjurător e mai înaltă decât temperatura corpului și aerul este saturat cu vapori de apă, atunci mișcarea aerului nu dă un efect de răcire. În caz de umiditate mică, efectul de răcire a aerului care se mișcă, deși temperatura e înaltă, se păstrează, deoarece rămâne posibilitatea de cedare a căldurii prin evaporare.

Cea mai favorabilă viteză a vântului pe timp de vară în afara încăperii, când se îmbracă haine ușoare, se consideră 1–4 m/s, în funcție de temperatura aerului și de munca efectuată. La executarea unei munci fizice ușoare, în încăperi, se consideră optimă viteza de mișcare a aerului de 0,1–0,3 m/s. La viteze mai joase de 0,1 m/s apare senzația aerului nemișcat, stătut. Viteza de mișcare a aerului ce de-

pășește 0,5 m/s provoacă o senzație neplăcută de curent, care deseori este cauza răcirii locale și generale.

Schimbarea direcției vântului servește ca indice de schimbare a vremii. Așa, în Europa, vara, vânturile de est aduc vreme uscată, vânturile de vest – vreme umedă și mai răcoroasă; iarna, vânturile de est aduc vreme rece, iar cele de vest – vreme caldă.

Pentru igiena și practica sanitară are importanță nu atât direcția vântului ca atare, cât cunoașterea direcțiilor repetate de vânt în localitatea dată (roza vânturilor). Ele se stabilesc pe baza observațiilor meteorologice multianuale. Medicul militar trebuie să cunoască particularitățile de repetare a vânturilor pe un anumit teritoriu, pentru sistematizarea corectă a orașelului militar: amplasarea rațională a blocurilor, cazarmii etc. Acestea trebuie amplasate pe partea expusă vântului față de întreprinderile industriale, centralele electrice, care pot polua aerul atmosferic cu fum, gaze etc.

Determinarea direcției de mișcare a aerului

Direcția curentului de aer în interiorul unei camere se poate determina ușor, aprinzând o țigară și urmărind direcția deplasării fumului. În exterior se folosesc dispozitive speciale ce produc un fum fin, care se va îndrepta în direcția curentului de aer, oricât de mic ar fi acesta. Pentru a determina direcția mișcării curenților de aer în atmosferă, se folosesc și aparate speciale – giruiete, formate din niște palete continuate cu un ax indicator, ce se rotesc în jurul unui ax vertical. Sub paletă și indicatori se află punctele cardinale. Curenții de aer, acționând asupra paletelor, vor îndrepta axul indicator în direcția din care bate vântul.

Importanța igienică a vitezei de mișcare a aerului este determinată de eficiența de aerisire a localităților, adică de capacitatea de îndepărtare a impurităților atmosferice și de influența vitezei de mișcare a aerului asupra stării neuropsihice a organismului, respirației, termolizei, senzației termice.

În încăperile de locuit, sălile de studii se consideră optimă mișcarea aerului în limitele de 0,2–0,4 m/s; la o viteză mai mică are loc un schimb insuficient de aer, iar mișcarea aerului mai mare de 0,4 m/s dă

o senzație neplăcută de curent. În încăperile sportive se admite viteza de mișcare a aerului până la 0,5–0,6 m/s, iar în încăperile fierbinți – până la 1–1,5 m/s.

Determinarea vitezei de mișcare a aerului

Vitezele de mișcare a aerului se determină cu anemometrele și catatermometrele. În caz de necesitate, pentru măsurarea vitezei de mișcare a aerului de la 1 până la 50 m/s se aplică anemometrul cu cupe (fig. 1.9), iar de la 0,5 până la 15 m/s – anemometrul cu palete (fig. 1.10). În încăperi, unde, de regulă, viteza de mișcare a aerului nu depășește 1 m/s, măsurarea se execută cu catatermometrul cilindric sau sferic (fig. 1.11).

Anemometrele. Principiul de funcționare al acestora este bazat pe rotirea de către curenții de aer a paletelor sau cupelor, ale căror turații prin sistemul transmisiei dințate sunt transmise și înregistrate de acele plasate pe un cadran.

Anemometrul cu palete este compus dintr-o rotiță cu palete ușoare de aluminiu, plasate într-un inel metalic.

Pe cadranele anemometrelor sunt înregistrate mii, sute și zeci de turații. Numărul de turații înregistrate într-o unitate de timp se transformă apoi, cu ajutorul unor grafice speciale, în viteze (m/s).

Într-o parte a anemometrului se află butonul de pornire, la apăsarea căruia se poate detașa acul de la rotiță. Prin urmare, se întrerupe controlul de rotații, iar la a doua apăsare el se include din nou. Limita de sensibilitate a unui astfel de anemometru este de 0,1–0,2 m/s.

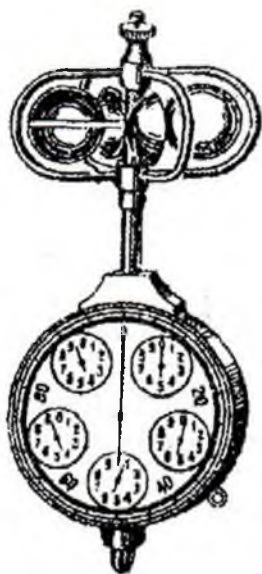


Fig. 1.9. Anemometrul cu cupe.

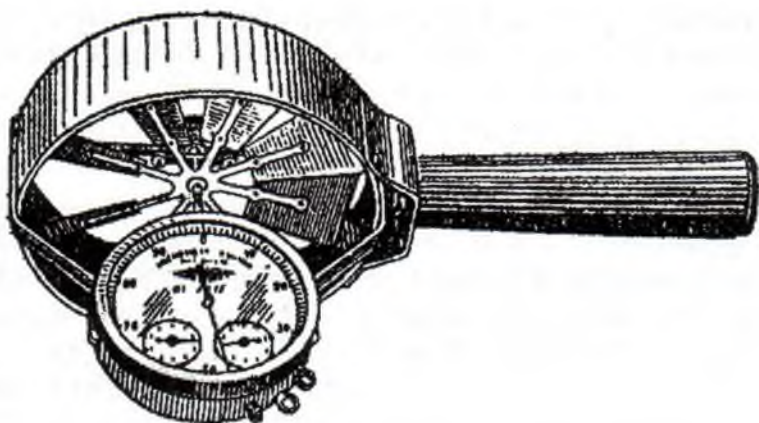


Fig. 1.10. Anemometrul cu palete.

Anemometrul cu cupe diferă de cel cu palete prin construcția părții receptive a aparatului, care e compusă din patru emisfere metalice goale, cu convexitățile orientate într-o singură direcție. Deoarece emisferele metalice sunt relativ grele și necesită pentru rotația lor o viteză considerabilă de mișcare a aerului, anemometrele cu cupe se folosesc pentru determinarea vitezei de mișcare a aerului mai mare de 1 m/s. Aceste aparate nu sunt destul de exacte, de aceea fiecare anemometru are un tabel de corecție. Aparatele trebuie controlate periodic la stațiile meteorologice.

Tehnica de lucru cu anemometrele. În timpul observațiilor este necesar de a fixa anemometrul astfel, încât direcția curenților de aer să fie perpendiculară pe suprafața de rotație a paletelor (sau a cupeilor). Înainte de măsurare se notează indicațiile âcelor începând cu cadranul „mii”, apoi cu cadranul „sute”, apoi se notează indicația acului pe cadranul mare, care fixează zecile și unitățile. Dacă acul stă între cifre, atunci se notează cifra cu valoarea mai mică. După notarea indicațiilor, înainte de lucru, aparatului i se dă posibilitate să se rotească unu-două minute în gol, cu controlul turațiilor întrerupt (âcele nu funcționează), apoi se include butonul aparatului (âcele încep să se miște) și concomitent se pornește cronometrul sau se înseamnă

începutul funcționării aparatului după cronometru. După trei minute, butonul se întrerupe și se notează indicațiile noi ale acelor. Diferența dintre ultimele indicații ale aparatului și cele inițiale, împărțită la numărul de secunde supravegheate, reprezintă numărul de diviziuni pe secundă. Această mărime, după graficul anexat la fiecare aparat, se transpune în metri pe secundă.

Pentru a obține rezultate mai exacte, măsurările se efectuează de trei ori timp de trei minute. Pentru calcularea vitezei de mișcare a aerului se ia media aritmetică din cele trei viteze calculate. Pentru aprecierea igienică a microclimatului din încăperile închise, este necesar de a cunoaște viteza de mișcare a aerului, care, de obicei, este atât de mică, încât măsurarea cu anemometrul este imposibilă din cauza sensibilității lui mici. În asemenea cazuri pentru măsurarea mișcării aerului se poate folosi catatermometrul.

Catatermometrul

(fig. 1.11) este un termometru cu alcool, cu un capilar divizat între 35 și 38°C la cel cilindric și între 40 și 33°C sau 39 și 34°C la cel sferic (temperatura medie $-36,5^{\circ}\text{C}$).

Expus într-un mediu termic obișnuit, catatermometrul, în prealabil încălzit la rezervorul inferior, se răcește treptat și alcoolul coboară de la 38 la 35°C . Pierderea de căldură în timpul coborârii alcoolului între cele două diviziuni, exprimată în milicalorii pe un centimetru pătrat, este o mărime constantă proprie fiecărui aparat, înscrisă pe

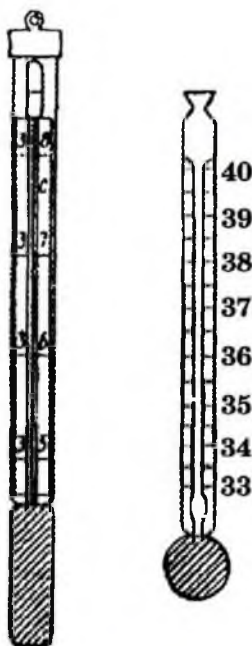


Fig. 1.11. Catatermometrele cilindric și sferic.

el. Ea se notează simbolic cu F și reprezintă factorul catatermometrului. Spre deosebire de acest factor, care este o mărime constantă, timpul de coborâre a alcoolului de la 38 la 35°C se schimbă în funcție de puterea de răcire a mediului în care a fost expus aparatul. Acest timp se măsoară în secunde și se notează cu t . Raportând $F:t$, se află puterea de răcire a aerului, care se notează simbolic cu H – pentru catatermometrul cilindric.

Pentru catatermometrul sferic, capacitatea de răcire se determină după formula:

$$H = \frac{\frac{F}{3}(T_1 - T_2)}{t}, \text{ unde}$$

H – capacitatea de răcire în calorii mici pe cm^2/s ;

$\frac{F}{3}$ – factorul aparatului în calorii mici pe cm^2 ;

t – timpul răcirii catatermometrului, determinat după viteza de coborâre a alcoolului de la punctul de sus până la cel de jos al enumerării și exprimat în secunde;

T_1 – temperatura inițială a catatermometrului sferic (40–39°);

T_2 – temperatura finală (33–34°).

Capacitatea de răcire depinde de temperatura aerului și de viteza lui de mișcare. Cunoscând temperatura aerului din încăpere, după formulă se poate calcula viteza lui de mișcare. Pentru calcularea vitezei de mișcare a aerului mai mică de 1 m/s (la valoarea mărimii mai mică de 0,6) se folosește formula (1):

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right)^2 \quad (1)$$

Pentru viteza de mișcare mai mare de 1 m/s (dacă $\frac{H}{Q}$ este mai mare de 0,6) se folosește formula (2):

$$V = \left(\frac{\frac{H}{Q} - 0,13}{0,47} \right)^2 (2), \text{ în care:}$$

V – viteza de mișcare a aerului în m/s;

H – capacitatea de răcire a aerului în calorii mici pe cm^2/s ;

Q – diferența dintre temperatura medie a corpului de $36,5^\circ\text{C}$ și temperatura aerului în momentul determinării;

0,2; 0,4; 0,1; 0,47 – coeficienții empirici.

Pentru evitarea calculelor complicate după formulele indicate pot fi folosite *tab. 1.11, 1.12*, în care viteza de mișcare a aerului se poate afla după mărimea $\frac{H}{Q}$.

Tehnica de lucru cu catatermometrul. Aparatul se introduce în apă încălzită până la 80° și se așteaptă până când se umple rezervorul de sus sau până apa ocupă $\frac{3}{4}$ din volumul acestuia. Apoi catatermometrul se șterge până la uscat, se suspendă pe stativ, urmărindu-se ca asupra aparatului să nu influențeze radiația termică sau mișcarea aerului, ce pot apărea în timpul mișcării oamenilor, deschiderii frecvente a ușilor, conversațiilor cu voce puternică lângă aparat, deschiderii oberlihturilor etc. După cronometru se notează timpul, pe parcursul căruia coloana de alcool se va coborî de la 38°C până la 35°C (la catatermometrul cilindric) sau de la 40°C până la 33°C și de la 39°C până la 34°C la catatermometrul sferic.

Aceste cercetări se repetă de trei ori; rezultatele primei măsurări, de obicei, se înlătură din cauza erorii posibile – consecință a încălzirii insuficiente a aparatului, iar din cele două, ulterioare, se determină timpul mediu de răcire a aparatului.

Tabelul 1.11

Vitezele de mișcare a aerului mai mici de 1 m/s

$\frac{H}{Q}$	Viteza (m/s) la temperaturi (°C)							
	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	26,0
0,27	—	—	—	—	0,041	0,047	0,051	0,059
0,28	—	—	—	0,049	0,051	0,061	0,070	0,070
0,29	0,041	0,050	0,050	0,060	0,067	0,076	0,085	0,089
0,30	0,051	0,060	0,065	0,073	0,082	0,091	0,101	0,104
0,31	0,061	0,070	0,079	0,088	0,098	0,107	0,116	0,119
0,32	0,076	0,085	0,094	0,104	0,113	0,124	0,136	0,140
0,33	0,091	0,101	0,110	0,119	0,128	0,140	0,153	0,159
0,34	0,107	0,115	0,129	0,139	0,148	0,160	0,174	0,179
0,35	0,127	0,136	0,145	0,154	0,67	0,180	0,196	0,203
0,36	0,142	0,151	0,165	0,179	0,192	0,206	0,220	0,225
0,37	0,163	0,172	0,185	0,198	0,212	0,226	0,240	0,245
0,38	0,183	0,197	0,210	0,222	0,239	0,249	0,266	0,273
0,39	0,208	0,222	0,232	0,244	0,257	0,274	0,293	0,300
0,40	0,229	0,242	0,256	0,269	0,287	0,305	0,323	0,330
0,41	0,254	0,267	0,282	0,299	0,314	0,330	0,349	0,364
0,42	0,280	0,293	0,311	0,325	0,343	0,361	0,379	0,386
0,43	0,310	0,324	0,342	0,356	0,373	0,92	0,410	0,417
0,44	0,340	0,334	0,368	0,385	0,401	0,417	0,446	0,449
0,45	0,366	0,351	0,398	0,412	0,429	0,449	0,471	0,478
0,46	0,396	0,415	0,429	0,446	0,465	0,483	0,501	0,508
0,47	0,427	0,445	0,464	0,482	0,500	0,518	0,537	0,544
0,48	0,468	0,481	0,499	0,513	0,531	0,551	0,572	0,579
0,49	0,503	0,516	0,535	0,566	0,571	0,590	0,608	0,615
0,50	0,539	0,557	0,571	0,589	0,604	0,622	0,640	0,651
0,51	0,574	0,593	0,607	0,628	0,648	0,666	0,684	0,691
0,52	0,615	0,633	0,644	0,665	0,683	0,701	0,720	0,727
0,53	0,656	0,674	0,688	0,705	0,724	0,742	0,760	0,768
0,54	0,696	0,715	0,729	0,746	0,764	0,783	0,801	0,808
0,55	0,696	0,755	0,770	0,790	0,807	0,807	0,844	0,851
0,56	0,788	0,801	0,815	0,833	0,851	0,867	0,884	0,894
0,57	0,834	0,852	0,867	0,882	0,898	0,915	0,933	0,940
0,58	0,879	0,898	0,912	0,929	0,911	0,959	0,972	0,977
0,59	0,930	0,943	0,957	0,971	0,985	0,001	0,018	0,023
0,60	0,981	0,994	0,008	1,022	1,033	1,014	1,056	1,060

Vitezele de mișcare a aerului mai mari de 1 m/s

$\frac{H}{Q}$	Viteza (m/s)	$\frac{H}{Q}$	Viteza (m/s)	$\frac{H}{Q}$	Viteza (m/s)
0,60	1,00	0,83	2,22	1,15	4,71
0,61	1,04	0,84	2,28	1,18	4,99
0,62	1,09	0,85	2,34	1,20	5,30
0,63	1,13	0,86	2,41	1,23	5,48
0,64	1,18	0,87	2,48	1,25	5,69
0,65	1,22	0,88	2,54	1,28	5,95
0,66	1,27	0,89	2,61	1,30	6,24
0,67	1,32	0,90	2,68	1,35	6,73
0,68	1,37	0,91	2,75	1,40	7,30
0,69	1,42	0,92	2,82	1,45	7,88
0,70	1,47	0,93	2,90	1,50	8,49
0,71	1,52	0,94	2,97	1,55	9,13
0,72	1,58	0,95	3,04	1,60	9,78
0,73	1,63	0,96	3,12	1,65	10,5
0,74	1,68	0,97	3,19	1,70	11,2
0,75	1,74	0,98	3,26	1,75	11,9
0,76	1,80	0,99	3,35	1,80	12,6
0,77	1,85	1,00	3,43	1,85	13,4
0,78	1,91	1,03	3,66	1,90	14,2
0,79	1,97	1,05	3,84	1,95	15,0
0,80	2,03	1,08	4,08	2,00	15,8
0,81	20,9	1,10	4,26	—	—
0,82	2,16	1,13	4,52	—	—

Acțiunea complexă a factorilor microclimatici asupra organismului

Factorii fizici ai aerului – temperatura, umiditatea, curenții de aer – influențează asupra organismului în complexitate. Varietatea combinațiilor, factorilor microclimatici poate influența asupra organismului atât pozitiv, cât și negativ. Cunoașterea influenței acestor complexități de factori permite stabilirea parametrilor optimi pentru organism.

Metodele de studiere a acțiunii complexe a factorilor microclimatici asupra organismului

Determinarea temperaturii efective

Determinarea temperaturii efective este o metodă indirectă de apreciere a influenței complexe a condițiilor atmosferice a celor trei factori meteorologici – temperatura, umiditatea și mișcarea aerului – asupra organismului omului.

Temperatura efectivă indică efectul senzației termice a organismului uman sub influența concomitentă a temperaturii, umidității și mișcării aerului. Prin urmare, pentru aflarea temperaturii efective nu e nevoie de un aparat special.

S-a constatat că la temperatura de $17,7^{\circ}\text{C}$, cu umiditatea relativă de 100% și viteza de mișcare a aerului de 0 m/s, omul încearcă aceleași senzații termice ca și la temperatura de $22,4^{\circ}\text{C}$, cu umiditatea relativă de 70% și viteza de mișcare a aerului de 0,5 m/s.

Se obișnuiește ca una și aceeași senzație termică în condiții meteorologice diferite să fie exprimată în grade ale temperaturii aerului nemișcat, cu umiditatea relativă de 100%.

Metoda temperaturii efective are o aplicare largă în practica igienică, deși conține multe lacune. Bunăoară: este orientată spre studierea condițiilor de cedare a căldurii în funcție de particularitățile fizice ale mediului, fără a lua în considerare reacțiile fiziologice care compensează cedările de căldură și asigură menținerea echilibrului termic; la baza construcției diagramelor de temperatură efectivă sunt puse condiții cu totul nefiziologice – aerul nemișcat la umiditatea de 100%.

Normele temperaturilor efective

În urma numeroaselor observații au fost stabilite un șir de temperaturi efective pentru diferite combinații de temperatură, umiditate și viteză de mișcare a aerului. La baza acestora stă principiul evidenței senzațiilor subiective ale omului. Toate temperaturile efective, la care 50% din persoanele examinate se simt bine, au fost calificate drept *zone de confort termic*. În limitele lor a fost stabilită

linia de confort, la care 95% din persoane se simțeau bine. S-a dovedit că zona confortabilă a oamenilor îmbrăcați obișnuit, în stare de repaus, se află în limitele de $17,2-21,7^{\circ}$ ale temperaturii efective, linia de confort – în limitele de $18,9^{\circ}$.

Determinarea temperaturii efective conform nomogramei

Temperatura efectivă se poate calcula cu ajutorul unei nomograme speciale (fig. 1.12), formată din două scări verticale, care indică temperatura termometrului uscat și a celui umed ale psihrometrului cu aspirație, din curbele de viteze ale mișcării aerului, plasate între ele, și scara transversală a temperaturilor efective. Determinând cu ajutorul psihrometrului indicii termometrelor (uscat și umed), cu ajutorul catatermometrului sau anemometrului – viteza de mișcare a aerului, se unesc cu rigla ambele puncte de temperatură. În locurile de intersecție a liniei drepte cu linia curbă, ce indică viteza de mișcare a aerului, se găsește temperatura efectivă.

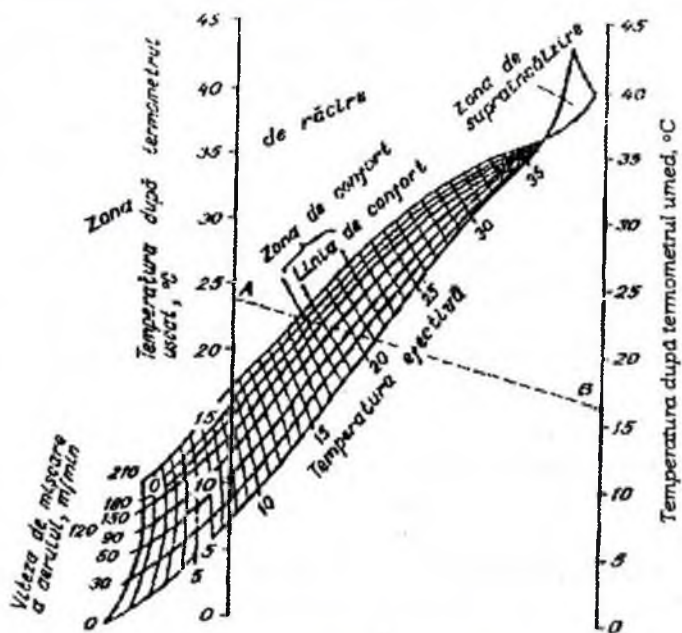


Fig. 1.12. Nomogramă.

Metodele fiziologice de cercetare a reacțiilor organismului la acțiunea factorilor microclimatici

Dintre metodele fiziologice mai des folosite în determinarea acțiunii factorilor de mediu asupra organismului sunt: stabilirea temperaturii corpului, temperaturii cutanate, transpirației, modificărilor aparatului cardiovascular, aparatului respirator, sistemului nervos central.

Temperatura corpului se determină cu termometrul maximal, mai frecvent axilar (se poate și rectal, bucal), și indică starea echilibrului termic al întregului organism. Indicii ce depășesc norma ($36,5\text{--}37,0^{\circ}\text{C}$ axilar) cu $0,3\text{--}1,0^{\circ}\text{C}$ denotă supraîncordarea procesului de termoreglare.

Temperatura cutanată se determină cu ajutorul unor aparate ce funcționează după principiul termoelectric. Temperatura cutanată se cercetează în zonele centrale (stern, frunte) și în zonele periferice (partea dorsală a mâinii, piciorului).

Temperatura zonelor centrale (frunte, stern) este mai ridicată și relativ constantă ($33\text{--}34^{\circ}\text{C}$), iar cea a zonelor periferice – mai scăzută și mai variabilă ($24\text{--}25^{\circ}\text{C}$). Egalarea temperaturii cutanate a zonei centrale și a zonei periferice indică o încordare a procesului de termoreglare. Temperatura cutanată arată efectul ambianței termice până în momentul apariției transpirației.

Transpirația este un mijloc de cedare a căldurii prin evaporare. Dacă temperatura este mai mică de 25°C în repaus, organismul nu transpiră; de la 25 până la 28°C – transpiră ușor, mai sus de 29°C transpirația crește în funcție de creșterea temperaturii. Mai sus de 35°C toată căldura cedată de organism se pierde numai prin evaporarea transpirației, deoarece conducția, convecția și radiația, la egalarea temperaturii mediului cu cea a corpului, nu mai au loc.

Aparatul cardiovascular este influențat de factorii microclimatici. Această influență este cercetată prin modificările frecvenței pulsului, mărirea tensiunii arteriale etc.

Aparatul respirator suferă modificări la temperaturi de peste $28\text{--}29^{\circ}\text{C}$ și se manifestă prin modificarea frecvenței, ritmului și amplitudinii mișcărilor respiratorii, mărirea ventilației pulmonare.

Sistemul nervos central, la acțiunea factorilor termici, suferă modificări care sunt stabilite prin electroencefalografie, reflexe condiționate, teste senzoriale și psihomotorii, cronoreflexometrie etc.

METODELE IGIENICE APLICATE LA STUDIAREA CONDIȚIILOR DE AMPLASARE A TRUPELOR MILITARE

Igiena ventilației

Vicierea aerului din încăperile cazărnilor cu dioxid de carbon, cu praf, gaze nocive, în urma aflării militarilor în încăperi prost aerisite, acționează nefavorabil asupra organismului, reduce capacitatea de muncă, provoacă dureri de cap, somnolență.

Principalul mijloc de combatere a poluării aerului din încăperi este ventilația. O simplă aerisire a încăperilor timp de 15 minute conduce la scăderea cu 80% a numărului de microorganisme.

Un criteriu obiectiv de determinare a eficienței ventilației în încăperi este cantitatea de dioxid de carbon prezentă în aer. Cantitatea admisibilă a dioxidului de carbon din încăperile locative și publice constituie 0,07–0,1%.

Calculul ventilației garantează cantitatea necesară de aer proaspăt în încăpere. Prin volumul de ventilație se subînțelege cantitatea de aer pur în 1 m^3 , ce trebuie debitată în încăpere în decurs de o oră pentru o persoană. Volumul de ventilație în dormitoarele cazărnilor trebuie să fie nu mai mic de 25 m^3 , în încăperile de studii – $35\text{--}40 \text{ m}^3$.

Calitatea aerului din încăperile cazărnilor în mare măsură depinde de sistemele de ventilație folosite. În legătură cu aceasta, în timpul inspecției sanitare a cazărnilor, în primul rând este necesar de a determina volumul de aer debitat și evacuat, în funcție de numărul persoanelor și destinația încăperilor.

Calculul volumului necesar de ventilație

Volumul necesar de ventilație în decurs de o oră pentru o persoană se calculează după formula:

$$L = \frac{C}{p - q}, \text{ unde}$$

L – volumul de ventilație, m^3/h ;

C – cantitatea de CO_2 expirată de o persoană într-o oră, l;

p – CMA a CO_2 în aerul încăperii, ‰;

q – cantitatea de CO_2 din aerul debitat în încăpere, ‰.

La o muncă fizică ușoară, o persoană elimină în medie 22,6 l de CO_2 , la o muncă cu efort de intensitate medie – 30–32 l, la o muncă grea – 40 l și mai mult.

CMA pentru CO_2 în încăperi constituie 1 l/m^3 sau 1‰. Concentrația CO_2 în aerul atmosferic este de 0,4 l/m^3 sau 0,4‰.

Exemplu. Determinați volumul de aer pur necesar unui militar care efectuează o muncă ușoară.

$$L = \frac{22,6}{1 - 0,4} = 37 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Mărimea volumului de ventilație poate fi calculată astfel numai pentru încăperile de locuit și cele de producție, unde factorul limitat al impurificării aerului este CO_2 .

Determinarea multiplului schimbului de aer real

Multiplul schimbului de aer se numește mărimea ce arată de câte ori se schimbă aerul încăperii complet în decurs de o oră.

$$P = \frac{Q}{W}, \text{ unde}$$

P – multiplul schimbului de aer,

Q – volumul de aer debitat sau aspirat din încăpere într-o oră, m^3 ;

W – volumul încăperii (m^3).

Volumul de aer debitat sau aspirat din încăpere prin gaura de ventilație se determină după formula:

$$Q = a \cdot v \cdot 3600 \text{ (m}^3/\text{h)}, \text{ unde}$$

Q – volumul de aer, m^3/h ;

a – suprafața găurii de ventilație, m^2 ;

v – viteza de mișcare a aerului în gaura de ventilație, m/s ;

3600 – numărul de secunde într-o oră.

Dacă încăperea are câteva găuri de ventilație, atunci se determină volumul debitat sau aspirat prin fiecare din ele, rezultatele sumându-le.

Viteza de mișcare a aerului în gaura de ventilație este determinată cu anemometrul cu palete sau cu catatermometrul.

Exemplu. Suprafața găurii de ventilație este $8 \times 8 \text{ cm}$. Viteza de mișcare a aerului – 3 m/s . Determinați volumul de aer introdus într-o oră.

$$a = 0,08 \text{ m} \cdot 0,08 \text{ m} = 0,0064 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,0064 \cdot 3 \cdot 3600 = 69,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Folosindu-ne de formula $Q = a \cdot v \cdot 3600 \text{ m}^3/\text{h}$, putem determina viteza curentului de aer ce urmează să fie debitat în încăperea pe oră sau suprafața găurii de ventilație.

$$v = \frac{Q}{a \cdot 3600} \text{ m/s}$$

$$a = \frac{Q}{v \cdot 3600} \text{ m}^2$$

La determinarea volumului de aer ce pătrunde prin oberliht, se ia 0,5 din suprafața oberlihtului.

Exemplu. Oberlihtul are dimensiunile $0,25 \text{ m} \times 0,30 \text{ m}$, viteza de mișcare a aerului în el e de 2 m/s . Determinați ce volum de aer pătrunde prin oberliht într-o oră.

$$a = 0,25 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 0,5 = 0,038 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,038 \cdot 2 \cdot 3600 = 273 \text{ m}^3/\text{h}$$

Calculul multiplului schimbului de aer necesar după dioxidul de carbon

Dacă calitatea aerului din încăperea se înrăutățește numai în urma prezenței oamenilor, atunci volumul de aer necesar pentru ventilația încăperii se determină după conținutul dioxidului de carbon ce apare ca un indice al purității aerului.

Calculul se efectuează după formula:

$$P = \frac{K \cdot N}{(p - q) \cdot W}, \text{ unde}$$

P – multiplul schimbului de aer;

K – cantitatea de dioxid de carbon, eliminată de un om pe oră, în l;

N – numărul oamenilor din încăperea;

p – concentrația admisibilă de dioxid de carbon, ‰;

q – conținutul de dioxid de carbon din aerul atmosferic, ‰;

W – volumul încăperii.

Exemplu. Determinați multiplul necesar pentru încăperea în care 10 oameni efectuează o muncă fizică ușoară. Volumul încăperii – 60 m³. Multiplul necesar va fi:

$$P = \frac{22,6 \cdot 10}{(1 - 0,4) \cdot 60} = 6,3 \text{ ori.}$$

Într-un șir de cazuri, la aprecierea ventilației e necesar să se determine numărul oamenilor (N) care pot munci în încăperea dată, până la ce valori poate spori conținutul dioxidului de carbon (P) în aerul încăperii, ce volum al încăperii (W) e necesar pentru a asigura cu aer pur un număr dat de oameni. Aceste mărimi se deduc din formula:

$$N = \frac{P(p - q) \cdot W}{p \cdot W}$$

Valoarea până la care poate spori conținutul de dioxid de carbon se calculează după formula:

$$P = \frac{K \cdot N}{P \cdot W} + q (\text{‰CO}_2).$$

Volumul necesar al încăperii:

$$W = \frac{K \cdot N}{(p - q) \cdot P}$$

Exemplu. Atelierul de reparație a tehnicii militare are un volum de 40 m³. În el activează 6 oameni. Ventilația e naturală și asigură un schimb de aer de o singură dată. Până la ce valori va spori concentrația dioxidului de carbon din încăperea?

$$P = \frac{22,6 \cdot 6}{1 \cdot 140} + 0,4 = \frac{135}{140} + 0,4 = 1,3 \text{ (l/m}^3\text{)} = 1,3\text{‰ sau } 0,13 \text{ \%}.$$

Conținutul dioxidului de carbon va constitui 0,13%, ceea ce e peste normă.

Exemplu. Câți oameni, care îndeplinesc o muncă fizică ușoară, pot să se afle într-o încăpăre cu un volum de 60 m³? Ventilația asigură un schimb de aer dublu.

$$N = \frac{2 \cdot (1 - 0,4) \cdot 60}{22,6} = \frac{132}{22,6} = 8 \text{ oameni.}$$

În încăpăre pot să lucreze nu mai mult de 8 oameni.

Exemplu. Ce volum trebuie să aibă o încăpăre, dacă 10 oameni vor îndeplini în ea o muncă ce necesită un efort fizic mediu? Ventilația asigură un schimb întreit de aer.

$$W = \frac{30 \cdot 10}{(1 - 0,4) \cdot 3} = \frac{300}{1,8} = 167 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Volumul încăperii trebuie să fie nu mai mic de 167 m³.

Calculul multiplului schimbului de aer la pătrunderea în încăpăre a substanțelor toxice

În cazul imposibilității ermetizării complete a surselor de degajare a gazelor și prafului toxic, în încăpăre se instalează ventilația artificială care va dilua substanțele toxice până la CMA. În cazul dat, în calcul se ia CMA a substanței nocive din aerul încăperii de lucru.

$$P = \frac{C \cdot 1000}{(C_{adm} - C_{debitat}) \cdot W}, \text{ unde}$$

P – multiplul schimbului de aer;

C – cantitatea substanței nocive, care pătrunde timp de o oră în aerul încăperii, g;

C_{adm} – CMA a substanței nocive în aerul încăperii de lucru, mg/m³;

$C_{debitat}$ – concentrația substanței date din aerul debitat, mg/m³;

1000 – factorul de multiplicare a gramelor în miligrame;

W – volumul încăperii.

Exemplu. În camera de pregătire a combustibilului pentru rachete pătrund vapori de amoniac în cantitate de 6 g pe oră. CMA a amoniacului e 20 mg/m^3 ; $C_{\text{debitat}} = 1 \text{ mg/m}^3$; volumul camerei – 115 m^3 . Multiplul necesar va fi:

$$P = \frac{6 \cdot 1000}{(20 - 1) \cdot 115} = 2,8 \text{ ori.}$$

Dacă trebuie să se afle volumul necesar de aer Q, poate fi folosită formula:

$$Q = \frac{C \cdot 1000}{(C_{\text{adm}} - C_{\text{aspirat}})} = \text{m}^3/\text{h.}$$

Exemplu. În camera de pregătire a combustibilului pentru rachete pătrund vapori de amoniac în cantitate de 6 g pe oră. CMA e 20 mg/m^3 , $C_{\text{debitat}} = 1 \text{ mg/m}^3$.

$$Q = \frac{6 \cdot 1000}{20 - 1} = 316 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Într-o oră sunt necesari 316 m^3 de aer curat.

PROBLEME

1. Sala de studii are suprafața de 30 m^2 , înălțimea – $3,5 \text{ m}$. În ea își fac studiile 10 cursanți de la colegiul militar, fiecare dintre ei expirând într-o oră 24 l de CO_2 . Ce volum de aer trebuie debitat în încăperea și care trebuie să fie multiplul schimbului de aer pentru a asigura condiții optime? Cum poate fi asigurat un asemenea multiplu?
2. În încăperea de curățare a armelor, cu suprafața de 28 m^2 , înălțimea de $3,5 \text{ m}$, aerul este debitat prin două găuri de ventilație cu suprafața de $0,3 \cdot 0,15 \text{ m}$ și se evacuează prin găuri cu aceeași suprafață. Care va fi multiplul schimbului de aer din această încăperea? Viteza de mișcare a aerului lângă găurile de aspirație este de $0,95 \text{ m/s}$, iar la gaura de refulare – de $1,6 \text{ m/s}$.
3. Volumul dormitorului cazarmii este de 112 m^3 . În dormitor se află 10 militari. La analiza probelor de aer s-au depistat $1,59 \text{ ‰ CO}_2$.

Care trebuie să fie multiplul schimbului de aer în dormitor? Cum poate fi ameliorată ventilația dormitorului?

4. Să se calculeze multiplul necesar al schimbului de aer după CO_2 din cancelaria unității militare cu suprafața de 36 m^2 și înălțimea de $3,2 \text{ m}$. Conținutul de CO_2 din cancelarie este de $1,8\%$. Timp de o oră acolo se află 6 oameni. Care e multiplul schimbului de aer în condițiile date și care trebuie să fie el, ținându-se cont de limitele admisibile ale conținutului de CO_2 ?
5. În camera de deservire a militarilor lucrează 6 oameni. Suprafața încăperii este de 40 m^2 , înălțimea – $3,7 \text{ m}$. Fiecare dintre ei expiră într-o oră în medie câte 25 l de CO_2 . Multiplul schimbului de aer este $0,5$. Ce concentrație de CO_2 este în cameră în condițiile date? Să se calculeze multiplul schimbului de aer necesar, încât conținutul de CO_2 să nu depășească limita admisibilă.
6. Calculați volumul de ventilație pentru un om, cu condiția că concentrația CO_2 din aerul dormitorului nu va depăși $0,5 \text{ l/m}^3$ ($0,5\%$).
7. Argumentați volumul sălii sportive pentru 25 de persoane, dacă concentrația admisibilă de CO_2 este de $1,5 \text{ l/m}^3$ ($1,5\%$).
8. Suprafața sălii de studii a militarilor este de 30 m^2 , înălțimea – 4 m . Să se aprecieze corectitudinea organizării schimbului de aer, dacă volumul de aer aspirat constituie $240 \text{ m}^3/\text{h}$, iar al celui refulat – $180 \text{ m}^3/\text{h}$.
9. Să se calculeze volumul necesar pentru sala de studii cu 20 de militari, încât concentrația de CO_2 din aer la schimbul triplu de aer să nu depășească 1% .
10. În sala de studii cu suprafața de 120 m^2 și cu înălțimea de 5 m își fac studiile 100 de cursanți. Să se calculeze ce volum de aer (m^3) e necesar să se refuleze și să se aspire din sală în timp de o oră și care va fi multiplul schimbului de aer.
11. Să se calculeze multiplul schimbului de aer din sala cu o suprafață de 50 m^2 și înălțimea de $4,5 \text{ m}$. Ea are două ferestre cu oberlihturi cu lățimea de 60 cm și înălțimea de $1,5 \text{ m}$. Viteza de mișcare a aerului în secțiunea lor este de $1,3 \text{ m/s}$.
12. Să se calculeze multiplul real al schimbului de aer din sala de studii cu suprafața de 100 m^2 , înălțimea de 6 m , în care sunt

- 4 ferestre cu oberlihturi cu înălțimea de 1,5 m și lățimea de 0,8 m. Viteza de mișcare în secțiunea oberlihtului este de 1,3 m/s.
13. Să se argumenteze volumul încăperii didactice pentru 25 de locuri, dacă concentrația admisibilă de CO_2 constituie 0,1 ‰.
 14. Ventilația artificială din atelierul de reparație a tehnicii militare cu volumul de 44 m^3 asigură un schimb dublu de aer timp de o oră. E suficientă oare o astfel de ventilație?
 15. În sala de studii sunt 16 militari. Suprafața încăperii este de 40 m^2 , înălțimea – 3,6 m. Fiecare militar, timp de o oră, expiră în medie 25 l de CO_2 . Multiplul schimbului de aer este de 0,5. Care este concentrația de CO_2 în sală în condițiile date? Să se calculeze multiplul schimbului de aer necesar pentru asigurarea purității aerului (CO_2 să nu depășească limita admisibilă).
 16. Într-un salon cu volumul de 54 m^3 se află 3 persoane. Pentru aerisire, peste fiecare oră se deschide oberlihtul, pe 10 minute. Viteza de mișcare a aerului este de 1 m/s, suprafața oberlihtului – $0,15 \text{ m}^2$. Determinați ventilația încăperii.

Aprecierea igienică a încălzirii încăperilor

Prin încălzire se creează și se menține o temperatură optimă pentru organism cu ajutorul unor dispozitive și sisteme speciale.

Sistemele de încălzire trebuie să asigure menținerea în încăperi a temperaturii, cu unele oscilații neînsemnate atât în direcție orizontală, cât și verticală, indiferent de schimbările temperaturii de afară. Cunoaștem două feluri de încălzire: locală și centrală. Încălzirea centrală este destinată pentru debitarea căldurii în încăperi dintr-o sursă centrală, cu ajutorul apei încălzite sau vaporilor. În ultimul timp se aplică pe larg sistemul de încălzire cu apă. Avantajul încălzirii cu apă constă în faptul că dintr-un generator de căldură pot fi încălzite mai multe clădiri, un cartier sau un raion.

În timpul cercetării sanitaro-igienice a încălzirii încăperilor ca-zărmii se notează data cercetării, starea timpului, menirea încăperii, numărul etajelor, ferestrelor. Se descriu pe scurt sistemul de încălzire,

- 4 ferestre cu oberlihturi cu înălțimea de 1,5 m și lățimea de 0,8 m. Viteza de mișcare în secțiunea oberlihtului este de 1,3 m/s.
13. Să se argumenteze volumul încăperii didactice pentru 25 de locuri, dacă concentrația admisibilă de CO_2 constituie 0,1 ‰.
14. Ventilația artificială din atelierul de reparație a tehnicii militare cu volumul de 44 m^3 asigură un schimb dublu de aer timp de o oră. E suficientă oare o astfel de ventilație?
15. În sala de studii sunt 16 militari. Suprafața încăperii este de 40 m^2 , înălțimea – 3,6 m. Fiecare militar, timp de o oră, expiră în medie 25 l de CO_2 . Multiplul schimbului de aer este de 0,5. Care este concentrația de CO_2 în sală în condițiile date? Să se calculeze multiplul schimbului de aer necesar pentru asigurarea purității aerului (CO_2 să nu depășească limita admisibilă).
16. Într-un salon cu volumul de 54 m^3 se află 3 persoane. Pentru aerisire, peste fiecare oră se deschide oberlihtul, pe 10 minute. Viteza de mișcare a aerului este de 1 m/s, suprafața oberlihtului – $0,15 \text{ m}^2$. Determinați ventilația încăperii.

Aprecierea igienică a încălzirii încăperilor

Prin încălzire se creează și se menține o temperatură optimă pentru organism cu ajutorul unor dispozitive și sisteme speciale.

Sistemele de încălzire trebuie să asigure menținerea în încăperi a temperaturii, cu unele oscilații neînsemnate atât în direcție orizontală, cât și verticală, indiferent de schimbările temperaturii de afară. Cunoaștem două feluri de încălzire: locală și centrală. Încălzirea centrală este destinată pentru debitarea căldurii în încăperi dintr-o sursă centrală, cu ajutorul apei încălzite sau vaporilor. În ultimul timp se aplică pe larg sistemul de încălzire cu apă. Avantajul încălzirii cu apă constă în faptul că dintr-un generator de căldură pot fi încălzite mai multe clădiri, un cartier sau un raion.

În timpul cercetării sanitaro-igienice a încălzirii încăperilor căzărmi se notează data cercetării, starea timpului, menirea încăperii, numărul etajelor, ferestrelor. Se descriu pe scurt sistemul de încălzire,

locurile de amplasare a caloriferelor, temperatura la suprafața caloriferelor, apoi se măsoară temperatura, umiditatea aerului din încăperi, temperatura pereților exteriori și interiori, se apreciază și se notează senzația termică subiectivă.

Determinarea suficienței suprafeței de încălzire

Determinarea aproximativă a suficienței suprafeței aparatelor de încălzire se poate efectua în felul următor. O secție a caloriferelor de fontă este egală cu $0,25 \text{ m}^2$. Suprafața caloriferului metalic plat este egală cu suprafața lui dublată, iar a radiatorului plat – cu suprafața lui mărită de 4 ori. Un metru pătrat de suprafață a caloriferului trebuie să revină la $16\text{--}20 \text{ m}^3$ de volum al încăperii. În camerele de colț ale etajelor de jos unui m^2 de suprafață a caloriferului trebuie să-i revină 16 m^3 de volum al încăperii, pentru camerele interioare, care au un singur perete exterior – 18 m^3 . În camerele de colț ale etajelor de sus unui m^2 de suprafață a caloriferului trebuie să-i revină 18 m^3 de volum al încăperii, pentru camerele interioare – 20 m^3 .

Exemplu. O cameră cu volumul de 60 m^3 e situată la etajul 2 și are doi pereți exteriori. Calculați numărul necesar de secții pentru caloriferul din fontă. Pentru camera dată, suprafața totală a caloriferelor trebuie să constituie $60 : 16 = 3,8 \text{ m}^2$. Dacă suprafața unei secții este egală cu $0,25 \text{ m}^2$, atunci numărul total de secții ale caloriferului va fi:

$$\frac{3,8 \text{ m}^2}{0,25 \text{ m}^2} = 15.$$

Pentru încălzirea încăperii sunt necesare 15 secții.

Aprecierea iluminării din încăperile cazarmii.

Iluminarea naturală

Iluminarea naturală a încăperilor depinde de climatul de lumină, care se compune din condițiile climaterice generale ale localității, gradul de transparență a atmosferei, capacitățile de reflectare a mediului ambiant.

O mare importanță are și orientarea ferestrelor spre punctele cardinale, care determină regimul de insolare al încăperii. În funcție de orientare, se deosebesc trei tipuri de regimuri de insolare.

La orientarea spre vest se creează un regim mixt de insolare. După durată el corespunde celui temperat, iar după încălzirea aerului – regimului maxim de insolare (*tab. 1.13*).

În regiunile cu climă temperată și caldă orientarea optimă a încăperilor de zi e cea spre sud și sud-est, astfel asigurându-se o iluminare și o insolare suficiente și excluzându-se supraîncălzirea. O orientare nefavorabilă pentru toate raioanele climaterice se consideră cea sub un unghi de 310° – 350° .

Tabelul 1.13

Tipurile regimului de insolare din încăperi

Regimul de insolare	Orientarea după punctele cardinale	Durata de insolare (ore)	Suprafața insolată a podelei (%)	Cantitatea de căldură din contul radiației solare (kJ/m^2)
Maxim	SE; SV	5–6	80	Mai mult de 3300
Temperat	S; E	3–5	30–50	2100–3300
Minim	NE; NV	Mai puțin de 3	Mai puțin de 30	Mai puțin de 2100

Starea iluminării naturale depinde de distanța dintre clădiri, înălțimea și apropierea lor de plantații. Un factor esențial, ce influențează asupra intensității și duratei iluminării naturale a încăperilor, este mărimea, forma și poziția ferestrelor.

Determinarea iluminării naturale

Intensitatea iluminării naturale și a celei artificiale se determină cu ajutorul luxmetrului (*fig. 1.13*). Dispozitivul are gradații pentru măsurarea iluminării lămpilor incandescente. De aceea, la măsurarea iluminării fluorescente e necesar să se facă corectări. Pentru lămpile de lumina zilei coeficientul de corecție este egal cu 0,9, iar pentru lămpile cu lumină albă – cu 1,1. În timpul măsurării iluminării naturale coeficientul de corecție depinde de starea de nebulozitate, în medie constituind 0,8.

În timpul măsurării iluminării, luxmetrul se stabilește orizontal și se controlează corectitudinea poziției acului în condițiile de excludere a căderii luminii pe fotoelement. Acul va indica cifra zero. Mânerul întrerupătorului se fixează la cifra 500. Fotoelementul se instalează în locul unde e necesar să se măsoare nivelul de iluminare, iar după scara luxmetrului se determină intensitatea iluminării. Dacă ea se dovedește a fi mai mică de 100 lx sau 25 lx, atunci pentru o măsurare mai exactă mânerul întrerupătorului se va fixa respectiv de la 500 la 100 sau 25. Dacă iluminarea depășește 500 lx, atunci e necesar să se folosească filtrul, iar rezultatele măsurării să se înmulțească cu 100. După terminarea lucrului, fotoelementul urmează să fie deconectat de la galvanometru și acoperit cu filtrul de lumină, pentru protecția poluării și acțiunii luminii.

Coeficientul de luminozitate este un indice de apreciere prin metoda de calcul. El reprezintă raportul suprafeței vitrate a geamurilor față de suprafața podelei încăperii.

În încăperile de locuit acest raport trebuie să constituie 1:6–1:8, în încăperile de instruire – 1:4–1:5.

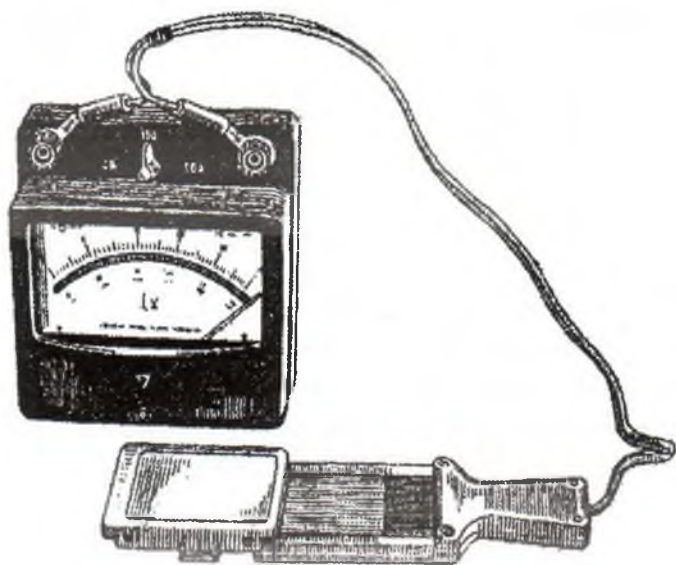


Fig. 1.13. Luxmetrul.

Metoda dată e simplă, dar are unele neajunsuri – nu se iau în considerare particularitățile climatice de lumină: amplasarea clădirilor, orientarea ferestrelor după punctele cardinale, acțiunea de umbrire a clădirilor, copacilor etc.

Coeficientul de iluminare naturală (CIN) este un indice de apreciere a iluminării, determinat prin metoda tehnică. CIN reprezintă raportul procentual al iluminării orizontale în încăpere față de iluminarea din afara clădirii pe același plan orizontal și se determină după formula:

$$e = \frac{E_i}{E_e} \cdot 100, \text{ unde}$$

e – mărimea CIN, exprimată în procente;

E_i – iluminarea din interiorul încăperii;

E_e – iluminarea din afara încăperii (clădirii), care se determină în condițiile ecranării de razele solare.

Mărimea CIN nu depinde de timpul zilei și de alți factori care determină iluminarea naturală în încăperi. Deoarece iluminarea naturală în diferite puncte ale încăperii depinde de depărtarea lor de ferestre, valorile CIN se normează pentru punctele mai îndepărtate. Pentru încăperile de locuit CIN va fi nu mai mic de 0,5 %. În încăperile unde se efectuează o muncă vizuală de precizie mijlocie CIN va fi de 1,5%, de precizie înaltă – 2%, de precizie deosebită – 3,5%, în încăperile auxiliare – 0,4%.

La aprecierea iluminării naturale e necesar să se ia în considerare așezarea clădirilor opuse. Distanța dintre acestea va fi nu mai mică decât înălțimea lor dublă.

Pentru aprecierea iluminării naturale, o importanță deosebită are determinarea unghiului de incidență și a unghiului de deschidere.

Unghiul de incidență (de cădere) – unghiul căderii luminii pe suprafața orizontală a locului de lucru. Cu cât e mai mare unghiul de incidență, cu atât e mai bine iluminat locul de lucru.

Mărimea unghiului de incidență depinde de înălțimea ferestrei și de locul de determinare. Cu cât locul de determinare e mai departe de fereastră, cu atât e mai mic unghiul de incidență și cu atât e mai mică iluminarea locului de lucru. Această dependență servește ca

bază pentru stabilirea coeficientului adâncimii încăperii și plasarea locurilor de lucru la iluminarea unilaterală. În încăperile unde lucrul e legat de citit, scris și alte munci prescrise după gradul de solicitare a văzului, unghiul de incidență trebuie să fie nu mai mic de 27° . Unghiul de incidență e format din două linii. Din punctul de măsurare (fig. 1.14) se duce o linie verticală (AB) la marginea de sus a geamului și o linie orizontală (BC).

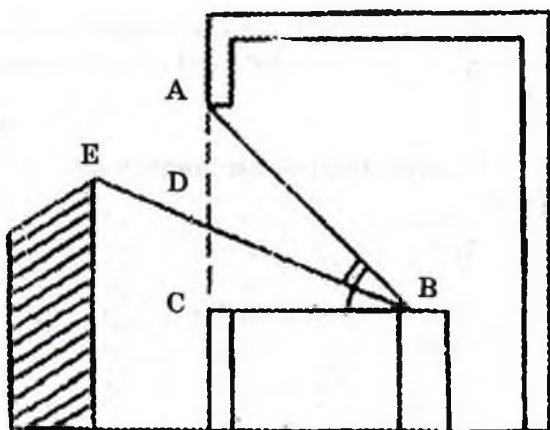


Fig. 1.14. Unghiurile de iluminat: ABC - unghiul de incidență;
ABD - unghiul de deschidere.

Mărimea unghiului de incidență poate fi determinată după tabelul valorilor naturale ale tangentelor (tab. 1.14). Deoarece triunghiul ABC este dreptunghic, $\text{tg} \angle ABC = \frac{AC}{BC}$.

Cateta AC este distanța pe verticală dintre suprafața mesei de lucru și marginea de sus a ferestrei. Cateta BC reprezintă distanța din centrul mesei de lucru până la fereastră. Aceste distanțe se măsoară cu panglica de măsurat. După unghiul de incidență, poate să se determine la ce distanță de la fereastră trebuie să stea masa de lucru sau poziția ei față de fereastră.

În primul caz, pe baza $\text{tg } 27^\circ$ și înălțimii ferestrei (distanța de la suprafața mesei până la marginea de sus a ferestrei), se poate calcula depărtarea maximă a locului de lucru de la fereastră. În al doilea caz,

știind distanța de la masa de lucru până la fereastră și de la masa de lucru până la marginea de sus a geamului, se poate determina și aprecia unghiul de incidență.

Exemplu. În sala de studii a militarilor, masa se află la o distanță de 2 m de la fereastră. Înălțimea ferestrei este de 1,5 m. Determinați unghiul de incidență.

$$\angle ABC = \frac{AC}{BC} = \frac{1,5}{2} = 0,75$$

După tabel găsim valoarea tg unghiului egală cu 37° . Deoarece unghiul de incidență e mai mare decât cel minim, iluminarea e suficientă.

Tabelul 1.14

Valorile naturale ale tangentelor

Tg a	a°	Tg a	a°	Tg a	a°	Tg a	a°
0,017	1	0,249	14	0,510	27	0,838	40
0,035	2	0,268	15	0,532	28	0,869	41
0,052	3	0,287	16	0,554	29	0,900	42
0,070	4	0,306	17	0,577	30	0,933	43
0,087	5	0,325	18	0,601	31	0,966	44
0,105	6	0,344	19	0,625	32	1,000	45
0,123	7	0,364	20	0,649	33	1,15	49
0,141	8	0,384	21	0,675	34	1,39	53
0,158	9	0,404	22	0,700	35	1,60	58
0,176	10	0,424	23	0,727	36	2,05	64
0,194	11	0,445	24	0,754	37	2,47	68
0,213	12	0,446	25	0,781	38	3,07	72
0,231	13	0,488	26	0,810	39	4,01	76
						5,67	80

Exemplu. În sala de studii a militarilor e necesar să se calculeze distanța la care poate fi aranjată masa de lucru, pentru a asigura un nivel suficient de iluminare. Unghiul de incidență trebuie să fie de 27° , iar înălțimea ferestrei – 1,8 m.

Înălțimea ferestrei este AC. Distanța de la fereastră până la masa de lucru – BC, tg unghiului 27° , după *tab. 1.4*, este egală cu 0,838.

$$BC = \frac{1,8}{0,839} = 2,15$$

Distanța maximă, la care poate fi îndepărtată masa de la fereastră, este egală cu 2 m și 15 cm.

Unghiul de deschidere caracterizează mărimea sectorului bolții, lumina căreia cade pe locul de lucru și nemijlocit iluminează suprafața de lucru. Unghiul de deschidere nu trebuie să fie mai mic de 5° .

Cu cât e mai mare sectorul bolții cerești, care se vede de la locul de lucru, cu atât e mai mare unghiul de deschidere și cu atât e mai bună iluminarea.

O importanță deosebită are determinarea unghiului de deschidere la umbrirea ferestrelor de clădirile opuse. Unghiul de deschidere se formează din două linii (*fig. 1.14*). Linia AB unește locul de lucru cu marginea de sus a ferestrei. Linia BE se trece imaginar de la locul de lucru la punctul cel mai înalt al clădirii sau al copacului, care se află vizavi. Unghiul ABE format este unghiul de deschidere. Pentru determinarea lui o persoană se așază la masa de lucru și trage imaginar o linie dreaptă de la suprafața mesei la cel mai înalt punct al clădirii opuse. A doua persoană, la indicația primei, înseamnă pe sticla ferestrei punctul prin care trece această linie (punctul D). După aceasta se măsoară distanța pe verticală de la punctul D până la punctul C, adică distanța de la punctul D până la suprafața mesei de lucru, și distanța pe orizontala BC – de la suprafața ferestrei până la masa de lucru.

Raportul $\frac{DC}{BC} = \text{tg unghiului DBC}$. După *tab. 1.14* se află unghiul DBC. Unghiul de deschidere ABD este diferența dintre ABC și DBC.

În așa mod, pentru a calcula unghiul de deschidere, se determină unghiul de incidență ABC și unghiul DBC. După aceasta, din unghiul ABC se scade unghiul DBC.

Exemplu. Distanța de la locul de lucru până la fereastră (BC) este egală cu 3 m. Distanța de la suprafața orizontală a mesei până la marginea de sus a ferestrei e de 1,9 m. Linia imaginară BE, care pleacă de la suprafața mesei de lucru la punctul de sus al clădirii opuse, intersectează fereastra în punctul D, la înălțimea de 1,3 m de la suprafața mesei de lucru:

$$\text{tg } \angle ABC = \frac{AC}{BC} = \frac{1,9}{3} = 0,63.$$

După *tab. 1.14* aflăm unghiul ABC. El este egal cu 32° .

$$\operatorname{tg} \angle DBC = \frac{DC}{BC} = \frac{1,3}{3} = 0,43.$$

Unghiul DBC = 23° .

Unghiul ABD = unghiul ABC – unghiul DBC = $32^\circ - 23^\circ = 9^\circ$.

Unghiul de deschidere e egal cu 9° .

Coeficientul de adâncire este raportul $\frac{B}{H}$, unde B este distanța de la peretele exterior până la cel mai îndepărtat punct al încăperii (adâncimea), H este înălțimea de la podea până la marginea superioară a ferestrei.

Pentru asigurarea unei iluminări bune, coeficientul de adâncire nu trebuie să depășească 2,5.

Determinarea gradului de absorbție a luminii de către sticle

Procentul de absorbție a luminii la trecerea ei prin sticlele geamului se determină cu ajutorul luxmetrului. Fotoelementul se lipește consecutiv de suprafața interioară (E_{int}) și de cea exterioară (E_{ext}) ale sticlei (sau ale sticlelor), astfel încât suprafața sensibilă de lumină să fie îndreptată în afară. După diferența de iluminare se determină coeficientul (în procente):

$$C = \frac{E_e - E_i}{E_e} \cdot 100.$$

Dacă nu este posibil de a determina coeficientul de absorbție a luminii de către sticle (C), atunci la calcule este necesar să se aplice coeficientul standard (mediu) de absorbție egal cu 10%, când geamul are un rând de sticle, și 40%, când are două rânduri de sticle, iar mărimea obținută trebuie înmulțită respectiv cu 0,9 și 0,6.

Iluminarea artificială

În calitate de surse de iluminare artificială în încăperi se folosesc lămpile incandescente și fluorescente.

Lămpile incandescente aparțin categoriei de surse cu radiație termică. Energia maximă a acestor lămpi se află în regiunea radiației

infraroșii. Pentru a evita apariția și acțiunea orbitoare a firului incandescent, ele se vor instala în armatură, care poate fi de tip difuz, reflectat și direct. Pentru iluminarea încăperilor se folosesc pe larg lămpile fluorescente. În funcție de componența luminoforului, există câteva tipuri de lămpi fluorescente: de lumină de zi (LZ), de lumină albă (LA), de lumină albă rece (LAR), de lumină albă caldă (LAC). Ele au un șir de avantaje: 1) posedă o emanare înaltă a luminii; la aceeași putere de la lămpile fluorescente se obține o iluminare de 2 ori mai mare decât de la lămpile incandescente; 2) după spectrul de iradiație se apropie într-o măsură mai mare de lumina naturală; 3) au o strălucire neînsemnată; asigură o lumină difuză, ce nu formează umbre pronunțate; 4) asigură o transmitere mai corectă a culorii, mai ales la o alegere corectă a luminoforului.

Cu toate acestea, lămpile fluorescente nu sunt lipsite de neajunsuri. Fluxul care apare în lampă e periodic. El se schimbă în corespundere cu oscilațiile curentului alternativ din rețea, în urma căruia e posibilă apariția efectului stroboscopic – denaturarea vizuală a traiectoriei de mișcare a obiectelor care se rotesc, se mișcă sau se schimbă. La iluminare apare senzația de semiîntuneric. Regulatorul de pornire poate să creeze un zgomot monoton.

Iluminarea poate să fie generală, locală și combinată. Folosirea numai a iluminării locale se interzice. În timpul iluminării combinate iluminarea generală trebuie să constituie nu mai puțin de 10% din normă.

Normele de iluminare a suprafețelor de lucru în condițiile de producție se stabilesc în funcție de caracterul muncii vizuale, de gradul de precizie, dimensiunile obiectului distinctiv, contrastul obiectului cu fondul, caracteristicile fondurilor și tipul lămpilor, gradul de pericol.

Determinarea iluminării artificiale

Pentru a determina iluminarea artificială cu ajutorul luxmetrului, se folosește metoda descrisă mai sus.

Metoda de calcul se folosește atunci când din anumite cauze nu este posibilă efectuarea luxmetriei.

Calculul iluminării cu lămpi incandescente se efectuează conform coeficientului „e” și metodei „Watt”.

Calculul conform coeficientului „e”

Se stabilește numărul lămpilor din încăpere și puterea lor în wați. Produsul acestei mărimi aflate se împarte la suprafața încăperii și se determină puterea specifică a lămpilor în wați pe 1 m². Pentru aflarea iluminării se înmulțește puterea specifică a lămpilor cu coeficientul „e”, care arată ce număr de lx dă puterea specifică egală cu 1 W/m². Valoarea coeficientului „e”, pentru încăperile suprafața cărora nu este mai mare de 50 m², e reprezentată în *tab. 1.15*.

Tabelul 1.15

Coeficientul „e” pentru încăperile cu suprafață nu mai mare de 50 m²

La lămpi cu putere, W	La tensiunea din rețea, V			
	110	120	127	220
Până la 100		2,4		2,5
100 și mai mult		3,2		2,0

Exemplu. Suprafața camerei de 30 m² este iluminată de 5 lămpi a câte 150W. Tensiunea în rețea e de 220 V. Puterea specifică

$$\frac{5 \cdot 150}{30} = 25 \text{ W/m}^2.$$

Valoarea „e” după *tab. 1.15* e egală cu 2,5, iar iluminarea – cu $25 \times 2,5 = 62,5 \text{ lx}$.

Calculul după metoda „Watt”

Această metodă permite de a calcula intensitatea iluminării artificiale creată de lămpi de diferită putere, convențional luându-se lumina ce o dau 10W la 1 m². Aceste mărimi în lucși pentru lămpi de diferite puteri și diferite tipuri de corpuri de iluminare sunt date în *tab. 1.16*.

Pentru determinarea iluminării, mai întâi se calculează puterea specifică, apoi, conform *tab. 1.16*, se determină iluminarea orizontală minimă la puterea specifică de 10 W/m², ținându-se cont de puterea lămpilor și de tensiune. Valoarea se înmulțește la puterea specifică reală și se împarte la 10. Pentru calcul se poate folosi formula:

$$X = \frac{a \cdot b}{10}, \text{ unde}$$

X – iluminarea, lx;

a – iluminarea la puterea specifică de 10 W/m²;

b – puterea specifică a lămpilor din încăperea.

Tabelul 1.16

**Iluminarea orizontală minimă la puterea specifică
de 10 W/m² (lămpi incandescente)**

Puterea lămpilor (W)	Lumină directă și preponderent directă, tensiunea (V)		Lumină preponderent reflectată, tensiunea (V)	
	127	220	127	220
25	30,7	26,2	19,0	16,5
40	32,5	29,0	20,2	18,2
60	37,0	31,0	23,0	19,5
75	42,0	32,5	27,0	21,0
100	42,5	38,0	28,5	23,5
150	52,0	43,0	32,0	27,0
200	54,5	48,0	33,5	29,5
300	58,0	52,0	33,5	32,0
400	60,0	55,0	37,0	34,0
500	62,5	57,0	38,0	35,5
1000	65,0	59,0	41,0	37,5

Lămpile trebuie să fie amplasate uniform, suspendate simetric, la aceeași înălțime. În fiecare corp de iluminat trebuie să fie lămpi cu aceeași putere. Nerespectarea acestor condiții micșorează exactitatea calculului.

Exemplu. Suprafața camerei de curățat armele e de 40 m². Iluminarea se efectuează cu 8 corpuri de iluminat, îndeosebi de lumină directă, lămpile fiind a câte 200 W. Tensiunea în rețea este de 220 V. Aflați iluminarea în lx. Puterea specifică este egală cu $\frac{8 \cdot 200}{40} = 40 \text{ W/m}^2$.

Din *tab. 1.16* se vede că lămpile de 200 W la tensiunea de 220 V, mai ales cu lumină directă cu puterea specifică de 10 W/m², creează o iluminare de 48 lx. De aici:

$$X = \frac{48 \cdot 40}{10} = 192 \text{ lx.}$$

Iluminarea calculată e mai mică decât norma. Ea trebuie să fie mărită de 2,6 ori. E rațional de a mări iluminarea pe seama iluminării locale (proiectate).

Cu ajutorul metodei „Watt” se poate rezolva o problemă contrară: pe baza iluminării normale trebuie să se calculeze câte lămpi sunt necesare și cu ce putere. Calculul se efectuează după formula:

$$P = \frac{E_{nor} \cdot 10 \cdot k}{Et} = W/m^2, \text{ unde}$$

P – puterea specifică a lămpilor din încăperi, W/m^2 ;

E_{nor} – iluminarea normală, lx;

k – coeficientul de securitate, care ține cont de micșorarea iluminării din cauza uzării lămpilor și murdăririi lor în procesul de exploatare. Mărimea lui e dată în *tab. 1.17*;

E_t – iluminarea minimă orizontală la folosirea lămpilor cu o putere specifică de $10 W/m^2$.

Puterea specifică obținută se înmulțește la suprafața încăperii, se împarte la puterea unei lămpi (la alegere) și se află numărul necesar de lămpi:

$$N = \frac{P \cdot S}{W}, \text{ unde}$$

N – numărul de lămpi;

P – puterea specifică, dedusă din formula precedentă, W/m^2 ;

S – suprafața încăperii, m^2 ;

W – puterea lămpii.

Exemplu. E necesar să se determine numărul de lămpi incandescente cu puterea de 200 W pentru încăperea în care iluminarea trebuie să fie nu mai joasă de 100 lx. Tensiunea în rețea e de 220 V, lumina e preponderent directă. Suprafața încăperii e de $40 m^2$. Conținutul de praf nu e mai mare de $5 mg/m^3$. Așadar, coeficientul de securitate va fi 1,3. Prin urmare:

$$P = \frac{100 \cdot 10 \cdot 1,3}{48} = 27 W/m^2.$$

Pentru a obține o iluminare de 100 lx, este necesară o putere specifică de 27 W/m².

$$N = \frac{27 \cdot 40}{200} = 5 \text{ lămpi.}$$

Pentru iluminarea încăperii sunt necesare 5 lămpi a câte 200 W.

Calculul iluminării cu lămpile fluorescente permite de a aprecia nivelul de iluminare a încăperii sau, conform normativelor de iluminare, de a determina numărul de lămpi necesare pentru iluminarea încăperii.

Determinarea nivelului de iluminare după puterea specifică a lămpilor fluorescente se efectuează ca și la folosirea lămpilor incandescente. E stabilit că lămpile luminescente cu puterea specifică de 10 W/m² creează o iluminare de 100 lx, de 20 W/m² – 200 lx, de 30 W/m² – 300 lx etc. În cazul dat tensiunea din rețea nu are importanță.

Tabelul 1.17

Coefficientul de securitate

Obiectele iluminate	Lămpile		Curățarea corpurilor de iluminat
	fluorescente	incandescente	
Încăperile industriale cu un mediu aerian ce conține 100 mg/m ³ și mai mult praf, funingine, fum			
La praful întunecat	2,0	1,7	De 2 ori pe lună
La praful deschis	1,8	1,5	De 2 ori pe lună
Încăperile industriale cu un mediu aerian ce conține de la 5 până la 10 mg/m ³ praf, fum, funingine			
La praful întunecat	1,8	1,5	O dată pe lună
La praful deschis	1,6	1,4	O dată pe lună
Încăperile industriale cu un mediu aerian ce conține nu mai mult de 5 mg/m ³ praf, funingine, fum	1,5	1,3	O dată în 3 luni

Pentru a determina iluminatul la o iluminare care deja funcționează, se calculează puterea sumară și se compară cu iluminarea creată de lămpile fluorescente cu puterea specifică de 10 W/m^2 .

Exemplu. Într-o încăpere cu suprafața de 25 m^2 sunt instalate 10 lămpi fluorescente a câte 40 W . Determinați iluminarea încăperii.

Puterea sumară a lămpilor este $40 \times 10 = 400 \text{ W}$.

Puterea specifică este $400 : 25 = 16 \text{ W/m}^2$.

$10 \text{ W/m}^2 - 100 \text{ lx}$

$16 \text{ Wm}^2 - X$, de unde

$$X = \frac{16 \cdot 100}{10} = 160 \text{ lx.}$$

Iluminarea încăperii este egală cu 160 lx .

Determinarea numărului necesar de lămpi fluorescente în iluminarea normată se efectuează ca și calculul lămpilor incandescente.

$$P = \frac{E_{nor} \cdot 10 \cdot k}{Et}, \text{ unde}$$

P – puterea specifică a lămpilor din încăpere, W/m^2 ;

E_{nor} – iluminarea normată (lx);

K – coeficientul de securitate (*tab. 1.17*);

E_t – iluminarea minimă orizontală la puterea specifică de 10 W/m^2 .

Puterea specifică obținută se înmulțește cu suprafața încăperii, se împarte la puterea lămpii alese și se află numărul necesar de lămpi.

Exemplu. Determinați numărul de lămpi fluorescente a câte 100 W pentru iluminarea camerei de studii. Iluminarea la locul de lucru trebuie să fie nu mai mică de 500 lx . Suprafața încăperii e de 20 m^2 . Coeficientul de securitate constituie $1,5$.

$$P = \frac{500 \cdot 10 \cdot 1,5}{100} = 75 \text{ W/m}^2$$

Pentru a obține o iluminare de 500 lx , este necesară o putere specifică de 75 W/m^2 .

$$N = \frac{75 \cdot 20}{100} = 15$$

Pentru iluminarea camerei de studii vor fi necesare 15 lămpi a câte 100 W.

Determinarea influenței iluminării asupra acuității vizuale

Persoana examinată se așază pe scaun la o distanță de 5 m de la tabele. La acuitatea vizuală de 1,0 e necesar să se citească rândul al 10-lea. Dacă cel examinat nu poate să distingă literele din acest rând, lui i se arată următorul rând, mergând de jos în sus, până când va desluși clar literele.

Persoanei examinate i se determină acuitatea vizuală la iluminarea standard de 200 lx, iar mai departe – la iluminarea micșorată, de 60–20 lx. Apoi se determină acuitatea vizuală în funcție de iluminare.

Determinarea timpului de clarviziune

Persoana examinată se așază pe scaun la o distanță de 5 m de aparatul Rot. Cu reostatul se stabilește o iluminare medie. Persoanei examinate i se propune să fixeze ruptura inelului pe care ea e capabilă încă s-o distingă și să determine timpul în decursul căruia ochiul va vedea clar această ruptură, adică până la începutul nedeslușirii și dispariției ei. Pentru o fixare exactă a timpului, cel examinat va apăsa pe butonul cronometrului la începutul experimentului, apoi la apariția momentului vag. Examinări similare se repetă la sporirea și micșorarea iluminării.

Sporind iluminarea, poate fi fixată o creștere a timpului de clarviziune, adică a timpului în decursul căruia se distinge clar conturul inelului. Micșorarea iluminării va duce la reducerea timpului de clarviziune. Măsurările se efectuează la 20, 60, 200 lx. Asupra duratei de clarviziune se reflectă considerabil extenuarea vizuală și generală. De aceea, testul dat poate fi aplicat la aprecierea extenuării vizuale, determinând durata clarviziunii până la și după lucrul efectuat în condiții identice de iluminare.

Determinarea randamentului analizatorului vizual

Randamentul analizatorului vizual este viteza lui maximă cu care poate să perceapă diverse informații. El se măsoară în *biți* – unitate de evaluare numerică a oricărei informații.

Pentru a determina randamentul analizatorului vizual, se folosește pe larg tabelul cu inele Landolt. Proprietatea esențială a acestui tabel constă în faptul că inelele lui sunt identice după caracterul de apreciere și deci dau una și aceeași informație (0,543 biți). Tabelul conține 660 de inele, fiecare având câte o ruptură în cele opt direcții posibile (fig. 1.15).

Tabelul poate fi folosit în patru orientări: prima orientare este îndreptată în partea de jos a figurii (fig. 1.15), a doua orientare – în partea stângă a figurii, a treia orientare – în partea de sus, a patra orientare – în partea dreaptă a figurii, în funcție de numărul de inele cu o poziție sau alta a rupturii (tab. 1.18). În tab. 1.18 sunt reprezentate orientările tabelelor (I, II, III, IV), direcția rupturii inelelor (12 – ruptura e orientată în direcția orei 12; 13 – ruptura e orientată în direcția orei 13 etc.) și numărul de inele la orientarea aleasă a tabelului cu direcția necesară a rupturii.

Tabelul 1.18

**Numărul de inele cu pozițiile rupturii stabilite
în funcție de orientare**

Orientarea tabelului	Pozițiile rupturii în inel	Numărul de inele și direcția rupturii (după direcția acelor de ceasornic)							
		12	13	15	17	18	19	21	23
I		71	76	77	88	81	84	83	100
II		77	88	81	84	83	100	71	76
III		81	84	83	100	71	76	77	88
IV		83	100	71	76	77	88	87	84

În timpul determinării randamentului analizatorului vizual e necesar să se stabilească numărul de inele observate și omise la orientarea dată. În funcție de numărul total de inele cu o orientare anumită a rupturii, volumul informației pierdute la omiterea unui inel e diferit și se stabilește după tab. 1.19.

Informația din tabel e egală cu 358,8 biți. Un inel oferă o informație egală cu 0,543 biți ($0,543 \cdot 600 = 358,8$). Stabilind numărul de inele omise la o orientare anumită și știind volumul informației ce se pierde la omiterea unui inel, se poate stabili volumul total al informației pierdute într-o unitate de timp, după formula:

$$S = \frac{358,8 - L \cdot n}{T}, \text{ unde}$$

S – volumul total de informație pierdută (biți/s);

L – randamentul analizatorului vizual (biți/s);

358,8 – volumul informației din tabel (biți);

n – numărul inelelor de anumită orientare omise;

T – timpul consumat la examinarea tabelului (s).

Ordinea de determinare. Persoanei supuse examinării i se propune să calculeze numărul de inele la o orientare sau alta a tabelului. Durata examinării tabelului se înregistrează cu cronometrul, apoi se determină numărul de inele omise. În *tab. 1.18* este prezentat numărul veridic de inele cu o anumită poziție a rupturilor, în funcție de orientarea tabelului. După *tab. 1.19* se determină volumul informației ce se pierde la omiterea unui inel și apoi după formula de mai sus se determină randamentul analizatorului vizual.

Exemplu. Orientarea tabelului. Direcția rupturii inelului spre ora 17. La calcularea cu o astfel de orientare sunt enumerate 70 de inele. Tabelul a fost examinat în 190 s. Iluminarea este de 60 lx. După *tab. 1.18* aflăm că la orientarea dată cu o astfel de direcție a rupturii vor fi 88 de inele.

Numărul de inele omise: $88 - 70 = 18$

Volumul informației pierdute în urma omiterii unui inel constituie 2,835.

$$S = \frac{358,8 - 2,835 \cdot 18}{190} = 1,62 \text{ bit/s}$$

Apoi se determină randamentul analizatorului vizual la iluminarea de 20 lx și 200 lx și rezultatele obținute se compară.

Determinarea randamentului analizatorului vizual poate fi folosită și la determinarea influenței lucrului efectuat în apariția surmenajului general. Cu acest scop, în condiții identice se determină randamentul analizatorului vizual până și după lucru.

PROBLEME

1. În camera de curățare a armelor este o fereastră cu 6 ochiuri, fiecare având dimensiunile de 40×75 cm. Lățimea camerei este de 3 m, lungimea – 5 m. Determinați coeficientul de luminozitate și valoarea lui.
2. În cancelaria cazărmii cu suprafața de 20 m^2 sunt două ferestre cu dimensiunea de $2,5 \times 2$ m. Cercevelele de fereastră sunt duble, din lemn. Calculați coeficientul de luminozitate și apreciați valoarea lui.
3. Iluminarea naturală la peretele interior al camerei de studii, măsurată cu luxmetrul la nivelul mesei, constituie 300 lx. Iluminarea exterioară – 23 000 lx. Calculați CIN.
4. Sala de studii cu suprafața de 40 m^2 este iluminată de 4 lămpi incandescente a câte 100 W, tensiunea în rețea e de 220 V. Calculați iluminarea încăperii după metoda „Watt” și stabiliți valoarea obținută.
5. Care va fi valoarea CIN în sala de studii a militarilor, dacă iluminarea din interiorul încăperii constituie 200 lx, iar iluminarea exterioară – 20 000 lx? Corespunde, oare, el normativelor igienice?
6. În sala de studii cu dimensiunile de 8×6 m sunt 2 ferestre, suprafața vitrată a cărora e de 5 m^2 . Cu cât este egal coeficientul de luminozitate? Corespunde, oare, el normativelor igienice?
7. Suprafața sălii sportive a cazărmii e de 60 m^2 . Iluminarea se efectuează cu 8 corpuri de iluminat (directe); lămpile incandescente sunt a câte 200 W. Tensiunea în rețea este de 220 V. Aflați iluminarea în lx.
8. În sala de deservire a cazărmii iluminarea celci mai îndepărtate de la fereastră suprafețe de lucru este de 50 lx. Iluminarea în afara clădirii e de 1000 lx. Determinați CIN și valoarea lui.
9. Suprafața sălii de studii este de 42 m^2 . Iluminarea se efectuează cu lumina reflectată, tensiunea în rețea e de 220 V. Determinați iluminarea (lx) după metoda „Watt” și rezultatele obținute.
10. Suprafața sălii de studii a militarilor e de 54 m^2 . Iluminarea se efectuează cu 12 lămpi fluorescente a câte 40 W. Determinați iluminarea (lx) după metoda „Watt” și rezultatele obținute.
11. Spălătoria cu suprafața de 36 m^2 e iluminată de 10 lămpi fluorescente a câte 60 W. Determinați iluminarea (lx) după metoda „Watt” și rezultatele obținute.

2. IGIENA ACTIVITĂȚII MILITARE

Controlul igienic al condițiilor de muncă în diferite genuri de trupe militare

Scopul lucrării practice

1. A însuși metodele de organizare și efectuare a controlului igienic asupra condițiilor de muncă la diferite activități militare.
2. A aprecia rezultatele obținute, a recomanda măsuri de optimizare a condițiilor de muncă și de menținere a sănătății și capacității de luptă a militarilor.

Întrebări de control

1. Caracteristica igienică a muncii militarilor.
2. Particularitățile activității efectivului de militari echipați cu mijloace de protecție individuală.
3. Noxele chimice în activitățile militare.
4. Caracteristica igienică a noxelor profesionale în unitățile de tancuri și artilerie.
5. Particularitățile măsurilor medicale întru asigurarea sanitaro-igienică a efectivului din unitățile militare de tancuri și artilerie.
6. Caracteristica igienică a factorilor specifici ai condițiilor de muncă la stațiile de radiolocație. Profilaxia acțiunilor nocive.
7. Caracteristica igienică a factorilor nespecfici ai condițiilor de muncă la stațiile de radiolocație. Profilaxia acțiunilor nocive.
8. Igiena muncii în trupele de rachete.
9. Metodele de determinare a factorilor fizici și acțiunii lor asupra organismului, rezultanți din activitățile militare.
10. Metodele de determinare a noxelor chimice rezultate din activitățile militare.

Lucrul de sine stătător

1. Determinarea temperaturii, umidității și vitezei curenților de aer.
2. Determinarea temperaturii medii de iradiere și temperaturii rezultante.

3. Determinarea pulberilor în aer.
4. Determinarea intensității zgomotului.
5. Determinarea oxizilor de azot, aminelor, alcoolului metilic, etilenglicolului, hidrazinei, xilidinei în aer (în funcție de genul oștirilor).
6. Determinarea capacității de protecție de unde electromagnetice ultrafrecvente a materialelor de ecranare.
7. Rezolvarea problemelor la temă.
8. Darea de seamă privind munca efectuată.

Deprinderi practice

1. Însușirea metodelor de determinare a temperaturii medii de iradiere, temperaturii rezultante, zgomotului, pulberilor, noxelor clinice.
2. Stabilirea condițiilor de muncă în cadrul diferitor trupe de armată.

Raport despre lucrul efectuat

1. Temperatura aerului după termometrul uscat ____ °C, după termometrul umed ____ °C (psihrometrul Assman).
2. Umiditatea relativă a aerului ____ %.
3. Viteza de mișcare a aerului ____ m/s.
4. Temperatura medie de iradiere ____.
5. Temperatura rezultantă ____.
6. Conținutul de pulberi în aer ____ mg/m³.
7. Intensitatea zgomotului ____ dBA.
8. Conținutul oxizilor de azot în aer ____ mg/m³.
9. Conținutul alcoolului metilic în aer ____ mg/l.
10. Conținutul etilenglicolului în aer ____ mg/l.
11. Gradul de protecție de unde electromagnetice ultrafrecvente a diferitor materiale: carton ____, plasă de metal ____, placă de metal ____, placaj ____, polimeri ____, țesătură obișnuită ____, țesătură cu fibre metalice ____.

Indicație: protecție totală +; protecție parțială ±; protecție nulă

12. Concluzii la rezultatele obținute și recomandări.

Caracteristica igienică a muncii militarilor

Igiena activității militare, fiind un compartiment al igienei militare, studiază modificările capacității de pregătire către luptă și lupta propriu-zisă, indică măsurile de combatere a surmenajului, acesta fiind cauza principală a diminuării capacității de luptă. Materialele compartimentului sunt folosite și la elaborarea normelor igienice pentru construcția tehnicii militare, precum și a măsurilor de protecție individuală a militarilor de diverse specialități.

La asistența tehnicii militare contemporane și reparația ei se exclude acțiunea factorilor nocivi asupra organismului specialiștilor. Însă în situații accidentare, în cazul neglijării regulilor tehnicii securității, o astfel de acțiune e posibilă. Bolile cronice sau acute, care survin în atare situații, sunt numite **boli profesionale militare**. *Factorii nocivi artificiali* ce pot cauza asemenea boli sunt: gazele de pușcă și eșapament, oxidul de carbon, lichidele tehnice, undele electromagnetice ultrascurte, zgomotul, vibrațiile, suprasolicitățile. În condiții de luptă, afecțiunile cauzate de acțiunea acestor factori pot avea un caracter de masă. Actualmente, pentru armată și flota militară maritimă e caracteristică apariția unor *factori de natură impulsivă* – undele electromagnetice ultrascurte, undele luminoase și de șoc la explozii nucleare, zgomotul impulsiv; prezența unor factori cu acțiune biologică puțin studiată, cum e electricitatea statică etc.

Activitatea militară e influențată și de un șir de factori naturali care, în anumite condiții, pot provoca reacții patologice în organism. De exemplu, presiunea sporită în procesul lucrărilor subacvatice, presiunea atmosferică scăzută și hipoxia în procesul activității în munți a aviatorilor. În afară de factorii specifici unor specialități, colectivitățile militare posedă anumite caracteristici comune pentru toate efectivele. La acestea se referă zgomotul, vibrațiile, iluminatul de diversă intensitate, variate concentrații de substanțe chimice în aerul locului de muncă, gaze de pușcă și de eșapament.

Planificând **măsurile de asigurare igienică**, medicii militari vor ține cont de particularitățile acțiunii asupra organismului a tuturor factorilor – naturali și artificiali – rezultanți din mediul militar. Volumul, denumirea, periodicitatea și metodele de cercetare a acestor fac-

tori vor corespunde „Nomenclatorului investigațiilor sanitaro-igienice și sanitaro-bacteriologice obligatorii pentru unitățile și instituțiile militare, laboratoarele sanitaro-epidemiologice și Centrul medicină preventivă ale AN”. Doar astfel vor fi posibile menținerea sănătății, capacității de muncă a ostașilor și aplicarea oportună a măsurilor de profilaxie.

Aplicarea permanentă a noilor descoperiri în domeniul științei și tehnicii a modificat în mare măsură caracterul și condițiile de muncă ale militarilor. Pentru activitatea militară contemporană sunt caracteristice: sporirea ponderii suprasolicitărilor neuropsihice, munca fizică intensivă. Intensitatea sporită a activității militare, caracteristică în fond pentru munca operatorului, solicită o organizare științifică a muncii militarilor. Controlul igienic asupra organizării muncii militarilor se va baza, pe de o parte, pe cunoașterea mecanismelor apariției surmenajului, hipodinamiei, supraîncălzirii organismului și diagnosticului lor, pe de altă parte, pe cunoașterea rolului surmenajului în procesul pregătirii specialiștilor militari, la formarea deprinderilor și elaborarea metodelor de luptă. S-a stabilit că mișcările ce stau la baza deprinderilor și metodelor de muncă vor fi mai economice, rapide și exacte numai în cazul perfectării lor până la automatism. Acest lucru se poate obține doar prin antrenament sistematic, până la apariția oboselii. În aceste cazuri, folosind mecanismele de adaptare, pot fi antrenate rezervele fiziologice ale organismului și prelungită faza stabilă a capacității de muncă (compensatorie), îndepărtând astfel apariția oboselii.

Problema condițiilor de mediu

Condițiile de mediu includ o complexitate de condiții create la locul de muncă de parametrii de construcție a obiectivului militar tehnic, acțiunea factorilor fizici, chimici, biologici și psihofiziologici ce determină starea organismului și modificările funcționale în procesul activității militare. Soluționarea problemei condițiilor de mediu este efectuată în trei direcții.

Prima direcție – studierea particularităților și intensității acțiunii asupra organismului a factorilor nocivi de muncă în procesul asisten-

tei tehnicii militare contemporane. Astfel, în mediul înconjurător apar noi factori, acțiunea cărora poate fi extremală sau poate fi depistată acțiunea unor factori deja cunoscuți, care anterior, datorită „intensității minore”, nu manifestau nici o influență asupra organismului.

A doua direcție – elaborarea unor măsuri igienice pentru organizarea regimului de muncă și odihnă a militarilor, bazate pe studiile experimentale ale tehnicii militare și pe modificările funcționale ce au loc în organismul militarilor care au acces la tehnica militară, elaborarea normelor pentru condițiile de mediu. Aceasta este direcția principală în dezvoltarea tuturor problemelor referitoare la condițiile de mediu.

A treia direcție – elaborarea metodelor de selectare profesională și antrenament al militarilor, care asigură o repartizare mai rațională a acestora după diverse specialități. Astfel, conducerea tehnicii militare poate fi încredințată numai persoanelor cu reacții psihofiziologice stabile. Deoarece diverse tehnici militare prezintă diverse cerințe față de funcțiile psihofiziologice ale organismului, sunt necesare metode de selectare valabile pentru examenul premilitarilor în masă.

Elaborarea metodelor de antrenament în procesul de studii și activitate la diferite specialități pretinde a fi deosebit de importantă, deoarece permite pregătirea în termene restrânse a specialiștilor apți de a-și îndeplini funcțiile în orice condiții.

PARTICULARITĂȚILE ACTIVITĂȚII EFECTIVULUI DE MILITARI ECHIPAȚI CU MIJLOACE DE PROTECȚIE INDIVIDUALĂ

La efectuarea acțiunilor militare, dezinfectarea, dezintoxicarea și dezactivarea armamentului și tehnicii, precum și muncii în focare cu afecțiuni de masă, efectivul va folosi diverse tipuri de mijloace de protecție individuală. Aceste mijloace protejează organismul de vapori și picături de substanțe toxice, particule α și β , substanțe chimice agresive și lichide toxice tehnice, microorganisme, unde ultrafrecvente. Conform mecanismului de acțiune, mijloacele de protecție pot fi de izolare și de filtrare.

Pentru protecția tegumentelor se va apela la **mijloace speciale și generale**. Completul de protecție generală se constituie din trenchi de protecție, ciorapi, mănuși. Acest complet se utilizează în ansamblu cu lenjeria și echipamentul special. Mijloace speciale de protecție se consideră combinezonul ușor și șorțul de protecție.

Toate **mijloacele izolatoare de protecție a tegumentelor** sunt destinate asigurării protecției prin izolarea completă de mediul înconjurător. Din acest motiv, ele sunt confecționate din materiale impermeabile pentru vapori, lichide și aer, care posedă și proprietăți refractare. Izolarea completă a tegumentelor contribuie la schimbări radicale ale microclimatului subvestimentar, acesta, la rândul său, dereglând termoreglarea. La persoanele echipate cu costum izolat se îngreuiază evaporarea transpirației. Transpirația neevaporată îmbibă lenjeria și echipamentul și, parțial, se scurge în încălțăminte. Încetarea termolizei prin evaporarea transpirației, mai ales la temperaturi înalte ale aerului și eforturi fizice considerabile, contribuie la dereglarea termogenezei, iar creșterea temperaturii corpului până la 38,3–38,5°C (rectală) – la dereglarea reacțiilor biochimice; survine hipertermia, care poate conduce la un șoc caloric. Pentru preîntâmpinarea acestuia se va ține cont de starea generală a ostașilor, frecvența respirației și pulsului, temperatura corpului. În cazul creșterii temperaturii, se va micșora sau abandona efortul fizic, persoanele se vor evacua din zona afectată, se vor scoate hainele, măștile. Pentru diminuarea hipertermiei, detaliile costumelor se confecționează din diverse țesături; părțile costumului pe care nu nimeresc lichidele toxice se confecționează din material ușor permeabil pentru aer, altele – din materiale izolatoare refractare. De asemenea, se folosesc costume ce constau dintr-un combinezon din material refractar, deasupra căruia se îmbracă un ecran. În timpul lucrului, ecranul se udă cu apă (iarna – cu soluție de clorură de calciu), după evaporarea căreia organismul se răcește și, respectiv, crește durata activității în costum.

Un rol deosebit în prevenirea hipertermiei îl deține regimul de muncă și odihnă. Alternarea lucrului (5–6 min.) cu odihna (10–12 min.) (fără masca antigaz) asigură prelungirea muncii în perioada de vară până la 6 ore.

În perioada rece a anului, în procesul activității în îmbrăcăminte de protecție izolatoare, e posibilă răcirea organismului. Pentru a o

preîntâmpina la temperatura aerului de 10°C , îmbrăcămintea de protecție se îmbracă peste lenjerie: la temperaturile de la 10°C până la 0°C – peste echipamentul de vară, de la 0°C până la -10°C – peste echipamentul de iarnă, mai joasă de -10°C – peste pufoaică.

De menționat necesitatea unui antrenament sistematic al efectivului înaintea deplasării și activității în mijloace de protecție chimică tip izolator. Medicul va participa la alcătuirea antrenamentelor, va duce o evidență sistematică asupra corectitudinii desfășurării lor și stării fizice a ostașilor în procesul antrenamentului.

Mijloacele de protecție filtrante pentru tegumente includ lenjeria și echipamentul impregnate cu remedii speciale. Hainele impregnate protejează de vapori, picături și fum de substanțe toxice, pulberi toxice, își păstrează în mare măsură capacitatea de permeabilitate pentru aer, nedereglând, practic, termogeneza. Impregnarea nu irită tegumentele, nu diminuează elasticitatea hainelor și persistă la câteva spălături.

În scopul protecției organelor de respirație, sunt folosite mijloace ce izolează aceste organe: masca antigaz cu filtru (*fig. 2.1*), de izolare (*fig. 2.2*), respiratorul (*fig. 2.3*).

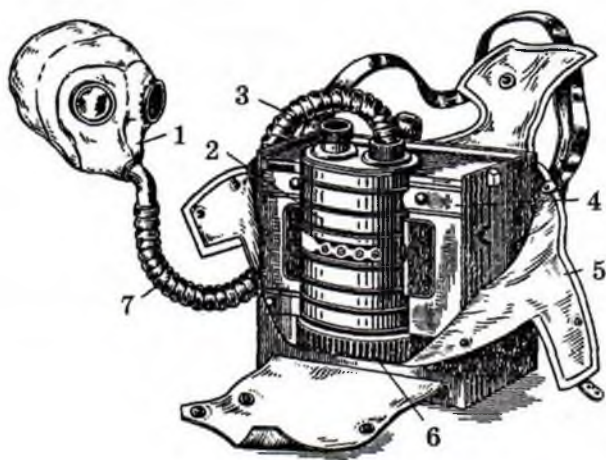


Fig. 2.1. Mască antigaz de izolare:

1 - mască; 2 - dispozitiv regenerativ; 3 - dispozitiv de conectare; 4 - carcasă metalică; 5 - husă; 6 - sac de respirație; 7 - furtun gofrat de conectare.

Masca antigaz de izolare este destinată pentru activitatea militarilor în condiții de insuficiență a oxigenului în atmosferă, în cazul poluării ei cu substanțe toxice în concentrații ce depășesc CMA.

Respirația în dispozitivele izolatoare are loc în condiții cu rezistență sporită pentru inspirație și expirație, cu concentrații sporite de oxigen (80%) și relativ sporite de bioxid de carbon (1–2%). Folosirea incorrectă a acestor dispozitive poate provoca barotraumatismul pulmonar, hipoxia.

Măștile antigaz cu filtru se vor alege în corespundere cu particularitățile activității militarilor. Pentru aceasta e strict necesară cunoașterea puterii de protecție a măștii. Controlul ei poate fi efectuat prin metoda de calcul, organoleptic – după apariția mirosului de substanță chimică cu masca

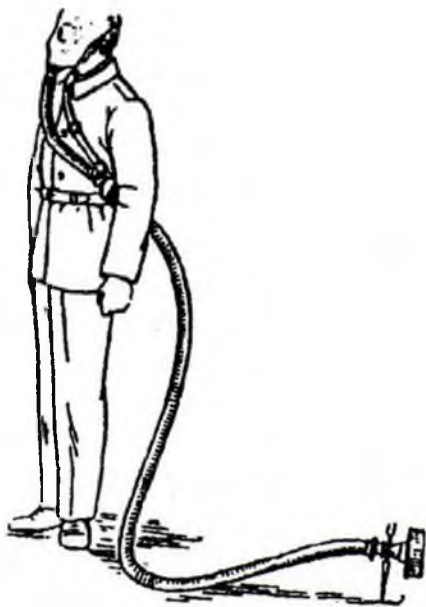


Fig. 2.2. Mască antigaz cu filtru.



Fig. 2.3. Respirator.

îmbrăcată, prin metoda de laborator. Determinarea puterii de protecție a măștii prin metoda de calcul e bazată pe confruntarea puterii inițiale, cu durata de exploatare a cutiei, temperatura aerului și gradul de poluare a lui.

În cazul aplicării metodei organoleptice, se va ține cont de faptul că multe substanțe toxice se determină prin miros, concentrația lor depășindu-le mult pe cele admise. Apariția mirosului nu întotdeauna este un criteriu că puterea de protecție a cutiei de filtrare e epuizată. Mirosul poate apărea și în rezultatul „trecerii” vaporilor substanțelor chimice prin cutie, când masca antigaz se folosește la o poluare considerabilă a aerului, în cazurile de desorbție a vaporilor din absorbant la temperaturi crescute ale aerului.

NOXELE CHIMICE ÎN ACTIVITĂȚILE MILITARE

Progresul tehnic însoțit de chimizarea intensă a diferitor activități a determinat sporirea rolului factorilor chimici în activitățile militarilor. Noxele chimice sunt extrem de numeroase și variate ca mod de acțiune și pot influența starea de sănătate a militarilor. Cel mai frecvent întâlnite sunt amestecurile frigorifice (soluții și amestecuri de etilenglicol), benzenul, xilenul, toluenul, lichidele de frânare (compoziții de glicoli și alcoolii butilic și izoamilic), dicloretanul, tetraclorura de carbon, alcoolul metilic, antidetonanții (lichid etilic, alcool tetrahidrofurfurilic), lichidele de hidrocarburi fluorate, electroliți pentru acumulatori (acizi, baze), preparatele dezinfectante etc. Corespunzător, s-a mărit și numărul specialiștilor care contactează, în procesul activității lor, cu noxele chimice. Aceștia sunt șoferii mașinilor auto și cu șenile, militarii rachetiști, aviatorii, constructorii. Permanent sunt în contact cu substanțele toxice de luptă militarii care activează la depozitele de combustibil și lubrifianți.

Pe timp de război, în cazul aplicării armei chimice, se pot produce intoxicații cu substanțe toxice de luptă, iar preîntâmpinarea acestora se poate realiza printr-o serie de acțiuni profilactice.

Substanțele chimice pot pătrunde în organism prin tractele respirator și digestiv, prin tegumente și mucoasa ochiului. Mai grave sunt intoxicațiile ce survin la inhalare, deoarece în acest caz toxinele

acționează mult prea rapid comparativ cu alte căi de pătrundere. Prin tegumente pătrund toxinele solubile în lipide.

Pericolul intoxicațiilor crește concomitent cu ridicarea temperaturii aerului, întrucât sporește evaporarea lichidului toxic, frecvența respirației și se dilată vasele periferice.

Tabloul clinic al intoxicațiilor cronice, spre deosebire de al celor acute, poartă un caracter specific mai puțin pronunțat și se manifestă prin astenie – slăbiciuni, moleșeală, cefalee, dispepsie. Deseori, atare intoxicații debutează în același mod la diverse substanțe toxice. Astfel, pentru stabilirea diagnosticului e necesară o anamneză profesională detaliată, aceasta având la bază o analiză igienică a condițiilor de muncă.

Acțiunile de profilaxie a afecțiunilor cu substanțe toxice pot fi divizate în trei grupe. *Prima grupă* include acțiunile efectuate în inspecția sanitară preventivă a obiectelor, *a doua* – acțiunile efectuate în inspecția sanitară curentă, *a treia* – acțiunile de protecție individuală care constituie o parte componentă a inspecției sanitare curente.

Serviciul medical militar, de regulă, nu va lua parte la inspecția preventivă a construcțiilor capitale. Aceste lucrări vor fi efectuate de specialiștii instituțiilor centrale, însă medicul militar e obligat să cunoască această parte componentă a lucrului profilactic, pentru a organiza corect inspecția sanitară curentă.

Inspecția sanitară preventivă include evaluarea igienică a sectorului de construcție, a proceselor tehnologice și utilajului, propuse de proiect, a dispozitivelor sanitaro-tehnice și încăperilor sanitare. Sectorul ales pentru construcția depozitelor de combustibil și lubrifianti va fi la o distanță protectorie de zona locativă, bine aerisit, pe un sol uscat bine drenat, cu o cantitate necesară de apă potabilă.

Procese tehnologice și utilajul destinat păstrării și pompării lichidelor tehnice toxice vor permite instalarea semnalizatoarelor, ermetizarea maximă, automatizarea și mecanizarea proceselor de producere, dirijarea distanțată a lucrărilor ce reprezintă un pericol.

Salubritatea sanitaro-tehnică a încăperilor de muncă și habituale include amenajarea ventilației și a unui loc special pentru acumularea și păstrarea temporară a deșeurilor, aprovizionarea cu mijloacele necesare pentru acordarea primului ajutor și pentru igiena personală.

În încăperile cu un înalt grad de poluare va fi instalată ventilația de aspirație. Aspirația se va asigura la locul de muncă, pentru a înlătura substanțele toxice direct din locurile de eliminare a lor. Ventilația generală va fi auxiliară. Aerul debitat în încăperi va fi recoltat din locurile unde este exclusă poluarea cu produse străine.

Acțiunile radicale de combatere a poluării aerului cu lichide tehnice toxice constau în izolarea lor de mediul ambiant prin ermetizarea tuturor căilor de comunicație. În cazul imposibilității izolării complete a lichidelor tehnice toxice, sunt amenajate sisteme de captare cu diverși sorbenți. Toate obiectivele vor fi dotate cu sisteme de aprovizionare cu apă bine amenajate.

Sistemul de colectare, evacuare și neutralizare a deșeurilor de lichide tehnice toxice și de scurgere va fi bine amenajat, prevenind poluarea cu ele a terenului unității, bazinelor deschise și apelor subterane.

În cazul când lichidele tehnice toxice nimeresc pe haine sau masca antigaz, acestea se spală imediat cu multă apă, în care pot fi adăugați detergenți. Vaporii substanțelor chimice sunt absorbiți ușor de haine, păr și tegumente. Astfel, la sfârșitul lucrărilor în zona poluată se face duș, se schimbă lenjeria și echipamentul. Îmbrăcămintea de protecție și cea obișnuită se degazează în dulapuri speciale, bine ventilate, amplasate în vestiarul blocului sanitar. În procesul lucrului cu lichide tehnice toxice și după terminarea lui se interzice alimentația și fumatul până la prelucrarea sanitară. O măsură eficientă de prevenire a acțiunii negative a substanțelor toxice este respectarea igienei individuale.

Examenul medical al efectivului care contactează cu lichidele toxice include un control medical riguros, iar în caz de necesitate – un control clinic și instrumental de staționar (tab. 2.1).

Respectarea cerințelor igienice reduce posibilitatea afectării efectivului cu lichide toxice tehnice. Însă în condiții reale pot fi și unele abateri în lucrul cu toxicele. În astfel de cazuri, respectarea cerințelor igienice și tehnicii de securitate nu e posibilă.

**Examenul medical al efectivului care contactează
cu lichidele tehnice toxice**

Tipul examenului	Persoanele supuse controlului	Termenele efectuării controlului
Evidența medicală	Toți specialiștii	Anual
Controlul medical	Toți specialiștii	La indicația administrației
Somatoscopia	Toți specialiștii	În zilele de baie
Examenul medical	Premilitarii Toți specialiștii	În perioada de carantină (2 ori pe an); înainte de procesul de studii (de iarnă și vară)
Expertiza medicală și concluzia comisiei medicale privind aptitudinea de muncă cu lichidele tehnice toxice	Toți specialiștii	Înainte de numirea în post (o dată pe an, la indicație)
Controlul medical staționar	Militarii care lucrează timp îndelungat cu lichidele tehnice toxice	O dată la 3 ani

Medicul responsabil de instruirea igienică a militarilor care contactează cu diverse substanțe chimice îi va face cunoscuți cu regulile de aplicare a acestor substanțe, îi va antrena în folosirea mijloacelor de protecție individuală, va controla permanent respectarea regulilor igienice și tehnicii de securitate.

IGIENA MUNCII ÎN UNITĂȚILE DE TANCURI ȘI ARTILERIE

Utilizarea amplă a tehnicii în armată a apropiat considerabil condițiile de muncă ale militarilor din unitățile de tancuri și din cele de artilerie.

Mașina de luptă în infanterie este o autoșeniletă de mare manevrabilitate, bine protejată de gloanțe, schije de obuze. Ea este dotată cu tun și mitralieră, se folosește în lupte și la deplasarea efectivului.

În componența echipajului intră comandantul mașinii, mecanicul-șofer, operatorul de țintire.

Locul de muncă al comandantului se află în spatele mecanicului-șofer. Comandantul are la dispoziție o stație radio de legătură cu comandamentul, dispozitive de tragere, observare etc. Locul de muncă al mecanicului-șofer se află în fața comandantului (circa $0,75 \text{ m}^2$). În fața mecanicului se află panoul aparatelor de comandă cu scară luminoasă, permițând astfel conducerea mașinii în întuneric. Pârghiile de comandă ale mașinii sunt hidraulice, astfel acțiunile mecanicului-șofer nu necesită mari eforturi fizice

Scaunele tuturor membrilor echipajului sunt moi, se rotesc în jurul osiei la 360° . Dispozitivele optice speciale permit observarea vastă a terenului.

Desantul e amplasat după secția de motoare și locul de luptă al echipajului pe două scaune moi așezate de-a lungul mașinii. Unui desant îi revine $0,5 \text{ m}^2$ de suprafață.

În timpul deplasării fără pericolul de folosire a armei de distrugere în masă ventilația în mașină este naturală. În procesul străbaterii localităților contaminate și luptei se include ventilația mecanică. În secția de desant aerul se purifică cu ajutorul instalației de filtrare și ventilație. Pentru înlăturarea gazelor de eșapament se folosesc dispozitive speciale care se conectează la automat. În mașină este o rezervă de apă potabilă.

Amenajarea interiorului tancului și a locului de muncă al tanchistului

În caroseria și turela blindată ale tancului se află echipajul, armamentul, completul de luptă, diverse agregate și mecanisme. În partea anterioară a caroseriei e amplasată secția de dirijare și locul mecanicului-șofer. Secția de dirijare dispune de aparate și dispozitive de conducere a instalației de forță, agregatelor de transmisie și deplasare, indicatorului cursurilor (direcțiilor), aparatului pentru observări vizuale, instalației de comunicare, mitralierei.

Scaunul mecanicului-șofer permite alegerea unei poziții comode în timpul muncii. În direcție longitudinală el se reglează cu un șurub. Speteaza se înclină prin deplasarea arcului brațului prin trei fileuri

ale ramei spetezei. La deplasarea tancului cu gura de acces deschisă scaunul se instalează în poziție superioară (turela trebuie să fie stopată), iar la deplasarea cu gura închisă – în poziție inferioară. Scutul de dirijare al mecanicului-șofer e dotat cu circa 20 de aparate de control și ghidaj. Mecanicul-șofer interpretează un volum considerabil de informație, apreciază foarte corect diferite semnale, ia decizii foarte rapide, astfel efectuând funcția tipică operatorului. De calificarea lui va depinde succesul îndeplinirii misiunii de luptă a întregului echipaj. În secția de luptă se află comandantul mașinii, ochitorul și încărcătorul de cartușe. Aici se găsesc dispozitivul de ochire, mitraliera, o parte din completul de luptă, stația radio, aparatele de dirijare și observare a tirului, instalația telefonică, aparatele de izolare a căilor de respirație, rezerve intangibile de alimentare (în cutii metalice), rezerve de apă potabilă, trusa farmaceutică.

Pentru prevenirea traumelor craniului, echipajul se aprovizionează cu *căști-antifoane* de vară și iarnă (căptușite cu blană). Părțile căștii care se lipesc de tâmpile, ceafă și urechi au exteriorul nervurat.

În tanc se intră și se iese prin gura de acces. Capacul ce acoperă gura de acces are o greutate mare. Din cauza neatenției sau incompetenței membrilor echipajului, căderea capacului poate provoca traume grave. La deplasarea tancului cu gura de acces deschisă în interiorul lui apar curenți puternici de aer. Vara, prin gura de acces în mașină pot pătrunde praf, diverse impurități, iarna – zăpadă.

Secția de forță a tancului se află în urma celei de luptă. Când motorul funcționează, aerul se aspiră din secția de luptă în cea a motorului, astfel evitându-se pătrunderea gazelor prelucrate în zona de respirație a oamenilor.

În partea exterioară tancul e echipat cu rezervoare de benzină, faruri, proiectoare, cablu de remorcă, bârne de autoextragere, utilaje auxiliare.

Particularitățile condițiilor de muncă ale tanchiștilor și artileriștilor

Condițiile de muncă ale tanchiștilor și artileriștilor au unele trăsături specifice, diferă de cele caracteristice altor specialități militare. Acestea sunt: dimensiunile limitate ale încăperii, poziția forțată de

lucru, regimul termic nefavorabil, poluarea aerului cu praf la deplasarea mașinii cu gura de acces deschisă, contactul cu carburanți și lubrifianți, zgomotul, trepidațiile, pericolul de incendiere a hainelor. Toate aceste particularități, atât în parte, cât și în complexitate, pot fi o cauză a surmenajului.

Dimensiunile limitate ale încăperilor și poziția forțată de muncă. Gabaritele mici ale locurilor de muncă și prezența împrejmuirii metalice cu colțuri ascuțite îngreuiază activitatea membrilor echipajului, necesitând de la ei atenție permanentă, mișcări exacte. Deosebit de dificilă este munca în timpul mișcării tancului, când asupra echipajului acționează trepidațiile și zdruncinăturile. Pentru întâmpinarea contuziilor în timpul deplasării tancului, tanchiștii se află într-o încordare musculară, ocupând adesea o poziție forțată, fapt ce provoacă staza sanguină în mâini, picioare, care, la rândul său, conduce la o oboseală statică.

În scopul restabilirii capacității de muncă diminuate prin oboseala statică ce apare în timpul marșului, la popasuri pentru odihnă se fac excepții. Pentru profilaxia traumatismului, tanchiștii vor respecta tehnica securității și vor lucra în căști și mănuși.

Regimul de temperatură nefavorabil. De regulă, temperatura aerului în tanc o depășește pe cea din exterior. Sursele de căldură sunt suprafața încălzită a paravanului motorului, blindajul încălzit de soare, organismele membrilor echipajului. Vara, cea mai intensă sursă de căldură este blindajul tancului, care se încălzește până la 60–70°C. Astfel, temperatura aerului în tanc în perioada de vară poate atinge valorile 35–40°C. Pentru profilaxia supraîncălzirii, dacă e posibil, se deschide gura de acces, se include ventilația. Foarte eficace este spălatul mâinilor și picioarelor cu apă rece în timpul popasului, folosirea băuturilor răcoritoare.

În perioada de iarnă, temperatura aerului în tanc este aproximativ egală cu cea din exterior, astfel sunt posibile răcirii pe care le cauzează și poziția forțată a tanchiștilor în timpul deplasării tancului. Pentru încălzirea tancului se folosește sistemul de încălzire cu gaze de eșapament. Deosebit de importante în profilaxia acțiunii nocive a frigului sunt hainele și încălțăminte. La deplasarea tancului cu gura de acces

deschisă, în scopul protejării feței de vânt și zăpadă, pe gura de acces pentru mecanicul-șofer se instalează un ecran special de sticlă, cu rețea termoelectrică.

Poluarea aerului cu gaze de pușcă și eșapament. Principalii componenți ai gazelor de pușcă sunt oxidul de carbon și oxizii azotului, care constituie corespunzător 35 și 40% din aceste gaze. Poluarea cu gaze de pușcă are loc în timpul tragerii din mitralieră și tun. Concentrația gazelor de pușcă va depinde de viteza și durata tragerilor, de volumul ventilației și eficacitatea ei.

Oxidul de carbon (CO) este un gaz toxic, fără gust și miros, mai ușor decât aerul, arde cu o flacără albă-albăstrie. El se formează prin arderea incompletă a combustibilului.

Oxidul de carbon pătrunde în organism pe cale respiratorie și, ajuns în sânge, formează cu hemoglobina carboxihemoglobina (HbCO). Reacția este reversibilă, HbCO trecând în HbO₂ datorită oxigenului. Formarea HbCO nu produce vreo alterare a hemoglobinei sau a hematiilor.

Afinitatea CO față de hemoglobină este de 300 ori mai mare decât afinitatea oxigenului, așa încât concentrațiile reduse de CO în aerul respirabil pot inactiva o proporție considerabilă de hemoglobină.

Apariția și gravitatea intoxicației sunt favorizate de eforturi fizice (hiperventilație), condiții nefavorabile de microclimat (temperatură ridicată, umiditate crescută), scăderea presiunii barometrice. În afară de formarea carboxihemoglobinei, s-a demonstrat că CO are afinitate pentru întregul grup al pigmentilor respiratorii tetrapirolici (mioglobină, oxidaze, catalaze) pe care îi blochează. De asemenea, CO are acțiune specifică asupra sistemului nervos central, reflexele cu punct de plecare în chemoreceptorii carotidieni fiind responsabile de stimularea respirației, eritrocitoză și hiperglicemie.

Sindroamele clinice depind atât de intensitatea și durata expunerii, cât și de sensibilitatea individuală. Se descriu intoxicații acute și modificări apărute la subiecții cu expunere cronică la oxidul de carbon. Intoxicația acută se caracterizează printr-o serie de simptome, a căror severitate este proporțională cu concentrația HbCO în sânge. Ea are trei forme:

1. **Forma ușoară**, în care se realizează o acumulare a toxicului în sânge, HbCO atingând valori de 20–30%. Simptomele sunt: cefalee frontală, vertij, astenie, văjăituri în urechi, constricție toracică, uneori greață.

2. **Forma medie** (HbCO 30–40%): se adaugă scăderea accentuată a forței musculare a membrelor inferioare, diminuarea acuității vizuale și auditive, dezorientarea în timp și spațiu, tulburări de coordonare, creșterea tensiunii arteriale, respirație superficială și neregulată sau crize de hiperventilație, vomități cu pericol de aspirație, modificări ale reflexelor, reacții pupilare patologice (midriază, mioză), uneori crize tetanice sau epileptiforme.

3. **Forma gravă**, când HbCO este mai mare de 50%, cu pierderea cunoștinței până la comă, la început agitată, cu trismus și diminuarea reflexelor până la abolirea completă, cu respirația superficială, încetinită, neregulată, tahicardie, cianoză. În faza terminală se instalează hipertensiunea; exitus prin paralizie respiratorie sau stop cardiac cu edem pulmonar acut. Când intoxicația se produce prin doze foarte mari de HbCO (70–80%), moartea este fulgerătoare.

Intoxicația cronică cu CO s-ar datora expunerii repetate la doze mici de CO, care ar acționa asupra țesutului hemato-formativ, a metabolismului, a permeabilității vasculare și a creșterii concentrației de colesterol în intima vaselor.

Simptomatologia se manifestă prin cefalee, care survine în procesul muncii, astenie cu oboseală musculară, slăbiciuni dureroase ale membrelor, epuizare intelectuală, vertij, care poate fi spontan sau ca urmare a schimbării bruște a poziției corpului.

În expunerea cronică la CO mai apar dureri precordiale și palpații, tulburări de somn, tulburări auditive manifestate prin diminuarea pragului auditiv, zgomote în urechi, tulburări vizuale (reducerea acuității vizuale și a convergenței, diplopie) și tulburări puternice ca diminuarea puterii de percepție și concentrare, dezorientare, apatie sau agitație.

Oxizii de azot: protoxidul de azot sau oxidul nitros (N_2O), oxidul nitric (NO), bioxidul (NO_2), trioxidul (N_2O_3), tetraoxidul (N_2O_4) și pentaoxidul (N_2O_5). Trioxidul și pentaoxidul de azot nu produc into-

xicații decât prin produșii de descompunere. Toxicitatea oxidului nitric se datorează nitriților care se formează din biotransformarea lui și produc vasodilatație, amețeli, methemoglobinemie. NO_2 se transformă reversibil în N_2O_4 , producând o iritație a parenchimului pulmonar – pneumonie chimică, urmată de edem pulmonar care poate conduce la asfixie. Leziuni de stază se mai marchează în ficat, rinichi, miocard și suprarenale.

Se descriu forme acute și cronice de intoxicații. În forma acută debutul survine prin astenie, cefalee, amețeli, grețuri, vomități, hipotensiune arterială. După o remisiune tipică de 4–36 ore, apar fenomene pulmonare de edem cu semnele caracteristice. Evoluția edemului pulmonar este adesea gravă, moartea survine prin colaps și complicații infecțioase. Intoxicația cronică se manifestă prin semne iritative respiratorii, asociate cu tulburări astenovegetative, dispeptice, anemii și stomatite.

Profilaxia intoxicațiilor cu gaze de pușcă și de eșapament constă în primul rând în organizarea ventilației efective a tancului. Ventilația în tanc se efectuează cu ventilatoare speciale, motorul funcționând. Deoarece gazele de eșapament pot nimeri în tanc de la mașinile care merg înainte, mai ales prin păduri, văgăuni, tunele, se va respecta strict distanța dintre mașini (circa 25–50 m).

Poluarea aerului cu praf. În timpul marșului, în mașinile de luptă pătrunde praf, concentrația căruia poate atinge valori considerabile. Nocivitatea prafului va depinde atât de proprietățile lui (fizice, chimice, dimensiunea particulelor, concentrația în aer), cât și de receptivitatea organismului. Acțiunea pulberilor asupra organismului se exercită în primul rând la nivelul regiunilor ce vin în contact direct cu noxa: aparatul respirator, tegumentele, ochii, aparatul digestiv.

Reținerea pulberilor inhalate și sediul depunerii materialului reținut sunt determinate, pe de o parte, de dimensiunile, forma și densitatea particulelor, pe de altă parte, de structura morfologică a căilor respiratorii, gradul lor de sănătate – funcționalitate, caracteristicile fluxului aerian.

Reținerea particulelor de praf se asigură la diverse niveluri ale căilor respiratorii: filtrul nazal, în primul rând prin perișorii

de la nivelul narinelor, reține particulele cu un diametru de peste 10 microni. Escalatorul muco-ciliar, traheo-bronșic reține peste 90% din particulele de praf cu diametrul de peste 3 microni, până la nivelul bronșiolelor terminale ajung particulele de praf cu un diametru mai mic de 3 microni.

În alveolele pulmonare se găsesc particule de praf cu un diametru între 0,5 și 3 microni, majoritatea lor având diametrul de circa 1 micron. În mod excepțional, în alveole se află și particule de praf cu diametrul de până la 5 microni (sub 1%).

Autoepurarea căilor respiratorii se realizează prin activitatea celulelor ciliate și prin fagocitoză doar în cazul unei mucoase intacte. Prezența unor gaze toxice de asemenea poate bloca funcția fiziologică de autoepurare a căilor respiratorii. Particulele de praf care depășesc bariera filtrului nazal sunt eliminate prin „covorul rulant” al celulelor ciliate, mucusul cărora este format dintr-un fluid vâscos-elastic, cu o compoziție chimică complexă. Lungimea cililor este în medie de 4,7 microni, frecvența de mișcare – 160–250/minut, capacitatea de transport – 5–15 mm/sec. Având o forță de transport relativ mare, ei pot transporta o greutate de 12 mg sau particule de praf cu greutatea de 1–2 mg, cu aceeași viteză.

Autoepurării căilor respiratorii îi revine un rol important în prevenirea leziunilor pulmonare, ținând cont de faptul că în condiții optime autoepurarea poate atinge un grad de 98% din capacitatea prafului inhalat. Nimerind în căile respiratorii, pe mucoasa ochilor, tegumente, particulele de praf cauzează apariția faringitelor, laringitelor, bronșitelor, conjunctivitelor, blefaritelor, dermatitelor. În împrejurări de luptă, concomitent cu praful, în tanc pot pătrunde și substanțe radioactive, toxice, germeni patogeni.

Poluarea aerului cu praf poate fi evitată prin: crearea presiunii sporite în tanc, închiderea tuturor deschizăturilor cu sticlă incasabilă, protecția ochilor cu ochelari antipulberi.

Ochelarii de protecție pentru tanchiști vor avea sticlă incasabilă, nu vor limita considerabil câmpul de viziune, nu vor transpira și totodată vor proteja ochii de praf, ploaie, zăpadă, vânt.

Dacă tancul își are traseul printr-o zonă poluată cu substanțe toxice sau radioactive, apare pericolul pătrunderii acestora în organism.

În astfel de cazuri trebuie închise toate deschizăturile și, la comanda comandantului tancului, se îmbracă măștile antigaz.

Contactul cu combustibilii și lubrifianții. În calitate de combustibil, tancurile utilizează *benzine*, iar ca lubrifianți – diverse *uleiuri obținute din țiței*. Vaporii de combustibil, lubrifianți, cât și ai aditivelor lor prezintă un anumit pericol pentru tanchiști. Astfel, lucrul cu ele necesită respectarea strictă a regulilor tehnicii securității.

Benzinele sunt amestecuri de hidrocarburi alifactice ($C_5 - C_8$ + benzen în cantitate mică – până la 28%), la care se adaugă substanțe oxidante, antidetonante, coloranți contra eroziunilor. Ele se află în stare lichidă, emit vapori mai grei decât aerul, cu miros specific.

Absorbția benzinei în organism are loc pe cale respiratorie, pătrunderea prin tegumente fiind mai puțin importantă. Eliminarea se realizează prin aerul respirat, fără a suferi vreo modificare. Acțiunea toxică a benzinei poate fi dedusă din proprietățile toxice ale hidrocarburilor care o compun. Astfel, metanul și etanul posedă acțiune asfixiantă; hidrocarburile, inclusiv pentanul, exercită acțiune depresivă asupra sistemului nervos central; hidrocarburile lichide ($C_5 - C_8$) sunt anestetice generale, iritante ale mucoaselor și tegumentelor. Aspirația lor în plămâni poate produce pneumonii, hemoragii și edem pulmonar.

Intoxicația acută cu benzină se manifestă prin fenomene de iritație oculară, semne de anestezie și narcoză („beția de benzină”), delir, convulsii, colaps, comă de moarte.

Intoxicația cronică se produce prin expuneri prelungite la concentrații mici de benzină, care pătrund în organism pe cale respiratorie sau ca urmare a expunerii tegumentare. Manifestările clinice sunt complexe, cuprinzând modificări neurologice, gastrointestinale, sanguine, tegumentare.

Simptomele neurologice sunt reprezentate de cefalee, greață, amețeli, amorțeala extremităților, stare euforică sau apatie, acestea fiind ușor confundate cu alcoolismul cronic, la care se adaugă tremorul muscular, algoparesteziile, polinevritele, pierderea mirosului și nevrozele funcționale.

Simptomele gastrointestinale se manifestă prin scăderea apetitului, greață și persistența unui gust de benzină. În cadrul modificărilor

sanguine, s-au descris anemii ușoare, leucopenii și neutropenii correlate cu prezența benzenului din benzină. Leziunile tegumentare se manifestă prin uscăciunea pielii, eritem, fisuri și leziuni pustuloase.

Pentru a mări durata funcționării motoarelor și a economisi carburanții, se folosește *benzina etilată* – un amestec format din 1,5–8 ml soluție etilată la un litru de benzină. Soluția conține 50–55% tetraetil de plumb și este utilizată datorită proprietății sale antidetonante. Tetraetilul de plumb $Pb(C_2H_5)_4$ este un compus organic volatil al plumbului lichid incolor, uleios, inflamabil, cu miros dulceag de fructe, foarte toxic. Este aproape insolubil în apă, se dizolvă în solvenți organici și este distrus de halogeni, acidul azotic și acidul sulfuric concentrat. Poate pătrunde în organism pe cale respiratorie, cutanată, digestivă și concomitent pe mai multe căi.

În colectivitățile militare intoxicația cu tetraetil de plumb este posibilă în procesul verificării, demontării și reparației motoarelor, în timpul activității la stațiile de distribuție și în garajele auto, în cazul întrebuințării benzinei etilate pentru dizolvarea vopselelor și lacurilor, în cazul spălării mâinilor și hainelor cu benzină etilată, în cazuri accidentale.

Tetraetilul de plumb posedă proprietăți lipidofile și, pătrunzând în organism, se depozitează în țesuturile nervos, adipos, muscular și în ficat. El poate fi determinat în sânge, urină, conținutul gastric, salivă și în aerul expirat.

Toxicitatea substanței scade de la tetraetilul de plumb la benzina cu plumb. Proprietatea toxicului de a se dizolva în grăsimi îi conferă un caracter neurotrop.

În funcție de cantitatea toxicului pătruns în organism și durata expunerii la toxic, intoxicațiile se clasifică în acute și cronice.

În *intoxicația acută*, determinată de pătrunderea unor cantități mari de toxic în timp scurt, după o perioadă de latență de 2–3 zile, uneori chiar de câteva ore, apar tulburări de somn, cefalee, amețeli, depresiune sau excitabilitate. De asemenea, se remarcă anorexie, grețuri, uneori vomă, diaree sau constipație, dureri abdominale difuze; pulsul – cu o frecvență mică, tensiunea arterială și temperatura corpului sunt ușor scăzute. Intoxicația evoluează în continuare. Bol-

navii sunt supraexcitați, au halucinații vizuale, auditive, tactile, vise terifiante însoțite de țipete – visează căderi în prăpastie, bandiți care pun la cale un omor, unii chiar fac uneori încercări de sinucidere. Insomnia este rebelă, se remarcă o scădere rapidă a greutateii corporale (10–15 kg), tegumentele sunt cianotice, se pot remarca tulburări trofice: căderea părului, apariția ulcerățiilor pe buze și tegumente. Bolnavii pot prezenta parestezii bucale (senzație de corp străin – fir de păr).

După ieșirea din starea delirantă se remarcă astenia, starea deficitară a intelectului cu modificări ale personalității, scăderea memoriei. În unele forme grave se pun în evidență semne de leziune organică a sistemului nervos central: disartrie, ataxie, reflexe patologice, crize epileptiforme, cazuri cu evoluție pseudoparalitică, schizoidă etc.

Intoxicația acută durează câteva săptămâni, iar convalescența – 2–3 luni, uneori până la un an. Moartea poate surveni în prima săptămână, în plină agitație și hipertermie (peste 42°C).

În *intoxicația cronică* se remarcă astenie, care se manifestă prin oboseală rapidă, scăderea capacității de muncă, slăbirea memoriei, tulburări de somn și scăderea în greutate. De asemenea, se pot observa parestezii, transpirație sporită, tremorul degetelor, hipotermie (35,2–35,5°C), dermatografism de culoare roșie. Contactul direct cu carburanții și lubrifianții poate provoca leziuni ale tegumentelor. Astfel, carburanții degresează ușor pielea și o usucă, îi diminuează elasticitatea, fapt ce determină apariția fisurilor, exemplor, piodermitelor. Carburanții grei, lubrifianții pot cauza foliculite, hiperkeratoze.

Preîntâmpinarea acțiunii nocive a carburanților și lubrifianților constă, în primul rând, în respectarea instrucțiunilor de manipulare a substanței, care prevăd menținerea carburanților în vase etanșe, asigurarea ventilației în încăperile în care se lucrează cu benzină, folosirea echipamentului de protecție.

Toate operațiile cu benzină etilată se vor efectua în aer liber sau în încăperi bine ventilate. Persoanele care au acces la tetraetil de plumb și benzină de plumb sunt dotate cu combinezoane speciale, măști antigaz, mănuși și cizme de gumă. În cazul în care benzina de plumb nimerește pe tegumente, sectoarele afectate se spală imediat cu gaz lampant sau benzină (neetilată), apoi cu apă caldă și săpun. Hainele

pe care a nimerit benzina de plumb se scot imediat, iar tegumentele se spală mai întâi cu gaz lampant, apoi cu apă caldă și săpun. Hainele se supun degazării.

La înghițirea benzinei de plumb sunt indicate: spălături gastrice, administrarea vomismentelor, a laptelui, produselor proteice, sulfatului de magneziu pentru transformarea plumbului în compuși insolubili. Ochii afectați de benzină cu plumb trebuie spălați cu ser fiziologic și apă caldă.

Medicul în sarcina căruia se află controlul activității militarilor de la punctele de preparare a amestecurilor de combustibil va supraveghea zilnic cinestezia lor, o dată pe săptămână va efectua un control medical. La depistarea simptomelor de intoxicație va exercita un control imediat și va interzice activitatea celor afectați. Periodic, va efectua și analiza sângelui, urinei, maselor fecale, determinând conținutul plumbului; va urmări respectarea măsurilor de profilaxie prevăzute în instrucțiune (dotarea cu combinezoane, măști antigaz, mănuși și cizme de gumă, prezența gazului lampant, apei calde și săpunului), va desfășura activitatea de educație sanitară.

Zgomotul. În tancul contemporan zgomotul motorului și șenilelor generează un fond sonor ce complică comunicarea între membrii echipajului. În astfel de condiții, comandantul tancului și mecanicul-sofer trebuie să se orienteze rapid și corect, percepend și defectele în funcționarea mecanismelor. Deci, condițiile de muncă ale tanchiștilor contribuie la suprasolicitarea auzului și necesitatea diferențierii sunelelor.

Surse de zgomot în tanc sunt: funcționarea motorului, șenilelor, eșapamentul gazelor și alte cauze datorate mișcării tancului.

Zgomotul în tancuri complică sistemul de comunicare în mașină, iar dacă este intensiv și de durată, exercită o acțiune nocivă asupra organismului, obosindu-l.

Caracteristica zgomotului. Orice corp ce vibrează emite în mediul înconjurător oscilații mecanice. Acestea se propagă în mediile elastice din jur prin comprimări și destinderi succesive ale particulelor mediului de propagare, sub formă de unde.

Mișcarea oscilatorie mecanică, regulată, periodică, percepută de analizatorul auditiv, capabilă să producă senzația auditivă, se numește *sunet*. Sunetele se transmit prin aer sub formă de unde sonore. Zgomotul este o vibrație neregulată, aperiodică, formată din unul sau mai multe sunete. La vibrațiile sonore se disting perioada (intervalul de timp după care o oscilație se reproduce identic), frecvența (numărul perioadelor pe secundă), amplitudinea (elongație maximă a oscilației), lungimea de undă (distanța dintre două puncte ale căror mișcări vibratorii sunt aceeași fază).

Pentru ca un sunet să fie perceput de ureche, este necesar ca el să aibă o anumită frecvență și o anumită intensitate. Urechea percepe sunetele cu frecvența între 16 Hz și 22 000 Hz. Limita superioară (22 000 Hz) se referă la vârsta copilăriei, la adulți este mai mică, iar la cei de vârstă înaintată scade până la 15 000 Hz. La animale, limita superioară a auzului este mai ridicată: 36 000 Hz (la câine).

Urechea are o sensibilitate maximă pentru tonurile cuprinse între 1000 și 4000 Hz. Sunetele au intensitate (determinată de amplitudinea vibrațiilor), înălțime (determinată de frecvență) și timbru (determinat de prezența armonicilor). Sunetele se propagă în aer cu viteza de 340 m/s, în apă – 1435 m/s.

Intensitatea sonoră (intensitatea senzației auditive) este egală cu logaritmul zecimal al intensității excitației. Cu alte cuvinte, o creștere a intensității sunetului de 1000 ori pe scara fizică este percepută auditiv numai de 2 ori mai puternic ($\log 1000 = 3$). În cazul creșterii intensității de 1000 ori, sunetul este perceput de 3 ori mai puternic ($\log 1000 = 3$). Acest raport, bazat pe legea lui Weber-Fechner, constituie temelia sistemului de măsurare a intensității acustice. Pentru intensitatea acustică (sonoră) a unui sunet se folosește ca unitate de măsură dB, care reprezintă a zecea parte din unitatea fundamentală B. B nu este unitate absolută, cum ar fi g sau cm, ci exprimă lg zecimal al raportului dintre două presiuni de sunete, dintre care unul este sunetul dat, iar celălalt este sunetul de bază (referință), de 0,0002 dB (dB acustic zero).

Pentru măsurarea intensității auditive se utilizează ca unitate fonul. Această unitate s-a introdus, deoarece două sunete cu aceeași

intensitate fizică măsurată în dB, dar cu frecvențe diferite pot produce senzații acustice cu diverse intensități. Fonul permite aprecierea sunetului în funcție de tăria auditivă a lui (de la slab – la foarte puternic). Fonul este o unitate fiziologică. Scara de dB se suprapune cu scara de foni numai pentru frecvența de 1000 Hz. Relația dintre intensitatea auditivă și cea sonoră, pentru diferite frecvențe, este reprezentată grafic prin curbe de egală intensitate auditivă, numite *curbe izofonice*. Deci, intensitatea auditivă a sunetului, exprimată fiziologic în foni, este intensitatea sunetului cu frecvențe de 1000 Hz, care are aceeași presiune sonoră ca și sunetul cercetat exprimat în dB.

Astfel, intensitatea fizică de 50 dB la frecvența de 100 Hz și intensitatea fizică de 30 dB la frecvența de 10 000 Hz corespunde la 20 foni, iar intensitatea fizică sub 40 dB la frecvența de 100 Hz se situează sub limita auzului, adică sub zero foni.

Pentru determinarea spectrului frecvenței sunetului și a intensității, se folosesc aparate cu sisteme de înscriere și citire directă. În lipsa aparatelor, intensitatea sunetului se poate aprecia, în mod empiric, cunoscând că la distanța de 1 m:

- strigătul are circa 90 foni;
- vocea puternică are 80 foni;
- vocea obișnuită are 45 foni;
- vocea șoptită are 30 foni.

Zgomotele de diversă intensitate acționează divers. Astfel, cele sub 40 dB pot fi ușor dezagreabile sau pot fi suportate bine. Zgomotele cuprinse între 40 și 80 dB pot acționa asupra psihicului, iar cele de peste 100 dB sunt traumatizante.

Zgomotele cu intensitate medie sunt cele mai numeroase. De exemplu, zgomotele de intensitate medie și cu frecvență înaltă sunt generate de motoarele diesel navale – 110 foni, strunguri, revolvere automate – 95 foni. Zgomotele cu frecvență redusă predomină în perioada bancurilor de probă a motoarelor turboreactoare – 130–135 foni, în apropierea avionului turboreactor – 135–140 foni, în apropierea avioanelor clasice – 110–120 foni, în cabina bombardierelor – 100–110 foni, motorul automobilului – 100 foni, în tancul ce funcționează pe loc – 95–100 foni, în interiorul tancului în timpul

deplasării – 110–115 foni, la distanța de 3 m de șenilele tancului – 100–120 foni.

Influența zgomotului asupra organismului constă în producerea tulburărilor la nivelul analizatorului auditiv, care este cel mai expus la acțiunea zgomotului. Efectele depind de tăria, frecvența și timpul de expunere. Se marchează următoarele efecte specifice:

- efectul de acoperire a sunetului;
- adaptarea și oboseala auditivă;
- traumatismul de zgomot;
- hipoacuzia și surditatea profesională.

Efectul de acoperire a sunetului se manifestă prin amortizarea parțială sau totală de un sunet intens a unor sunete mai slabe. Astfel, un zgomot cu intensitatea de 80–90 dB poate acoperi o voce puternică de la distanța de 1,5–3 m; înțelegerea vorbirii e împiedicată, apar dificultăți în perceperea semnalelor sonore sau în ascultarea funcționării utilajelor, fapt ce poate conduce la accidente.

Adaptarea și oboseala auditivă reprezintă două etape ale aceluiași proces. Adaptarea realizează o slăbire a senzației de intensitate fonică prin ridicarea pragului auditiv. Se instalează în secunde până la câteva minute, iar deficitul nu e mai mare de 10–15 dB; recuperarea, la încetarea expunerii, se face în 10–15 sec., maximum 3 minute. Oboseala apare după o perioadă de adaptare; deficitul auditiv e mai mare de 15 dB; recuperarea după întreruperea stimulului e lentă (minute, chiar ore). Adaptarea e un fenomen pur fiziologic; oboseala decurge în adaptare, ca rezultat al unor expuneri mai puternice sau de mai lungă durată. Inițial, oboseala este un proces fiziologic, care se transformă în unul patologic; este o stare la limita dintre normal și patologic, fiind considerată o stare prepatologică. Oboseala are ca substrat tulburări în metabolismul celulelor receptoare din organul Corti.

În cazul unui zgomot de 100 dB, deficitul auditiv al oboselii poate ajunge până la 30 dB, frecvența cea mai afectată fiind în zona 4000–6000 Hz. Cea mai mare pierdere are loc în primele 2 ore din momentul expunerii, refăcându-se obișnuit (1–2 ore). Perioada de recuperare depinde de nivelul deficitului auditiv instalat: dacă acesta se apropie

de 50 dB, revenirea necesită până la 16 ore, în caz de pierderi temporare de acuitate peste 60 dB, revenirea necesită mai multe zile.

Traumatismul de zgomot (hipoacuzia acută) este provocat de unele șocuri sonore: explozii puternice, erupții, scăpări de vapori sub presiune, încercarea unor motoare cu explozie. Pot fi afectate ambele urechi sau numai una. Lezarea otică poate fi însoțită de fenomene nevrotice, din cauza stresului provocat de zgomot. Morfopatologic se constată: modificări generative ale organului Corti, alterări ale celulelor și fibrelor nervoase, hemoragii labirintice, lezări de timpan. Hipoacuzia acută poate retroceda, parțial sau total, în câteva zile sau săptămâni, uneori luni sau ani. Traumatismele sonore severe pot duce la pierderea definitivă a auzului.

Surditatea profesională se întâlnește la persoanele care activează timp îndelungat într-un mediu cu zgomot. Pierderea definitivă a acuității auditive se instalează pe parcursul anilor, în funcție de principalele particularități ale zgomotului (înălțime, intensitate). Această hipoacuzie se mai caracterizează și prin agravarea lentă și constantă mai ales în expunerea la frecvențele înalte, perturbarea transmiterii sunetului prin masa osoasă; ireversibilitate; stabilizarea în cazul când subiectul întrerupe expunerea la zgomot.

În afară de acțiunea directă asupra analizatorului auditiv, zgomotul influențează și întregul organism, prin intermediul unor mecanisme neuroendocrine.

Zgomotul poate genera o stare de iritabilitate și exagerează stările de instabilitate psihică, până la nevroză. Poate determina tulburări ale funcției diencefalo-hipofizare: hiperactivitate tiroidiană, creșterea secreției de adrenalină, hipofuncție a corticosuprarenalelor și gonadelor.

În expunerea acută la un zgomot puternic, se semnalează: creșterea tensiunii arteriale, a frecvenței pulsului și respirației, consumului de oxigen; apare senzația de constricție toracică, jenă în respirație, tensiune dureroasă în globii oculari, senzație de greață, asurzire, vâjâieli în urechi, cefalee frontală, senzație de oboseală generală. La expunerile de lungă durată pot să apară tulburări de vedere, hiperex-

citabilitate labirintică, creșterea rezistenței vasculare periferice fără creșterea tensiunii arteriale sistolice, creșterea secreției clorhidrice, hipoglicemii.

Zgomotul exercită acțiune negativă și asupra randamentului de muncă. Prin distragerea atenției, împiedicarea perceperii unor semnale sonore, apariția tulburărilor de echilibru și scăderea acuității vizuale, zgomotul favorizează creșterea frecvenței și gravității accidentelor de muncă.

În tancuri, zgomotul îngreuiază comunicarea dintre membrii echipajului, fapt ce obligă la ridicarea vocii și la oboseală. De aceea, comunicarea, chiar și între membrii echipajelor, se face prin radio.

Măsurile de protecție împotriva acțiunii nocive a zgomotului:

- 1) reducerea zgomotului la locul de formare prin acțiuni constructive;
- 2) izolarea fonică a spațiului ocupat de membrii echipajelor;
- 3) utilizarea antifoanelor sau căștilor speciale, când intensitatea depășește 85 dB.

În vederea protecției echipajului de acțiunea nocivă a zgomotului, se face izolarea acustică a pereților tancului, a podelelor. E deosebit de importantă și folosirea amortizoarelor de zgomot, sistemelor de amortizare, transmisiilor silențioase.

Ca mijloace de protecție individuală de zgomot servesc antifoanele-bucșe. Pot fi aplicate în practică bucșe din vată, gumă, plută, ceară sau parafină în amestec cu vată. Sunt convenabile bucșele din degetare de gumă umplute cu praf de glucoză sau sulfat de sodiu. Aceste substanțe posedă proprietăți plastice și fonosorbante.

Sunetul împușcăturii ajunge în organul Corti nu doar prin căile auditive care pot fi izolate de mediul aerian. Conductibilitate sonoră posedă oasele craniului, tegumentele, mușchii. Astfel, cele mai eficiente mijloace de protecție se consideră antifoanele de tip bandaj. Recent, în căștile tanchiștilor au fost montate antifoane.

Trepidațiile. În tancuri și în mașinile blindate trepidațiile sunt cauzate de funcționarea motorului, deplasarea pe localități deluroase. Astfel, la deplasarea pe un drum văluros timp de o oră, echipajul resimte până la 700 de zdruncinări.

Trepidațiile mecanice fac parte din **categoria vibrațiilor** și corespund infrastructurilor. Din punct de vedere fizic, ele se caracterizează prin *frecvență, amplitudine, viteză, accelerație*.

Omul percepe vibrațiile prin receptori speciali, tegumentari sau tisulari. Frecvența percepută este între 1 și 1500 Hz, dar cu senzații diverse: dacă vibrațiile cu frecvență mică dau senzații de legănare sau zdruncinare, cele cu frecvențe mari produc furnicături sau chiar senzație de arsură. Omul este influențat de frecvențele sub 1000 Hz, care, după acțiunea lor asupra organismului, pot fi clasificate în:

- frecvențe sub 3 Hz, ce acționează asupra aparatului vestibular;
- frecvențe între 3 și 20 Hz, ce exercită acțiune asupra întregului organism;
- frecvențe peste 20, până la 1000 Hz, cu acțiune locală.

Corpul omenesc, la vibrații sub 3 Hz, se deplasează unitar cu factorul care le produce. Rezultă „răul de călătorie” sau „de transport”. Apare senzația de rău general, hipersalivație, anorexie, greață, vărsături, vertijuri, cefalee, bradicardie, sudori reci, paloare. Tulburările sunt datorate suprasolicitării labirintului prin vibrație; există reacții individuale diverse la aceste vibrații.

Vibrațiilor cu frecvența între 3 și 20 Hz sunt expuși, în fond, conducătorii de vehicule, echipajul tancului. Aceste vibrații se transmit întregului corp, sistemul osteoarticular și organele interne abdominale fiind cele mai afectate. Transmiterea se face prin trunchi, prin intermediul scaunului, iar la membrele inferioare – prin planșeu și pedale.

Datorită rezonanței trunchiului, vibrațiile de 4–6 Hz își pot amplifica în corp amplitudinea de 30–100%. La frecvențe de până la 9 Hz, organele abdominale vibrează ca o masă compactă; la frecvențe mai mari organele se mișcă separat.

La cei afectați s-a semnalat o **simptomatologie digestivă**, cu o frecvență de până la 80%, manifestată prin inapetență, grețuri, vărsături, dureri epigastrice. De asemenea, în proporție de până la 70% au fost găsite **simptome de spate dureros**: dureri paravertebrale, contractură musculară, fenomene de uzură a coloanei, spondiloză, her-

nie de disc. Tot sub acțiunea microtraumatismelor vibratorii asupra rinichilor pot să apară *albuminuria și hematuria microscopică*, este favorizată apariția litiazei renale. Sub acțiunea acelorași vibrații crește consumul de oxigen (prin hiperexcitabilitatea masei musculare). Vibrațiile cu frecvența sub 10 Hz și de mare intensitate determină creșterea frecvenței cardiace și a tensiunii arteriale; apar oboseala, somnolența, scade atenția.

Acțiunii vibrației cu frecvență mare (20–1000 Hz) sunt supuse persoanele care lucrează cu unelte sau mașini trepidogene. Acestea acționează asupra sistemului mână–braț prin ținerea lor directă în mână și manipulare, cât și prin susținerea sau apăsarea cu mâna a unor piese.

În funcție de frecvențe, vibrațiile au diverse efecte locale: instrumentele grele cu frecvența sub 60 Hz exercită acțiune osteo-articulară și musculo-aponevrotică; cele ușoare, cu frecvențe mai mari, produc simptome neurovasculare. Totalitatea acestor modificări locale realizează *boala de vibrații*. Pentru a preveni tulburările produse de vibrații, o mare importanță în procesul instruirii militarilor au alternarea efortului și repausului, buna întreținere a mijloacelor de transport și tehnicii de luptă, precum și asigurarea unui microclimat confortabil, deoarece frigul favorizează apariția tulburărilor determinate de vibrații.

La înregistrarea trepidațiilor în tanc s-au constatat că ele sunt de natură compusă. Însă pot fi distinse două tipuri principale de oscilații: periodice și prin șocuri. În primul caz, corpul se mișcă într-o direcție sau alta, revenind în poziția inițială după anumite intervale de timp. În al doilea caz, oscilațiile periodice lipsesc. La mișcarea tancului se observă preponderent oscilații de șoc, dependente de relieful localității.

Influența oscilațiilor de șoc asupra organismului va depinde de amplitudinea și durata acțiunii lor. Cu cât e mai mare amplitudinea și mai scurt timpul, cu atât mai pronunțată este acțiunea lor. Oscilațiile cu amplitudine mică și de lungă durată nu influențează considerabil starea organismului. Acțiunea permanentă a oscilațiilor poate cauza oboseala, întrucât sunt necesare o serie de suprasolicitări musculare

pentru menținerea echilibrului corpului. Intensitatea și numărul contracțiilor musculare se vor afla în funcție de frecvența și accelerația oscilațiilor de șoc. Cu cât aceste oscilații vor fi mai frecvente și mai intensive, cu atât mai mult vor fi solicitate contracțiile musculare întru menținerea echilibrului corpului. Oscilațiile ritmice analogice îi permit organismului să se acomodeze la acțiunea lor fără mare consum de energie. Oscilațiile tancului influențează considerabil condițiile de muncă ale echipamentului, creând bruiaj la tragerea din mers, jenă la observarea terenului de luptă și în lucrul cu dispozitivele optice.

Limitarea câmpului de viziune și oscilarea intensității luminii. Necesitatea observării permanente, câmpul de observație limitat, deplasarea rapidă a mașinii de luptă contribuie la suprasolicitările analizatorului optic.

Tancurile contemporane sunt dotate cu diverse dispozitive pentru observarea câmpului de luptă. Cel mai simplu dintre ele este periscopul, alcătuit din două oglinzi paralele plasate sub un unghi de 45° față de orizont. În exterior se află ocularul periscopului, protejat de o cupolă. Observările prin periscop sunt inofensive.

Periscopul dublu, care permite observarea în două direcții opuse (înainte și în urmă), este mai compus. Pentru protejarea părții exterioare a periscopului se utilizează o cupolă blindată.

Observarea țintei îndepărtate se face cu ajutorul dispozitivelor optice binoculare. În condiții de luptă, comandantul mașinii și țințașul fac observările prin vizor, care se mișcă concomitent cu tunul.

Dificultățile observărilor asupra drumului și câmpului de luptă din tanc, în timpul deplasării lui, prezintă anumite cerințe față de văzul militarilor. Astfel, la încadrarea în unitățile de tanchiști este necesar un control riguros al funcției ochilor.

În activitatea militarilor cea mai mare importanță o au următoarele **funcții ale analizatorului optic**: sensibilitatea de contrast, acuitatea văzului, viteza de percepere a detaliilor, persistența clarviziunii, sensibilitatea cromatică. Distingerea obiectelor privite va depinde, în mare măsură, de sensibilitatea de contrast a ochiului; prin urmare, de capacitatea lui de a percepe nititatea suprafețelor alăturate. Cercetările efectuate au stabilit dependența sensibilității de contrast de ilu-

minarea și nititatea obiectului observat, la care ochiul s-a adaptat în prealabil. O sensibilitate de contrast maximă se observă la o nititate a fondului în limitele 100–3200 niți (nt). În afara acestor limite, sensibilitatea de contrast scade. Sensibilitatea de contrast e influențată și de dimensiunile suprafețelor observate. Astfel, pe măsura micșorării dimensiunilor, imaginea suprafețelor cu nititate diferită se înrăutățește sau dispare cu totul. Distanța minimă dintre două detalii simple (puncte, cerceulețe, tire etc.), la care ele sunt deosebite separat una față de alta, determină așa-numita *capacitate de permitere a ochiului*. Capacitatea ochiului de a deosebi aceste detalii e numită *acuitatea văzului*. Acuitatea văzului e influențată de intensitatea luminii. Odată cu sporirea intensității luminii, se mărește și acuitatea văzului – la început rapid, apoi mai încet, atingând maximumul la iluminatul de 50–75 lx la privirea obiectelor de culoare închisă pe un fond alb. În cazul unui contrast mai mic, acuitatea văzului continuă să sporească concomitent cu creșterea intensității luminii.

În procesul diferitor activități, un rol esențial îi revine posibilității ochiului de a distinge obiectele și detaliile lor într-un termen minim. Aceasta depinde de viteza perceperii ochiului, care sporește odată cu creșterea intensității luminii.

Creșterea intensității iluminatului asigură un termen minim pentru distingerea detaliilor. Imaginea apărută nu întotdeauna se menține pe parcursul întregii perioade de observare a obiectului. O imagine clară a obiectului observat poate fi menținută de ochi numai pe o perioadă din timpul consumat la acest efort vizual. Această funcție – capacitatea ochiului de a reține clar imaginea detaliului observat – e numită *persistența clarviziunii*. Funcția în cauză crește concomitent cu mărirea intensității luminii. În cazul activităților desfășurate în condiții de nititate diversă a suprafeței de lucru și detaliilor, ochiul se comută periodic de la o nititate la alta, de fiecare dată acomodându-se la diferite valori ale ei. Procesul de adaptare a văzului e deosebit de important pentru eficacitatea și productivitatea activității vizuale. Văzul se poate adapta la nitități sporite (adaptarea la lumină) și la nitități scăzute (adaptarea la întuneric). O trăsătură comună pentru ambele tipuri de adaptare este stabilizarea unui nivel în raportul de scindare și restituire a elementelor fotosensibile, a unei stări funcționale sta-

bile a analizatorului optic. Procesul de adaptare la întuneric decurge o perioadă îndelungată și o creștere mai evidentă a lui se observă în primele 30 de min., atingând maximum de sensibilitate peste 50–60 de minute. Cu mult mai rapid are loc adaptarea la lumină.

Astfel, o iluminare insuficientă, nerațională poate contribui la obosirea văzului și sistemului nervos central, fapt ce se manifestă prin scăderea capacității de muncă, oboseală precoce, apariția erorilor, crearea situațiilor accidentale.

Iluminarea naturală în mașinile de luptă depinde de perioada zilei și anului, de vreme. Iluminatul în secția de luptă a mașinii se poate schimba brusc. Dacă gura de acces este închisă, iluminarea în tanc scade brusc. Munca în mașinile rapide este efectuată în condiții de permanentă variabilitate și necesită o percepere rapidă a modificărilor cu o reacție corectă la ele.

Pentru mecanicul-șofer o deosebită importanță are perceperea corectă a luminii și culorilor. În caz de afectare a retinei sau corneei ochiului, tanchiștii sunt înlăturați de la lucru. Cursele de noapte, activitatea desfășurată în amurg sau în zori sunt contraindicate tanchiștilor cu hemeralopie.

Văzul tanchiștilor este extrem de solicitat la deplasarea în întuneric, în fum, când apare necesitatea de orientare în condiții cu o iluminare slabă a obiectelor. Noaptea se reduce capacitatea de distingere a detaliilor obiectelor, se schimbă viziunea despre spațiu. Obiectele par mai apropiate, cu dimensiuni exagerate, iar cele în mișcare parcă se mișcă mai rapid decât în realitate. Necesitatea observării după panoul de comandă și hartă îi impune pe comandant și șofer să-și treacă des privirea de la întuneric la lumină și invers, fapt ce conduce la dereglarea adaptării văzului.

Utilizarea generatoarelor de unde infraroșii în mașinile contemporane de luptă a facilitat considerabil condițiile de muncă pentru văz. Eficacitatea tragerii în țintă a sporit concomitent cu folosirea în tanc a mașinilor de calcul.

În scopul facilitării activității în mașinile de luptă, profilaxiei oboselii precoce a analizatorului optic în perioada vizibilă a zilei, în tanc se va asigura o iluminare artificială de minimum 50 lx, iar în orele de noapte de 2–7 lx.

Măsurile medicale de asigurare sanitaro-igienică a efectivului din unitățile militare de tancuri și artilerie

Pentru asigurarea igienică a unităților de tancuri și selectarea persoanelor apte de serviciu în anumite unități, se întreprind un șir de acțiuni medicale. O atare selecție profesională este una din principalele acțiuni orientate spre rezolvarea problemei „om-mașină”. Prima etapă a acestei selecții este atestarea medicală în perioada recrutării, a doua – testarea medicală în perioada de carantină a rezervelor proaspete. Măsurile medicale, în scopul asigurării igienice a tanchiștilor, sunt: profilaxia oboselii statice, asigurarea medicală a pregătirii de scafandrier și efectuarea controlului asupra activității efectivului la asistența tehnicii militare.

Una dintre cele mai eficiente **acțiuni de profilaxie** a oboselii statice este perfecționarea deprinderilor și procedeele de luptă până la automatism, deoarece numai reacțiile de automatism vor decurge la un nivel energetic scăzut.

Tancurile contemporane pot depăși obstacolele acvatice numai pe fundul bazinelor de apă. Pentru aceasta ele sunt dotate cu utilaje tehnice perfecte, care permit echipajului o executare a sarcinii de luptă fără nici un risc pentru viață și sănătate. Dar neglijarea regulilor de exploatare și ale tehnicii securității poate avea consecințe nefaste. De exemplu, dacă la aflarea sub apă în tanc e creată o rarefiere, iar prin țeava de recepție a aerului paralel cu aerul se vor aspira și gaze de eșapament, atunci e posibilă intoxicația cu gaze de eșapament. Folosirea incorectă a măștii antigaz izolante poate cauza barotraume. Pentru evitarea consecințelor nefaste la deplasările subacvatice ale tancului, sunt deosebit de importante antrenamentele efectuate în perioada pregătirii militare.

Asigurarea medicală în cadrul pregătirii scafandrilor necesită de la medicii unităților de tancuri cunoașterea profundă a particularităților de muncă în măștile antigaz izolante și a celor de conducere a tancurilor sub apă. Sub conducerea medicului, efectivul studiază modificările fiziologice din organism în perioada de aflare sub apă în măști antigaz izolante, regulile tehnicii de securitate, metodele de acordare a primului ajutor medical.

În componența echipei de salvare, care e formată în *perioada de trecere subacvatică*, vor fi incluși felcerul și instructorul sanitar. Instructorul sanitar va cunoaște cauzele ce pot provoca intoxicațiile cu oxid de carbon, barotraumele plămânilor, înecul, asfixia și va putea acorda primul ajutor medical.

În *perioada de parcare* a tehnicii, militarii unității execută diverse lucrări de recepție, în procesul cărora sunt supuși acțiunii factorilor nefavorabili: eforturile fizice mari la ridicarea detaliilor cu o greutate de zeci și sute de kg; compușii chimici (lacuri, vopsele, solvenți, combustibil, lubrifianți, acizi, gaze de eșapament, antigel etc.); un șir de factori fizici (curent electric, temperaturi joase, zgomot, arc voltaic). Astfel, neglijarea regulilor sanitare poate cauza traume, intoxicații, iar în perioada rece – degerături.

Intoxicațiile cronice pot fi provocate de poluarea aerului cu gaze de eșapament – la pornirea de control a motoarelor în încăperi, fapt categoric interzis.

În vederea preîntâmpinării poluării bazinelor de apă, solului cu deversări tehnice (la spălarea mașinilor), în parcuri se vor amenaja sisteme de epurare a apelor reziduale, ce asigură utilizarea apei în scopuri tehnice. Sistemele de epurare sunt alcătuite din câteva bazine de sedimentare, pentru capturarea particulelor solide și produselor petroliere.

Lucrătorii medicali sunt obligați să supravegheze respectarea regulilor sanitare ale tehnicii de securitate, aprovizionarea efectivului cu haine de protecție, apă potabilă; exploatarea dispozitivelor sanitaro-tehnice: de ventilație, de încălzire, de mecanizare a muncilor grele, ecrane de protecție, sisteme de epurare.

IGIENA MUNCII LA STAȚIILE DE RADIOLOCAȚIE

Utilizarea pe scară largă a radioelectronicii în armată a contribuit la acțiunea undelor electromagnetice de înaltă frecvență atât asupra specialiștilor care asistă generatoare de frecvență înaltă, cât și asupra celor care nu intră în contact direct cu acestea.

Pentru trasarea corectă a sistemului de **măsuri profilactice**, medicul militar trebuie să cunoască condițiile în care militarii unității

și specialiștii stațiilor de radiolocație pot fi supuși acțiunii nocive a curentului de frecvență înaltă, precum și acțiunile și mijloacele de protecție în acest domeniu de activitate.

Stațiile de radiolocație sunt destinate pentru depistarea obiectelor necunoscute în aer, pe apă și pe uscat cu ajutorul undelor radio. Acest lucru se face prin emiterea undelor electromagnetice de o anumită lungime de undă. Ele, ajungând până la obiectul în cauză, se reflectă și apoi sunt recepționate. Energia electromagnetică este emisă în formă de impulsuri scurte de putere înaltă. Durata impulsului constituie microsecunde, iar puterea – zeci și sute de kW. Viteza de progresare a radioundelor suprafrecvente e egală cu viteza luminii – 300 000 km/s. Stațiile de radiolocație mobile și staționare funcționează în felul următor. Energia electromagnetică a impulsurilor suprafrecvente este emisă de generator și prin ghidul de unde e orientată spre antenă (fig. 2.4). După iradiere, antena este comutată la recepție. Impulsul emis este recepționat de antenă, prin ghidul de unde orientat spre dispozitivul de recepție în care se amplifică, se transformă în semnal de frecvență minimă și apoi e trecut la dispozitivul de indicare. Pe ecranul indicatorului (tubul de radiație electronică) semnalul este perceput vizual în formă de punct sau licărire luminescentă.

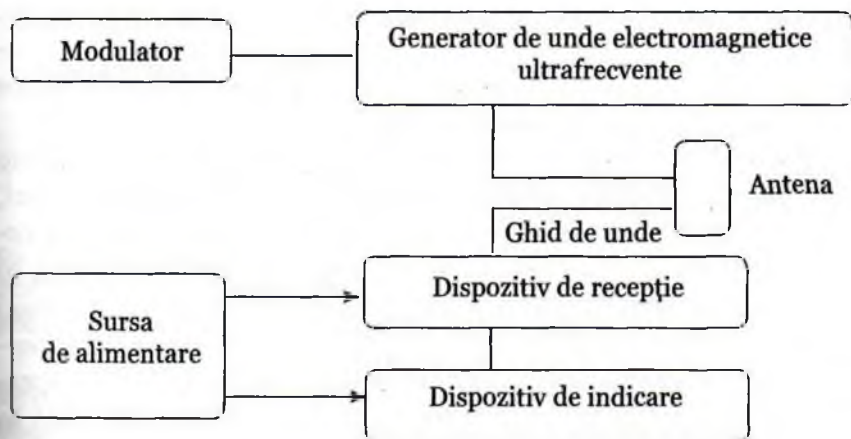


Fig. 2.4. Schema stației de radiolocație.

În intervalele dintre impulsuri, modulatorul acumulează energia de la sursa de alimentare și apoi emite impulsul de tensiune înaltă spre generator. Generatorul câmpului de frecvență înaltă și receptorul radiațiilor suprafrecvente sunt îmbinate într-un bloc închis într-o cutie metalică cu deschizături pentru acces la diverse noduri de transmisiuni.

Stațiile de radiolocație, menținându-și iradierea impulsivă a undelor suprafrecvente, pot funcționa cu antenă mobilă, în regim de urmărire permanentă a unui sector, și în regim de iradiere periodică, urmărind unul și același obiect. În primul caz se creează un câmp suprafrecvent permanent, care influențează continuu obiectul; în al doilea caz – un câmp întrerupt, cu o durată de acțiune neînsemnată. Antena stației de radiolocație, ca orice emițător de unde, într-o direcție are o intensitate maximă de iradiere, iar în alta energia practic nu este iradiată. Datorită acestui fapt, repartizarea unghiulară a intensității de iradiere a antenei este neuniformă.

Graficul ce ilustrează dependența intensității câmpului de frecvență înaltă de unghiul de orientare a antenei se numește *diagrama direcției emițătorului*. Teritoriul pe care este amplasată stația de radiolocație poartă denumirea de *teren tehnic* sau *poziție*.

La stațiile de radiolocație își fac serviciul tehnicieni, operatori, dieseliști, radiotehnicieni. În procesul de lucru, tehnicienii stației, inginerii, radiotehnicienii pot fi influențați de undele electromagnetice suprafrecvente, radiația roentgen slabă.

Operatorii activează conform ecranelor indicatoarelor. Aceste activități se caracterizează prin suprasolicitări psihice: ale atenției, vitezei de memorizare, funcțiilor analizatorului optic. În procesul urmăririi ecranului, poziția de lucru este puțin mobilă sau imobilă, în condiții de liniște și anturaj monoton, când practic lipsesc excitanți de altă natură. Acest fenomen, numit de către specialiști *foame senzorială*, conduce la apariția oboselii. Undele electromagnetice suprafrecvente rareori acționează asupra operatorilor. Dieseliștii asistă în fond agregatele de putere. Asupra lor pot acționa zgomotul, gazele de eșapament, carburanții, lubrifianții.

În cadrul studierii condițiilor de muncă la stațiile de radiolocație s-a stabilit că aici pot acționa diverși factori nocivi. Ei pot fi divizați în două grupe: *specifici* și *nespecifici*.

Factorii nespecifici sunt reprezentați prin radiație roentgen slabă, zgomot, vibrație, substanțe chimice în aerul locului de muncă, temperaturi ale aerului nefavorabile, iluminatul insuficient în cabinele stațiilor de radiolocație, suprasolicitarea sistemului nervos central și a analizatorului optic.

Factorii specifici la stațiile de radiolocație sunt reprezentați prin unde electromagnetice impulsive suprafrecvente, surse ale cărora sunt antenele, generatoare deschise, sectoare deschise ale ghidului de unde. Undele ultrafrecvente pot pătrunde în încăpere și prin deschizăturile insuficient ajustate ale blocului de recepție și transmisie.

Biofizica și acțiunea biologică a curenților de înaltă frecvență

Curenți de înaltă frecvență se consideră undele herțiene (unde radio) cu lungimile de undă de la kilometri până la 1 mm. Conform frecvenței lor (numărul de oscilații pe secundă – herți), curenții de înaltă frecvență pot fi divizați în:

- curenți de frecvență înaltă și ultraînaltă (sute de kiloherți – sute de megaherți);
- curenți de frecvență supraînaltă (sute de megaherți – zeci de milioane de megaherți).

La stațiile de radiolocație se utilizează curenți de frecvență supraînaltă cu lungimea de undă de la 1 mm până la 1 m și frecvența $3 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^{12}$ Hz.

Acțiunea biologică a radioundelor de frecvență supraînaltă depinde de capacitatea lor de penetrare și de interacțiunea selectivă cu țesuturile, durata acțiunii și intensitatea câmpului electromagnetic, precum și de dimensiunile suprafeței iradiate.

Capacitatea de penetrare a undelor de frecvență supraînaltă e determinată de diapazonul lor. Aceasta se explică prin faptul că micro-undele pătrund la o adâncime egală aproximativ cu o zecime din lungimea de undă. Deci, undele milimetrice nu pătrund mai profund de straturile superficiale ale tegumentelor, cele centimetrice ajungând în

fond până la stratul adipos subcutanat și mușchi, iar cele decimetrice – până la organele interne. Din acest motiv ele și prezintă cel mai mare pericol.

Interacțiunea selectivă cu țesuturile se manifestă prin faptul că cel mai intens microundele sunt absorbite de țesuturile care conțin mai multă apă, deoarece ele posedă proprietăți dielectrice pronunțate. De regulă, se absorb maximum 40–50% din energia câmpului supra-frecvent ce acționează asupra organismului. În rezultat, se marchează hipertermia locală a țesuturilor și sporirea temperaturii corpului. Acumularea selectivă de către țesuturi a microundelor de frecvență supraînaltă și încălzirea lor este trăsătura distinctivă de acțiune termică a lor față de cea a razelor infraroșii.

Mecanismul biofizic primar de acumulare în țesuturi a energiei radioundelor de frecvență supraînaltă și transformarea acestora în energie termică este un proces nestabil definitiv. Se consideră că acest proces începe cu interacțiunea radioundelor de frecvență supraînaltă cu dipolii moleculari, în fond cu apa. Dipolii ei capătă o mișcare ondulatorie și, ciocnindu-se cu alte molecule, le pune în mișcare. Acest fenomen contribuie la sporirea termogenezei în țesutul iradiat. Efectul termic care se produce la acțiunea microundelor supra-frecvente va depinde atât de sensibilitatea organismului la acest factor (*tab. 2.2*), de proprietățile biofizice ale țesuturilor și particularitățile fiziologice ale lor (vascularizarea, capacitatea de regenerare), cât și de lungimea de undă a radiației, de intensitatea și durata acțiunii ei.

Intensitatea câmpului electromagnetic se determină după cantitatea de energie ce cade într-o secundă perpendicular pe suprafața de 1 cm^2 . Pentru microunde această unitate e W/cm^2 .

Tabelul 2.2

Acțiunea biologică în procesul iradierii cu unde centimetrice de frecvență suprascurtă la intensitatea câmpului electromagnetic de 100 mW/cm^2

Specia animalului	Durata acțiunii	Sfârșitul
Șoareci și șobolani albi	Câteva minute	Exitus
Iepuri	30–40 min.	Exitus
Câini	Câteva ore	Rămân vii

Pentru intensitatea pragală câmpul electromagnetic suprafrecvent, la care nu se produce hipertermie locală sau generală, este de 10 mW/cm^2 . În corespundere cu aceasta, intensitățile ce depășesc valoarea de 10 mW/cm^2 sunt numite *termice*, iar cele mai mici de $10 - \text{subtermice}$ sau *netermice*. Însă acțiunea biologică a microundelor nu poate fi tratată doar ca acțiune termică locală sau generală. În rezultatul cercetărilor experimentale și de laborator s-a constatat că, paralel cu acțiunea lor termică, are loc și o acțiune netermică. Astfel, la iradierea repetată cu unde centimetrice și decimetrice subtermice (1 mW/cm^2) la iepuri și șobolani se observă o inhibiție a funcției motorii și secretorii a stomacului, bradicardie, hipotonie vasculară, schimbări ale sistemului nervos central (în activitatea bioelectrică a scoarței cerebrale, a tonusului arterelor mari).

Acțiunea netermică specifică a câmpului electromagnetic suprafrecvent e cauzată de schimbarea orientării spațiale a moleculelor proteice, în rezultatul căreia are loc acumularea energiei de către moleculele și atomii biosubstratului cu o microhipertermie a mitocondriilor, ribozomilor, membranelor celulare și intracelulare. Deci, acțiunea biologică a microundelor de frecvență supraînaltă e datorată acțiunii lor termice și specifice.

Tabloul clinic al dereglărilor rezultate în urma acțiunii microundelor de frecvență supraînaltă e numit *boala de radiunde*, care se poate manifesta cronic sau acut.

În fond, se întâlnește forma cronică, care începe cu acuze de slăbiciuni, oboseală precoce, insomnie, cefalee – simptome ce reflectă schimbările funcției sistemului nervos și dereglările circulației sanguine. Aceste simptome survin peste un anumit termen de la începutul funcționării generatoarelor de microunde suprafrecvente – de la câteva luni până la câțiva ani. Cea mai gravă consecință a lucrului incorect cu câmpul electromagnetic suprafrecvent este cataracta.

Profilaxia acțiunii nocive a câmpului electromagnetic suprafrecvent

Profilaxia acțiunii nocive a câmpului electromagnetic de supra-frecvență include un sistem de măsuri: controlul asupra construcțiilor stațiilor de radiolocație, măsuri de protecție tehnico-ingenerești. Sunt

elaborate mijloace de protecție individuală – îmbrăcăminte, ochelari; sunt stabilite norme pentru nivelurile admisibile ale intensității câmpului electromagnetic.

Sistemul de măsuri profilactice include, de asemenea, și o selecție medicală pentru persoanele care asistă generatorul de microunde, o dispensarizare a specialiștilor.

Pentru curenții de frecvență supraînaltă cu lungimile de undă centimetrică și decimetrică, atât pe loc deschis, cât și în încăperile cu generatoare, se determină intensitatea câmpului electromagnetic în W/cm^2 . În acest caz, persoanele se vor afla la o distanță considerabilă, comparativ cu lungimea de undă, de la sursa de iradiere; adică în zona cu câmpul electromagnetic deja format. Pentru curenții de frecvență supraînaltă, cu lungimea de undă mai mare de 1 m, intensitatea câmpului electromagnetic se măsoară separat pentru componența electrică (V/m) și pentru componența magnetică (A/m). În acest caz, personalul se va afla în zona apropiată de iradiere (zona de inducție), câmpul electromagnetic al căreia nu e format.

Necesitatea protecției persoanelor care asistă generatoare de microunde suprafrecvente se face simțită atunci când valoarea intensității câmpului electromagnetic depășește 10 mmW/cm^2 . Protecția poate fi efectuată pe două căi: micșorând intensitatea iradierii sau reducând durata de aflare sub iradiere (fig. 2.5).

În încăperi, protecția se realizează prin amplasarea rațională a surselor de iradiere, ecranarea locurilor de muncă cu foi sau plase metalice, folosirea mijloacelor de protecție individuală (costume, ochelari), limitarea duratei de funcționare a dispozitivului de iradiere, simplificarea duratei de lucru a specialiștilor. Mijloacele de protecție individuală (ochelari, combinezoane) se folosesc în perioada de reglare și reparație a stațiilor.

Ochelarii de protecție se confecționează din plasă de alamă sau sticlă metalizată, combinezoanele – din țesături cu fire metalice. Gradul de protecție a mijloacelor individuale se determină de două ori pe an.

În aer liber protecția de radiații cu frecvență supraînaltă se asigură prin stabilizarea zonelor de radiații normate, amplasarea rațională a dispozitivelor radiotehnice, folosirea reliefului localității, la alegerea

sectoarelor pentru obiectele în care se vor afla oameni, respectarea distanțelor necesare dintre sursa de iradiere și spațiile locative. Pentru protecția persoanelor care se află în încăperile apropiate de antenă se ecranează ferestrele și pereții orientați în direcția emițătorului. În jurul blocurilor de locuit se sădesc copaci, flori, iarbă (zone verzi).

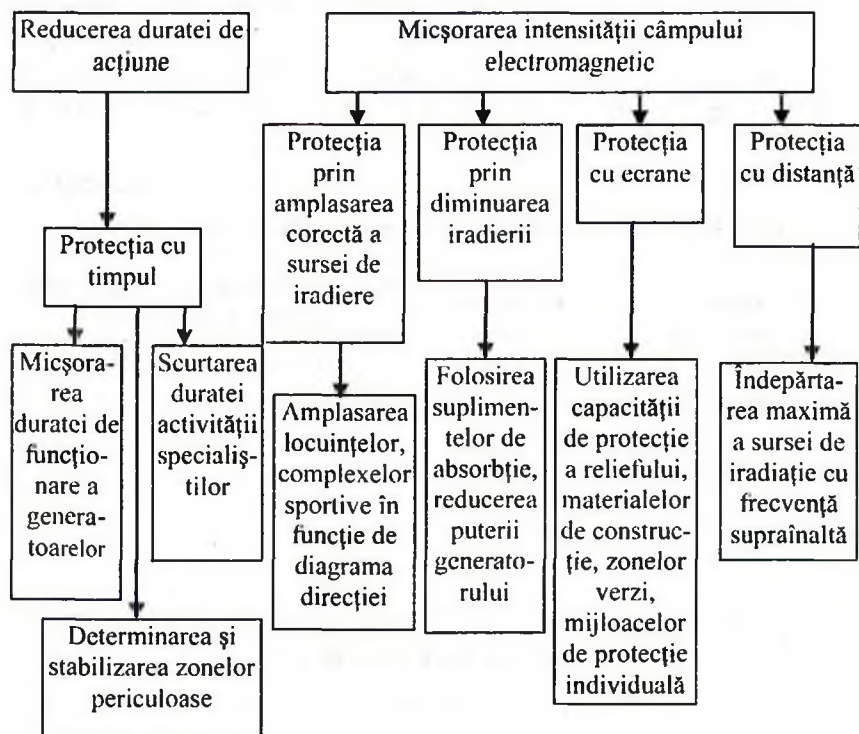


Fig. 2.5. Protecția de unde electromagnetice suprafrecvente.

Ecranele de protecție se confecționează din materiale ce reflectă sau absorb radioundele. Suprafețele metalice nemagnetice (alumi-niul, cuprul, alama) absorb în mare măsură undele electromagne-tice, aceste metale servind pentru protecție (ecranare), pe când me-talele magnetice (fierul, oțelul etc.) reflectă o mare parte din undele electromagnetice căzute pe suprafața lor. Plăcile metalice reflectă în

întregime undele electromagnetice, iar plasele metalice doar diminuează câmpul electromagnetic. Gradul de diminuare va depinde și de diametrul firului metalic, mărimea și forma celulei. Cu cât e mai gros firul și e mai mică celula plasei, cu atât e mai mare efectul de protecție. În combinezonul de protecție confecționat din material cu fire metalice aceste fire vor fi și în bătătură, și în osatură.

Funcțiile de protecție ale unor materiale de construcție sunt prezentate în *tabelul 2.3*.

Zonele verzi cu lățimea de câteva zeci de metri, diminuează intensitatea câmpului electromagnetic în limita a câtorva părți din decibel.

Tabelul 2.3

Funcțiile de protecție ale unor materiale de construcție

Elementul de construcție	Grosimea, cm	Coeficientul de diminuare (dB) la lungimea de undă	
		3 cm	10 cm
Perete din cărămidă	70	21	16
Perete tencuit	15	12	8
Fereastră dublă	—	13	7
Sticla ferestrei	0,28	2	—

Factorii nocivi nespecfici și acțiunea lor asupra organismului militarilor

Factorii nocivi nespecfici, capabili să influențeze capacitatea de muncă și sănătatea personalului de la stațiile de radiolocație, sunt radiațiile ionizante (razele roentgen, curentul electric de tensiune înaltă), zgomotul, factorii microclimatici nefavorabili, poluanții chimici și praful din aer, iluminatul nerațional și nititatea suprafețelor de muncă. Recomandările igienice privind normarea acestor factori (conform datelor lui N. Koșelev, O. Karelin) sunt prezentate în *tabelul 2.4*.

Influența câmpului magnetic și a electricității statice asupra componenței ionilor din aer nu este studiată pe deplin.

**Normativele pentru factorii nespecifici în cabinetele stațiilor
de radiolocație**

Factorii	N i v e l u l	
	optim	admisibil
Energia radiațiilor roentgen, mR/h	—	0,2
Intensitatea zgomotului de frecvențe medii (300–1000 Hz) în încăperile de monitoare dB.	45–20	65
Temperatura aerului, °C	18–20	16–27
Umiditatea relativă, %	40–60	30–70
Viteza curenților de aer, m/s	0,4–0,5	0,05–1,0
Volumul de aer, m ³	3–4	—
Multiplul schimbului de aer	7–9	—
Conținutul în aer:		
bioxid de carbon, %	0,04	0,1
oxid de carbon, mg/m ³	—	0,02
oxizi de azot, mg/m ³	—	0,005
azot, mg/m ³	—	0,0001
formaldehidă, mg/m ³	—	0,005
vapori de mercur, mg/m ³	—	0,00001
vapori de benzină, mg/m ³	—	0,3
pulberi netoxice, mg/m ³	—	10
Nititatea semnalelor de lumină, cd/m ²	0,03–0,07	—
Iluminatul, cu excepția situației de luptă: CIN, %	0,5	—
Coeficientul de luminozitate	1 : 7–1 : 8	—
Intensitatea în procesul lucrărilor precise, lx	100	—
Intensitatea iluminatului general, lx	30–50	—

Radiațiile ionizante și efectele lor biologice. La stațiile de radiolocație drept surse de radiații ionizante servesc aparatele radioelectronice cu dispozitive de electrovacuum, cu tensiunea anodică mai mare de 15 kV. Asemenea radioundelor cu frecvență supraînaltă, ra-

diațiile ionizante pot pătrunde în încăperile de muncă prin ferestrele de control deschise, deschizăturile de ventilație, fisurile sau defectele învelișului de protecție a blocului.

Profilaxia leziunilor de iradiație a militarilor de la stațiile de radiolocație se realizează prin depistarea razelor roentgen cu ajutorul aparaturii dozimetrice, prin utilizarea ecranelor de sticlă plumbată și plasă metalică. Doza admisibilă a razelor roentgen pentru personalul stațiilor de radiolocație este de 0,2 mR/h.

Radiațiile ionizante posedă proprietatea de a ioniza, direct sau indirect, substanța cu care interacționează, transformând atomii sau moleculele electrice neutre în ioni cu încărcătură electrică. Ele pot fi de natură electromagnetică, ca razele roentgen (X) sau gama, sau corpusculară, cum sunt radiațiile alfa, beta, neutronii, protonii etc. Radiațiile X sunt emise din afara nucleului, pe când celelalte radiații sunt emise de nucleul atomic prin dezintegrarea radioactivă naturală sau artificială.

Particulele alfa sunt nuclee de heliu și se caracterizează prin putere mică de pătrundere (sub 0,1 mm) în apă și țesuturi, dar și prin putere mare de ionizare. Particulele beta sunt electroni cu puterea de pătrundere de câțiva mm în apă și țesuturi și puterea de ionizare mai mică decât radiațiile alfa. *Radiația gama* se constituie din cuante de energie electromagnetică, posedând o mare putere de pătrundere, până și în materialele dense, cum este plumbul, dar o mică putere de ionizare, indirectă. Neutronii sunt ejectați în rezultatul unor procese nucleare, sunt înzestrați cu o mare putere de pătrundere și produc o ionizare indirectă relativ slabă. Razele X sunt produse în tuburi catodice, au o putere de pătrundere relativ mare, dar produc o ionizare slabă.

Radioactivitatea unei substanțe se măsoară în curie (Ci), cu sub-multipli săi: mili-, micro-, nano- și picocurie. Energia radiației se măsoară în electronvolți. Energia radiației într-un anumit punct al substanței pe care cade se măsoară în roentgen, rem și rad. Roentgenul măsoară fluxul de radiație X sau gama în aer; remul măsoară doza de radiație în contact cu organismul (doza biologică); radul măsoară doza de radiație absolută.

Efectele biologice ale radiațiilor ionizante se iau la evidență la diverse niveluri de organizare a materiei vii (molecule, structuri subcelulare, celule, țesuturi, organe), cât și la nivelul întregului organism și al grupelor populaționale.

La nivel subcelular iau naștere atomi și molecule excitate sau ionizante, extrem de instabile și active din punct de vedere chimic. Radiațiile primare sunt de natură chimică și durează de la fracțiuni de secundă până la câteva ore. Reacțiile secundare pot demara la câteva ore de la expunere și pot dura ani de zile; acestea constau din alterarea structurilor și funcțiilor celulare și pot provoca leziuni biologice labile.

Au fost elaborate 2 teorii cu privire la *mecanismele acțiunii radiațiilor*: a) acțiuni directe; b) acțiuni indirecte. Acțiunea directă constă în lovirea unei ținte, a unui component sensibil al celulei, iar acțiunea indirectă – în apariția radicalilor liberi, biologic activi în apa celulară.

S-au descris 2 tipuri de relații dintre doza și mărimea efectului biologic: relație fără prag și relație cu prag. În relația fără prag (liniară) există o proporție directă între doză și efect, indiferent de mărimea dozei. Efectul reprezintă suma tuturor leziunilor produse prin iradierea la care organismul a fost expus până în momentul considerat, în lipsa unui proces de refacere tisulară. Relația cu prag presupune existența unui prag minim al dozei pentru apariția efectului; sub doza-prag au loc procese de refacere tisulară care previn apariția efectului biologic.

Efectele genetice constau în creșterea frecvenței mutațiilor și, implicit, a malformațiilor, precum și a bolilor și defectelor cu caracter ereditar. Relația dintre doză și efectul genetic este de tip fără prag. Doza „dublantă”, cea care dublează numărul mutațiilor spontane într-o populație dintr-un anumit mediu natural, depinde de specie, gena interesată, stadiul gametogenezei, sex, debitul dozei, perioada de mutații (cromozomice sau punctiforme) etc. Doza dublantă limită la om a fost stabilită la valorile 10–100 rad, în medie 30 rad.

Efectele somatice depind de: doza absorbită; de atribuirea dozei în timp, prin urmare, în cazul iradierii instantanee sau fracționate, de

scurtă sau de lungă durată; distribuția dozei în spațiu, cu alte cuvinte, regiunea din corp iradiată; calitățile radiației (tipul, energia, tipul iradierii – externă etc.). Efectele somatice pot fi precoce sau tardive.

Efectele precoce sunt cunoscute sub denumirea de sindrom acut al iradierii. Acest sindrom cuprinde diverse simptome: generale – cefalee, amețeli, slăbiciune, tulburări senzoriale; digestive – anorexie, grețuri, vomități, diaree; cardiovasculare – tahicardie, aritmii, hipertensiune; hematologice – leucopenie, trombocitopenie, creșterea VSH, hemoragii; neuropsihice – anxietate, insomnie, frică. Au fost descrise 3 forme clinice: cerebrală, gastrointestinală, hematopoietică.

Forma cerebrală survine după o iradiere generală sau locală de câteva mii rem. Simptomele apar în câteva minute sau ore, sub formă de apatie, prostrație, letargie. Peste 5 mii rem apar convulsii epileptoides urmate de ataxie și moarte.

Forma gastrointestinală apare după iradieri între 500 și 2000 rem, având o evoluție fazică. Simptomele imediate sunt de natură digestivă: grețuri, vomități, anorexie, diaree. Acestea se atenuează sau dispar în 2–3 zile, pentru a-și manifesta apariția după o perioadă de acalmie, cu o intensitate și mai mare, alăturându-se febra, tulburarea echilibrului hidrosalin, hemoragiile digestive, ileusul paralic, deshidratarea și hemoconcentrația. Se poate ajunge la insuficiență circulatorie și moarte.

Forma hematopoietică se manifestă ulterior iradierilor de ordinul 500 rem. La 6–12 ore după iradiere apar simptome digestive care dispar în 1–2 zile. Peste aproximativ 2 săptămâni de la expunere apar leucopenia, trombocitopenia, anomalii ale hemostazei; peste 19–20 zile, leziunea medulară e clară. Pot apărea fenomene infecțioase, care se asociază cu hemoragiile și provoacă moartea. De regulă, prognosticul e letal atunci când simptomele digestive precoce sunt severe, iar numărul leucocitelor se reduce, peste 48 de ore de la expunere sub 1200/rem.

Efectele tardive survin în rezultatul unei expuneri generale sau locale.

Boala cronică de iradiere se manifestă prin sindrom astenic cu disfuncții vegetativ-vasculare; modificări funcționale senzoriale,

vizuale, auditive și olfactive; modificări ale secreției gastrice; tulburări metabolice și endocrine; modificări hematologice, inițial leucopenie, limfocitoză relativă cu modificări calitative ale limfocitelor, macrocitoză și trombocitopenie moderată, pentru ca după o latență suficientă să devină posibilă apariția unei leucoze cronice mieloide. Tratamentul va urmări tonifierea generală a organismului prin aport proteic și vitaminic, stimularea hematopoiezei în faza inițială, iar în caz de hemopatie gravă se va aplica un tratament de specialitate.

Cel mai cunoscut efect al iradierii localizate este radiodermita cronică, cu perspectiva degenerării în epiteliom.

Carcinogeneza survine, de regulă, după o expunere îndelungată la radiații, cele mai frecvente forme profesionale fiind cancerul cutanat pulmonar și leucemia.

Scurtarea duratei medii a vieții sub influența factorilor nocivi a fost demonstrată atât experimental, cât și teoretic.

Zgomotul în încăperile de lucru ale stațiilor de radiolocație poate fi de diversă intensitate. Sursele de zgomot sunt ventilatoarele folosite la răcirea radioaparatelor, instalațiile diesel, motoarele electrice și aparatele de radio ce funcționează. Cabinele stațiilor de radiolocație sunt încăperi liniștite, nivelul admisibil al zgomotului în ele fiind de 6,5 dB.

Microclimatul în cabinetele stațiilor de radiolocație depinde de procesul tehnologic. Creșterea temperaturii poate fi influențată de utilaj, suprafețele căruia se încălzesc până la 60°C. În combinație cu umiditatea aerului crescută și cu viteza de mișcare neînsemnată, radiația calorică pozitivă contribuie la suprasolicitarea termoreglării, conducând astfel la hipertermie.

Microclimatul poate fi optimizat cu ajutorul dispozitivului de condiționare a aerului, ventilației eficiente de refulare-aspirație, aspirației aerului poluat și încălzit direct de la locul de formare a lor. Radiația termică poate fi menținută la un nivel optim cu ajutorul ecranelor pentru suprafețe încălzite și termoizolarea cabinei.

În cabinele stațiilor de radiolocație, puse în funcțiune de motoare cu ardere internă, aerul poate fi poluat cu diverse substanțe chimice (oxid de carbon, bioxid de carbon, ozon, oxizi de azot, vapori de ben-

zină, gaz lampant, pulberi netoxice etc.). În condiții de spațiu redus și închis al cabinelor, acești poluanți pot provoca o oboseală precoce.

Suprasolicitarea văzului la un regim incorect de muncă, nititatea diversă a ecranelor, necesitatea frecventă de adaptare la intensități variate ale luminii pot conduce la surmenajul organului vizual, tulburări de coordonare ale mușchilor oculari, manifestate sub formă de nistagmus. Nistagmusul se caracterizează prin oscilații frecvente, cu amplitudine mică, ale globilor oculari, datorită contracțiilor involuntare ale mușchilor respectivi. Frecvența mișcărilor globilor oculari variază de la 50 la 400 pe minut, având o amplitudine de la 0,1–0,6 mm până la 2–3 mm. Mișcările pot fi verticale, orizontale, circulare sau eliptice, precum și diverse ca direcție.

Nistagmusul debutează printr-o oboseală pronunțată a ochilor, iar mișcările globului ocular posedă o amplitudine atât de mică, încât nu pot fi observate decât cu lupa. Progresând, nistagmusul devine supărător, persoana vede obiectele neclar (în mișcare continuă, în „dans”). Afecțiunea producându-se la ambii globi oculari, tulbură vederea binoculară, iar „dansul” obiectelor produce amețeli, îngreuiază orientarea în spațiu; mersul devine nesigur.

La aceste simptome se alătură fotofobia, spasmul pleoapelor, lăcrimarea, hemeralopia nocturnă, precum și o serie de tulburări nervoase – cefalee, insomnii, astenie.

Profilaxia surmenajului organului vizual trebuie să includă reglementarea regimului de muncă și odihnă, amenajarea iluminatului rațional, instruirea operatorilor privind regulile igienice în activitatea vizuală, în special regulile de muncă în fața ecranelor, controlul conținutului de vitamine în rația alimentară și compensarea insuficienței lor. Corpurile de iluminat cu sticlă roșie sau ochelarii cu sticlă roșie permit pătrunderea razelor de lumină cu o lungime de undă mai mare de 613 nm, raze ce nu dereglează adaptările la întuneric.

O deosebită însemnătate în menținerea aptitudinii de luptă a specialiștilor stațiilor de radiolocație are organizarea corectă a regimului de muncă și odihnă. Se consideră mai rațională munca în fața ecranului de 6 ore, cu întreruperi de 10 minute pentru odihnă la fiecare 2 ore de muncă. În restul timpului (circa 2 ore) operatorul va fi plasat la alt loc de muncă.

Specialiștii primului an de serviciu se vor încadra în muncă treptat. În special, se va reduce durata de muncă în fața ecranelor. Medicul va supraveghea odihna între schimburi. În orele de muncă, odihna va fi activă – exerciții fizice, alergări în aer liber.

IGIENA MUNCII ÎN TRUPELE DE RACHETE

În zilele noastre tehnica rachetelor cunoaște o dezvoltare largă atât în scopuri pașnice, cât și în scopuri militare. Atare tehnică complexă e asistată de specialiști cu o calificare înaltă, de sănătatea și capacitatea de muncă a cărora va depinde securitatea internațională.

Specialiștii din trupele de rachete pot fi influențați de o multitudine de noxe profesionale – fizice, chimice, neuropsihice.

Noxele fizice. Lansarea rachetelor e însoțită de zgomote de frecvență înaltă. Presiunea sonoră la start poate atinge valori de până la 1 kg/cm^2 , ceea ce va corespunde intensității zgomotului de 160–165 dB. Capsula nucleară prezintă pericol de apariție a radiației ionizante, sursă a căreia pot fi ^{235}U sau ^{239}Pu . Fiecare rachetă este dotată cu o stație de radiolocație, care creează radiunde ultrafrecvente.

Noxele neuropsihice. Întrucât specialiștii activează permanent cu arme de distrugere în masă cu o forță enormă, pe prim-plan ca noxă se plasează factorul moral. Panoul de comandă suprasolicită permanent analizatorii, memoria. Efectuarea unor operații solicită mari eforturi fizice și mintale. În unele momente, militarii pot confunda hotarul dintre realitate și vis.

Noxele chimice. Dintre *factorii chimici* cu acțiune nocivă pot fi menționați combustibilul pentru rachete, produsele arderii incomplete a combustibilului, lichidele hidraulice (alcool-glicerină, alcool-ricină, glicoli), lichidele degresante (tetraclorură de carbon, dicloretan, baze concentrate, metilenclorid), lichidele tehnice speciale (tetraetil de plumb, brometil, antifriză), lichidele din acumulator (acid sulfuric concentrat) etc.

Dintre factorii chimici, pentru trupele de rachete sunt specifici numai *compușii combustibilului*. Ceilalți compuși chimici pot fi întâlniți și în alte feluri de trupe. Compușii utilizați în calitate de combustibil pentru rachete posedă diverse proprietăți toxice. Combustibilii

aplicați în motoarele rachetelor pot fi lichizi sau solizi. Motoarele cu combustibil solid sunt înzestrate cu un sistem mai simplu de alimentare și funcționare, încărcarea motorului efectuându-se totalmente la fabrică. Pentru aceste motoare cantitatea de combustibil e limitată, ele fiind folosite doar la rachete cu rază mică de acțiune. Combustibilul solid posedă proprietăți toxice mai puțin periculoase pentru om. Intoxicațiile prin combustibilul în cauză nu sunt frecvente. Cel mai mare pericol îl prezintă proprietățile inflamatoare ale combustibilului și produsele lor de ardere (oxid de carbon, oxid de azot, produse ale arderii incomplete).

Motorul cu combustibil lichid este cel mai răspândit și durata funcționării lui va fi determinată de mărimea rezervorului. Combustibilii lichizi se divizează în unitari (cu aceeași componență) și fracționați (cu două componente). Combustibilul fracționat este constituit din carburant (15–25%) și oxidant (75–85%), care se află în rezervoare diverse, de unde sunt ghidate spre camera de ardere. Proprietățile combustibililor sunt determinate, în mare măsură, de natura oxidanților. În calitate de oxidanți sunt utilizați oxigenul, azotul, apa oxigenată, acidul azotic, oxizii de azot, fluorul și compușii săi. Toți compușii sunt inflamabili și explozibili, agresivi față de metale: distrug treptat pereții cisternelor, vaselor în care sunt păstrați sau filtrați. Unii oxidanți (compușii azotului, apa oxigenată) pot cauza dermatite, combustii, exeme, piodermite, afectarea corneei.

Numărul carburanților este practic nelimitat. Pentru rachete se recomandă unele metale ușoare, aliajele și soluțiile lor (hidrurile și aminele lor) și compușii organici (hidrocarburi saturate și nesaturate, alcooli, amine, eteri, nitroparafine, substanțe aromatice etc.). Majoritatea lor posedă proprietăți oxidante și reducătoare și sunt foarte toxici. Astfel, la contactul cu ei se pot produce fenomene locale și generale, iar după modul de acțiune și doza de toxic pusă în acțiune pot apărea forme acute și cronice de intoxicație.

INTOXICAȚIILE CU CARBURANȚI

Conform datelor lui J. Petrușca, carburanții pot fi grupați în: **metale, hidruri, hidrocarburi și alcooli, nitro- și aminoderivați.**

Din *grupa metalelor* fac parte beriliul, litiul, magneziul, aluminiul, care se alătură la combustibilii din grupa hidrocarburilor. Cele mai toxice sunt beriliul și aluminiul.

Beriliul este unul din cele mai toxice metale. În cazul inhalării pulberii sau fumului care conține beriliu, în raport cu cantitatea de toxic inhalată, pot apărea traheită, bronșită, chiar și pneumonie toxică. De regulă, pneumonia toxică evoluează după o perioadă de latență de 2–3 zile, fără febră. Intoxicația e posibilă în cazul inhalării unei cantități de 1 mg de beriliu pe zi. În cazul contactului îndelungat al beriliului cu tegumentele (1–2 săptămâni), apar leziuni cutanate însoțite de prurit intens și ulceratii.

Aluminiul este mai puțin toxic decât beriliul, dar în cazul inhalării pulberilor, tabloul clinic este similar celui al intoxicației cu beriliu. Sunt lezați în special plămânii (aluminioză). Intoxicațiile cronice conduc la scleroză pulmonară. Contactul pulberilor de aluminiu cu tegumentele poate determina apariția dermatitelor și eczemelor, iar pătrunderea pulberilor în plăgi îngreuiază vindecarea acestora.

Din *grupa hidrurilor* fac parte hidrurile borului. Borul este un element chimic inert și intră în reacție numai la temperaturi înalte. Practic, este un element chimic inofensiv. *Compușii borului cu hidrogenul* (hidrurile borului sau boranele) sunt foarte activi și toxici, de aceea prezintă interes atât în calitate de carburanți pentru rachete, cât și din punct de vedere toxicologic.

Se cunosc multe *borane*, însă în cazul rachetelor se apelează la diboran (B_2H_4), pentaboran (B_5H_9) și decaboran ($B_{10}H_{14}$). Primele două sunt lichide, iar decaboranul – solid (cristalin). Boranele posedă un miros neplăcut, însă concentrațiile toxice sunt mai mici decât cele perceptibile olfactiv.

Intoxicațiile cu borane se produc prin inhalare, ingestie sau la un contact cu tegumentele. În cazul inhalării, cel mai toxic este diboranul, care reacționează ușor cu apa. În intoxicația prin acest carburant predomină tabloul edemului pulmonar acut toxic. În cazul concentrațiilor mari, se remarcă iritații ale mucoaselor căilor aeriene, tulburări ale activității cardiace (bradicardie, hipotensiune). **Tabloul clinic** se caracterizează prin astenie, iritabilitate, tulburări în coordonarea mișcărilor, iar în forme grave apar convulsii.

Concentrația minimă de diboran care acționează negativ asupra omului este de 0,004 mg/l (concentrația limită – 0,0001 mg/l), pentru pentaboran este de 0,0025 mg/l (concentrația limită – 0,00001 mg/l), iar pentru decaboran este de 0,0003 mg/l.

Intoxicațiile cu pentaboran și decaboran conduc la hepatită și nefrită toxică.

Venind în contact cu mucoasele și tegumentele, boranele provoacă leziuni cutanate grave și, resorbindu-se prin tegumente și mucoase, determină fenomenele generale de intoxicație. Experimental (pe animale), fenomenele generale în intoxicația transcutanată au apărut după 3–6 ore.

În scopul îndepărtării boranelor de pe tegumente, se aplică soluția apoasă de amoniac de 3% (nu neutralizează). Până în prezent nu se cunoaște vreun neutralizant eficient pentru borane.

Grupa hidrocarburilor și alcoolilor include produsele petroliere și alcoolii inferiori (metilic, etilic, propilic) ale căror proprietăți toxice sunt studiate amănunțit.

Hidrocarburile și alcoolii acționează similar narcoticelor. Intoxicațiile sunt posibile la inhalarea vaporilor, ingestiei, în timpul contactului îndelungat al compuşilor chimici menționați cu tegumentele.

Intoxicația cu benzină se caracterizează prin următoarele semne: iritația căilor respiratorii superioare, agitație asemănătoare delirului, alternând cu stări de depresie. Concentrațiile periculoase sunt de 35–40 mg/l.

Tabloul clinic al intoxicației cu petrol lampant este, în linii generale, asemănător cu cel al intoxicației cu benzină, dar fenomenele de iritație a mucoaselor și tegumentelor sunt mai accentuate. Concentrația de 15 mg/l este greu suportată.

Contactul sistematic al tegumentelor cu benzina și petrolul se soldează cu apariția dermatitelor.

Primul ajutor în intoxicația cu benzină și petrol constă în evacuarea persoanei din zona poluată, efectuarea respirației artificiale și aplicarea oxigenoterapiei.

Alcoolii (în special metilic și propilic) sunt în stare să provoace intoxicații grave și mortale, în special în cazul ingestiei lor. În cazul inhalării apar cefalee, grețuri, stare de ebrietate, iar în cazuri grave

– tulburări vizuale, până și pierderea vederii. Alcoolul metilic poate conduce la intoxicații grave și în cazul contactului cu tegumentele.

Din grupa aminoderivaților fac parte amoniacul, aminele, hidrazinele, cu variate efecte toxice.

Amoniacul, alchilaminele (trietilamina) și *hidrazinele* posedă proprietăți alcaline puternice și provoacă arsuri chimice. Spre deosebire de acestea, arilaminelor (compuși aromatici – anilina, xilidinele) le sunt caracteristice proprietăți alcaline slabe; în schimb, sunt methemoglobinizante.

Inhalarea vaporilor de amoniac provoacă o iritație puternică a mucoasei oculare și a căilor respiratorii, iar în unele cazuri – edem laringian și pulmonar. Intoxicația e însoțită de o stare de agitație accentuată. Concentrația letală de amoniac este de 7–14 mg/l, cea periculoasă – de 3,5–5 mg/l, iar concentrația suportabilă, dar care determină o intoxicație ușoară este de 0,07–0,14 mg/l.

Trietilamina posedă un miros asemănător cu al amoniacului, însă mai persistent. *Tabloul clinic* al intoxicației acute se apropie de cel al amoniacului. Concentrația de 0,6–0,8 mg/l provoacă iritația mucoasei oculare și nazale, însoțită de conjunctivită și rinită. În cazul concentrațiilor mai mari, apare edemul pulmonar acut toxic. Examenul necroptic scoate în evidență modificări degenerative în ficat și miocard. Contactul cu tegumentele cauzează arsuri chimice grave.

Dintre *derivații hidrazinei* pot fi aplicați *hidrazina* ($\text{NH}_2\text{--NH}_2$), *metilhidrazina* ($\text{NH}_2\text{--NHCH}_3$) etc. Acești compuși posedă proprietăți alcaline și pot determina arsuri chimice. Resorbindu-se prin tegumente, provoacă fenomene generale de intoxicație. În acest caz apar: hepatita toxică, leziuni ale sistemului nervos central, manifestate prin excitare, convulsii, leziuni renale și anemie. În cazul inhalării hidrazinei, sunt posibile iritații ale mucoasei căilor aeriene și ochilor, precum și edem pulmonar acut toxic. *Tabloul clinic* se manifestă după o perioadă de latență de câteva ore. Întru neutralizarea hidrazinei, pe tegumente se aplică acid clorhidric în concentrație de 0,5%, după care regiunea respectivă se spală cu multă apă.

Acrilaminele (anilina și xilina) nu conduc la arsuri chimice, dar pătrund ușor prin tegumente. Acrilaminele sunt puțin volatile, din

care motiv intoxicația pe cale respiratorie se poate produce numai în cazurile când se lucrează cu substanța încălzită.

Xilidina este mai toxică decât anilina, determinând leziuni la nivelul sistemului nervos central, manifestate prin excitabilitate, tulburări psihice, methemoglobinemie, hepatită toxică, anemie hemolitică, tulburări gastrointestinale.

CONTROLUL SANITAR-IGIENIC ASUPRA CONDIȚIILOR DE MUNCĂ ÎN DIVERSE TRUPE MILITARE

În cadrul diverselor activități militare asupra efectivului poate acționa un complex de factori nocivi de variată natură. Determinarea acestor factori va contribui la efectuarea măsurilor de profilaxie necesare în menținerea sănătății și sporirea capacității de muncă a militarilor.

Determinarea temperaturii medii de iradiere și a temperaturii rezultante

Temperatura medie de iradiere. Sub acțiunea razelor solare directe și la efectuarea lucrărilor în obiecte de tehnică militară, asupra militarilor pot influența radiațiile calorice. Temperatura de iradiere se determină cu ajutorul termometrului sferic, care permite exprimarea valorii medii de iradiere a corpurilor încălzite sau răcite. Termometrul sferic reprezintă o sferă de cupru goală, colorată în negru, cu diametrul de 15 cm, în care este introdus un termometru cu mercur, rezervorul căruia se acoperă cu funingine. Deoarece termometrul sferic are o inerție considerabilă, rezultatele se vor citi nu mai devreme decât peste 15 minute de la începutul măsurării. Temperatura medie de iradiere poate fi determinată și după nomograme (fig. 2.6) și tabele.

Pe scara verticală (1) din stânga nomogramei sunt prezentate valorile ce indică diferența dintre datele termometrului sferic și ale celui obișnuit. Dacă temperatura sferei e mai mare decât temperatura aerului, atunci măsurările se vor efectua pe partea inferioară a scării

(valori pozitive), în caz contrar – pe partea superioară a ei (valori negative). Punctul găsit pe scară (1) se unește printr-o dreaptă cu al doilea punct, acesta aflându-se pe scara orizontală și reprezentând viteza de mișcare a aerului (cm/s). Prelungind dreapta până la intersecția cu a doua (2) scară verticală, se determină corecția pentru indicațiile sferei la acțiunea termică (de răcire sau încălzire) a aerului în mișcare. Unind punctul găsit pe scară (2) cu valoarea temperaturii pe termometrul sferic, indicată pe scara verticală (4), se determină temperatura medie de iradiere după a treia scară verticală (T_R) iar la necesitate – și intensitatea iradierii (cal/cm²/min.) ce îi corespunde (Q).

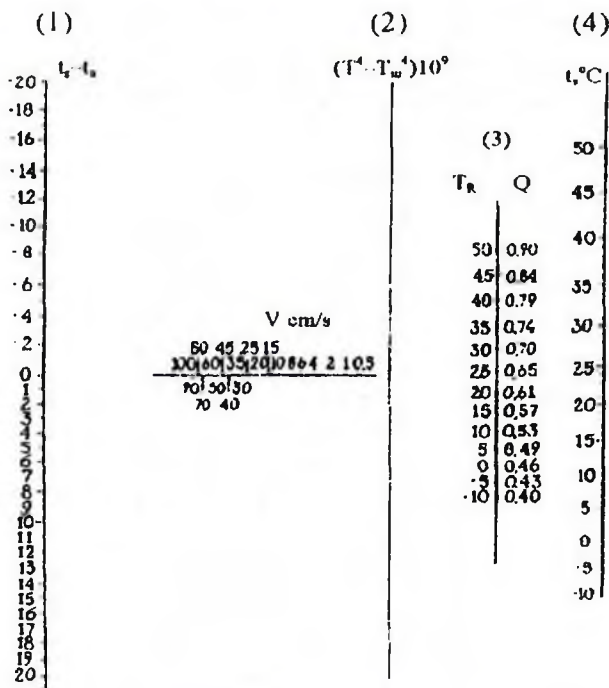


Fig. 2.6. Nomograma pentru determinarea valorilor medii ale temperaturilor de radiație.

Temperatura medie de iradiere poate fi folosită ca indice de sinc stătător ce caracterizează radiațiile calorice și ca indicator necesar la calculul temperaturii rezultante.

Exemplu. Temperatura termometrului sferic (t_{sf}) e 25°C , temperatura aerului (t_a) – 21°C , viteza de mișcare a aerului (V) – $0,1 \text{ m/s}$. Să se determine temperatura medie de iradiere.

$$t_{sf} - t_a = 25^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C} = 4^{\circ}\text{C}$$

În partea de jos a scării (1) găsim punctul ce corespunde temperaturii (4°C), pe scara orizontală – punctul corespunzător vitezei de mișcare a aerului (10 cm/s). Aceste două puncte le unim cu o dreaptă care se prelungește până la intersecția ei cu scara 2. Punctul de pe scara 2 se unește printr-o dreaptă cu punctul corespunzător temperaturii termometrului sferic (25°C) de pe scara 4. La intersecția acestei drepte cu scara 3 găsim temperatura medie de iradiere – 27°C .

Pentru evaluarea acțiunii complexe a factorilor meteorologici în combinație cu radiațiile calorice se utilizează temperatura rezultantă, cu ajutorul căreia se determină acțiunea sumară termică asupra organismului a patru componenți meteorologici: temperatura, umiditatea, viteza de mișcare a aerului, radiația calorică. Temperatura rezultantă se determină după nomograme, ulterior măsurării temperaturii, umidității, vitezei de mișcare a aerului și calculului temperaturii medii de iradiere.

Scara temperaturilor rezultante e situată în centrul nomogramei. Ea reprezintă câteva linii scurte intersectate de linii lungi ce corespund anumitor valori ale vitezei de mișcare a aerului.

În partea stângă a nomogramei (*fig. 2.7, 2.8*) se află o plasă, pe verticala căreia este indicată temperatura, iar pe orizontală – viteza de mișcare a aerului. La intersecția liniilor orizontale cu cele verticale se stabilește un punct. Al doilea punct se fixează pe scara temperaturilor medii de iradiere, în funcție de valoarea temperaturii de iradiere. Aceste două puncte se unesc cu dreapta care întretaie prima scară verticală (punctul 4). Punctul determinat pe această scară se unește cu punctul ce indică valoarea umidității absolute de pe scara verticală din dreapta. La întretăierea acestei linii cu linia pe care sunt fixate valorile umidității absolute a aerului găsim temperatura rezultantă.

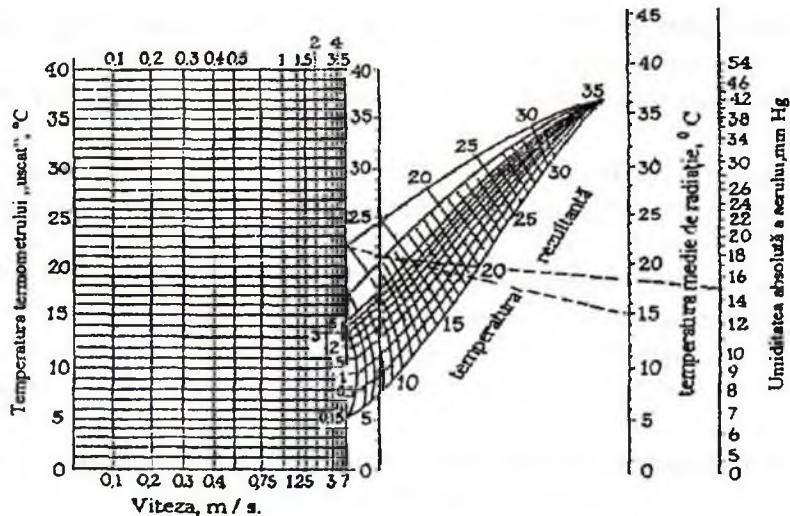


Fig. 2.7. Nomograma pentru determinarea temperaturii rezultante la efectuarea unui lucru ușor.

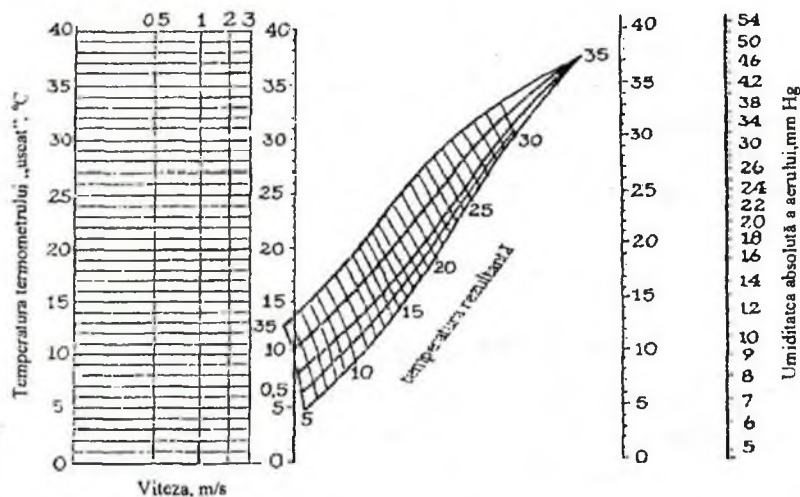


Fig. 2.8. Nomograma pentru determinarea temperaturii rezultante la efectuarea unui lucru fizic greu.

Exemplu. În cabina tancului, viteza de mișcare a aerului e 0,6 m/s, temperatura aerului – 25°C, temperatura medie de iradiere – 15°C, umiditatea absolută – 15 mmHg. Determinați temperatura rezultantă.

Primul punct îl găsim pe rețeaua din stânga, la întretăierea liniilor ce indică viteza mișcării și temperatura aerului. Apoi îl unim cu punctul ce indică valoarea temperaturii de iradiere (15°C). La întretăierea liniei cu prima scară verticală găsim al treilea punct, pe care îl unim cu valoarea umidității absolute (15 mm Hg) de pe scara dreaptă. În punctul de întretăiere a liniei cu scara temperaturilor rezultante (cu viteza respectivă de mișcare a aerului) găsim temperatura rezultantă – 19,5°C.

Determinarea temperaturii rezultante conform indicelui laglou. Aceasta este o metodă simplă, însă mai puțin precisă. Conform indicelui laglou, temperatura rezultantă (TR) este egală cu $0,7t_u + 0,3t_s$. Rezultatele se exprimă în grade ale temperaturii rezultante, unde t_u – temperatura termometrului umed al psihrometrului August, t_s – temperatura termometrului sferic.

Măsurările cu termometrul umed și cu cel sferic se efectuează paralel. În procesul măsurărilor, termometrul umed se va proteja de acțiunea razelor solare directe. Senzația de confort termic în stare de repaus e simțită la temperatura rezultantă de 19°TR, la eforturi fizice mari – la 12–14°TR.

Exemplu. Temperatura termometrului sferic este de 25°C, a celui umed – de 16°C.

$$TR = 16 \cdot 0,7 + 25 \cdot 0,3 = 11,2 + 7,5 = 18,7^\circ \text{ TR.}$$

Măsurările și analiza zgomotului

Pentru caracteristica igienică a zgomotului la locurile de muncă, în încăperile de producere și pentru elaborarea măsurilor de combatere a acțiunii nocive a lui e necesar să se măsoare intensitatea și specificul zgomotului. În acest scop se folosesc diverse *sonometre*, *filtre*. Analiza spectrală a zgomotului e efectuată cu ajutorul analizatorului de zgomot sau filtrului.

Sonometrele de diversă construcție constau dintr-un bloc-schemă care include microfonul, amplificatorul și instalația de măsurări. Sonometrele fac caracteristica frecvențelor (liniară – L, A, C) și a tipului de sunet (F – rapid, S – lent, I – impuls). La determinarea intensității zgomotului (dBA) se folosește caracteristica A, la măsurarea nivelului presiunii sonore pe octave – „Filtre”. La măsurarea sunetului permanent sau a altor sunete, pentru o valoare medie a lor se aplică caracteristica „Lent”. Caracteristica „Impuls” se utilizează pentru măsurările intensității sunetelor intermitente. La măsurarea zgomotului ce variază în timp se folosește caracteristica „Rapid”.

La măsurarea intensității zgomotului permanent și intermitent, tipul octavelor presiunii sonore și al nivelurilor zgomotului se determină conform indicațiilor medii la oscilarea acului indicatorului. La măsurarea sunetului ce variază în timp și a celui intermitent nivelul zgomotului se înregistrează în momentul devierii maxime a acului.

Măsurarea zgomotului cu aparatul „Zgomot 1M” (fig. 2.9). Înainte de a începe munca, în aparat se montează două baterii tip „Crona” și se fixează comutatorul „Rapid–lent” în poziția „Rapid”.

Comutatorul „Tipul de muncă” se fixează în poziția „Baterie”. Acul dispozitivului de măsurare se va afla în sectorul negru al scării „dB” cu înscrisura „bat”. Dacă acul se va afla în stânga acestui sector, se vor schimba bateriile. Apoi comutatorul „Tipul funcționării” se fixează în poziția „Calibru” și, rotind mânerul „Calibru”, se trece și se fixează acul la „O” pe scara inferioară „dB”. La măsurarea intensității zgomotului dBA, comutatorul „Tipul funcționării” se va fixa în poziția „A”.

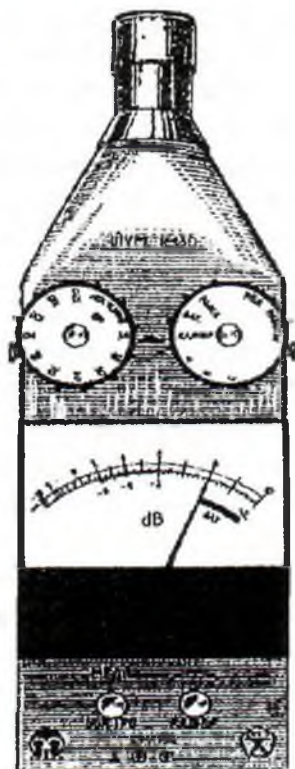


Fig. 2.9. Sonometru „Zgomot 1M”.

În procesul folosirii dispozitivelor pentru analiza și măsurarea nivelului presiunii acustice se va fixa caracteristica necesară (B sau C). Cu comutatorul „Diapazon”, o rotație a căreia este egală cu 10 dB, vom fixa poziția acului, astfel încât el se va afla pe scară între 0 și 10 dB. Atunci nivelul intensității zgomotului va fi egal cu suma indicațiilor scărilor comutatorului „Diapazon” și ale dispozitivului de măsurare. De exemplu, dacă comutatorul „Tipul funcționării” se află în poziția A, comutatorul „Diapazon” – la nivelul 70, acul dispozitivului de măsurare – la nivelul 6 în dreapta de zero, atunci intensitatea zgomotului va fi de 76 dBA.

Măsurarea zgomotului după distincția vorbirii. Această metodă se aplică în lipsa sonometrelor pentru determinarea aproximativă a intensității zgomotului.

Distincția vorbirii, audiată de un lot de persoane (10–15), care se află în mediul de determinare a zgomotului, se apreciază după numărul cifrelor pronunțate de examinator și audiate corect. În cazul în care mai mult de 70% din numărul de cifre pronunțate sunt înțelese corect, distincția vorbirii e apreciată ca suficientă.

În baza rezultatelor obținute, după *tabelul 2.5* poate fi determinată intensitatea aproximativă a zgomotului.

Studierea acțiunii zgomotului asupra stării funcționale a analizatorului auditiv. Studiarea funcției analizatorului auditiv poate fi efectuată prin diverse metode: cu vocea naturală, cu camertoane, cu ajutorul audiometrului tonal și vocal, prin determinarea diferențială a pragului auditiv la intensitatea și frecvența zgomotului, cu ajutorul audiometriei obiective.

Studierea cu ajutorul vocii se efectuează până la acțiunea asupra celui experimentat a zgomotului și după acțiunea lui, pentru fiecare ureche. Rezultatele cercetărilor se exprimă prin distanță în metri, de la care cel experimentat începe să audieze și să numească corect cuvintele sau cifrele binumerice pronunțate de examinator în șoaptă și cu voce obișnuită.

**Determinarea aproximativă a intensității zgomotului
conform distincției vorbirii**

Intensitatea zgomotului (foni)	Distanța la care vorbirea e distinsă suficient, m				
	Vorbire în șoaptă	Voce înceată	Voce de int. medie	Voce tare	Strigăt
50	1	6	—	—	—
60	0,3	2	—	—	—
70	0,1	0,6	6	—	—
80	0,06	0,2	2	10	—
90	—	0,06	0,6	3	10
100	—	0,02	0,2	1	3
110	—	—	0,02	0,1	0,3
120	La orice intensitate vorbirea nu e distinctă.				

În cadrul experienței se vor schimba durata de acțiune a zgomotului, intensitatea, spectrul zgomotului; se va determina timpul necesar pentru restabilirea acuității auzului.

Studierea prin apelarea la camertoane se va efectua de asemenea în prealabil și ulterior acțiunii zgomotului cercetat. Intensitatea zgomotului se va „standardiza” cu o lovitură maximă, iar înălțimea se va diferenția cu două camertoane – bas (joase – 128 vibrații/s) și discant (înalte – 1024 vibrații/s).

Camertonul care sună se ia cu trei degete ale mâinii drepte, de mijlocul piciorușului, și se apropie cu o bransă de urechea celui examinat. Timpul se fixează în secunde, în decursul căruia cel examinat aude sunetul. Apoi, similar, se controlează și a doua ureche. După aceasta se examinează perceperea sunetelor înalte.

Audiometria tonală. Determinarea pragului senzației auditive (dB) la sunete de diversă frecvență, care se percep de fiecare ureche separat cu senzație auditivă, poartă denumirea *audiometrie pragală tonală*.

Audiometria pragală tonală oferă o caracteristică calitativă și cantitativă consecutivă a auzului, deoarece construcția audiometrului asigură propagarea în ureche a sunetului de o anumită intensitate și frecvență. La scăderea auzului, pragul auditiv crește.

Procedura efectuării audiometriei tonale e următoarea. La studierea conducerii aeriene, lângă urechea celui examinat, prin telefon „aerian”, sunt emise sunete de diversă intensitate. Examinarea începe cu emiterea sunetului de frecvență 100 Hz și cu o intensitate ce o depășește considerabil pe cea pragală. Durata sunetului se va micșora treptat, până la o valoare la care sunetul încetează de a fi auzit, apoi se amplifică până la un nivel abia perceput. Astfel se determină sensibilitatea auzului la frecvențele 500, 200, 125 și apoi 2000, 4000 și 8000 Hz.

Pentru studierea conductibilității osoase se folosește telefonul-vibrator, care se fixează cu un arc la tâmplă sau pe apofiza mastoidă. Pentru a evita ascultarea, e necesar de a masca urechea neexaminată prin aplicarea unei surse speciale de mascare ce se află în audiometru. Consecutivitatea determinării sensibilității auditive pragale la conducerea osoasă e aceeași ca și la conducerea aeriană.

Pentru determinarea persistenței organului auditiv la muncă în condiții de zgomot intensiv se utilizează **proba Peizer**. La aceasta inițial se determină pragul auditiv la conductibilitatea aeriană și cea osoasă la frecvența de 1000 Hz, apoi, prin telefon „aerian”, în ureche timp de 3 min. se transmite același ton (1000 Hz, intensitatea 100 dB). Peste 15 secunde de la încărcarea sonoră, iarăși se determină pragul auditiv la aceeași frecvență. Peste o oră de odihnă, experiența se repetă, însă încărcătura sonoră de intensitate și durată similare se transmit prin telefonul-vibrator. După 15 secunde de la emiterea sunetului se determină pragul auditiv la conductibilitatea osoasă cu frecvența de 1000 Hz. Datele obținute se analizează conform *tabelului 2.6*.

Tabelul 2.6

Determinarea persistenței organului auditiv la zgomot

Sporirea pragului auditiv (dB) după încărcătura la conductibilitatea		Aprecierea
aeriană	osoasă	
5	0	Stabil la acțiunea zgomotului
6-10	0	Supus acțiunii zgomotului
10	5	Suprasensibil la zgomot

Gradul de oboseală a auzului și posibilitatea apariției hipoacuziei personale pot fi determinate după devierea temporară a pragului auditiv (DTP). Conform datelor organizației internaționale de standardizare, valoarea normală a DTP la frecvența 2000 Hz e de 12 dB, deoarece oboseala auditivă apărută după 8 ore de muncă în condiții cu zgomot de această intensitate va dispărea până a doua zi de lucru.

Pentru determinarea DTP, înainte de începerea lucrului, celui examinat i se determină pragurile auditive la frecvențele 1000, 2000 și 4000 Hz. Apoi, peste 5 minute de la sfârșitul zilei de muncă în condiții de zgomot intens, se determină din nou pragurile auditive la aceeași frecvență și se calculează DTP.

Pierderea auzului, cu alte cuvinte, schimbarea permanentă a pragului auditiv, se va determina nu mai devreme decât peste 14 ore după acțiunea zgomotului cu intensitatea mai mică de 80 dBA.

Examenle medicale de până la încadrarea în câmpul muncii și cele periodice trebuie să determine pragul auditiv la conductibilitatea aeriană a sunetului pentru fiecare ureche.

Gradul de pierdere a auzului, ca indicator al acțiunii profesionale a zgomotului, se determină după urechea cu hipoacuzie mai pronunțată (tab. 2.7).

Tabelul 2.7

Gradul de pierdere a auzului

Gradul de pierdere a auzului	Pierderea auzului, dB	
	La frecvențele pentru vocea obișnuită (500, 1000, 2000 Hz)	La frecvența 4000 Hz
Semne de acțiune a zgomotului asupra auzului	Mai puțin de 10 (500 Hz-5; 1000 Hz-10; 2000 Hz - 10 dB)	mai puțin de 40
Gradul I (o scădere ușoară a auzului)	10-20	60 + 20
Gradul II (o scădere moderată a auzului)	21-30	65 + 20
Gradul III (o scădere pronunțată a auzului)	31 și	70 + 20

În scopul evaluării *stării funcționale a analizatorului* auditiv, se utilizează *audiometrele* constituite din patru elemente: generator de sunete, amplificator al intensității, cu reglarea nivelului ei – atenuant, gradat în dB, telefon aerian, telefon-vibrator și dispozitive auxiliare pentru ameliorarea calității cercetărilor (întrerupător al semnalului auditiv, buton pentru pacient, dispozitiv de camuflare etc.).

Actualmente, în practică se aplică diverse tipuri de audiometre: destinate examinării clinice riguroase, examinării în condiții de poli-clinică, examinării în masă.

Folosirea audiometrelor, comparativ cu cercetarea auzului cu camentoane, e nerațională, deoarece vocea posedă un șir de proprietăți: obiectivitate, cercetare rapidă și precisă, posibilitate de dozare a excitantului, posibilitate de atingere a pragului auditiv de „sus” (de la zgomot spre liniște) și de „jos” (de la liniște spre perceperea sunetelor minime), efectuarea audiometriei suprapragale, comoditate în examene de masă.

Pentru cercetarea și evacuarea influenței zgomotului asupra organismului pot fi utilizate testele de determinare a stării funcționale a sistemelor nervos central și cardiovascular.

Determinarea alcoolului metilic

Principiul metodei e bazat pe oxidarea metanolului în formaldehidă. Un capăt de sârmă de cupru răsucit în spirală se căleşte la flacăra lămpii de alcool, se răcește, apoi se înmoaie în eprubeta cu lichidul cercetat. La oxidarea lichidului ce conține mai mult de 50% de metanol apare un miros de formaldehidă.

Pe parcursul analizei soluțiilor apoase oxidarea se repetă de trei ori, adăugând în eprubetă câte 0,5 ml de lichid cercetat. Apoi în lichidul răcit se dizolvă 50 mg de amestec din părți egale de fenilhidrazină clorhidrică și fericianură de potasiu, se adaugă 2–3 picături de acid clorhidric concentrat. Lichidul ce conține metanol se colorează în roz sau roșu. Metoda permite determinarea amestecului de 1% de alcool metilic.

Determinarea etilenglicolului

Etilenglicolul este parte componentă a antifreezei. Determinarea e bazată pe oxidarea lui cu permanganat de potasiu în mediu alcalin

În scopul evaluării *stării funcționale a analizatorului auditiv*, se utilizează *audiometrele* constituite din patru elemente: generator de sunete, amplificator al intensității, cu reglarea nivelului ei – atenuant, gradat în dB, telefon aerian, telefon-vibrator și dispozitive auxiliare pentru ameliorarea calității cercetărilor (întrerupător al semnalului auditiv, buton pentru pacient, dispozitiv de camuflare etc.).

Actualmente, în practică se aplică diverse tipuri de audiometre: destinate examinării clinice riguroase, examinării în condiții de poli-clinică, examinării în masă.

Folosirea audiometrelor, comparativ cu cercetarea auzului cu camentoane, e nerațională, deoarece vocea posedă un șir de proprietăți: obiectivitate, cercetare rapidă și precisă, posibilitate de dozare a excitantului, posibilitate de atingere a pragului auditiv de „sus” (de la zgomot spre liniște) și de „jos” (de la liniște spre perceperea sunetelor minime), efectuarea audiometriei suprapragale, comoditate în examene de masă.

Pentru cercetarea și evacuarea influenței zgomotului asupra organismului pot fi utilizate testele de determinare a stării funcționale a sistemelor nervos central și cardiovascular.

Determinarea alcoolului metilic

Principiul metodei e bazat pe oxidarea metanolului în formaldehidă. Un capăt de sârmă de cupru răsucit în spirală se căleşte la flacăra lămpii de alcool, se răcește, apoi se înmoaie în eprubeta cu lichidul cercetat. La oxidarea lichidului ce conține mai mult de 50% de metanol apare un miros de formaldehidă.

Pe parcursul analizei soluțiilor apoase oxidarea se repetă de trei ori, adăugând în eprubetă câte 0,5 ml de lichid cercetat. Apoi în lichidul răcit se dizolvă 50 mg de amestec din părți egale de fenilhidrazină clorhidrică și fericianură de potasiu, se adaugă 2–3 picături de acid clorhidric concentrat. Lichidul ce conține metanol se colorează în roz sau roșu. Metoda permite determinarea amestecului de 1% de alcool metilic.

Determinarea etilenglicolului

Etilenglicolul este parte componentă a antifreezei. Determinarea e bazată pe oxidarea lui cu permanganat de potasiu în mediu alcalin

până la acid oxalic. Prezența acidului oxalic se determină după formarea oxalatului de calciu.

Din lichidul cercetat se prepară o soluție apoasă de 2%, care se toarnă în cantitate de 2 ml în eprubetă. În eprubetă se adaugă 2 picături de soluție de 50% hidroxid de potasiu și se încălzește până la fierbere. Apoi în soluția fierbinte se toarnă 3 ml soluție (5%) de permanganat de potasiu și iarăși se încălzește până la fierbere. Sedimentul bioxidului de mangan se filtrează. Filtratul se acidulează cu soluție (80%) de acid acetic, până capătă un miros bine perceput, se adaugă 2 picături de soluție (5%) de clorură de calciu. În caz că lichidul cercetat conține etilenglicol, se depune un sediment alb cristalin de oxalat de calciu, care se dizolvă în acid clorhidric și nu se dizolvă în acid acetic. Sedimentul poate să apară peste câteva minute.

Cercetarea aerului la prezența diferitor poluanți

Pentru a cerceta aerul la prezența poluanților, e necesar să se recolteze o *probă de aer*. Metodele de recoltare a probelor de aer pot fi divizate în două grupe principale: de aspirație și de un singur timp.

Recoltarea probelor prin metoda de aspirație

Prin această metodă, aerul este aspirat printr-un mediu de absorbție, acesta reținând anumite substanțe. Absorbanții pot fi lichizi (apa, acizii, bazele etc.) sau solizi (cărbunele activat, silicagelul). Pentru recoltarea probelor de praf sunt utilizate filtre de hârtie sau sintetice.

Metoda de aspirație oferă posibilitatea de a concentra în absorbant sau în filtru o cantitate de substanță accesibilă determinării. Rezultatul analizei recoltate prin metoda de aspirație reflectă nivelul mediu de poluare în perioada recoltării. Pentru recoltare sunt necesare aspiratoare și dispozitive de aspirație. E larg răspândit aspiratorul electric, dotat cu patru țevi de sticlă (rotametre), dintre care două sunt destinate pentru aspirarea aerului cu o viteză de la 1 până la 20 l/min., iar două – pentru aspirarea cu o viteză de la 0,1 până la 1 l/min (fig. 2.10). O astfel de construcție permite recoltarea concomitentă a patru probe de aer.

Înainte de conectarea aparatului la rețea, e necesar de a-i face contact cu pământul. După aceasta aparatul se conectează la rețea, se

stabilește o supapă de siguranță în poziția 1 și se deschid robinetele rotametrelor până la refuz.

Motorul electric se conectează cu întrerupătorul și, prin rotirea mânerelor de la robinetele rotametrelor, se stabilește viteza necesară de aspirație a aerului. Citirea vitezei de mișcare a aerului se efectuează pe marginea de sus a flotorului. Ulterior, aparatul se deconectează. Prin intermediul ștuțului se conectează absorbantii necesari pentru recoltarea probelor. Aparatul se conectează din nou, notând timpul aspirației cu cronometrul. Cunoșcând viteza și durata de aspirație, se determină volumul de aer trecut prin absorbant sau filtru.

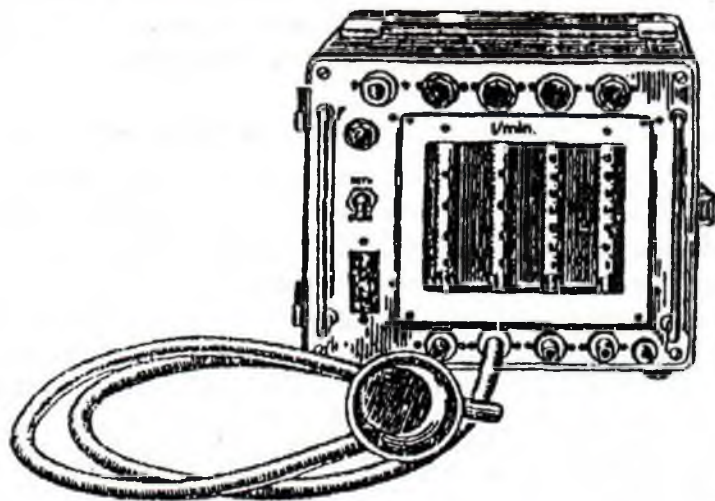


Fig. 2.10. Aspirator electric.

Metoda de un singur timp de recoltare a aerului în vase

Dacă pentru analiză sunt suficiente mici volume de aer și, în caz de necesitate, recoltarea lor într-un termen scurt, *probele se recoltează în pipete* cu volumul de 100–1000 ml sau în sticle calibrate. Pipetele de gaz au la un capăt robinet și se închid ermetic. Sticlele se astupă cu dopuri de cauciuc, prin care trec două țevi de sticlă. Pe ele se îmbracă două furtunuri din cauciuc cu bride și șuruburi.

Metoda de vacuum

Cea mai rapidă și comodă *metodă de recoltare a probelor în vase de sticlă și pipete* este cea de vacuum. În vasul pentru recoltarea probei se creează vacuum. În locul unde trebuie recoltată proba vasul se deschide. Datorită diferenței de presiune, vasul se umple momentan cu aer.

În scopul creării vacuumului se aplică pompa Kamovski sau hidro-elevatorul. Înainte de vacuumare în vas se poate introduce soluție absorbantă.

Condiționarea volumului de aer

Pentru a putea compara rezultatele analizei diferitor probe, recoltate la diverse temperaturi, presiuni barometrice, volumul aerului cercetat se condiționează, adică se aduce la 0°C și la presiunea atmosferică de 760 mm Hg.

Dacă probele de aer sunt recoltate prin aspirație sau prin substituție, condiționarea se efectuează după formula:

$$V_0 = \frac{V_1 \cdot 273 \cdot B}{(273 + t) \cdot 760},$$

unde: V – volumul de aer condiționat;

V_1 – volumul aerului recoltat;

273 – coeficientul de dilatare a gazelor;

B – presiunea atmosferică în momentul recoltării;

t – temperatura aerului în momentul recoltării;

760 – presiunea atmosferică medie.

Calculul conform acestei formule se poate efectua apelând la tabelul 2.8, în care sunt prezentate valorile calculate pentru $\frac{273}{273+t}$ și $\frac{B}{760}$.

Pentru obținerea valorilor solicitate e necesar de găsit temperatura și presiunea atmosferică.

Exemplu. În timpul recoltării probelor de aer, în încăpere se înregistrează temperatura de 22°C, presiunea atmosferică 768 mm Hg. Valoarea $\frac{273}{273+22}$ pentru temperatura 22°C este egală cu 0,925.

Valoarea $\frac{768}{760}$ pentru presiunea atmosferică (768) este egală cu 0,01.

Tabelul 2.8

Coefficienții pentru condiționarea volumului de aer

t, °C	$\frac{273}{(273+t)}$	Presiunea (atm., mm Hg)	$\frac{B}{760}$	t, °C	$\frac{273}{(273+t)}$	Presiunea (atm., mm Hg)	$\frac{B}{760}$
-4	1,015	741	0,975	16	0,945	761	1,001
-3	1,011	742	0,976	17	0,941	762	1,003
-2	1,007	743	0,978	18	0,938	763	1,004
-1	1,004	744	0,979	19	0,935	764	1,005
0	1,000	745	0,980	20	0,932	765	1,007
1	0,996	746	0,982	21	0,929	766	1,008
2	0,993	747	0,983	22	0,925	767	1,009
3	0,989	748	0,984	23	0,922	768	1,10
4	0,983	749	0,986	24	0,919	769	1,012
5	0,982	750	0,987	25	0,916	770	1,013
6	0,979	751	0,988	26	0,913	771	1,014
7	0,975	752	0,989	27	0,910	772	1,016
8	0,972	753	0,991	28	0,907	773	1,017
9	0,968	754	0,992	29	0,904	774	1,018
10	0,965	755	0,993	30	0,901	775	1,020
11	0,961	756	0,995	31	0,898	776	1,021
12	0,958	757	0,996	32	0,895	777	1,022
13	0,955	758	0,997	33	0,892	778	1,024
14	0,951	759	0,999	34	0,889	779	1,025
15	0,948	760	1,000	35	0,886	780	1,026

Determinarea poluării aerului cu praf

Caracteristica cantitativă a poluării aerului se efectuează prin determinarea cantității de praf într-o unitate de volum de aer (mg/m^3) sau a numărului de fire de praf într-o unitate de volum de aer (1 cm^3). În corespundere cu aceasta, metodele de cercetare a poluării aerului se divizează în gravimetrică și de numărare.

Metoda gravimetrică se bazează pe reținerea prafului în filtrul prin care este aspirat aerul cercetat. Cunoscând cantitatea aerului aspirat, greutatea filtrului până și după recoltarea probelor, poate fi calculată cantitatea de praf la 1 m^3 .

Recoltarea probelor de aer. Pentru aspirarea aerului se folosește aspiratorul electric sau alt tip de aspirator. Ca materiale de filtrare pot servi țesăturile, bumbacul, hârtia de filtru, țesătura Petreacov etc. În prezent, în calitate de material de filtrare se aplică pe larg filtrele din țesături sintetice, în formă de discuri, cu marginile presate, introduse în inele de protecție. Fiecare filtru este plasat într-un pachet de hârtie de calc (fig. 2.11).

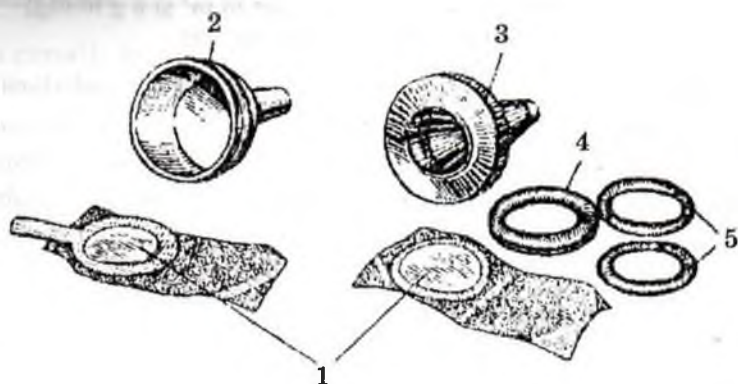


Fig. 2.11. Filtre de recoltare a probelor de aer pentru determinarea pulberilor.

Filtrele din țesătură posedă o capacitate înaltă de captare a prafului și o rezistență mică față de curentul de aer ce se aspiră. Filtrele nu sunt higroscopice și nu necesită aducerea până la greutatea constantă în dulapul de uscare.

Efectuarea analizei. Până a începe cercetarea, filtrul se cântărește pe cântarul analitic. Filtrul cântărit se fixează într-un manșon special, montat în aspirator. Durata de recoltare a probelor de aer depinde de concentrația prafului și variază de la 3–5 până la 30 min. la viteza de aspirație 20 l/min . După recoltare, filtrele se scot din manșon și se cântăresc din nou.

Volumul aerului recoltat se calculează prin înmulțirea vitezei de aspirație la timpul recoltării aerului. După aceasta, diferența de greutate a filtrului se împarte la volumul de aer recoltat, exprimat în litri. Pentru recalcularea cantității de praf la 1 m³, câtul de la împărțire se înmulțește cu 1000. Pentru calcul se poate aplica formula:

$$C = \frac{(a_2 \cdot a_1) \cdot 10^6}{V_o},$$

unde: C – concentrația prafului din aer, mg/m³;

a_1 – greutatea filtrului de până la aspirația aerului, g;

a_2 – greutatea filtrului după aspirația aerului, g;

10^6 – factorul de convertire a litrilor în m³ și a g în mg;

V_o – volumul de aer recoltat și condiționat.

Exemplu. Proba de aer a fost recoltată în procesul ambalării tan- cului. Ventilația în secția de ambalare nu funcționa. Filtrul până la recoltarea probei de aer cântărea 20,452 g, după – 20,456 g. Termenul de aspirație a fost de 30 min. Viteza aspirației constituia 20 l/min.

Determinați concentrația prafului din aer (mg/m³):

$$C = \frac{(20,456 - 20,452) \cdot 10^6}{600}.$$

Determinarea oxizilor de azot

Metoda e bazată pe determinarea colorimetrică a intensității culo- rii roz a soluției absorbante care apare la interacțiunea ei cu aerul ce conține oxizi de azot.

Recoltarea probelor de aer. Proba se recoltează în pipeta de gaz, cu 3 ml de reactiv Gris-Ilosvai, care se vacuumează. În locul recoltă- rii probei se deschide robinetul pipetei și aerul cercetat umple pipeta. Scara de standarde se pregătește conform *tabelului 2.9*.

După recoltarea probei de aer, pipeta se agită 3 min. pentru inter- acțiunea oxizilor de azot cu indicatorul. Lichidul colorat din pipetă se transferă în eprubeta colorimetrică și se compară cu scara stan- dardelor.

Scara de standarde pentru determinarea oxizilor de azot

Reactivele	Numărul eprubetelor								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Soluție de metil roșu de 0,001%, ml	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,25	0,5	0,7
Soluție de acid clorhidric de 0,1 N, ml	3,0	2,98	2,96	2,94	2,92	2,90	2,75	2,5	2,3
Conținutul oxizilor de azot, la recoltarea a 50 ml aer, mg/m ³	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	20,0	40,0	60,0

În cazurile în care volumul pipetei de gaz depășește 50 ml la calculul final, se fac corelațiile necesare. Concentrația oxizilor de azot se va micșora de atâtea ori, de câte ori volumul aerului concentrat e mai mare de 50 ml.

Exemplu. Proba de aer a fost recoltată într-o pipetă de 250 ml. La colorimetrare s-a constatat că concentrația oxizilor de azot corespunde eprubetei 6 din scara de standarde (20 mg/m³). Deoarece s-au recoltat nu 50 ml de aer, ci 200, concentrația va fi de 4 ori mai mică. Deci, $20 : 4 = 5 \text{ mg/m}^3$, ceea ce nu depășește CMA.

Determinarea vaporilor de hidrazină și a derivaților ei

Hidrazina și derivații ei sunt lichide incolore, volatile, cu miros neplăcut de amoniac. Metoda e bazată pe reducerea acidului molibdenofosforic cu hidrazină și derivații lui până la albastru de molibden. După intensitatea colorației poate fi determinată concentrația substanțelor.

Recoltarea probelor de aer. 10–15 l de aer se aspiră printr-un vas ce conține 5 ml soluție de 10% acid clorhidric sau 5 ml soluție de 5% acid acetic. Viteza de aspirație va fi de 0,5–1 l/min.

Tehnica analizei. 4,5 ml de soluție absorbantă se trec în eprubeta colorimetrică, se adaugă 2 ml de acid molibdenofosforic, se agită. Apoi eprubeta se pune pe 15 min. într-o baie cu aburi (96–98°C). Se recomandă a avea în rezervă o probă de control.

Lichidul de culoare albastră se compară cu scara de standarde (tabelul 2.10).

Tabelul 2.10

Scara de standarde pentru determinarea vaporilor de hidrazină în aer

Soluția	Eprubeta							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Soluție standard de hidrazină sau derivatul ei la 1 ml:								
– 0,01 mg substanță, ml	–	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
– soluție de 5% acid acetic, ml	4,5	4,5	4,4	4,3	4,1	3,9	3,7	3,5
– soluție de acid molibdenofosforic, ml	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0
Cantitatea de substanță	0,0	0,0005	0,001	0,002	0,004	0,006	0,008	0,01

Scara și probele se încălzesc paralel. Calculul se face conform formulei:

$$X = \frac{a \cdot b \cdot 10^3}{c \cdot V_a},$$

unde: X – cantitatea de hidrazină sau a derivaților ei, mg/m^3 ;
 c – conținutul de hidrazină în eprubeta scării cu care coincide culoarea probei, mg ;
 b – volumul lichidului din vasul absorbant, ml ;
 a – cantitatea lichidului luată pentru analiză, ml ;
 V_a – volumul de aer aspirat și condiționat, l ;
 10^3 – coeficientul de recalculare la 1 m^3 .

Exemplu. Volumul de aer cercetat după condiționare este de 8,6 l, cantitatea de soluție în vasul absorbant – de 5 ml, cantitatea de lichid luată pentru analiză – 4,5 ml. Culoarea soluției absorbante a coincis cu eprubeta 6 a scării de standarde. Să se determine cantitatea de hidrazină în aer.

$$X = \frac{0,008 \cdot 5 \cdot 10^3}{4,5 \cdot 8,6} = 1 \text{ mg/m}^3$$

Determinarea vaporilor de xilidină

Metoda e bazată pe reacția dintre derivații anilinei și ionii acidului azotic, în rezultatul căreia se formează un diazocompus instabil, ce se descompune la încălzire și formează dimetilfenol. Ultimul alipește molecula de acid azotic și formează un nitrocompus care în mediul alcalin posedă o culoare galbenă.

Recoltarea probelor de aer. Probele de aer se recoltează prin metoda de vacuum în baloane, pipete sau prin aspirarea aerului prin vase cu absorbant lichid. La recoltarea probelor în vase cu vacuum, înainte de vacuumare în ele se toarnă câte 20 ml de soluție absorbantă de 0,01 n acid sulfuric. În cadrul metodei de aspirație în vasele absorbante se toarnă 10 ml 0,01 n soluție de acid sulfuric. Aerul se aspiră cu viteza de 0,5–1/min. în cantitate de 5–10 l.

Tehnica analizei. În eprubeta colorimetrică se iau 5 ml de soluție-sorbent, se adaugă 5 picături soluție (10%) de nitrit de sodiu. Eprubeta se introduce pe 5 minute în baia cu aburi (80°C), apoi se răcește, se adaugă 1 ml soluție (25%) de amoniac și se amestecă. Peste 10 minute apare culoarea galbenă, care se compară cu scara de standarde (tab. 2.11).

Tabelul 2.11

Scara de standarde pentru determinarea vaporilor de xilidină în aer

Soluția	Eprubeta											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Soluție standard a derivatului anilinei cu 0,01 mg conținut de substanță la 1 ml, ml	—	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
0,01 n soluție de acid sulfuric, ml	0,5	4,7	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,0	2,0	1,0	—
Conținutul derivatului de anilină, mg	0,0	0,003	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,02	0,03	0,04	0,005

Scara de standarde se pregătește paralel cu probele. Calculul se va efectua conform formulei:

$$X = \frac{a \cdot b \cdot 10^3}{c \cdot V_o},$$

unde: X – concentrația necunoscută a derivaților anilinei, mg/m^3 ;
 a – conținutul derivaților anilinei în eprubeta scării de standarde ce corespunde, după intensitate, culorii lichidului ceretat, mg ;
 b – cantitatea totală a soluției absorbante din vas, ml ;
 c – volumul probei pentru analiză, ml ;
 V_o – volumul de aer recoltat pentru analiză și condiționat, l ;
 10^3 – coeficientul de recalcul pentru 1 m^3 .

Exemplu. Volumul aerului după condiționare este 24 l; cantitatea de lichid din vasul absorbant – 10 ml; pentru analiză s-au luat 5 ml. Culoarea soluției absorbante a coincis cu eprubeta 7. Să se determine cantitatea vaporilor de oxilină în aer.

$$X = \frac{0,009 \cdot 10 \cdot 10^3}{5 \cdot 2,4} = 7,5 \text{ mg/m}^3.$$

Determinarea aminelor

Aminele șirului alifatic posedă proprietăți pronunțate de bază. Ele intră ușor în reacție cu acizii și formează săruri. Această proprietate e folosită în cadrul metodei titrometrice de determinare a lor. Prin această metodă pot fi determinate mono-, di- și trietilaminele.

Probele de aer pentru analiză se recoltează la fel ca și pentru determinarea xilidinei.

Tehnica analizei. Într-o retortă de 100 ml se toarnă 5 ml soluție absorbantă scursă din vasul absorbant (soluție 0,01 n acid sulfuric), 2,5 ml soluție (5%) de iodură de potasiu și 1 ml soluție (1%) de iodat de potasiu. Soluțiile se amestecă și iodul eliminat se titrează cu soluție de 0,01 n hiposulfid de sodiu până la dispariția culorii galbene. Apoi se adaugă 0,5 ml soluție (1%) de amidon și se continuă titrarea până la dispariția culorii albastre. După aceasta, se va efectua titrarea de control a 5 ml soluție de 0,01 n acid sulfuric. După diferența

cantităților de hiposulfid de sodiu consumat la titrare se determină cantitatea de acid sulfuric care a reacționat cu aminele.

Calculul se face după formula:

$$X = \frac{(a \cdot b) \cdot c \cdot V \cdot 10^3}{V_1 \cdot V_0},$$

unde: X – concentrația aminelor în aerul cercetat, mg/m^3 ;

a – cantitatea de soluție hiposulfid de sodiu consumată la titrarea a 5 ml acid sulfuric 0,01 n, ml;

b – cantitatea soluției de hiposulfid de sodiu consumată în procesul titrării a 5 ml de soluție absorbantă, ml;

c – cantitatea de amine echivalentă cu 1 ml 0,01 n soluție de hiposulfid de sodiu, mg (pentru trietilamină, ea este egală cu 0,012 mg);

V – cantitatea totală de soluție absorbantă adăugată în vas înainte de recoltarea probei, ml;

V_1 – cantitatea de soluție absorbantă folosită la titrare, ml;

V_0 – volumul de aer recoltat pentru analiză și condiționat, l;

10^3 – coeficient de recalcul în m^3 .

Exemplu. Volumul de aer cercetat după condiționare este egal cu 3,2 l. Pentru titrarea a 5 ml soluție de acid sulfuric de 0,01 n s-au consumat 10 ml hiposulfid de sodiu, pentru titrarea a 5 ml soluție absorbantă – 4 ml hiposulfid de sodiu; C este egal cu 0,012; cantitatea totală de soluție absorbantă constituie 20 ml. Pentru titrare s-au luat 5 ml. Să se calculeze concentrația aminelor în aer.

$$X = \frac{(10 - 4) \cdot 0,012 \cdot 20 \cdot 10^3}{5 \cdot 3,2} = 90 \text{ mg/m}^3.$$

METODELE EXPRES DE DETERMINARE A SUBSTANȚELOR TOXICE DIN AER

Metodele rapide (expres) de determinare a substanțelor toxice din aer sunt foarte convenabile, deși insuficient de exacte. De regulă, aceste metode ajută la depistarea și semnalizarea oportună a datelor privind sporirea concentrațiilor de substanțe toxice în aer.

La baza acestor metode se află reacțiile colorimetrice care pot fi divizate în **trei grupe**:

- colorimetria soluțiilor după scări-standard;
- colorimetria cu hârtie-indicator;
- colorimetria liniară cu tuburi-indicatoare.

Prima grupă cuprinde metodele colorimetrice vizuale, accelerate cu ajutorul unor procedee tehnice. Reactivul care contribuie la apariția sau dispariția culorii se adaugă la soluția absorbantă înainte de recoltarea probei de aer. Apariția sau dispariția culorii permite întreruperea imediată a recoltării probei de aer. Pentru sporirea sensibilității se utilizează un volum mic de soluție absorbantă. Respectiv, pentru volumele mici de lichide folosite în metodele expres e necesar un aparat special — microaspiratoare, diverse pompe manuale cu piston.

Scara de standarde se pregătește din timp, în baza unor substanțe de culoare identică cu a compusului colorimetricat. Pentru determinarea cantitativă a substanței investigate, care provoacă dispariția culorii, se folosesc metodele de calcul, ținând cont de capacitatea absorbantului de a neutraliza o anumită cantitate de substanță (determinarea SO_2).

Grupa a doua de metode expres prevede determinarea substanțelor nocive din aer cu ajutorul hârtiei-indicator, care își schimbă culoarea sub acțiunea substanței cercetate. Concentrația acestora se apreciază fie după lungimea segmentului colorat, fie după intensitatea culorii. Sectorul colorat se compară cu scara de standarde pregătită pe hârtie compactă de filtru, care, după culoare și intensitate, corespunde cantității de substanță determinată.

Grupa a treia de metode expres se bazează pe reacțiile cromatice la interacțiunea substanței determinate cu un absorbant solid. Praful-indicator se află într-un tub îngust de sticlă. La trecerea aerului cerce-

tat prin acest tub, praful-indicator se colorează pe o anumită porțiune. Tuburile-indicatoare sunt gradate, stabilind o dependență exactă între lungimea coloanei colorate și concentrația substanței determinate. Pentru metoda coloristică-liniară se folosesc aparate speciale – *gazoanalizatoare universale* (fig. 2.12).

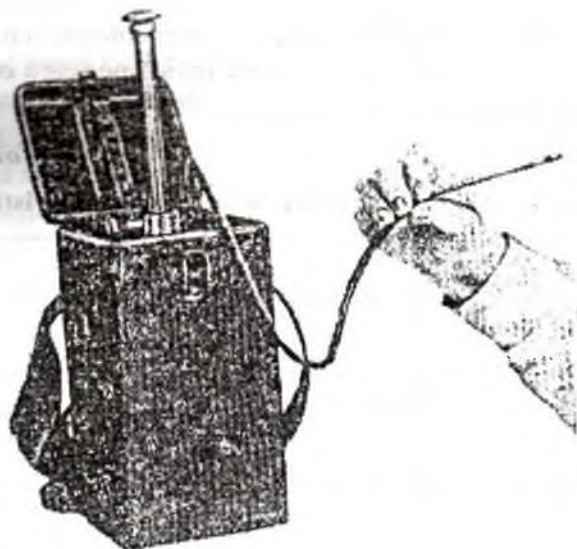


Fig. 2.12. Gazoanalizator universal (GU).

Gazoanalizatorul se folosește pentru a determina în aerul încăperii de producție cantitatea de *substanțe nocive*: sulfură de hidrogen, clor, amoniac, benzină, benzen, oxizi de azot, eter dietilic, oxid de carbon, acetilenă, bioxid de sulf etc.

GU este alcătuit din trei părți principale:

- silfon de cauciuc cu tijă metalică pentru recoltarea aerului;
- garnitură de praful-indicator pentru tuburi-indicatoare, dispozitive care ajută la umplerea tuburilor;
- scări coloristice liniare.

Silfonul reprezintă un săculeț de cauciuc, în interior cu arc, care-l menține întins. Aerul cercetat se absoarbe prin tubul-indicator, după ce silfonul a fost strâns cu tijă. Pe marginea tijei sunt semne după care

se determină volumul absorbit în procesul analizei aerului. Pe suprafața cilindrică a tijei se află o canelură longitudinală, cu două adâncituri, pentru fixarea volumului de aer absorbit. Pe partea interioară a capacului acestui aparat este o casetă în care se plasează scara de determinare a gazului (pentru fiecare din cele două volume posibile de aer trecut există o scară). În conformitate cu scara, se calculează concentrația gazului, după lungimea coloanei colorate a tubului indicator. Limita de sus a coloanei colorate indică pe scară concentrația de gaz (în miligrame la 1 m³).

Tabelul 2.12

Determinarea substanțelor toxice după metoda coloristic-liniară

Substanța determinată	Componenta indicatorului	Limita concentrațiilor determinate, mg/m ³	Culoarea
Clor	Silicagel tratat cu soluție de fluorescină și bromură de potasiu	2-60 25-300	Culoarea galbenă a indicatorului trece în roz
Amoniac	Pulbere de faianță tratată cu soluție de bromfenolblau în alcool	0-40 0-400	Gri-albăstriu
Hidrogen sulfurat	Pulbere de faianță tratată cu soluție de acetat de plumb	0-360	Negru
Oxid de carbon	Silicagel tratat cu soluție de iodură de potasiu în H ₂ SO ₄	15-200 40-400	Inel cafeniu
Benzină	Silicagel îmbinat cu soluție de iodură de potasiu în H ₂ SO ₄	0-5000 0-30000	Cafeniu
Benzen	—	0,1000	Gri-închis
Xilol	Silicagel tratat cu soluție de formaldehidă în H ₂ SO ₄ concentrat	5-500 200-2000	Violet-gri Violet-cafeniu
Acetilenă	Silicagel tratat cu iodură de potasiu	0-1400 0-6000	Cafeniu-deschis

Determinarea intensității câmpului radioelectromagnetic ultrafrecvent

Intensitatea câmpului radioelectromagnetic ultrafrecvent se determină instrumental sau prin metoda de calcul. Măsurările se efectuează cu aparatul „Medic” de diapazon larg. Pentru metoda de calcul se aplică formule și nomograme.

Calculul intensității câmpului electromagnetic ultrafrecvent. Metoda de calcul e utilizată atât în inspecția sanitară preventivă, cât și în cea curentă.

Calculul se efectuează conform formulelor. Pentru calcul e necesar să cunoaștem puterea stației și coeficientul de amplificare a antenei. Densitatea fluxului de energie (DFE) se exprimă în microvați pe 1 cm^2 (mcVt/cm^2). DFE se calculează conform formulei:

$$DFE = \frac{P_m \cdot D \cdot 10^6}{4\pi R^2} \text{ mc Vt/cm}^2, \text{ unde:}$$

P_m – puterea medie a stației de radiolocare (SRL), Vt;

D – coeficientul de amplificare a antenei;

10^6 – coeficientul de recalculare a Vt în mcVt;

R – distanța de la SRL până la obiectul observat, cm.

Când obiectul observat e plasat la marginea diagramei de direcție, adică este iradiat de SRL la o înălțime de minimum 6 m, rezultatul obținut se înmulțește cu 0,5.

Exemplu. SRL se află la distanța de 100 m de la blocul locativ, $P_m = 250 \text{ Vt}$, $D = 500$. Să se determine DFE lângă bloc.

$$DFE = \frac{P_m \cdot D \cdot 10^6}{4\pi R^2} = \frac{250 \cdot 500 \cdot 10^6}{12,6 \cdot 100000000} = \frac{125 \cdot 10^9}{12,6 \cdot 10^8} = 100 \text{ mcVt / cm}^2$$

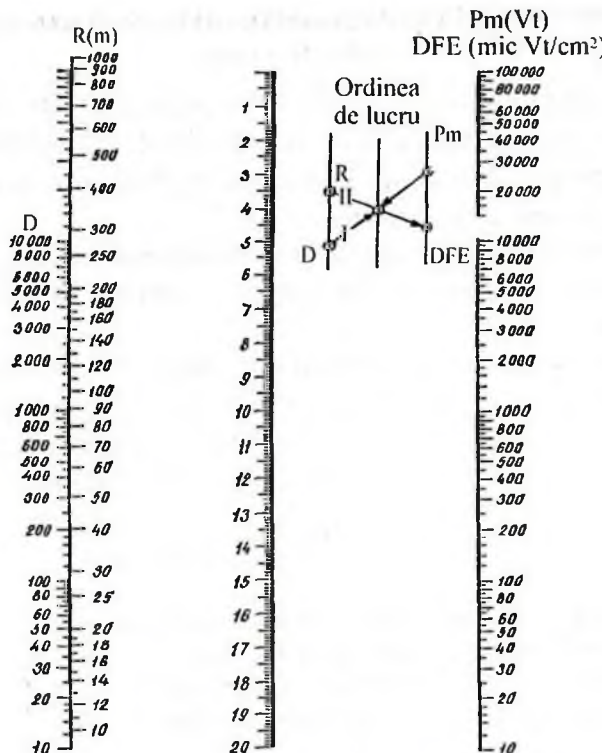


Fig. 2.13. Nomograme pentru determinarea câmpului electromagnetic ultrafrecvent.

Calculul conform nomogramei. Cu ajutorul nomogramelor, calculul se face mai rapid. Indicațiile din nomograme sunt analogice cu cele din formula prezentată mai sus.

Ordinea de lucru la nomogramă. Valoarea PM de pe scara Pm a DFE se unește cu valoarea scării D. Se fixează punctul de intersecție pe scara rezultantă. Valoarea de pe scara R se unește printr-o linie dreaptă cu punctul de pe scara rezultantă, prelungind-o până la intersecția cu scara Pm – a DFE. În locul intersecției se află valoarea DFE. Dacă SRL se găsește la o înălțime de minimum 6 m, atunci rezultatul obținut se înmulțește cu 0,5.

Exemplu. Pentru calcul se va apela la datele exemplului precedent. Pe scara Pm a DFE găsim valoarea Pm – 250 Vt, pe scara D – 500. Punctele se unesc cu o dreaptă, care întretaie scara rezultantă în punctul 12,3. Punctul de pe scara R – 100 se unește printr-o dreaptă cu punctul de pe scara rezultantă (12,3), prelungind-o apoi până la scara Pm, unde și găsim valoarea DFE – 100 mcVt/cm².

Calculul zonelor de radiații normate. Calculul zonelor de radiații normate poate fi efectuat cu ajutorul formulelor și nomogramelor. Calculul se bazează pe principiul „protecția cu distanța”. Zonele se stabilesc în jurul sau pe sectorul surselor de radiație ale undelor ultra-frecvente. În fiecare caz se determină dimensiunea zonei și durata inofensivă de aflare în ea. Ambele valori vor depinde de puterea stației, coeficientul de amplificare a antenei și nivelurile maxime admisibile de iradiere.

Calculul conform formulelor. Pentru calcul e necesar să cunoaștem puterea stației, coeficientul de amplificare a antenei, nivelul maxim admisibil de iradiere (NMA).

Calculul se va efectua conform formulei:

$$R = \frac{\sqrt{P_m \cdot D \cdot 10^6}}{4\pi \cdot DFE} \text{ cm}.$$

Valoarea DFE și durata activității în fiecare zonă sunt următoarele:
 pentru 15–20 min. de muncă – zona I, 1000 mc Vt/cm²;
 pentru 2 ore de muncă – zona II, 100 mcVt/cm²;
 pentru 8 ore de muncă – zona III, 10 mc Vt/cm²;
 blocul locativ (populația) fără limitarea timpului – 1 mc/Vt/cm².

Exemplu. Pentru calcul se folosesc datele primei probleme. La ce distanță de la blocul locativ poate fi amplasată SRL?

$$\begin{aligned} P_m = 250 \text{ Vt}, D = 500, R &= \frac{\sqrt{250 \cdot 500 \cdot 10^6}}{12,6 \cdot 1} = \frac{\sqrt{125 \cdot 10^9}}{12,6 \cdot 1} = \frac{125 \cdot 10^{10}}{126} \\ &= \sqrt{1 \cdot 10^{10}} = 1 \cdot 10^5 \text{ cm} = 1000 \text{ m} \end{aligned}$$

Un calcul precis va determina distanța de 990 m.

Astfel, pentru ca alături de blocul locativ DFE să nu depășească 1 mc Vt/cm², SRL se va amplasa la minimum 1000 m în raport cu blocul.

În cazul în care SRL e situată la o înălțime de minimum 6 m, rezultatul se va înmulți cu 0,7.

Calculul conform nomogramei. Pentru calcul se folosește nomograma (fig. 2.14). Valorile găsite pe scara Pm se unesc cu valorile de pe scara D. La intersecția cu linia medie a scării rigla se întoarce orizontal și se calculează dimensiunile zonelor de iradiere normate sau distanța la care poate fi îndepărtată SRL de populație.

Exemplu. Pentru calcul se utilizează datele din prima problemă. Pe scara Pm găsim 250, pe scara D – 500. La intersecția cu scara medie pe orizontală găsim în rubrica „Populație” 990 m. Deci, SRL se va amplasa la minimum 990 m de blocurile locative.

În acest caz DFE lângă clădire nu va depăși $NMA - 1 \text{ mcVt/cm}^2$. Conform nomogramei, stabilim că pentru condițiile problemei dimensiunile I zone a iradierii normate sunt de 32 m, ale zonei a II-a – de 99 m, ale zonei a III-a – de 320 m.

Calculul zonei inofensive. Având scopul ca calculul să fie maxim apropiat de valorile reale ale DFE, e necesar de efectuat o corecție pentru zona inofensivă care se formează în apropierea antenei SRL și unde aflarea personalului este relativ inofensivă.

Dimensiunile zonei inofensive vor depinde de înălțimea antenei, unghiul de înclinare al ei și lățimea diagramei de îndreptare (fig. 2.15). Calculul zonei poate fi efectuat doar în condiția în care ea este delimitată de un triunghi dreptunghic, o catetă a căruia este înălțimea antenei (h) minus

Dimensiunile zonelor, m									
R(m)	Ant. staționară				Populație				
	V1	I3	II3	III3		I3	II3	III3	
1000	28	30	200	000	2800				1000
500	16	81	230	810	2500				900
300	23	72	230	720	2300				800
200	20	63	195	630	1950				700
150	17	54	167	540	1670				600
100	14	45	140	450	1400				500
80	13	41	130	410	1300				450
60	12	36	120	360	1200				400
45	10	32	99	320	990				350
30	8	27	84	270	840				300
25	7	23	71	230	710				250
20	6	18	60	180	600				200
18	6	16	50	160	500				180
16	6	14	43	140	430				160
14	6	13	40	130	400				140
12	6	11	36	110	360				120
15. 16. 17.									
Ant. mobilă									

Fig. 2.14. Nomograma pentru calculul zonelor de radiații normate.

2 m (zona de aflare a lucrătorului). A doua catetă trece pe suprafața pământului și se termină în punctul de intersecție cu dreapta (b), care constituie marginea lobului diagramei de îndreptare și ipotenuza acestui triunghi. Unghiul α se calculează scăzând din 90° (poziția inițială a antenei) suma alcătuită din valoarea unghiului (negativ sau zero) de funcțiune a înclinării antenei (β) și $\frac{1}{2}$ din unghiul diagramei de îndreptare (γ), și anume:

$$\alpha = 90^\circ - \left(\beta + \frac{\gamma}{2} \right),$$

unde: α – unghiul determinat;

β – unghiul de funcțiune a antenei;

γ – unghiul diagramei de îndreptare.

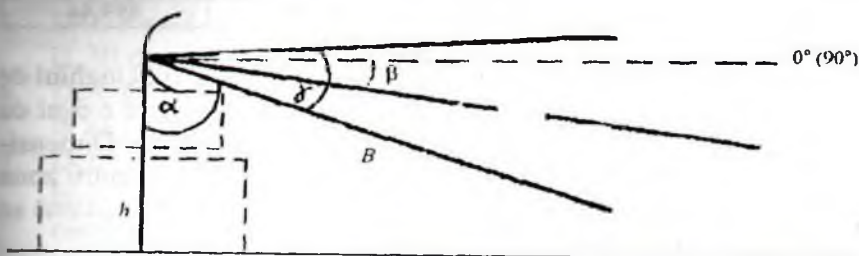


Fig. 2.15. Schema formării zonelor inofensive.

Valorile unghiului de înclinare a antenei și lățimii diagramei de îndreptare sunt indicate în formularul SRL. Din toate valorile posibile ale unghiului de înclinare a antenei se ia valoarea maximă a unghiului negativ, în baza căreia funcționează stația.

Exemplu. Valoarea maximă a unghiului negativ de înclinare a antenei este 2° . Unghiul diagramei de înclinare este 3° , $\alpha = 90^\circ - (2^\circ + 1,5^\circ) = 86,5^\circ$.

Lungimea catetei l, prin urmare a zonei inofensive, este determinată conform formulei:

$$l = (h - 2) \operatorname{tg} \alpha,$$

unde: l – dimensiunea zonei inofensive, m;

2 – zona de aflare a lucrătorului;

h – înălțimea antenei deasupra pământului, m.

Valorile $\operatorname{tg} \alpha$ sunt prezentate în tabelul 2.13.

Valorile tg α

Grade	Valoarea tg α	Grade	Valoarea tg α
80°	5,67	87°	19,08
80°30	5,97	87°30	22,90
81°	6,31	88°	28,64
81°30	6,91	88°30	38,19
82°	7,11	89°	57,29
82°30	7,59	89°30	114,60
83°	8,14	89°40	171,88
83°30	8,77	89°45	229,18
84°	9,51	89°50	343,77
84°30	10,39	89°55	687,55
85°	11,43	89°56	859,44

Exemplu. Antena SRL e situată la o înălțime de 3 m. Unghiul de funcțiune a antenei – 1°. Unghiul diagramei de îndreptare e egal cu 2°; $l = (3-2)$; $\text{tg } 90^\circ - (1^\circ + 1^\circ)$; $l = 1 \text{ tg } 88^\circ$; $l = 1 \times 2,86$. Dimensiunea zonei inofensive e 28,6 m. Dacă efectuăm corecția pentru zona inofensivă, atunci constatăm că la distanța de 28,6 m de la antenă se poate lucra liber.

În practică, la elaborarea măsurilor de protecție adesea se calculează înălțimea de funcționare a antenei, în scopul obținerii unei zone inofensive cu dimensiuni anumite.

Pentru calculul înălțimii permise a antenei SRL se aplică formula:

$$h = \frac{l}{\text{tg}\alpha} + 2 \text{ m, unde:}$$

h – înălțimea posibilă a antenei, m;

l – dimensiunile stabilite ale zonei inofensive, m;

$2m$ – zona de funcțiune.

Exemplu. Unghiul de funcționare a antenei e negativ (-2°), unghiul diagramei de îndreptare este de 3° . La ce înălțime trebuie fixată antena SRL, pentru ca zona inofensivă să fie de minimum 50 m?

$$\alpha = 90^\circ (2^\circ + 1,5^\circ) = 86,5^\circ \quad h = \frac{50}{16,35} + 2 \approx 5 \text{ m}$$

Astfel, pentru a obține o zonă de 50 m, SRL se va ridica la o înălțime de 5 m.

PROBLEME

1. SRL e situată pe loc drept. $P_{med.} = 800 \text{ Vt}$, $D = 400$. Determinați DFE lângă obiectul amplasat la distanța de 200 m de la SRL.
2. SRL se află pe loc drept. $P_{med.} = 500 \text{ Vt}$, $D = 1000$. Determinați DFE lângă blocul locativ ce se află la distanța de 1000 m de la SRL.
3. SRL este ridicată la înălțimea de 7 m, $P_{med.} = 100 \text{ Vt}$, $D = 600$. Determinați DFE lângă terenul sportiv amplasat la distanța de 200 m de la SRL.
4. SRL e situată pe loc drept. Determinați distanța de SRL la care se poate lucra în decurs de 2 ore (zona II), dacă $P_{med.} = 500 \text{ Vt}$, $D = 1000$.
5. SRL $P_{med} = 300 \text{ Vt}$. $D = 200$. Calculați dimensiunile zonelor I, II, III de iradiere normată.
6. Determinați DFE lângă blocul amplasat la distanța de 700 m de la SRL; $P_{med.} = 800 \text{ Vt}$, $D = 1000$.
7. Determinați distanța la care poate fi amplasată SRL în raport cu blocul locativ și distanța la care se poate lucra 2 ore (zona II) în condiții de iradiere cu antena, aceasta funcționând în regim de viziune circulară; $P_{med} = 500 \text{ Vt}$, $D = 1000$.
8. SRL se află la înălțimea de 6 m în raport cu blocurile locative; $P_{med} = 180 \text{ Vt}$, $D = 500$. Determinați distanța la care poate fi amplasată SRL, dimensiunile zonelor de iradiere normată. Antenele funcționează în regim de viziune circulară.
9. SRL e amplasată la înălțimea de 5 m. Unghiul maxim negativ de înclinare a antenei este de -3° , unghiul diagramei de îndreptare – de 2° . Determinați dimensiunile zonei inofensive.
10. SRL se află la înălțimea de 6 m. Unghiul de funcțiune e negativ ($-1,5^\circ$). Unghiul diagramei de îndreptare este de 2° . Determinați dimensiunile zonei inofensive.
11. Unghiul maxim al antenei e negativ (-2°). Unghiul diagramei de îndreptare este de 1° . Determinați înălțimea de ridicare a antenei, pentru ca zona inofensivă să fie de minimum 40 m.
12. Unghiul maxim negativ al antenei e de -3° , unghiul diagramei de îndreptare – de $1,5^\circ$. Determinați înălțimea la care trebuie ridicată SRL, pentru ca zona inofensivă să fie de minimum 85 m.

Determinarea capacității de protecție a materialelor de ecranare de undele electromagnetice ultrafrecvente

În calitate de generatoare de unde electromagnetice ultrafrecvente pot servi aparatele LUC 58, LUC 2, iar de indicatoare – lămpile luminescente. Puterea de iradiere pentru aparatul LUC 58 se consideră 70–80 Vt, iar pentru LUC – $2 \div 15 - 18$ Vt. Emițătorul de unde va fi orientat spre podea.

Ca materiale de protecție sunt utilizate placajul, cartonul, ceramica, polimerii, cauciucul plumbat, plasele metalice, plăcile de metal de diverse grosimi, țesuturile obișnuite, țesuturile cu fire metalice.

Ordinea de funcționare a aparatului e următoarea. Aparatul se conectează. La distanța de 10–15 cm de la emițător se plasează lampa luminescentă. În limitele câmpului electromagnetic lampa luminează. Între lampă și emițător se pun materialele analizate. Dacă materialul posedă proprietăți suficiente de ecranare, lampa se stinge. Gradul de ecranare se determină astfel: (+) – ecranare completă; (+ –) – ecranare parțială (–); fără capacitate de ecranare.

Microstructura țesuturilor obișnuite și a celor cu fire metalice se studiază cu lupa sau cu microscopul.

3. ORGANIZAREA ȘI EFECTUAREA SUPRAVEGHERII SANITAR-IGIENICE ASUPRA APROVIZIONĂRII CU APĂ A TRUPELOR MILITARE

Scopul lucrării practice

1. A însuși metodele de verificare a calității apei în condiții de campanie.
2. A însuși metodele de condiționare a apei în condiții de campanie.
3. A lua cunoștință de regulile recunoașterii sursei de apă și elaborării concluziei.
4. A lua cunoștință de mijloacele tehnice unitare de tratare a apei.

Întrebări de control

1. Importanța apei pentru colectivitățile militare. Cantitatea necesară de apă.
2. Cerințele igienice față de calitatea apei potabile.
3. Sursele de apă. Alegerea și amenajarea lor.
4. Organizarea asigurării cu apă a colectivităților militare în diferite condiții.
5. Funcțiile serviciului medical întru aprovizionarea cu apă a oștirilor.
6. Particularitățile aprovizionării cu apă a oștirilor în condiții de campanie.
7. Punctele de aprovizionare cu apă, de distribuire a apei; destinația și amenajarea lor.
8. Metodele de condiționare a calității apei în condiții de campanie.
9. Mijloacele tehnice unitare pentru condiționarea apei, caracteristica lor.
10. Metodele de dezinfecție a rezervelor individuale de apă.

Lucrul de sine stătător

1. A lua cunoștință de instalațiile tehnice unitare pentru tratarea apei.
2. A determina calitatea apei din diferite surse.
3. A trata apa în condiții de campanie.
4. Rezolvarea problemelor la temă.
5. Darea de seamă despre lucrul efectuat.

Deprinderi practice

1. Însușirea metodelor de determinare și apreciere a calității apei în condiții de campanie.
2. Însușirea metodelor de coagulare și clorinare a apei în condiții de campanie.

Raport despre lucrul efectuat

1. Sursa de apă, timpul și volumul probei recoltate.
2. Mirosul – grade.
3. Gustul – grade.
4. Culoarea – grade.
5. Transparență – cm.
6. PH –
7. Clorurile – mg/l.
8. Sulfații – mg/l.
9. Fierul – mg/l.
10. Duritatea generală – mg/echivalent/l.
11. Duritatea temporară – mg/echivalent/l.
12. Amoniacul – mg/l.
13. Nitriții – mg/l.
14. Nitrații – mg/l.
15. Oxidabilitatea – mg/l O_2 .
16. Coagularea apei:
 - doza de coagulant după tabel – ml la 200 ml;
 - doza de coagulant stabilită experimental – ml/l;
 - cantitatea de coagulant uscat necesară pentru coagularea unui m^3 de apă – g.
17. Clorinarea apei în trei pahare:

- clorul rezidual în paharul ales – mg/l.
 - absorbția (consumul) de clor – mg/l.
 - doza de clor necesară – mg/l.
 - doza de clor necesară pentru clorinarea 1 m^3 apă – g.
18. Concluzii. Recomandări privind condiționarea apei.

Necesitatea și importanța apei pentru colectivitățile militare

Apa este unul din cele mai necesare elemente ale vieții, constituind mediul în care se desfășoară toate procesele vitale. Igiena apei este o problemă a întregii populații, deoarece apa are un rol însemnat în toate procesele fiziologice ale organismului. Ca factor principal al mediului exterior, apa determină în mare măsură sănătatea și condițiile sanitare ale populației.

Printre măsurile igienice care determină sănătatea și capacitatea de luptă a oștirilor, aprovizionarea cu apă potabilă ocupă unul din locurile principale. Importanța igienică a apei pentru unitățile militare duce la necesitatea de a o capta în cantități considerabile. Istoria militară cunoaște o mulțime de cazuri de cedare a orașelor și a cetăților din cauza insuficienței de apă.

În activitatea zilnică apa satisface necesitățile fiziologice, igienico-gospodărești și tehnice.

Apa constituie 65% din greutatea corpului omului, intră în componența țesuturilor și organelor, este necesară pentru evoluția reacțiilor chimice ce au loc în organism. Luând parte la procesele metabolice, apa este eliminată permanent din organismul omului prin rinichi, plămâni, tractul digestiv și piele. Omul adult pierde în timpul zilei 2,5–3 l de apă. Îndeplinind munci fizice grele pe arșiță sau în încăperi cu temperatură înaltă, organismul pierde prin transpirație, și mai mult lichid – 6–10 l de apă în zi.

Această eliminare de apă are ca scop principal expurgarea produselor activității metabolice, precum și asigurarea stabilității termice a organismului. Ea este diferită și depinde de timp și situație, fiind legată în primul rând de temperatura mediului și de cantitatea produselor de dezasimilare ce trebuie eliminate din organism.

Organismul uman nu poate rezista la o deshidratare considerabilă. Pierderea a 1–1,5 l de apă necesită restabilirea bilanțului hidric. Semnalul acestei necesități este senzația de sete. Dacă apa pierdută de organism nu se compensează, ca rezultat al dereglării proceselor fiziologice, scade capacitatea de muncă, iar în cazul temperaturii înalte a aerului se tulbură procesele de termoreglare, ceea ce conduce la supraîncălzirea organismului.

Tabelul 3.1

Aportul și pierderile de apă (după Maxwele și Kleeman)

Intrări de apă (g)			Ieșiri de apă (g)		
Surse	obligatorii	facultative	Căi	obligatorii	facultative
Băuturi	650	1000	Urină	700	1000
Alimente	750		Piele	500	
Oxidări	350		Plămâni	400	
			Fecale	150	
1750			1750		
Total		2750	Total		2750

Dacă pierderea de apă constituie 20–25% din greutatea corpului, poate surveni moartea. Pierderea zilnică a apei din organism este compensată de lichidul ce se conține în produsele alimentare consumate și de lichidele băute (apă potabilă, diferite băuturi și mâncăruri lichide), precum și de apa ce se formează în țesuturi în urma proceselor de oxidare (*tabelul 3.1*).

Important este ca ingestia de apă să se facă în cantități mici, cel mult 0,25 l odată, la intervale de 15 minute, chiar și atunci când senzația de sete este foarte accentuată, ca urmare a pierderii unor cantități mari de apă.

O cantitate mult mai mare de apă este consumată pentru necesitățile gospodărești, sanitare, industriale. Folosirea ei în cantități suficiente contribuie la dezvoltarea deprinderilor igienice (îngrijirea corpului, menținerea în curățenie a obiectelor de toate zilele). Ca urmare, pielea curată își îndeplinește mai bine funcțiile sale fiziologice. Posedând și proprietăți bactericide, ea servește drept barieră contra pătrunderii

agenților patogeni ai multor boli contagioase. Pentru spălat sunt necesari 5–10 l de apă pe zi, pentru dușul igienic – 25–30 l. Mari cantități de apă se consumă în băi – 120–150 l de persoană.

Apa este folosită la prepararea mâncării și spălatul veselei – 5–8 l pe zi pentru o persoană; la întreținerea curățeniei în locurile de trai și în localurile publice; la înlăturarea dejecțiilor (prin instalațiile de canalizare); la stropitul străzilor și udatul spațiilor verzi. Ea joacă un rol însemnat în procesul de călire a organismului. Înotul în rezervoarele de apă deschise și în bazinele de înot prezintă un important mijloc de asanare.

În unele situații, nevoile zilnice ale unei persoane se pot asigura cu 10–20 l de apă, pe când în altele se consumă (în mod normal) 80–100 l și mai mult.

În unitățile militare, la stabilirea normelor de consum trebuie să se ia în considerare specificul unității, situația în care ea se află, posibilitățile de captare a apei și alți factori. În timp de pace, pentru diferite situații sunt necesare diferite cantități de apă (tabelul 3.2). (Ordinul Ministerului Apărării nr. 140 din 18.06.2003 „Normele serviciilor comunale pentru unitățile militare ale Armatei Naționale”).

Tabelul 3.2

Normele consumului de apă în 24 ore (litri/persoană)

Normativele consumului de apă în unitățile militare, pentru un ostaș, sergent, plutonier					
În clădirile cu canalizație			În clădirile fără canalizație		
încăperi	litri/24 ore	m ³ anual	încăperi	litri/24 ore	m ³ anual
1. Cazarmă	40	14,6	1. Cazarmă	22	8
2. Cantină	42	15,3	2. Cantină	42	15,3
3. Baie militară	20	7,3	3. Baie militară	12	4,4
4. Spălătorie militară (la 1 kg lenjerie)			4. Spălătorie militară (la 1 kg lenjerie)		
– manual	40		– manual	40	
– automat	60				

Pentru îngrijirea tehnicii se vor cheltui în plus următoarele cantități de apă pe zi:

- pentru o motocicletă – 30 l;
- pentru 1 autoturism (1,5 tone) – 400 l;
- pentru un camion (5 tone) – 600 l;
- pentru 1 automobil cu șenile (5 tone) – 1000 l.

În condiții de campanie, în funcție de situația concretă a câmpului de luptă, de posibilitățile de aprovizionare și de acțiunile inamicului, cantitatea de apă poate fi redusă până la 5–8 l/zi/persoană nu mai mult de 72 ore (*tabelul 3.3*).

Tabelul 3.3

Cantitatea de apă (în litri) necesară unui ostaș în campanie

Necesitățile	Cantitatea de apă (litri)
Prepararea ceaiului	2,5–4
Prepararea hranei, spălarea veselei și inventarului	3,5–3,8
Spălarea gamelelor	1–1,2
Îmbăierea	3 – 6
Total:	10–15

De menționat, însă, că o cantitate de 2–4 litri/zi de apă pentru un om va acoperi cele mai elementare necesități igienice. În condițiile războiului modern, când apare necesitatea dezactivării, degazării și dezinfectiei persoanelor, materialelor, în urma folosirii armelor de nimicire în masă, cantitățile de apă necesare pentru satisfacerea acestor necesități se ridică la 300–500 de litri/zi pentru un om.

Apa intră în procesul tehnologic de fabricare a unui asortiment bogat de produse și în funcționarea multor agregate și mașini. Necesitățile de apă tehnică sunt foarte variate, în funcție de gradul de industrializare a localității respective. În marile centre industriale, cantitățile de apă necesare pentru satisfacerea acestor nevoi ating 80–90% din toată apa distribuită în rețea.

Cerințele igienice privind calitatea apei potabile

Apa este unul din factorii principali ai mediului de viață, care determină, în mare măsură, sănătatea și condițiile sanitare ale colectivităților. Odată cu apa, în organism pot pătrunde și substanțe dăunătoare, agenți patogeni, ouă de paraziți. Toate acestea influențează nefavorabil asupra organismului.

Importanța apei în acumularea și transmiterea diferitor noxe rezultă din următoarele particularități ale ei:

- este un foarte bun solvent pentru multe substanțe minerale și organice;
- este un mediu în care majoritatea germenilor patogeni persistă mult timp;
- este un mediu care ușurează difuzarea pe suprafețe mari a substanțelor toxice și agenților patogeni, făcând posibilă intoxicarea sau îmbolnăvirea unui mare număr de oameni;
- prin cantitățile mari de apă consumate zilnic de către om, mai ales în timpul verii, se face posibilă introducerea în organism a unor doze mari de substanțe dăunătoare, chiar și atunci când concentrația lor în apă este mică;
- ținând seama de necesitatea permanentă de a înlocui pierderile de apă și de setea provocată de aceste pierderi, există posibilitatea ca, în cazuri excepționale, omul să consume apă din locuri și surse necorespunzătoare;
- apa se consumă fără nici o prelucrare termică prealabilă, care, după cum se știe, are o mare importanță în distrugerea agenților patogeni și a unor substanțe toxice.

Din aceleași cauze, indicate mai sus, la fel de importantă este și asigurarea unei bune calități a ei.

Apele naturale, în general, sunt lipsite de substanțe toxice în doze dăunătoare. Cea mai simplă apreciere organoleptică a gustului și culorii apei este suficientă, de cele mai multe ori, pentru a determina calitățile ei.

Însă există împrejurări legate de activitățile umane, care pot face apa periculoasă și greu de determinat cu ajutorul organelor de simț. În astfel de cazuri, numai analizele chimice pot depista substanțele

nocive. În condițiile războiului modern o asemenea situație se poate întâlni în cazul folosirii armei chimice sau nucleare, când substanțele respective pot pătrunde în apa destinată pentru băut, cu urmări foarte grave pentru consumatori. Tot cu ajutorul analizelor chimice se poate stabili dacă apa poate fi folosită pentru spălare, prepararea hranei sau în scopuri tehnice.

Având în vedere enorma cantitate de germeni saprofiți ce se găsesc în natură, comparativ cu numărul relativ redus al agenților patogeni, depistarea acestora din urmă în apă este complicată, necesită un timp îndelungat și practic este greu de realizat. Din această cauză, în analizele bacteriologice nu se folosesc numai metode care să pună în evidență doar contaminarea fecală, ci și posibilitatea contaminării cu agenți patogeni ce ar putea fi eliminați cu aceste fecale.

Normele de apreciere a unei ape, bună sau nu pentru consum, se referă la calitățile ei din punct de vedere organoleptic, fizic, chimic, bacteriologic și biologic.

Proprietățile organoleptice ale apei

Proprietățile organoleptice se apreciază direct, cu ajutorul organelor de simț (gust, miros, culoare). Deși această apreciere este orientativă, examenul trebuie făcut cu minuțiozitate, deoarece îi poate oferi medicului militar informații prețioase.

Gustul este condiționat de substanțele minerale și organice dizolvate în apă. Apa potabilă nu trebuie să posede gust specific. Gustul nu are o semnificație categorică; multe ape nu sunt dăunătoare, în pofida faptului că au gust amar, sărat etc. În condiții de campanie trebuie să se acorde atenție faptului că unele minerale toxice pot avea, în concentrații mici, un gust specific, particular.

Mirosul este determinat de substanțele volatile și gazele dizolvate în apă. În apele de profunzime, substanțele volatile provin din straturile profunde ale solului. Aceste ape nu sunt dăunătoare sănătății, pe când diferite substanțe minerale sau organice, care dau apei un miros specific, se află în apele de suprafață și indică o poluare recentă, iar uneori chiar dăunătoare:

- mirosul de H_2S , de fecale, de putrefacție indică o puternică poluare cu fecale sau existența unor cadavre în putrefacție;
- mirosul de mîl sau de mucegai demonstrează prezența unei mari cantități de materii organice provenite de la suprafață sau din flora și fauna apei (bălți, râuri cu scurgere lentă etc.);
- mirosul de medicamente sau de clor indică, de cele mai multe ori, clorinarea incorectă a apei;
- în condiții de campanie pot apărea unele mirosuri particulare, neobișnuite, ca cel de muștar, de fân cosit, de fructe, de flori. Acestea au o importanță considerabilă, deoarece, de cele mai multe ori, indică contaminarea sursei de apă cu substanțele toxice de luptă.

Culoarea depinde de substanțele dizolvate în apă. Apele ușor colorate trebuie totuși considerate suspecte, deoarece e posibilă impurificarea lor cu substanțe toxice. Periculoase sunt și apele pe suprafața cărora există picături mici, uleioase. Apa potabilă trebuie să fie incoloră.

Proprietățile fizice ale apei

Temperatura apelor din profunzime este practic constantă. La 10–20 metri adâncime, apa are 10–12°C și este potrivită pentru consum. Cu cât se află mai la suprafață, cu atât este mai influențată de temperatura mediului.

Turbiditatea se datorează particulelor aflate în suspensie. De cele mai multe ori, apa tulbure este puternic poluată cu microorganisme și are o concentrație ridicată de substanțe organice. Însă există multe ape de suprafață turbiditatea cărora se datorează particulelor de argilă lipsite de nocivități. Apa potabilă trebuie să fie limpede.

Radioactivitatea naturală a apei trebuie luată în considerație, fiindcă indică poluarea ei cu substanțe radioactive, fie în urma unui accident, unei deversări a deșeurilor tehnice, fie că este vorba de o contaminare produsă în urma folosirii armei nucleare. Radioactivitatea se determină în reziduul uscat, după evaporarea apei, precum și în mîlul aflat pe fundul sursei de apă.

Proprietățile chimice ale apei

În mod natural, apa nu conține substanțe chimice dăunătoare organismului. Este posibil ca excesul sau carența unor microelemente, cum ar fi fluorul, iodul, să influențeze sănătatea.

În unele cazuri, apa poate conține anumite substanțe chimice, care o fac dăunătoare și nu poate fi consumată.

În condiții de campanie, pe câmpul de luptă, sursele de apă pot fi contaminate în scop diversionist cu substanțe toxice de luptă sau chiar cu toxici obișnuiți de către inamic. Diversitatea substanțelor, care pot fi folosite cu acest scop, face imposibilă stabilirea unor norme, cercetarea lor făcându-se pe câmpul de luptă de către laboratoarele speciale, conform indicațiilor stabilite prin instrucțiuni de specialitate.

Unele substanțe chimice dizolvate în apă nu au nici o acțiune nocivă, dar imprimă apei particularități ce o fac respingătoare. Așa substanțe sunt:

- sărurile de calciu și magneziu, care în concentrații mari conferă apei un caracter de duritate și nu poate fi folosită pentru spălat, la prepararea bucatelor;
- fierul este netoxic, însă dă apei un gust neplăcut;
- magneziul conferă apei un gust sălcu, amar, îi sporește duritatea; în concentrații mari provoacă diaree;
- sulfații și clorurile provin din rocile cu care contactează apa; fiind bine solubile în apă, ele o fac salină, cu gust caracteristic.

Unele substanțe, care nu sunt nocive pentru organism și nu îndepărtează consumatorul, indică posibilitatea poluării cu substanțe organice și agenți patogeni. De menționat că prezența acestor substanțe nu confirmă în mod absolut existența unor poluanți, deoarece unele dintre ele (amoniacul, nitrații, clorul), în apele bogate în humus, în apele profunde, nu au o proveniență organică.

În prezent, substanțele chimice toxice din natură sunt impurificări produse de om, ca urmare a dezvoltării marilor centre urbane, cu o populație densă, industrializării și dezvoltării chimiei.

După componența lor chimică, substanțele toxice impurificatoare se pot clasifica (după J. Petrușca) astfel:

- substanțe anorganice dizolvabile în apă, care conțin anioni sau cationi toxici;
- substanțe anorganice și organice insolubile, provenite din diferite ramuri ale industriei;
- substanțe organice care degradează biologic în apă; ele provin de la abatoare, din industria de prelucrare a cărnii, agricultură etc.;
- substanțe organice care nu degradează biologic – vopsele organice, medicamente, materiale plastice etc.;
- substanțe toxice, organice sau anorganice, care îngreuează degradarea biologică a celorlalte substanțe și dezechilibrează circuitele naturale (bactericide, insecticide, fungicide).

După mecanismul de acțiune, toxicele se clasifică în trei grupe:

- toxice de concentrație, care se elimină din organism și produc intoxicații numai dacă ating valoarea toxică;
- toxice de cumulare, pe care organismul le acumulează în cantități ce depășesc posibilitatea lui de prelucrare;
- toxice combinate, efectul cărora se sumează permanent și care produc modificări organice ireversibile.

Trebuie menționat faptul că efectul toxic al deferitor substanțe se mărește sau se micșorează prin diferite fenomene de sinergism și antagonism, precum și prin apariția unor fenomene secundare – formarea unor substanțe mai toxice decât substanța inițială.

Indicii bacteriologici

Din punct de vedere epidemiologic, o mare importanță la aprecierea igienică a apei au microorganismele patogene. Însă determinarea în apă a acestor microorganisme nu poate avea valoare profilactică la aprecierea potențialului epidemiologic, ci numai de stabilire a epidemiei hidrice. Analiza apei pentru identificarea microorganismelor patogene este un proces laborios și necesită mult timp. În legătură cu aceasta, pentru aprecierea calității apei sunt folosiți indicii bacteriologici indirecți de poluare. La baza folosirii acestor indici stau observările ce demonstrează că apa este cu atât mai puțin periculoasă din punct de vedere epidemiologic, cu cât mai puțini microbi saprofiți

conține. În acest sens a fost stabilit ca indicator bacteriologic numărul total de germeni.

Numărul total de germeni reprezintă numărul de colonii ce cresc prin însămânțarea unui ml de apă în mediu de agar-peptonă, după 24 ore de termostatare la 37°C. Acesta este un indicator al purității sau poluării apei, însă nu are o valoare de sine stătătoare; el trebuie corelat și cu ceilalți indicatori – bacteriologici, chimici, helmintologici, biologici –, pentru a trage concluziile respective. Acest indicator are o importanță deosebită atunci când se verifică eficiența purificării și dezinfecției apei. O creștere bruscă a numărului total de germeni în apă, față de normativele admise, este un semn de poluare sau de defectare a instalațiilor de purificare și dezinfecție.

În calitate de test sigur de poluare fecală a apei, cel mai frecvent se utilizează germenii coliformi. Ei sunt eliminați cu excrementele omului, animalelor. Prezența lor în apă demonstrează că ea este impurificată cu fecale și eventual conține microorganisme patogene.

Rezultatele analizei apei pentru identificarea colibacililor se exprimă prin mărimea **indicelui E. coli**. Indicele coli este cantitatea de colibacili ce se conțin în 1 l de apă.

Cerințele normelor sanitare privind calitatea apei potabile demonstrează că numărul total de germeni nu trebuie să depășească 100/1ml la 22°C și 20/1 ml la 37°C.

Apa poate fi folosită numai după ce serviciul militar îi controlează calitatea. În condiții de campanie, calitatea apei este apreciată la alegerea sursei și la supravegherea sanitară curentă asupra aprovizionării cu apă. Aici apa va avea calitatea ce nu va diminua capacitatea de luptă a militarilor care o folosesc în timpul determinat de condițiile reale de luptă (*tabelul 3.4*).

De valoarea indicilor se va ține cont doar la aprecierea calității apei e la punctele de aprovizionare cu apă mari, cu laboratoare, sau la efectuarea expertizei igienice complexe a apei.

În condițiile de folosire a armei de nimicire în masă de către inamic, își pierde valoarea de indicatori ai poluării sursei de apă și indicii: oxidabilitate, amoniac, nitriți, nitrați, cloruri. Dar dacă inamicul

nu folosește armă bacteriologică și dacă se folosește îndelungat una și aceeași sursă de apă, indicii bacteriologici și chimici nu-și pierd valoarea și sunt determinați.

Tabelul 3.4

**Cerințele privind calitatea apei în condiții de campanie
(după V. Beleakov, E. Juc)**

Indicii	Necesitățile		
	de băut	igienico-gospodărești	tehnice
1. Toxicologici: – concentrații maxim admisibile – produse ale erupțiilor nucleare ($\mu\text{Ci/l}$)	– Nu mai mult de 20	– –	– –
2. Epidemiologici: – indicele microbian	100/1ml la 20°C	100/1 ml la 22°C	–
3. Organoleptici: – transparență (cm) – culoare (grade) – gust (puncte) – clor rezidual (mg/l) – ioni de Cu (mg/l)	Nu mai mică de 20 Nu mai mare de 35 Nu mai mare de 3 0,8,–1,2 Nu mai mult de 3,0		

Note:

- CMA sunt indicate în documentele respective.
- Liniuța arată că acest indice nu se reglementează.

În condiții de campanie se va ține cont de posibilitatea poluării apei la folosirea armei de distrugere în masă și de posibilitatea poluării surselor de apă cu deșeuri menajere, cu depuneri atmosferice.

Sursele de apă. Alegerea și amenajarea lor

Una dintre sarcinile principale ale igienei apei potabile este alegerea sursei acesteia. Alegerea se efectuează prin compararea tehnico-economică a surselor, după principalele caracteristici igienice: debitul și corespunderea lui necesităților posibile de apă, eventuali-

tatea acțiunii factorilor naturali și sociali asupra sursei, gradul ei de siguranță, posibilitatea organizării zonelor de protecție sanitară.

În practică, drept surse de alimentare cu apă sunt folosite mai frecvent apele subterane și apele de suprafață.

Apele subterane

Precipitațiile meteorice pătrund parțial în sol și se infiltrează treptat în scoarța terestră prin porii rocilor permeabile. Ajungând la primul strat de roci impermeabile, apele infiltrate se acumulează și formează primul strat de ape subterane, numite *ape freatice*. În funcție de condițiile locale, adâncimea stratului de ape freatice oscilează de la 1–2 m până la câteva zeci de metri. Mișcându-se în direcția înclinării stratului impermeabil, apele freatice se îndreaptă din locurile ridicate spre cele joase. Filtrându-se prin roci, apa se curăță de microorganisme și particule în suspensie, îmbogățindu-se cu săruri minerale. În condiții rurale și de campanie, aceste ape pot fi folosite ca apă potabilă. Pentru aceasta se amenajează fântâni, cu un debit de apă de la 1 până la 10 m³ în 24 ore.

Dacă apele freatice nimeresc între două straturi impermeabile, ele formează *apele arteziene*. Apa arteziană ocupă tot spațiul dintre straturile impermeabile. Dacă în stratul de deasupra se sapă o fântână, apa se va ridica în ea ca în vasele comunicante, iar uneori va ieși la suprafață sub presiune (*fig. 3.1*). Adâncimea apelor arteziene poate atinge sute de metri. Aceste ape au o compoziție minerală constantă, sunt transparente, fără culoare, au temperatură de 5–12°C; de obicei, nu conțin bacterii și pot fi întrebuințate în stare crudă. Având un debit înalt și calitate bună, apele arteziene sunt considerate ca cele mai bune surse de alimentare cu apă potabilă.

Apele subterane care apar la suprafața pământului se numesc *izvoare*. Izvorul, de multe ori, este obârșia unui curs de apă. Este o apă de calitate bună, mai ales când vine din adâncimi mai mari.

Amenajarea izvoarelor în vederea utilizării lor ca sursă de apă potabilă constă în construirea unei camere de colectare (captare), cu pereți impermeabili, prevăzută cu un jgheab sau cu o conductă, prin care apa este evacuată direct în exterior sau poate fi condusă la locul de consum (*fig. 3.2, 3.3*).

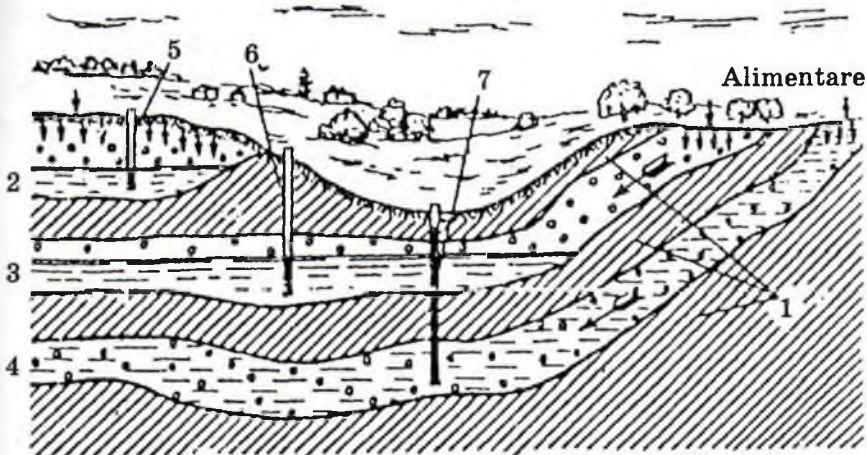


Fig. 3.1. Schema de interstratificare a pânzilor de ape subterane: 1 - straturi impermeabile; 2 - nivelul pânzei freatice; 3 - nivelul pânzei freatice fără presiune, prinsă între straturi impermeabile; 4 - nivelul pânzei freatice arteziene, prinsă între straturi impermeabile; 5 - fântână alimentară cu apă freatică; 6 - fântână alimentară cu apă freatică fără presiune, captată între straturi impermeabile; 7 - fântână alimentară cu apă arteziană, captată între straturi impermeabile.

Problemele esențiale ale acestor surse locale sunt:

- să se aleagă izvorul cu cea mai bună apă și cu un debit care să asigure nevoile consumatorilor;

- captarea să se efectueze cu respectarea următoarelor condiții: distanța de la sursele de impurificare (latrine, grămezi de gunoi, ocoluri pentru animale etc.) să fie de cel puțin 25 m, să se evite eventuala pătrundere în camera de colectare a apelor



Fig. 3.2. Aspectul unui izvor captat.

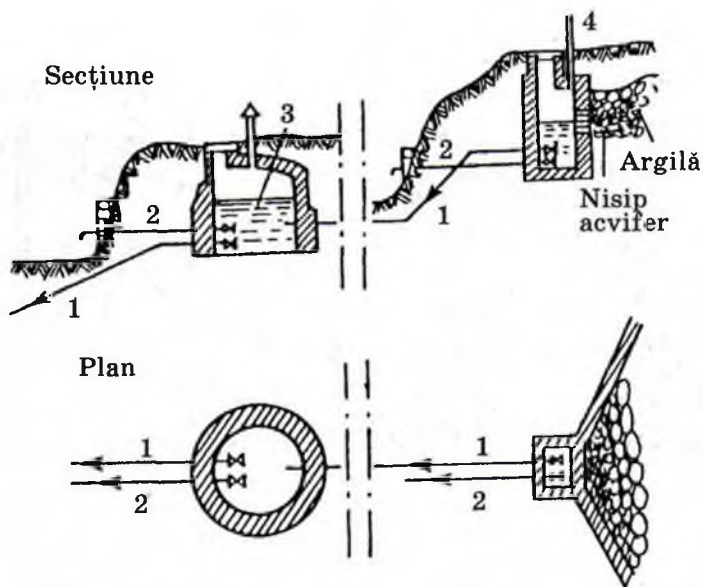


Fig. 3.3. Captarea unui izvor: 1 - apeduct; 2 - tub de deversare; 3 - rezervorul colector; 4 - captarea.

pluviale, camera de colectare să fie asigurată cu gaură de inspecție și înzestrată cu capac bine atașat etc.;

– să se asigure protecția sanitară a izvorului și instalațiilor în mod corespunzător.

În mod obișnuit, drept sursă subterană de aprovizionare cu apă sunt utilizate fântânile.

Fântâna este o construcție hidrotehnică ce are ca element caracteristic captarea apei din pânza freatică și transportul ei către consumator. Cu cât stratul acvifer este mai profund și mai bine protejat de straturile impermeabile, cu atât apa este mai bine filtrată, de o mai bună calitate și cu un debit mai constant.

După felul de amenajare, există câteva tipuri de fântâni:

- săpate manual și căptușite cu piatră, cărămidă, mai rar cu lemn (cu ghizduri, *fig. 3.4*);
- forate cu instalații speciale și căptușite cu inele din beton armat (cu diametrul de cca 1 m);

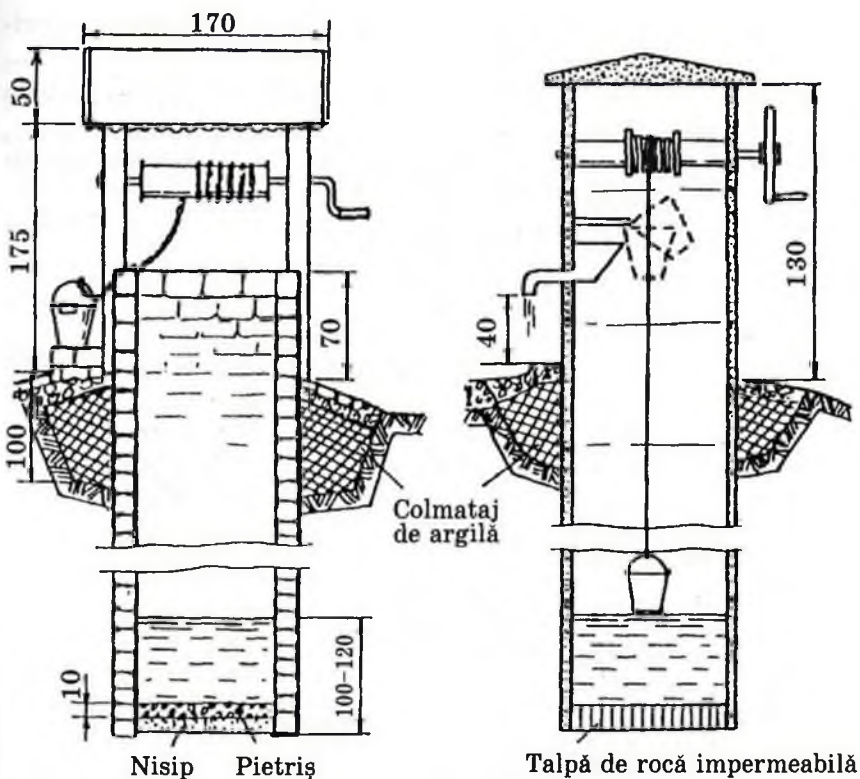


Fig. 3.4. Fântână tradițională zidită din piatră.

- forate cu instalații și tubate cu țevi din ciment (cu diametrul de 10–40 cm).

Fântâna trebuie amplasată în cel mai înalt punct al terenului. Nu se vor utiliza pânzele de apă cu adâncime mai mică de 4 m. Ridicarea apei se poate face cu găleata sau prin pompare.

La construcția unei fântâni se respectă următoarele cerințe igienice:

- terenul destinat construcției trebuie să fie mai ridicat, pentru a evita pătrunderea în fântâni a apelor provenite de la precipitațiile atmosferice și de la o eventuală inundație și înnămolire;
- distanța de la sursele de impurificare (latrine, grămezi și gropi pentru gunoi, ocoluri pentru animale etc.) – de cel puțin 25 m;

- adâncimea trebuie să atingă cel puțin al doilea strat acvifer orizontal;
- amenajarea unui colac de lemn, piatră, ciment, care să fie bine atașat la perimetru, fără fisuri;
- amenajarea perimetrului fântânii cu un strat impermeabil (din argilă bine bătătorită), cu grosimea de 1,5 m și lățimea de 1 m;
- pavarea suprafeței din jur (cu diametrul de 4–5 m) cu piatră sau beton;
- dotarea cu găleată specială sau cu ciutură proprie fântânii, fixată la sistemul de scoatere a apei.

Fântâna trebuie îngrădită; în exterior să se instaleze un jgheab de scurgere a apelor uzate.

Fântâna tubulară (fig. 3.5) este o construcție hidrotehnică simplă, având tubul ca element de captare a apei. Sondarea fântânilor se efectuează cu ajutorul unor mecanisme speciale de rotație.

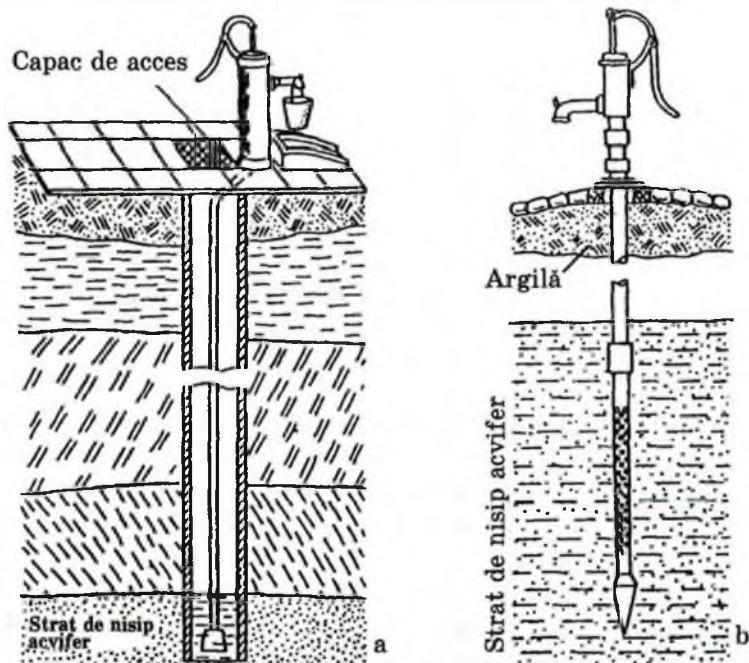


Fig. 3.5. Fântâni tubulare: a - cu tub în mina de foraj; b - sistem Norton.

Adâncimea forajului depinde de nivelul pânzei de apă. Ca și pentru fântânile tradiționale, nu se recomandă să se folosească stratul acvifer superficial, care este, de regulă, sărac în apă și slab protejat contra poluării de la suprafața solului. Se va folosi ca sursă cel de-al doilea sau al treilea strat acvifer, adâncimea minimă a fântânii fiind de 6–8 m.

Pentru facilitarea captării, segmentul inferior al tubului este perforat (3–4 m) pentru accesul liber al apei. Spațiul dintre tub și sondă se umple cu pietriș curat, dimensiunile particulelor de pietriș fiind mai mari decât diametrul perforațiilor din tub.

La construcția fântânii tubulare se respectă următoarele cerințe:

- terenul pentru amenajarea fântânii tubulare trebuie să corespundă aceluiași cerințe ca și pentru fântânile din piatră;
- pe perimetrul fântânii (1,5 m adâncime și 1 m lățime) se va înlătura solul, el fiind înlocuit cu argilă bine bătătorită, pentru a proteja apa contra poluării de la suprafață;
- colacul fântânii sau pompa trebuie să fie atașate la tub și la stratul de argilă;
- pe perimetru se va asigura pavarea suprafeței cu piatră sau beton.

Apele de suprafață

Apele de suprafață sunt formate de precipitațiile atmosferice ce se scurg de pe pantele naturale în pâraie, bazine de apă, râuri și lacuri. Parțial, ele pot fi alimentate și de ape subterane. Proprietățile generale ale surselor superficiale sunt mineralizarea minimă, cantitatea mărită de substanțe în suspensie, nivelul înalt de impurificare microbiană, variația consumului de apă în funcție de anotimp și condițiile meteorologice. Deseori poate avea loc impurificarea intensivă a acestor ape în urma evacuării apelor reziduale, de la navigație și din alte cauze.

Apele stătătoare sau cele cu un curs slab se caracterizează prin dezvoltarea în masă a algelor. În urma pieirii algelor, se înrăutățesc proprietățile organoleptice ale apei.

Toate sursele de apă superficială se caracterizează prin calitatea nestabilă a acesteia, care se schimbă în funcție de anotimp și chiar de timp (de exemplu, după ploaie).

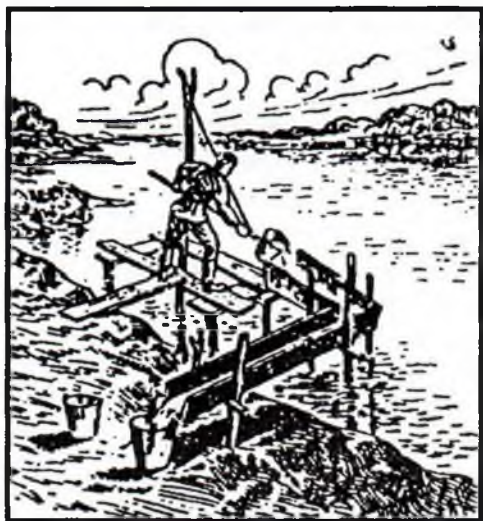


Fig. 3.6. Captarea apei din bazin de pe o punte.

speciale (fig. 3.6). Însă și această metodă nu este perfectă. Astfel de metodă poate fi admisă în campanie, cu condiția că pentru captarea apei se vor folosi vase fixate la locul captării.

Cea mai rațională metodă de captare a apei din bazine deschise este folosirea pompelor. În acest caz, se exclude contactul direct al omului cu sursa de apă și deci probabilitatea poluării ei.

Instalația de captare a apei cu pompe poate fi de tip permanent sau temporar. La amenajarea captării temporare furtunul de absorbție a apei se va amplasa pe flotoare din lemn, la o distanță de 2–3 m de mal, la o adâncime de 0,7 m, cu o distanță nu mai mică de 0,75 m de la fund. Iarna, captarea apei din copcă se va face tot cu pompa (fig. 3.7).

Apa de suprafață poate fi captată și din fântâni sau șanțuri filtrante, care sunt săpate la o distanță de câțiva metri de mal (fig. 3.8).

Filtrându-se prin sol sau prin materiale filtrante aranjate în șanțuri, apa își ameliorează calitatea: devine mai limpede, se reduce numărul de microorganisme.

Proprietățile menționate ale apei de suprafață nu permit să fie folosită în stare naturală. În prealabil, ea necesită o tratare, în scopul limpezirii și dezinfectării.

Dobândirea apei din sursele de suprafață se face uneori destul de primitiv. Apa se ia în vase individuale (găleată, butoi) direct din sursă. Iarna, se folosesc găurile forate în gheața bazinei. Aceste metode de captare sunt inadmisibile, deoarece poluează apa. E mai corectă captarea apei de pe poduri sau pontoane

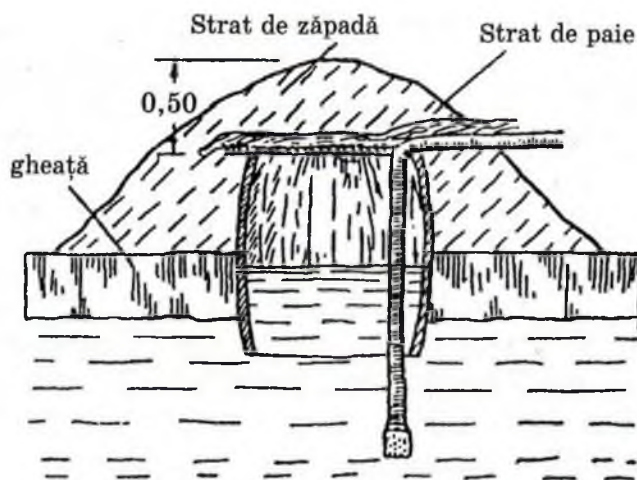


Fig. 3.7. Captarea apei din copcă.

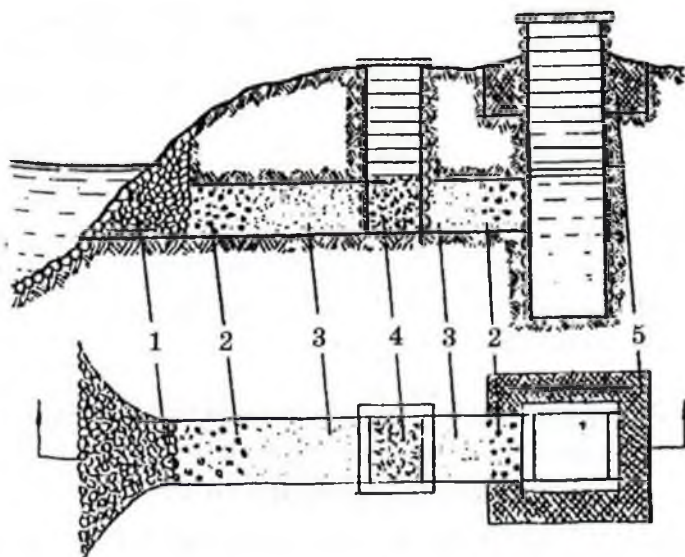


Fig. 3.8. Fântână de filtrare cu tranșee: 1 - perete din piatră; 2 - prundiș; 3 - nisip; 4 - cărbune; 5 - lut.

Captarea apei pentru aprovizionarea centralizată se face prin instalații speciale, de unde apa este pompată la stațiile de tratare.

O importanță deosebită are alegerea locului de captare, care va fi mai înalt după curgere și cât mai departe de eventualele surse de poluare.

În condiții de campanie este necesară repartizarea corectă a locurilor pentru folosirea sursei, în funcție de destinație. Locul de captare în scop potabil-menajer va fi în cel mai de sus punct după curgerea râului. Cu 70–100 m mai jos se va fixa locul pentru scăldat, mai jos – pentru spălatul rufelor și, în sfârșit, pentru spălarea mașinilor.

Luându-se în considerație caracteristicile surselor de apă de diversă origine, se recomandă ca alegerea surselor de apă să se facă în ordinea următoare:

1. apele arteziene care se găsesc sub presiune;
2. apele arteziene fără presiune;
3. apele freatice;
4. apele de suprafață.

În alegerea surselor de apă prin cercetări minuțioase de recunoaștere este necesar să se stabilească:

- dacă nu există posibilitatea ca în anumite situații să se producă infiltrații din afară;
- dacă mijloacele de extracție nu produc poluarea sursei la manipularea lor obișnuită;
- dacă în jurul sursei nu există focare de poluare;
- dacă la locuitorii care trăiesc pe suprafața de teren din care sunt posibile infiltrările în sursă n-au fost înregistrate cazuri de boli contagioase transmise pe cale hidrică.

Organizarea și supravegherea asigurării cu apă în colectivitățile militare. Aprovizionarea cu apă la amplasarea staționară a oștirilor

Modul de aprovizionare cu apă a colectivităților militare diferă, în funcție de condițiile în care sunt ele amplasate (staționar, campanie). În timp de pace, la amplasarea staționară a oștirilor, apa poate fi captată de la sistemul ce aparține centrului locativ, unei

uzine, etc. sau dacă există o sursă autonomă, ce aparține nemijlocit unității militare.

La alimentarea unităților de la rețeaua localităților, apa distribuită în rețea este controlată de organele locale responsabile și corespunde normelor de potabilitate.

Serviciul medical al unității va ține legătură permanentă cu serviciul de medicină profilactică din localitate, va studia starea sanitară a sursei de apă, a rețelei, metodele de tratare a apei și eficacitatea lor, organizarea și mecanismul controalelor tehnice și igienice ale calității apei la stațiile de tratare și în rețea, va dispune oportun de toată informația privind modificările în sistemul de aprovizionare cu apă (accidente, lucrări de reconstrucție, reparație, modificări în tehnologia de tratare a apei etc.).

În mod obișnuit se recomandă ca analizele de apă să se facă lunar, ținându-se evidența lor pe surse (robinete). După efectuarea lucrărilor de reparație a rețelelor de apă, se vor face analize de control. În perioadele critice (dezgheț, precipitații obișnuite), analizele se vor executa săptămânal sau chiar de două ori pe săptămână.

La alimentarea autonomă cu apă a unităților, serviciul militar va lua parte la alegerea sursei de apă, stabilirea zonelor de protecție sanitară; la controlul stării sanitare a sursei de apă și a instalațiilor de tratare a ei; tot serviciul militar recoltează periodic probe de apă la instalațiile de tratare și în punctele de distribuie (lunar); efectuează analiza de laborator a apei. În cadrul urmăririi alimentației cu apă, serviciul medical trebuie să se asigure că cei însărcinați cu diferite lucrări și misiuni pe această linie (mecanici, lucrători ai cazarmii, instalatori) sunt sănătoși și au un nivel educativ sanitar necesar, pentru a nu provoca prin manipulări poluarea apei.

Apa provenită dintr-o sursă proprie trebuie să corespundă cerințelor și normelor de potabilitate, stabilite prin standarde de stat. Poate fi admisă și o derogare de la aceste norme, dacă:

- nu există posibilitatea amenajării unei alte surse sau dacă toate sursele din raion prezintă aceleași caracteristici;
- prin compoziția sa, apa nu este dăunătoare sănătății, este consumată cu plăcere și se pretează la toate unitățile pentru care este destinată;
- se iau măsuri de purificare bacteriologică a apei.

Analizele de control în asemenea cazuri se vor face tot lunar, iar în perioadele critice (precipitații abundente, topirea zăpezilor, lucrări la sursă, situația epidemică nesigură) se vor face săptămânal.

O problemă deosebit de importantă în alimentația unităților din sursa de apă proprie este cea a debitului. Serviciul medical va urmări asigurarea debitului necesar, pentru ca apa să fie în rețea sub presiune.

În unitățile cu sursă proprie, probele de apă ce se expediază la analiza de laborator se vor recolta astfel:

- direct din sursă, pentru a aprecia calitatea inițială a apei;
- imediat după ieșirea din recipientul în care se face clorinarea;
- de la robinetele situate pe diferite bransamente și în mod obligatoriu de la blocul alimentar și la punctele terminus.

Aprovizionarea cu apă a oștirilor în condiții de campanie

Condițiile câmpului de luptă imprimă unele particularități sistemului de aprovizionare cu apă a trupelor și creează anumite situații și posibilități.

Cerințele războiului modern impun un consum mare de apă atât în scopuri tehnice, cât și igienice (dezactivare, degazare). Deseori, sursele de apă într-un sector anumit sunt insuficiente, fiind necesară astfel folosirea oricărei ape, indiferent de proprietățile ei organoleptice, fizice, chimice, bacteriologice.

Ținând seama de posibilitatea folosirii de către inamic a armelor de nimicire în masă, analizele și normele stabilite pentru timp de pace nu pot satisface necesitățile și nu oferă o securitate deplină. Este deci necesar de a organiza controlul potabilității apei după alte criterii (*tabelul 3.4*).

În general, este de dorit ca apa folosită pentru băut să corespundă normelor stabilite în timp de pace. Totuși, acest lucru nu este posibil totdeauna, din care cauză, de la caz la caz, se pot face derogări, dar numai în măsura în care apa nu este dăunătoare sănătății.

Asigurarea cu apă a trupelor în campanie se realizează prin punctele de aprovizionare cu apă (PAA), pe bază de regulamente și instrucțiuni speciale.

La aprovizionarea cu apă a oștirilor în condiții de campanie sunt implicați: șeful adjunct al comandantului unității pentru probleme de logistică, șefii serviciilor ingineresti, chimice și medicale.

Șeful serviciului ingineresc e dator să organizeze recunoașterea surselor de apă și să asigure amenajarea și exploatarea PAA, restabilirea sistemelor de aprovizionare cu apă existente în localitate, să asigure unitatea militară cu instalații tehnice unitare (ITU) pentru dobândirea și tratarea apei, reparația lor. În recunoașterea surselor de apă vor lua parte și reprezentanții serviciilor chimic și medical.

Șeful serviciului chimic va distribui forțele și mijloacele pentru recunoașterea chimică și radiologică a surselor de apă, va efectua controlul calității apei eliberate oștirilor.

Șeful serviciului medical e obligat să:

- distribuie forțe și mijloace pentru recunoașterea surselor de apă și să decidă eventualitatea utilizării lor;
- aprecieze starea sanitar-epidemiologică a raionului unde se amplasează PAA sau de repartiție a apei (PRA);
- participe la alegerea celor mai convenabile metode de tratare a apei în condițiile date;
- urmărească starea sanitară a PAA și PRA;
- organizeze controlul calității apei distribuite oștirilor pentru băut și necesități menajere;
- urmărească respectarea normelor cantitative ale apei;
- aprecieze calitatea apei și să acorde viza de utilizare a ei;
- exercite controale medicale ale efectivului militar care deservește PAA și PRA;
- asigure efectivul militar al unităților și subdiviziunilor cu mijloace individuale de dezinfecție a apei.

Șeful adjunct al unității pentru probleme de logistică va organiza transportarea apei de la PAA în unități și subdiviziuni, va organiza recunoașterea surselor de apă în serviciile armate.

Recunoașterea sanitară și aprecierea igienică a surselor de apă

Indiferent de situație, toate serviciile responsabile de aprovizionarea cu apă execută o recunoaștere sanitară minuțioasă a surselor de apă, stabilind posibilitatea de folosire și destinația diferitor surse.

La recunoașterea sursei de apă pe teren sunt colectate informații sanitar-topografice, sanitar-tehnice și sanitar-epidemiologice.

Datele sanitar-topografice includ: structura geologică și topografică a localității, proprietățile solului, vegetația, tipul sursei de apă (deschisă, subterană), prezența și amplasarea eventualelor surse de poluare a apei (centru locativ, întreprindere industrială, navigație etc.).

Datele sanitar-tehnice includ informații despre: amenajarea sanitar-tehnică a sursei de apă (prezența și delimitarea zonelor de protecție sanitară, captarea apei, amenajarea fântânilor filtrante), debitul și rezervele de apă, prezența materialelor pentru reparația și amenajarea PAA.

În timpul observărilor sanitar-epidemiologice sunt depistate cazurile de îmbolnăvire a oamenilor și animalelor de maladii infecțioase ce pot fi transmise prin apă.

Recunoașterea sursei de apă pe teren ne poate da unele date utile despre calitatea acesteia. Astfel, la examenul vizual pot fi stabiliți indici indirecti despre impurificarea apei, cum sunt: mirosurile (de muștar, usturoi, mușcate, amigdale); gusturile (amar, metalic), care nu sunt caracteristice apei potabile; petele uleioase sau picăturile de pe suprafața apei sau în jurul sursei de apă; peștele mort în sursa respectivă. Examenul sursei de apă pe teren se termină cu recoltarea probelor pentru analiza de laborator. Probele sunt recoltate cu batoometrul din straturile de suprafață și de la fundul bazinului. Volumul probei nu va fi mai mic de 2 l.

Pentru necesitățile gospodărești și tehnice, colectivitățile de militari pot fi aprovizionate cu apă atât din sursele de suprafață, cât și din cele subterane. Pot fi folosite și apele atmosferice, iar în raioanele de nord – gheața și zăpada.

Pentru aprovizionare cu apă se preferă surse profunde, izvoare naturale, instalațiile centrelor populate și, în general, toate sursele care, prin caracterul și felul construcției, nu permit poluări din exterior sau impurificarea prin acțiunile inamicului.

Calitatea apei din sursele subterane depinde de straturile protectoare ale solului, starea sanitară a localității. Apele subterane superficiale din centrele populate sau de amplasare a militarilor pot fi poluate. Apele freatice, fiind la o adâncime mai mare, nu sunt influențate atât de mult de stratul superficial al solului. Însă și apa din aceste straturi poate fi poluată. Astfel, apa freatică din fântânile superficiale va fi supusă tratării înainte de a fi folosită.

Apele subterane interstraturale (arteziene) sunt bine protejate de poluare și pot fi folosite fără a fi tratate.

Apele de suprafață sunt supuse cel mai mult pericolului de poluare și impurificare cu substanțe radioactive și toxice, cu microorganisme. Un deosebit pericol prezintă substanțele toxice bine solubile în apă, stabile în apă, microorganismele și toxinele lor cu viabilitate mare în apă. Folosirea apei din surse de suprafață, a celei atmosferice ca apă potabilă se admite numai după tratare și analiza de laborator.

Activitatea laboratoarelor specializate (chimice, bacteriologice și de igienă) trebuie planificată în așa fel, încât să se poată acoperi în bune condiții întreg teritoriul (de acțiuni militare) și să se poată executa analizele de supraveghere la toate sursele destinate aprovizionării trupelor. Este indicat ca aceste laboratoare să fie mobile și să poată executa toate determinările în același timp (radioactive, chimice, toxicologice și bacteriologice).

Caracterul impurităților chimice (toxice, radioactive) se determină cu ajutorul completelor mobile de campanie, prin examenul vizual la fața locului și după datele recunoașterilor chimice și radiologice. Prezența germenilor poate fi stabilită direct, prin însămânțarea apei pe medii nutritive respective. Datorită complicității metodice și insuficienței veridicității rezultatelor nedorite, această cale e practic inutilizabilă, mai ales în condiții de campanie. Însă în cazul folosirii armei bacteriologice, însămânțarea apei și identificarea microorganismelor sunt unicele căi de depistare a lor.

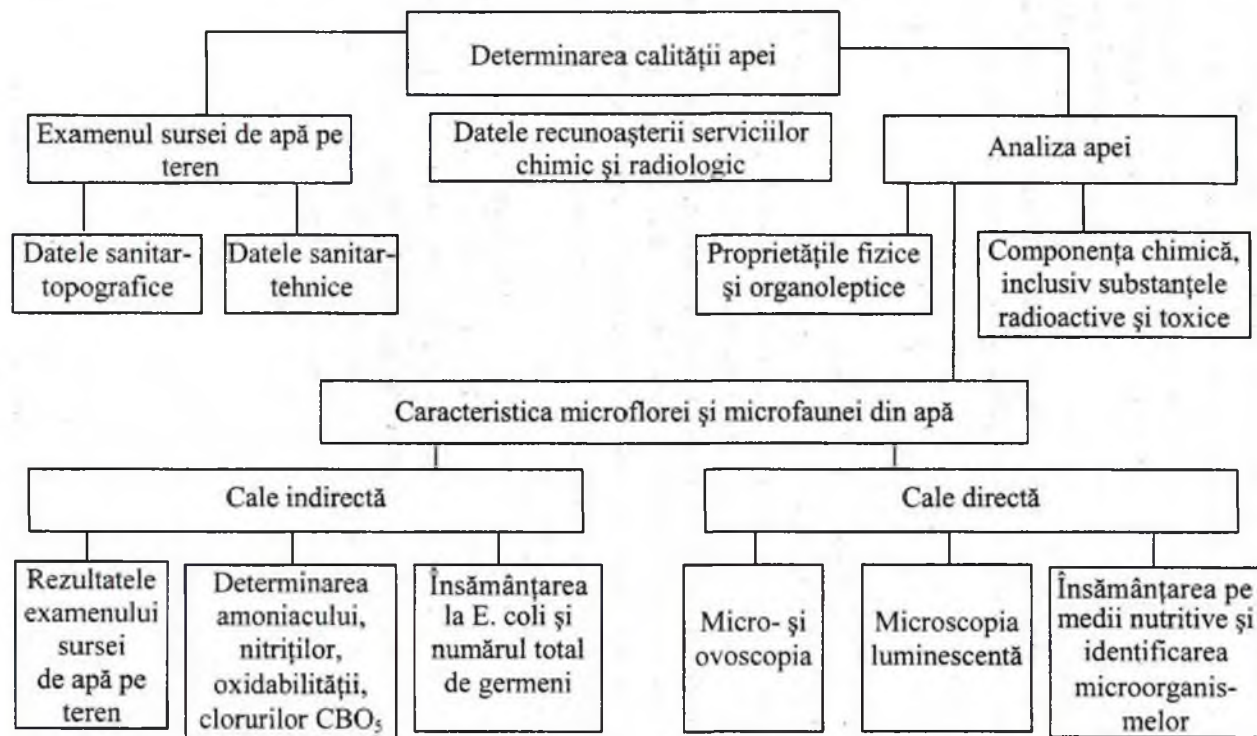
În condiții de campanie, deocamdată, pentru a determina impurificarea apei cu microorganisme patogene, cea mai accesibilă cale este cea indirectă. Ea include studierea datelor privind starea epidemică a raionului unde se află sursa de apă, examenul sursei de apă pe teren, analiza fizico-chimică a apei prin determinarea indicatorilor chimici de poluare (amoniac, nitriți, nitrați, oxidabilitate, cloruri), prin recoltarea probelor de apă pentru determinarea E. coli, iar la folosirea armei bacteriologice – pentru determinarea germe-
nilor patogeni.

În *schema 3.1* este prezentat modul de apreciere a calității apei în condiții de campanie.

Pentru aprecierea calității apei se vor folosi toate metodele accesibile în cazul concret. Însă aceasta nu înseamnă că în toate cazurile, mai ales în condiții de campanie, e necesar de efectuat examenul complex, după schemă. De exemplu, nu e necesară analiza de laborator a apei în cazul când, la examenul sanitar topografic al sursei de apă sau la recunoașterea situației epidemice, chimice, radiologice a raionului cu sursa de apă, rezultatele sunt atât de nesatisfăcătoare, încât nici rezultatele bune ale analizei chimice nu ar fi o garanție de menținere a acestor proprietăți pe viitor.

Situația se va schimba considerabil, dacă la examenul sanitar-topografic al sursei de apă se obțin date satisfăcătoare, care ar permite folosirea apei fără o tratare prealabilă. Aici analiza sanitar-chimică a apei este necesară, deoarece numai astfel putem stabili sau exclude prezența unor surse de poluare nedepistate la examenul vizual. Analiza de laborator a apei va asigura în continuare și posibilitatea controlului calității apei pe parcursul procesului de exploatare a sursei de apă.

Determinarea calității apei în condiții de campanie



Punctele de aprovizionare cu apă (PAA) și punctele de distribuire a apei (PDA)

Pentru asigurarea colectivităților militare cu apă în condiții de campanie se amenajează puncte de aprovizionare cu apă și puncte de distribuire a apei potabile. Punctele de aprovizionare cu apă se instalează în fiecare diviziune militară, iar în timpul retragerii – în apropierea punctului de alimentație. Unitățile militare de sine stătătoare își pot desfășura PAA lângă orice sursă de apă. În acest scop sunt folosite fântânile arteziene, izvoarele, apoi fântânile de mină și, în sfârșit, sursele deschise.

La alegerea locului de amenajare a PAA se va lua în considerare starea sanitar-epidemiologică a teritoriului și a localităților din apropiere, posibilitatea contaminării apei cu agenți patogeni, cu substanțe radioactive și toxice, datele sanitar-topografice, sanitar-tehnice ale sursei de apă, debitul ei. La PAA are loc dobândirea, tratarea, păstrarea și distribuirea apei.

În componența punctului de aprovizionare cu apă, de regulă, se amenajează sectorul de lucru, unde apa este captată, condiționată, păstrată și distribuită militarilor; sectorul pentru spălarea și dezinfectarea vaselor; sectorul pentru transportul destinat distribuirii apei (fig. 3.9).

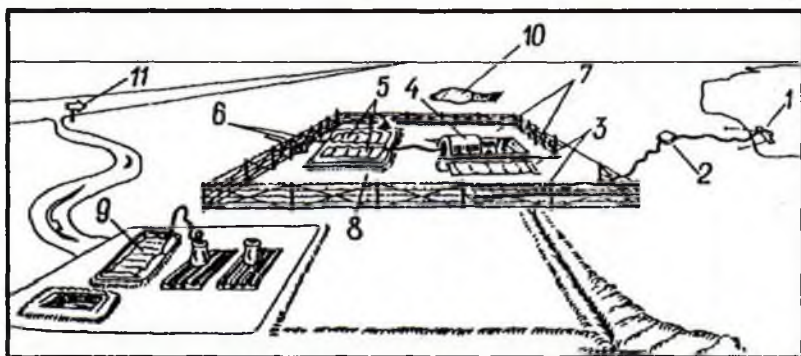


Fig. 3.9. Punct de aprovizionare cu apă potabilă, amenajat lângă un bazin de apă: 1 - captarea apei; 2 - pompa; 3 - rezervoarele cu apă netratată; 4 - stația de filtrare auto; 5 - rezervoarele cu apă curată; 6 - robinete pentru distribuția apei; 7 - teren de lucru; 8 - teren curat; 9 - teren pentru spălarea vaselor; 10 - laborator; 11 - punct de distribuție.

În raioanele cu PAA mari se instalează un post de observație asigurat cu mijloacele necesare pentru depistarea substanțelor chimice și radioactive.

Pentru protecția sursei de apă de contaminarea posibilă în raza de 50–100 m de la punctul de aprovizionare cu apă, se creează o zonă de protecție sanitară. Activitățile desfășurate în această zonă sunt strict necesare pentru exploatarea instalațiilor de alimentare cu apă, excluzându-se orice posibilitate de poluare sau contaminare a solului și apei. Concomitent, se asigură o pază permanentă.

În cazul lipsei surselor de apă locale, se amenajează puncte de distribuire a apei. Aici apa este adusă cu mijloace de transport sau prin apeduct de campanie. La PDA se amenajează rezervoare pentru formarea rezervelor de apă și mijloace pentru distribuirea ei militarilor (fig. 3.10).

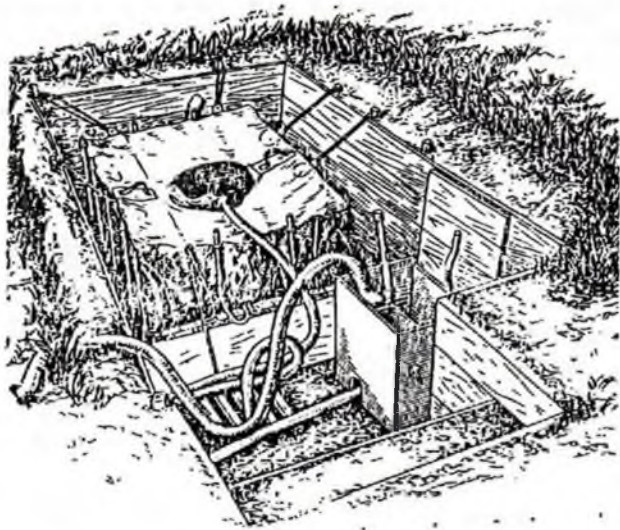


Fig. 3.10. Punct de distribuire a apei, amplasat în depresiune, amenajat cu o cisternă-rezervor și cu o pompă.

Pentru păstrarea și transportarea apei la PAA și PDA pot fi folosite mijloace tehnice unitare sau recipiente auxiliare (butoaie, bidoane, canistre etc.). Recipientele folosite pentru păstrarea și transportarea

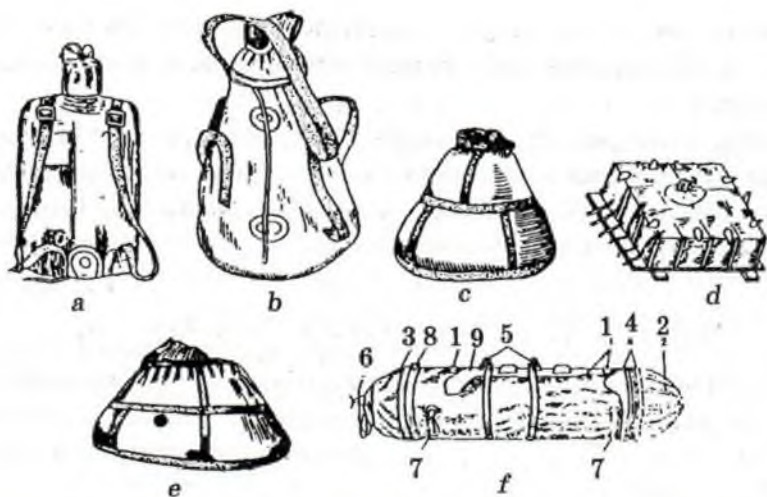


Fig. 3.11. Mijloace de transportare a apei: a - burduf-raniță din pânză cauciucată (12,5 l); b - rezervor din pânză cauciucată (100 l); c - rezervor din pânză cauciucată (1200 l); e - rezervor din pânză cauciucată (2000 l); f - container prevăzut cu parașută pentru transportarea apei pe calea aerului: 1 - rezervor; 2 - amortizor; 3 - despărțitură pentru parașută; 4 - plăci de suport; 5 - brățări pentru agățare în avion; 6 - dispozitiv de declanșare automată a parașutei; 7 - mânere; 8 - șurub de fixare; 9 - placă de reazem.

apei (fig. 3.11, 3.12, tabelul 3.5) trebuie să fie curate, să se închidă ermetic. Ele se vor dezinfecă periodic cu clorură de var (50–100 mg clor activ la 1 l de apă).

Clorinarea durează 30–60 min. Vasele cu pereții netezi pot fi șterse de 3–4 ori cu cârpa înmuiată în sol. 3–4% clorură de var sau în sol. 2–3% hipoclorură de calciu. Peste 10–15 min., vasul se clătește cu apă ce conține 1–2 mg/l de clor. În condiții de

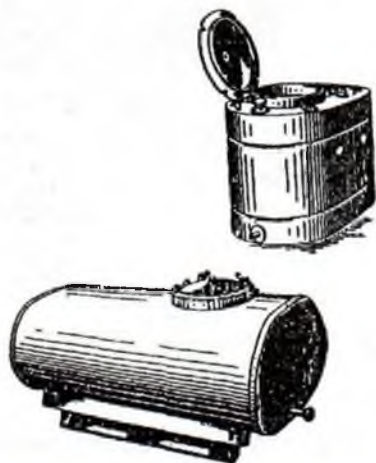


Fig. 3.12. Cisterne pentru transportarea și păstrarea apei.

campanie, vara, recipientele se dezinfectează peste fiecare 2–3 zile, iarna – peste 3–5 zile. La o poluare întâmplătoare, recipientele se dezinfectează imediat. Bidoanele se dezinfectează prin fierbere sau clorinare, adăugându-se 4 ml soluție 1% clorură de var la bidonul umplut cu apă (expoziția – 30 min.). Dopurile de plută și din lemn sunt dezinfectate prin fierbere sau înmuiere în soluție 1% de clorură de var (30–60 min.).

Tabelul 3.5

Mijloace de păstrare și transportare a apei potabile

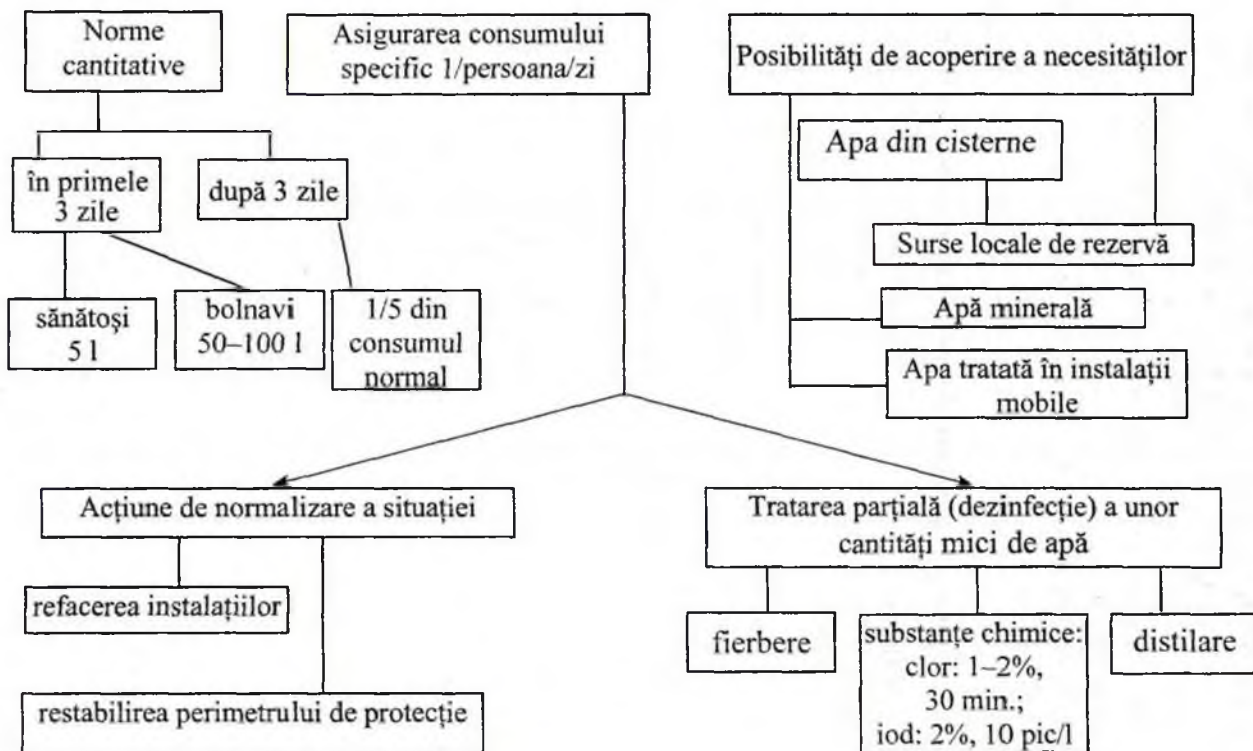
Mijloacele	Destinația	Volumul, l
Cisterne auto pentru apă: CA-28 CA-15	Transportare și păstrare	2800 1500
Cisternă-remorcă CR	Transportare și păstrare	1200
Cisterne pentru apă: CA-3 CA-4	Transportare și păstrare	1000 320
Termos oval Termos cilindric	Transportare și păstrare	12 36
Rezervoare: RA-12 RA-100 RA-1500 RA-5000	Transportare și păstrare neîndelungată Tratare, transportare, păstrare Tratare, transportare, păstrare Tratare, transportare, păstrare	12,5 100 1500 5000
Rezervoar-cisternă RC-1200	Tratare, transportare, păstrare	1200
Ploscă	Tratare, transportare, păstrare	0,75

Aprovizionarea cu apă în situații excepționale

În cazul unor situații critice (inundații, cutremure de pământ ș.a.), în care survine întreruperea parțială sau totală a aprovizionării cu apă a centrelor populate, prin ieșirea din funcțiune a unor instalații, se acționează după modelul prezentat în *schema 3.2* (după Straus).

Aprovizionarea cu apă în situații excepționale

232



METODELE DE CONDIȚIONARE A CALITĂȚII APEI ÎN CONDIȚII DE CAMPANIE

Noțiuni generale

La amplasarea staționară, oștirile se aprovizionează cu apă, de regulă, prin apeductul centrului locativ sau al orașelului militar. În condiții de campanie, oștirile se aprovizionează cu apă de sine stătător și iau toate măsurile necesare pentru condiționarea ei. Prin urmare, apa va fi supusă purificării – un proces de tratare ce îi restabilește calitățile sau îi dă apei calitățile corespunzătoare cerințelor igienice necesare.

Una din funcțiile serviciului militar este determinarea sarcinilor de condiționare a calității apei. Metodele și mijloacele sunt stabilite și realizate de inginerul-tehnician. Însă necesitatea controlului asupra funcționării sistemelor de aprovizionare și condiționare a apei îi obligă pe lucrătorii medicali să cunoască posibilitățile metodelor aplicate și principiile de muncă (acțiune) privind mijloacele de condiționare a apei.

Tabelul 3.6

Sarcinile, metodele și mijloacele de tratare a apei în condiții de campanie

Nr. crt.	Sarcinile	Metodele	Mijloacele
1.	Limpezire	Filtrare Sedimentare Coagulare+filtrare Hiperfiltrare= osmoză reversă	Filtre rapide (FCT-200, SMFA) Rezervoare de sedimentare (RA-100, 1500, 3000, 5000) Coagulanți: FeCl_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Instalații speciale

2.	Decolorare	Coagulare+ filtrare Tratare cu cărbune Filtrare prin țesătură și cărbune Ozonare	Coagulanți, filtre (aceleași) Praf de cărbune FCT-200 Ozonatoare
3.	Dezinfecție	Clorinare Ozonare Fierbere Tratare cu RUV Tratare cu Ag Iodurare Tratare cu ultrasunet Filtrare	Clor, clorură de var, sare bazică a hipocloritului de calciu, cloramine, pantocid Ozon, ozonatoare Fierbătoare, cazane, gamele Lămpi BUV Nisip argintat, „inele Rașig”, Ag, AgNO ₃ Pastile de iod Generatoare piezoelectrice de ultrasunet Filtre bactericide „Rodnicioc”, „Solnâșco”
4.	Detoxicare	Hemosorbție Filtrare Hiperclorinare Schimb de ioni Tratare cu var Distilare	Sorbenți Filtre cu cărbune Clorură de var, hipoclorit de Ca Filtre schimbătoare de ioni Var stins IMD, SD, distilatoare

5.	Dezactivare	Sedimentare Filtrare Coagulare+filtrare Distilare Schimb de ioni Sorbție	Rezervoare de sedimentare (RA-100, 1500, 3000,5000) Filtre FCT-200, SMFA Coagulanți, filtre IMD, SD, distilatoare Filtre schimbătoare de ioni (anioniți, cationiți) Absorbanti, praf de metale (Fe, Zn) Filtre „Rodnicioc”, „Solnășco”
6.	Desalinizare	Distilare Fierbere Schimb de ioni Închetaare Electrodializă Metodă chimică	IMD, SD, distilatoare Fierbătoare Filtre schimbătoare de ioni Congelatoare Membrane schimbătoare de ioni Na_2CO_3, NaOH, $\text{Ba}(\text{OH})_2$
7.	Defierizare	Metodă chimică (oxidarea Fe^{++} în Fe^{+++})	Oxidanti (Cl_2 , O_2)
8.	Defluorizare	Filtrare Dizolvare	Apă cu conținut mic de fluor Filtre schimbătoare de ioni
9.	Fluorizare	Metodă chimică	NaF
10.	Deodorare	Filtrare Tratare cu cărbune Aerare	FCT-200, SMFA, „Rodnicioc”, „Solnășco” Praf de cărbune activat O_2, O_3

Limpezirea și decolorarea

Limpezirea și decolorarea apei pot fi obținute prin sedimentarea îndelungată. Sedimentarea, în condiții naturale, decurge foarte încet, iar decolorarea practic nu se produce. De aceea, pentru a mări eficiența acestor procese, înainte de sedimentare în apă se adaugă substanțe chimice, care au proprietatea de a accelera sedimentarea particulelor și de a separa substanțele care contribuie la colorarea apei.

Acest proces, numit *coagularea apei*, este un proces de mărire, agregare a particulelor coloidale din apă, care se termină cu formarea agregatelor vizibile – flocoanelor. Coagularea are loc sub acțiunea coagulanților – sărurilor de aluminiu și fier (cel mai des se folosește sulfatul de aluminiu). Doza de coagulant se va calcula în dependență de alcalinitatea și culoarea apei prelucrate, însă numai dacă se va determina pe cale experimentală.

Pentru ca procesul de coagulare a apei să decurgă mai rapid, se folosesc floculanți sintetici (poliacrilamidul etc.).

Procesul final al limpezirii și decolorării este filtrarea apei printr-un strat de material granulat (nisip sau antracit).

Limpezirea și decolorarea apei pot fi efectuate după două scheme:

1. decantarea și filtrarea lentă;
2. coagularea, decantarea și filtrarea rapidă.

Decantarea se face în bazine speciale de sedimentare – rezervoare cu adâncimea de câțiva metri, prin care apa trece permanent cu o viteză foarte mică, timp de 4–8 ore.

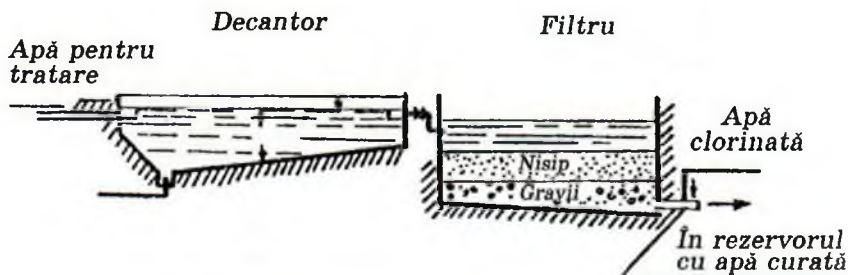


Fig. 3.13. Schema amenajării filtrului lent.

Dacă este folosită prima schemă, atunci pentru limpezirea definitivă apa se filtrează ulterior printr-un filtru lent (fig. 3.13). Ultimul prezintă un rezervor pe fundul căruia se instalează plăci de beton sau țevi drenate, deasupra cărora se așterne un strat de pietriș, apoi un strat filtrant de nisip cu grosimea de 1m. Purificarea prin acest filtru decurge lent, cu o viteză de 0,1–0,3 m/oră.

Aceste filtre curăță apa bine datorită faptului că, la reținerea particulelor în stratul superior de nisip, porii se micșorează, formând o membrană biologică ce reține circa 90–99% bacterii, ouă de helminți. La fiecare 1–2 luni se înlătură 2–3 cm din stratul superior de nisip, care a devenit murdar.

Filtrarea lentă este folosită în instalațiile de tratare a cantităților reduse de apă.

Când este folosită a doua schemă de curățare, în apă se adaugă coagulanți care permit decolorarea, reducerea duratei sedimentării și folosirea unor filtre rapide (fig. 3.14). Viteza de filtrare în acest caz e

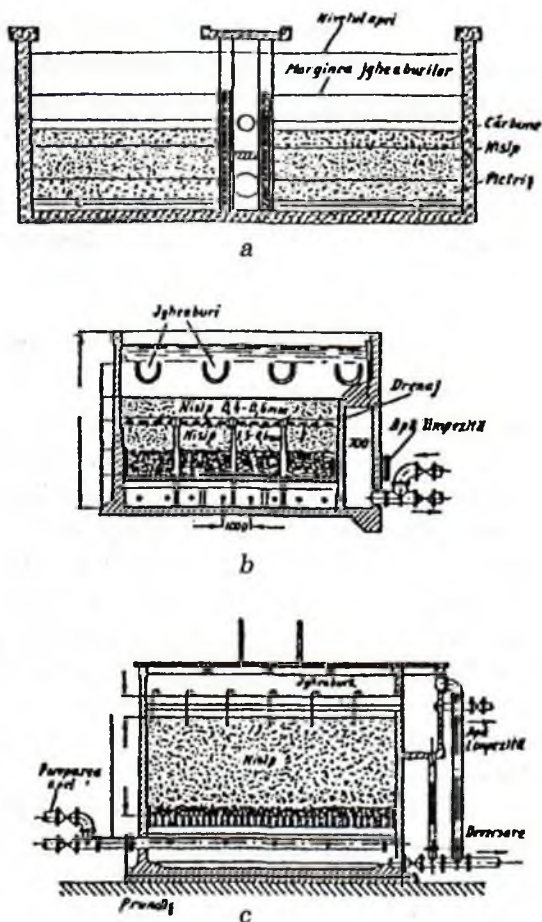


Fig. 3.14. Filtre rapide: a – filtru bistratificator, b – filtru biflux A.C.H., c – decantor de contact.

de 5–12 m/oră. Peste 10–15 minute de la începutul filtrării apei, pe suprafața stratului de nisip se formează o peliculă filtrantă din particulele sedimentate. Acest proces mărește capacitatea filtrului de reținere a particulelor mici, microorganismelor etc. După 8–12 ore de lucru este necesar de a spăla filtrul cu un jet de apă curată, îndreptat de jos în sus. Filtrele rapide au proprietatea de a reține 80–99% de bacterii. Filtrele rapide, având o capacitate de lucru mai mare, sunt folosite la stațiile mari de tratare a apei.

Dezinfectia apei

Pentru excluderea pericolului epidemiologic la stațiile de tratare a apei, după filtrare, apa trebuie să fie ulterior dezinfectată.

La filtrarea apei nu toate microorganismele sunt reținute; o parte, rămânând libere în apă, trec prin instalațiile de curățare în apa filtrată. Astfel, pentru a crea o barieră sigură în căile hidrice de transmitere a infecțiilor intestinale, apa se dezinfectează.

La folosirea apelor de suprafață, dezinfectarea este obligatorie, iar în unele cazuri e obligatorie și pentru apele subterane. Deseori, în scopul dezinfectării apei în condiții de campanie, e folosită clorinarea, care se efectuează prin două metode: clorinarea cu doze normale de clor și superclorinarea apei cu doze mărite de clor. Substanțele utilizate în acest scop trebuie să corespundă unor condiții:

- să nu modifice calitatea organoleptică a apei și să nu lase urme de substanțe nocive după tratare;
- utilizarea acestor substanțe să se facă prin metode cât mai simple, rapide, eficace și cu preț cât mai redus.

Clorinarea apei este efectuată prin diferite procedee care ne permit să aplicăm această metodă atât la instalațiile de aprovizionare centralizată cu apă, cât și la aprovizionarea în campanie.

Pentru clorinare se folosesc diferiți compuși clorigeni. La dezinfectarea apei, în apeducte este folosit clorul lichid, ce se păstrează în cisterne sau baloane de oțel sub presiune. La clorinarea unei cantități mici de apă, în instalațiile locale, rezervoare etc., este folosită clorura de var. Ea trebuie păstrată în butoaie închise, în încăperi uscate, bine aerisite, deoarece la păstrare sub acțiunea factorilor de mediu, clorura de var își pierde activitatea. Înainte de a fi întrebuințată, e necesar să

se controleze activitatea ei (va conține nu mai puțin de 20–25% clor activ).

În afară de clor lichid și clorură de var, pentru dezinfectarea apei se mai folosesc un șir de substanțe clorigene – hipocloritul de calciu sau sodiu etc.

Eficiența clorinării va depinde de compoziția apei, de cantitatea și dimensiunile particulelor suspendate în apă, de doza clorului, de durata contactului.

Doza optimă de clor activ se formează din cantitatea lui necesară pentru satisfacerea clorabsorbției apei și a unei cantități de clor rezidual, care rămâne în apa dezinfectată și indică finalul procesului de dezinfectare, el fiind numit *clor rezidual*. Clorul rezidual servește drept indice indirect de securitate epidemiologică a apei.

Pentru a determina cantitatea necesară de clorură de var, se va efectua clorinarea experimentală a apei în trei pahare. În lipsă de timp și de condiții de a determina această cantitate, ne putem conduce de *tabelul 3.7*.

Tabelul 3.7

Cantitatea de clor necesară pentru clorinarea apei din diverse surse

Sursa de apă	Clor activ (g/m ³ sau mg/l)	Clorură de var de 25% (g/m ³ sau mg/l)	Clorură de var de 1% (g/m ³ sau mg/l)
Apa din fântâni arteziene, apa râurilor de munte, apa limpede din râuri mari și lacuri	1–1,5	4–6	0,4–0,6
Apa din fântâni (transparentă), apa din râurile mici după filtrare	1,5–2	6–8	0,6–0,8
Apa râurilor mari și a lacurilor	2–3	8–12	0,8–1,2
Apa tulbure din fântâni, apa din bazine	3–5	12–20	1,2–2
Apa impurificată din bălți, bazine; apa colectată după ploaie în rezervoare speciale	5–10 și mai mult	20–40	2–4

Cantitatea clorului rezidual este normată de STAS „Apa potabilă”, în funcție de starea lui: pentru clorul legat – 0,8–1,2 mg/l, pentru cel liber – 0,3–0,5 mg/l.

În condiții de campanie, în urma diferitor calamități naturale, este eficientă aplicarea superclorinării – clorinarea apei cu doze de clor mari, excesive.

Această metodă este temporară și e folosită doar în cazuri de situație epidemică excepțională și în cazul imposibilității asigurării timpului suficient pentru contactul apei cu clorul. În acest caz, înainte de a aproviziona consumatorul cu apă, apare necesitatea eliminării surplusului de clor rezidual, ceea ce se obține prin adăugarea în apă a tiosulfatului (hiposulfidului) de sodiu, prin absorbția clorului cu cărbune activat sau prin aerație.

Dacă înainte de filtrare se face coagularea, atunci dezinfectarea apei se poate face odată cu coagularea, prin adăugarea clorurii de var în doze cu care se realizează superclorinarea. În acest caz, apa va fi ulterior filtrată prin cărbune activat, pentru reținerea surplusului de clor. La asigurarea cu apă a trupelor în condiții de campanie sau în caz de calamități, în acest scop se folosesc, de regulă, instalațiile unitare de tratare a apei.

De obicei, pentru supraclorinare se folosesc doze de clor în mărime de 10–30 mg/l, iar în unele cazuri – de 50–100 mg/l. Această metodă are unele priorități, și anume: nu e necesar a determina cantitatea de clor pentru clorinare, timpul pentru contactul apei cu clorul se reduce până la 15–20 minute vara și până la 30–60 minute – iarna; este eficientă pentru dezinfectarea apelor tulbure; sunt eliminate mirosul și gustul neplăcut ale apei.

Etapele de supraclorinare sunt: determinarea procentului de clor activ în clorura de var, calculul cantității clorurii de var necesare pentru dezinfectarea volumului de apă, clorinarea rezervorului cu apă, determinarea clorului rezidual, după ce a expirat timpul de contact al apei cu clorul, calculul cantității de hiposulfid de sodiu necesar pentru declorinare.

În lipsa condițiilor de a supraclorina apa după metoda descrisă mai sus, putem folosi metoda de calcul.

Mai întâi se determină volumul de apă din fântână, care va fi supus dezinfecției.

$E = S (3,14 \cdot R^2) \cdot h$, unde:

E – volumul de apă din fântână, m^3 ;

S – suprafața apei, m^2 ;

h – înălțimea coloanei de apă, m .

Cantitatea necesară de clorură de var se determină după formula:

$$P = E \cdot C \cdot 100/H, \text{ unde:}$$

P – cantitatea clorurii de var, g ;

E – volumul apei supus dezinfecției;

C – concentrația necesară de clor activ în apă, mg/l (tabelul 3.8);

H – conținutul de clor activ în clorura de var, %.

Tabelul 3.8

Concentrația necesară de clor activ în apă

Caracteristica sursei	Clor activ în apă, mg/l
Fântâni arteziene, rezervoare, apeduct	75–100
Fântâni de mină	100–150

Volumul intern a 100 m de țeavă cu diametrul de:

50 mm este de $0,2 m^3$;

75 mm – $0,5 m^3$;

100 mm – $0,8 m^3$;

150 mm – $1,8 m^3$;

200 mm – $3,2 m^3$;

250 mm – $5,0 m^3$.

Cantitatea necesară de clorură de var este dizolvată într-o cantitate mică de apă și apoi turnată în tot volumul de apă. Apa se agită bine 3 minute, apoi, după ce expiră timpul de contactare a clorului cu apa, se determină mirosul de clor. Apariția unui miros înțepător de clor demonstrează că doza clorurii de var folosită e determinată corect.

Pentru a simplifica procesul de dezinfecție a apei și a spori eficacitatea lui, se recomandă următoarea metodă, fără a lua în considerație

calitatea apei: la fiecare litru de apă se adaugă 100 mg sulfat de aluminiu și 50 mg de clorură de var. Durata de contact este, pe timp de vară, 30 minute, iar de iarnă – 1–2 ore.

În cazul când sursa de apă decentralizată nu poate fi contaminată de inamic, apa la PAA poate fi dezinfectată direct în fântână. Pentru aceasta, se curăță mai întâi fântâna și teritoriile din jur, apoi în fântână se toarnă soluția de clorură de var (3%), după calculul 10 l la fiecare m³ de apă, și se agită bine. În continuare, după contactul cu clorul, apa din fântâni este pompată, iar fundul fântânii este presurat cu clorură de var amestecată cu nămol, care apoi se aruncă. Partea inferioară a pereților fântânii este stropită cu aceeași soluție de clorură de var și, după ce fântâna se umple, apa din nou este dezinfectată. După 5–8 ore, apa este pompată până când mirosul de clor dispăre.

La clorinarea apei din fântâni în condiții de campanie sau în caz de calamități pot fi folosite capsule de ceramică cu clor activ, cu volumele: 250, 500 și 1000 cm³. Până la folosire, capsula este umplută cu substanțe dezinfectante: clorură de var, hipoclorit de calciu etc. Cantitatea substanței dezinfectante se determină în funcție de volumul de apă din fântână, de captare și de cantitatea de clor absorbită. Calculele se efectuează după formula:

$$X = 0,97a + 0,8b + 0,02c + 0,14d,$$

unde: X – cantitatea substanței dezinfectante necesară pentru volumul dat al capsulei (kg);

a – volumul de apă în fântână (m³);

b – debitul fântânii (m³/oră);

c – cantitatea de apă consumată în 24 ore;

d – cantitatea de clor absorbită (mg/l).

După formula indicată se calculează cantitatea de hipoclorură de calciu, care conține 52% clor activ. Pentru clorura de var, care conține în medie 25% clor activ, calculele se efectuează după aceeași formulă, însă cantitatea obținută se mărește de două ori.

O capsulă de felul acesta poate dezinfecta apa timp de 3 luni. Apoi, capsula se prelucrează cu acid acetic, pentru a înlătura sărurile

depuse, se umple din nou cu substanță dezinfectantă și poate fi folosită în continuare.

Exemplu: volumul apei în fântâni e de $3,1 \text{ m}^3$, debitul – $0,5 \text{ m}^3/\text{oră}$, capacitatea de absorbție a clorului activ e de $0,3 \text{ mg/l}$, în 24 ore se consumă $3,5 \text{ m}^3$ de apă. Capsula trebuie să fie umplută cu hipoclorură de calciu. Care este cantitatea necesară de substanță (în grame)?

$$X = 0,07 \cdot 3,1 + 0,08 \cdot 0,5 + 0,02 \cdot 3,5 + 0,14 \cdot 0,3 = 0,369 \text{ kg sau } 369 \text{ g}$$

Pentru a umple capsula, sunt necesare 369 g de hipoclorură de calciu sau 738g (25%) de clorură de var.

Detoxicarea apei

Pe timp de pace, de regulă, nu apare necesitatea de detoxicare a apei. În condiții de campanie, pe timp de război, sursele de apă pot fi contaminate cu substanțe toxice sau toxine, apărând astfel necesitatea detoxicării apei.

Majoritatea substanțelor chimice toxice, folosite pentru contaminarea apei, sunt reținute la filtrarea apei prin cărbune activat tratat cu fier. Această reținere are loc datorită sorbției și legăturii chimice a substanței chimice cu carbonul și fierul. Apa poate fi supusă detoxicării și cu ajutorul mijloacelor tehnice unitare. Însă e necesar de menționat că la contaminarea apei cu săruri ale metalelor grele, alcaloizi metodele de detoxicare menționate mai sus sunt insuficiente. Apa contaminată cu astfel de substanțe este detoxicată prin distilare sau cu ajutorul filtrelor schimbătoare de ioni.

Dezactivarea apei

Substanțele radioactive, ce se găsesc în apă sub formă de particule suspendate, pot fi înlăturate prin sedimentare, purificare prin filtre obișnuite. Particulele coloidale se înlătură prin coagulare cu filtrare sau sedimentare ulterioară.

Substanțele dizolvate pot fi înlăturate prin distilare sau filtrare cu filtre schimbătoare de ioni. Ca mijloace pentru distilare pot fi folosite toate tipurile de distilatoare. În condiții de campanie se folosesc instalațiile unitare, cum ar fi instalația mobilă de desalinizare (IMD),

stația de desalinizare (SD). Ele sunt destinate pentru desalinizarea apei în raioanele unde gradul de mineralizare a ei este înalt. În caz de necesitate, aceste instalații unitare pot fi folosite și pentru dezactivarea apei, dacă substanțele radioactive nu sunt volatile.

Dezactivarea apei prin metoda de filtrare cu filtre schimbătoare de ioni este cea mai eficientă. Actualmente, cea mai răspândită metodă este schimbul de ioni în sisteme eterogene. Acest schimb are loc în toate cazurile, când un corp solid de structură ionică (electrolit solid) vine în contact cu electrolitul lichid. Substanțele care posedă bine această capacitate sunt numite *ioniți*.

În funcție de sarcina ionilor ce se schimbă, ioniții se împart în două grupe: cationiți și anioniți. Cationiții sunt substanțe de tipul acizilor solizi, la care anionii sunt prezenți sub formă de polimeri insolubili. Cationii trec liber în soluție și se schimbă cu cationii de aici. Anioniții sunt baze solide, structura insolubilă a cărora o formează cationii. Anionii (de regulă, grupa OH) sunt mobili și se pot schimba cu anionii din soluție.

Ioniții pot fi de origine naturală sau se pot pregăti artificial. Substanțe de origine naturală cu proprietăți de ioniți sunt solul, unele metale. De exemplu: țeolitele – $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$, glauconita – $\text{KMg}(\text{FeAl})_3 \cdot \text{Si}_6\text{O}_{18} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ etc. Substanțele de origine naturală, de regulă, sunt cationiți și în această calitate se utilizează de mult în industrie, pentru reducerea durtății apei.

Ioniții preparați artificial sunt: alumosilicatul, cărbunele sulfat, unele ricini sintetice. Ricinile sunt substanțe macromoleculare alcătuite dintr-un număr mare de unități structurale identice repetate (monomeri), ce se unesc între ele în procesul reacțiilor de polimerizare sau policondensare.

În componența unităților structurilor intra grupele acide (la cationiți) sau bazice (la anioniți), care au capacitatea de a schimba ionul de H^+ sau OH^- pe ioni cu aceeași sarcină care se găsesc în apă.

Folosirea filtrelor schimbătoare de ioni permite înlăturarea completă din apă a cationilor și anionilor, concomitent și a celor radioactivi. Astfel, apa poate fi concomitent desalinizată și dezactivată.

În practică, desalinizarea și dezactivarea apei pot fi efectuate cu ajutorul unor filtre obișnuite, în care ca material filtrant sunt folosiți cationiții și anioniții. Acest efect poate fi realizat și prin adăugarea unei anumite cantități de ioniți dizolvați în apă. În acest caz, schimbul de ioni are loc în condiții statice. Această metodă de folosire a ioniților e deosebit de convenabilă pentru desalinizarea și dezactivarea rezervelor individuale de apă.

Desalinizarea apei

Desalinizarea este înlăturarea din apă a surplusului de săruri dizolvate. Această necesitate apare în cazul când sursa cu un grad înalt de mineralizare va fi unica în localitate. Se folosesc metodele de desalinizare prin distilare, filtrare cu ajutorul unor filtre schimbătoare de ioni, electroosmoză, precipitare chimică a sărurilor, înghețare. Metodele de distilare și purificare prin filtre schimbătoare de ioni au fost descrise la capitolul „Dezactivarea apei”.

Distilarea prin electroosmoză se face în căzi electrolitice speciale, împărțite în secții cu membrane poroase, prin care ionii sărurilor sunt îndreptați spre electrozii amplasați în secțiile laterale, în secția centrală rămânând astfel apa eliberată de săruri.

Metoda chimică de desalinizare a apei e bazată pe trecerea sărurilor solubile în compuși insolubili, care se sedimentează și pot fi eliminați. Reactivale se folosesc în funcție de componența minerală a apei. De exemplu, surplusul sărurilor de magneziu se sedimentează cu bicarbonatul de sodiu, sulfatii – cu hidratul oxidului de bariu.

Desalinizarea apei prin metoda de înghețare e bazată pe faptul că formarea cristalelor de gheață la o temperatură sub 0°C are loc numai din molecule de apă (crioscopie). Astfel, apa desalinizată se separă sub formă de gheață din soluția mineralizată. Soluția devine din ce în ce mai concentrată, densitatea ei crește, iar ea trece în straturile de jos ale sistemului apă–gheață. Însă numai după o singură înghețare, apa nu se eliberează complet de săruri, deoarece în gheață pătrund și o parte din cristalele apei mineralizate.

Pentru a obține o apă desalinizată, gheața trebuie topită încet, la o temperatură de $3-5^{\circ}\text{C}$. Astfel, gheața care conține cristale de apă

salinizată se va topi mai repede. Această apă se scurge, și gheața va pierde treptat sărurile minerale. Apa sărată se îngheață de 2–3 ori.

Pentru desalinizarea apei prin metoda de înghețare pot fi folosite diferite vase (butoaie, căzi etc.). Dacă este nevoie de o cantitate mare de apă (200 și mai mulți litri), atunci se amenajează bazine speciale cu o adâncime de 15–20 cm, care pot fi săpate în pământ sau făcute din scânduri pe suprafața pământului. În aceste bazine se toarnă apă până când se formează un strat de gheață cu grosimea de 2–2,5 cm. Gheața se dezbate și se pune în încăperea pentru topire. Apa rămasă în bazine se varsă, acestea se umplu iarăși, pentru înghețare.

În procesul înghețării, debaterii și trecerii gheții la topire se vor respecta toate măsurile de prevenire a poluării apei obținute. Apa desalinizată prin înghețare poate fi folosită pentru băut numai după fierbere sau clorinare.

Deodorarea apei

Apa poate fi eliberată de diferite mirosuri, fiind purificată prin filtre de cărbune sau tratată cu praf de cărbune printr-o ulterioară filtrare prin țesătură sau nisip.

Mirosurile instabile, cauzate de substanțe volatile (H_2S), pot fi eliminate prin aerarea apei.

Defierizarea apei

Eliminarea surplusului de fier din apă e bazată pe trecerea compușilor lui solubili în compuși insolubili, care se precipită. Această precipitare are loc datorită oxidării fierului bivalent în trivalent cu ajutorul oxigenului sau clorului.

Pentru saturarea apei cu oxigen ea se amestecă cu aer prin pomparea lui sau prin pulverizarea apei cu ajutorul sprinklerului sau al cascadelor gradiere. În toate cazurile, fierul se combină cu oxigenul și formează floculi insolubili ai hidratului oxidului de fier.

Clorinarea, mai ales supraclorinarea, conduce și ea la formarea hidratului oxidului de fier, deci la defierizare.

Mijloace tehnice unitare pentru condiționarea apei

Pentru condiționarea apei în condiții de campanie pot fi folosite atât mijloace tehnice unitare, cât și mijloace improvizate.

Mijloace tehnice unitare sunt: filtrul de cărbune și țesătură (FCT-200), stația de filtrare militară (SFM) și stația mecanizată de filtrare auto (SMFA), stația de desalinizare (SD), instalația mobilă de desalinizare (IMD-4).

Filtrul de cărbune și țesătură FCT-200 (fig. 3.15) e destinat **pentru limpezire, decolorare, dezactivare, detoxicare și dezinfecția apei**. El este alcătuit din filtru, pompă de mână, rezervoare de apă, găleți din foaie de cort, materiale filtrante, reagenți.

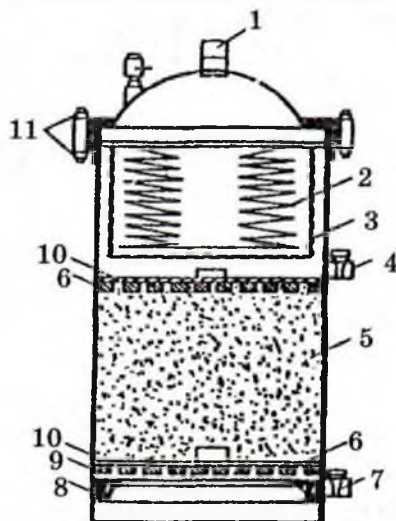


Fig. 3.15. Schema amenajării filtrului de cărbune și țesătură (FCT-200): 1 - introducerea apei clorinate și coagulate; 2 - filtrul de țesătură; 3 - panou; 4 - racord pentru filtrare după filtrul de țesătură; 5 - cărbune activ; 6 - discuri drenate; 7 - racord pentru filtratul după FCT-200; 8 - inel de sprijin; 9 - garnitură de cauciuc; 10 - plase; 11 - garnituri de cauciuc pentru capacul filtrului.

Pentru curățarea cu ajutorul FCT-200 apa se toarnă în rezervoarele 1 (fig. 3.16), unde este clorinată și, la necesitate, coagulată. După ce expiră timpul de contact stabilit de regimul pentru dezinfecție,

apa limpezită parțial este trecută, cu ajutorul pompei 2, în filtrul 3. Trecând prin sacul din țesătură gofrat și prin cărbunele activat, apa se limpezește și se declorinează. Concomitent, din ea se elimină substanțele ce-i condiționează colorația, gustul, mirosul, se reduce până la cote admisibile conținutul substanțelor toxice și radioactive. Apa curățată este pompată în rezervorul 5 prin furtunul 4.

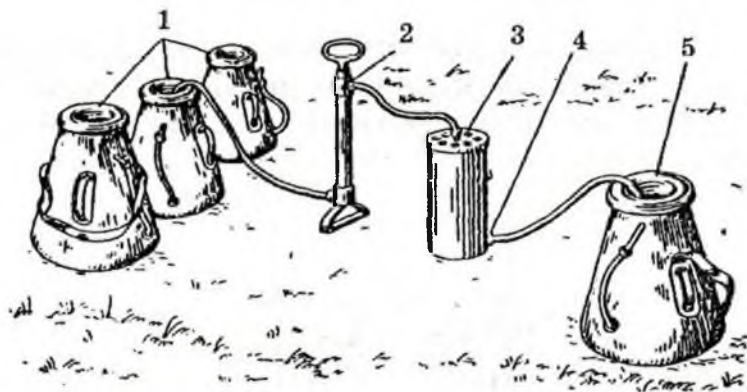


Fig. 3.16. Aspectul exterior al FCT în procesul funcționării.

Productivitatea FCT-200 este de 200–300 l/oră. Filtrul din țesătură se schimbă după 4–6 ore de funcționare, iar cărbunele – după 15–20 ore. După curățarea apei contaminate, filtrul, pompa, rezervele pentru apa contaminată sunt dezactivate, detoxicate, dezinfectate în funcție de felul contaminării.

Stația mecanizată de filtrare auto (SMFA) (fig. 3.17) este destinată pentru condiționarea completă a apei la PAA. Ea este alcătuită dintr-un automobil cu remorcă. Pe mașină este montată instalația de filtrare compusă din: filtru din antracit mărunțit pentru reținerea particulelor suspendate, două filtre din cărbune activat, care rețin surplusul de clor, substanțele toxice. Stația mai are pompe pentru pomparea apei, rezervoare din pânză cauciucată (RA-5000), rezerve de reagenți, materiale filtrante și alt utilaj care se transportă în remorcă. SMFA se desfășoară pe terenul de lucru al punctului de aprovizionare cu apă, la o distanță nu mai mică de 50 m de la sursa de apă. Terenul

de lucru este împărțit în două părți: curată și murdară. Pe cea curată se amplasează rezervoarele cu apă curată, remorca. Celelalte utilaje sunt amplasate pe partea murdară.

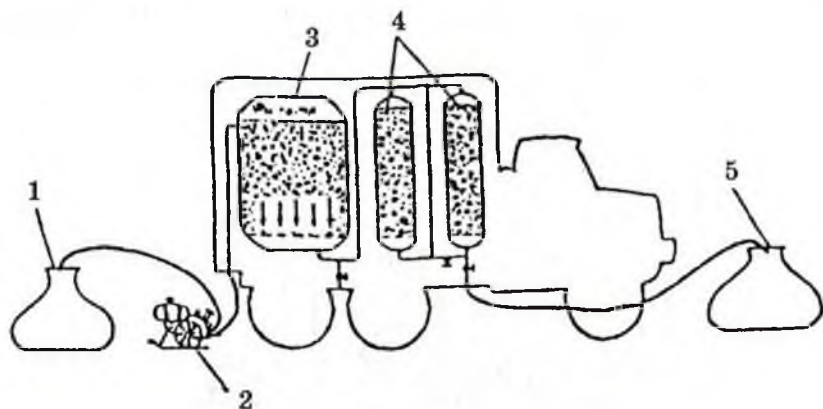


Fig. 3.17. Stația mecanică de filtrare auto (SMFA): 1 - rezervor de apă pentru tratare; 2 - pompe; 3 - filtru cu antracit; 4 - filtru cu cărbune activat; 5 - rezervor cu apă curată.

Apa ce trebuie curățată este pompată cu ajutorul pompei în două rezervoare (RA-5000), apoi este clorinată și coagulată. După aceasta, cu ajutorul altei pompe, apa este trecută mai întâi în filtrul cu antracit, apoi în filtrele de declorinare, de unde trece în rezervoarele de apă curată (RA-5000). Dacă în rezervoarele cu apă curată clorul rezidual lipsește, apa este tratată aici suplimentar cu soluții de substanțe clorigene – 0,8–1,2 mg/l clor activ.

Productivitatea SMFA este de 7500 l/oră la tratarea apei poluate cu impurități obișnuite și de 3500–4000 l/oră la epurarea ei de substanțe toxice. După 20 ore de lucru, filtrele se schimbă.

Stația de filtrare militară (SFM-2,5) este destinată filtrării apei în centrul militar (fig. 3.15). Productivitatea ei este de 2–2,2 m³/oră; cu regim încontinuu. Apa se pompează din sursa de apă în filtrul cu strat suspendat (pe parcurs, în apă se introduc coagulantul și preparatul clorigen), apoi se trece în filtrul cu antracit mărunțit, de unde este trecută într-un bloc cu lămpi bactericide (BUV) pentru o dezinfecție

suplimentară. După aceasta, apa se pompează în filtre cu carboferogel, apoi se trece în rezervoare pentru apă curată.

Instalațiile tehnice unitare – **stația de desalinizare SD și instalația mobilă de desalinizare IMD** (fig. 3.18) – sunt folosite pentru desalinizarea apei. Dacă apa conține substanțe radioactive, ele sunt eliminate odată cu sărurile.

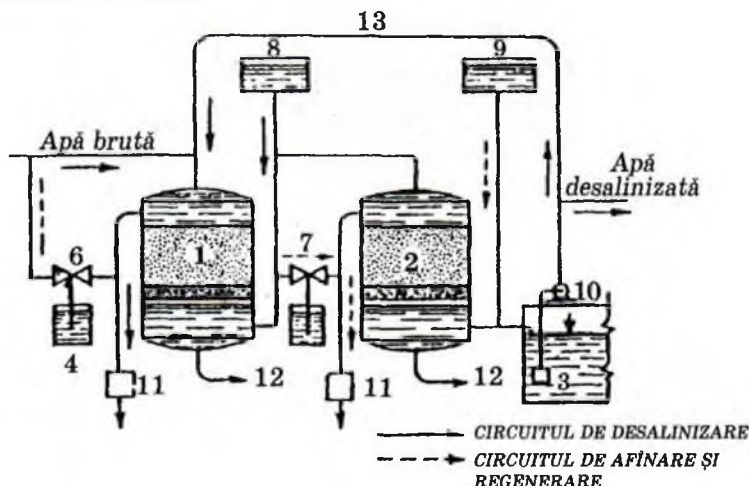


Fig. 3.18. Schema instalației de desalinizare (după P. Trofin):
 1 - filtru de cationi și anioni; 2 - filtru de anioni de oxidare; 3 - rezervor de apă tratată; 4 - rezervor pentru soluția de acid sulfuric diluată; 5 - rezervor pentru soluția de bioxid de sodiu diluată; 6, 7 - ejectoare; 8, 9 - rezervoare pentru soluțiile de bioxid de sodiu; 10 - instalație de pompare a apei tratate; 11 - conducte pentru eliminarea soluției folosite la regenerare; 12 - conductă de evacuare; 13 - conductă de recirculare a apei tratate.

În afară de instalațiile tehnice unitare menționate, pentru condiționarea apei în armată pot fi folosite instalații din mijloace improvizate, reagenți (tab. 3.9). Astfel, în lipsa FCT-200, din butoaie de lemn sau metal se confecționează filtre improvizate (fig. 3.19). În calitate de material filtrant se folosește nisip, cărbune, rumeguș de lemn, vată, țesături și alte materiale poroase. La o amenajare și exploatare corectă, astfel de filtre pot asigura o epurare sigură, iar dacă se face și dezinfecția, calitatea apei potabile este înaltă.

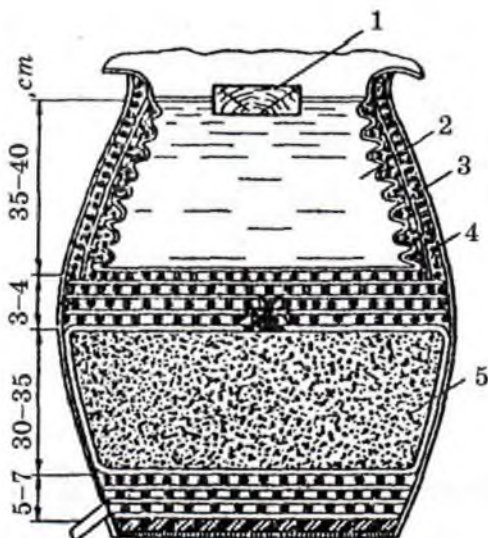


Fig. 3.19. Schema improvizării unui filtru de cărbune și țesături:
1 - scânduri; 2 - apă; 3 - sac din țesătură; 4 - vreascuri; 5 - cărbune în sac din țesătură.

Tabelul 3.9

**Mijloace improvizate pentru condiționarea apei
în condiții de campanie**

Mijloace	Destinație	Notă
Filtru de tipul FCT-200	Limpezirea și dezinfecțarea apei	Se amenajează de către unitatea militară
Bucătării și fierbătoare mobile	Dezinfecțarea, păstrarea și transportarea apei	Materiale ale serviciului de alimentație
Instalații pentru pregătirea alimentelor pe gazele de eșapament	Dezinfecțarea apei pentru grupuri mici de militari	Materiale ale serviciului de alimentație

Reagenți: iod, permanganat de potasiu, peroxid de hidrogen, cloramine, hipocloriți de calciu, sodiu	Dezinfectarea rezervelor individuale sau colective în condiții excepționale	Materiale ale serviciului medical Materiale ale serviciului chimic
Capsulă pentru clorinare încontinuuă	Dezinfectarea apei din fântâni	Fabricată industrial
Ionizator portativ	Dezinfectarea și conservarea rezervelor individuale și rezervelor mici de apă	Fabricat industrial

Dezinfectarea rezervelor individuale de apă

La acțiunea militarilor, individual sau în grupuri mici, izolate de unități, apare necesitatea folosirii apei din surse neexaminate. În acest caz, militarii vor dispune de mijloace individuale de dezinfectare a apei în cantități mici (în ploscă, gamelă). Aceste mijloace vor corespunde cerințelor, vor fi portative, ieftine, simple în utilizare, vor acționa universal și rapid, vor fi stabile la păstrare, nu vor modifica proprietățile organoleptice ale apei.

În calitate de mijloace de dezinfectare a rezervelor individuale de apă sunt eficiente și comode în uz preparatele clorigene. Dintre acestea cel mai răspândit este pantocidul. O tabletă de pantocid este suficientă pentru dezinfectarea apei dintr-o ploscă (750 ml). Dizolvându-se, ea elimină 3 mg de clor activ. Pantocidul se dizolvă încet și modifică puțin gustul apei. Practic, se poate considera că apa devine potabilă peste 40–60 minute de la introducerea tabletei. Tabletele se vor păstra în tuburi bine închise, la rece și întuneric. Pe măsura păstrării, în ele se micșorează cantitatea de clor activ, scade solubilitatea.

Tabletele de bisulfat pantocid conțin și bisulfat de sodiu, acesta formând un mediu acid, care amplifică acțiunea bactericidă a clorului și ameliorează calitatea apei. Tabletele se dizolvă bine în apă, sunt stabile la păstrare, elimină rapid clorul activ și posedă o acțiune bactericidă mai pronunțată decât pantocidul.

Tabletele acidului diclorizocianuric se dizolvă în apă în decurs de câteva minute și elimină 4 mg de clor activ, ceea ce este suficient pentru dezinfectarea unui litru de apă de microorganismele ce cauzează bolile intestinale. La introducerea în ploscă a 2 tablete, peste 30 min. se manifestă și o acțiune antivirală.

Pentru dezinfectarea rezervelor individuale de apă sunt folosite și un șir de preparate neclorigene: iodul, permanganatul de potasiu, peroxidul de hidrogen. Tabletele de iod conțin compuși organici ai iodului, iod molecular și alți compuși (glicocol, alcool, acid citric). În fiecare tabletă se conțin 3 mg de iod activ, ele se dizolvă repede (2–3 min.) în apă, au acțiune bactericidă pronunțată, sunt stabile la păstrare. Gustul slab de iod dispare peste 30–40 min.

Peroxidul de hidrogen se folosește în formă de soluție de 3%. Acțiunea bactericidă se manifestă la concentrația a 3 mg/l și expoziția de 30 min. Permanganatul de potasiu posedă o acțiune bactericidă mai puțin pronunțată, însă el ameliorează considerabil proprietățile organoleptice ale apei. Pentru dezinfecție se folosește soluția de 1%. Efectul bactericid se observă la concentrații de 7–10 mg/l și expoziția de 30 min.

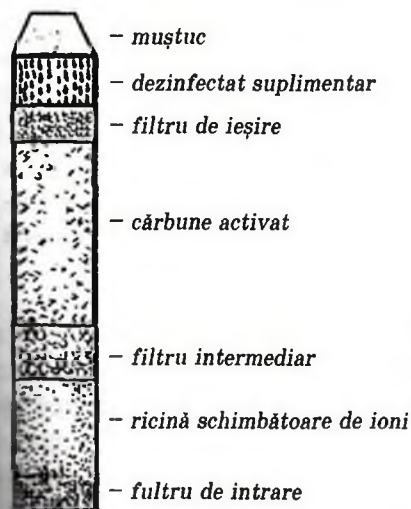


Fig. 3.20. Filtrul „Turist”.

O metodă accesibilă și eficientă de dezinfectare a apei din rezervele individuale este fierberea. Durata fierberii va fi de 10 minute de la începutul ei, iar la suspectarea contaminării ei cu germeni – 1 oră. Apa fiartă se păstrează nu mai mult de 24 ore, într-un vas bine închis.

În ultimii ani se folosesc mijloace individuale de tratare a apei, ce declanșează limpezirea, dezinfectarea, dezactivarea și detoxicarea apei. Acestea sunt: tuburile „Rodnicioc”, „Solnâșco” filtrul „Turist” (fig. 3.20). Prin muștucul acestor tuburi apa poate fi pompată direct din sursă.

Filtrul de epurare a apei „Turist” este alcătuit dintr-o pungă de polietilenă de 2,5 l, în care este montat elementul filtrant, două cutii a câte 10 fiole de soluție de iod (5%). Acest filtru este destinat pentru dezinfectarea apei cu iod și absorbția ulterioară a lui în filtru. Aici iodul poate fi înlocuit cu tableta ACVASEPT – 6 tablete se dizolvă în apă și peste 10–15 min. această soluție se toarnă în punga cu elementul filtrant.

APRECIEREA IGIENICĂ A SURSEI DE APĂ ȘI A CALITĂȚII APEI ÎN CONDIȚII DE CAMPANIE. METODELE DE CONDIȚIONARE A APEI

Controlul igienic asupra aprovizionării cu apă a oștirilor amplasate staționar și în condiții de campanie are o mare importanță pentru sănătatea militarilor și profilaxia diferitor maladii. Acest control include: examinarea surselor de apă, analizele organoleptice, fizico-chimice, bacteriologice a apei, iar în unele cazuri și determinarea în ea a substanțelor toxice și radioactive.

În condiții de campanie, deosebit de importante sunt și examinarea sanitar-topografică a sursei de apă, determinarea indicilor organoleptici și fizico-chimici ai apei, deoarece nu întotdeauna sunt posibile cercetările bacteriologice. Aici un rol deosebit îl are determinarea indicilor indirecti de poluare a apei cu germeni patogeni, cum ar fi oxidabilitatea, amoniacul, nitriții etc.

Analiza sanitar-topografică a sursei de apă, analiza de laborator a apei, evaluarea corectă a rezultatelor obținute permit a trage concluzii privind starea sanitară, potabilitatea apei, posibilitatea desfășurării punctelor de aprovizionare cu apă (PAA).

Schema examinării sanitar-topografice a fântânii

1. Amplasarea fântânii (relieful, tipul solului).
2. Eventualitatea inundării fântânii cu depuneri atmosferice și ape de scurgere.
3. Căile de acces.
4. Distanța de la sursa de poluare (latrină, gunoiste).
5. Acoperișul, capacul (descrierea lor).

Filtrul de epurare a apei „Turist” este alcătuit dintr-o pungă de polietilenă de 2,5 l, în care este montat elementul filtrant, două cutii a câte 10 fiole de soluție de iod (5%). Acest filtru este destinat pentru dezinfectarea apei cu iod și absorbția ulterioară a lui în filtru. Aici iodul poate fi înlocuit cu tableta ACVASEPT – 6 tablete se dizolvă în apă și peste 10–15 min. această soluție se toarnă în punga cu elementul filtrant.

APRECIEREA IGIENICĂ A SURSEI DE APĂ ȘI A CALITĂȚII APEI ÎN CONDIȚII DE CAMPANIE. METODELE DE CONDIȚIONARE A APEI

Controlul igienic asupra aprovizionării cu apă a oștirilor amplasate staționar și în condiții de campanie are o mare importanță pentru sănătatea militarilor și profilaxia diferitor maladii. Acest control include: examinarea surselor de apă, analizele organoleptice, fizico-chimică, bacteriologică a apei, iar în unele cazuri și determinarea în ea a substanțelor toxice și radioactive.

În condiții de campanie, deosebit de importante sunt și examinarea sanitar-topografică a sursei de apă, determinarea indicilor organoleptici și fizico-chimici ai apei, deoarece nu întotdeauna sunt posibile cercetările bacteriologice. Aici un rol deosebit îl are determinarea indicilor indirecți de poluare a apei cu germeni patogeni, cum ar fi oxidabilitatea, amoniacul, nitriții etc.

Analiza sanitar-topografică a sursei de apă, analiza de laborator a apei, evaluarea corectă a rezultatelor obținute permit a trage concluzii privind starea sanitară, potabilitatea apei, posibilitatea desfășurării punctelor de aprovizionare cu apă (PAA).

Schema examinării sanitar-topografice a fântânii

1. Amplasarea fântânii (relieful, tipul solului).
2. Eventualitatea inundării fântânii cu depuneri atmosferice și ape de scurgere.
3. Căile de acces.
4. Distanța de la sursa de poluare (latrină, gunoiște).
5. Acoperișul, capacul (descrierea lor).

6. Înălțimea colacului la suprafață.
7. Căptușeala pereților (piatră, beton, scândură).
8. Grosimea pereților.
9. Panta fântânii, raza ei, materialul cu care este acoperită.
10. Colmatajul, dimensiunile lui, materialul de confecționare.
11. Adâncimea fântânii. Pânza de apă care o alimentează.
12. Tipul materialului filtrant care acoperă fundul fântânii, grosimea lui.
13. Mijloacele de captare a apei (pompa, cumpănă, val), căldare comună sau individuală.
14. Cantitatea de apă în fântână.
15. Debitul fântânii.
16. Concluzie despre posibilitatea exploatării fântânii.

Metoda de determinare a cantității de apă în fântâni

Pentru a determina cantitatea de apă, se măsoară, mai întâi, suprafața gurii fântânii, apoi grosimea stratului de apă (cu ajutorul unei sfori cu greutate). Dacă gura fântânii are formă pătrată, atunci cantitatea de apă se calculează după formula $X = l^2 \cdot h$, iar dacă e rotundă, după formula $X = \pi R^2 \cdot h$,

unde: X – cantitatea de apă în fântână, m^3 ;

l – lungimea laturii colacului, m ;

R – raza circumferinței inferioare a gurii fântânii, m ;

h – grosimea stratului de apă, m .

Metoda de determinare a debitului fântânii

Pentru determinarea debitului, din fântână se scoate o cantitate maxim posibilă de apă (nu mai puțin de 30–40 căldări), se înseamnă cu cât s-a coborât nivelul apei în fântână și apoi se observă în cât timp apa revine la nivelul inițial. Împărțind volumul de apă care s-a adăugat în fântână la timpul acestui adaos, obținem capacitatea fântânii într-o unitate de timp.

Exemplu. Suprafața gurii fântânii e pătrată: latura pătratului – 1m. Nivelul inițial al apei la adâncimea 2 m; după scoaterea apei – la

adâncimea 2,9 m. Durata umplerii fântânii până la nivelul inițial (2 m) – 3 ore. Volumul de apă intrat în fântână: $1 \cdot 1 \cdot (2,9 - 2,0) = 0,9 \text{ m}^3$. Debitul fântânii într-o oră e de $0,9 : 3 = 0,3 \text{ m}^3/\text{oră}$. Debitul diurn al fântânii este $0,3 \cdot 24 = 7,2 \text{ m}^3$.

Debitul izvorului se determină astfel:

sub jetul de apă se instalează un vas de o anumită capacitate și se fixează în cât timp se va umple.

Exemplu. Căldarea de 12 l s-a umplut cu apă în 2 min. Debitul de minut al izvorului este: $12 : 2 = 6 \text{ l/min}$. Debitul de oră este $6 \cdot 60 : 1000 = 0,36 \text{ m}^3/\text{oră}$.

Recoltarea probelor de apă pentru analize

Pentru analiza fizico-chimică a apei se iau 0,5 l. La recoltarea probelor din fântână cu pompa sau din rețeaua de apeduct, apa se pompează sau se scurge în prealabil din robinet timp de 10 minute.

Din fântâni și din sursele de apă deschise, probele de apă se pot recolta în vase de sticlă de care este legată o greutate, ca să se scufunde la adâncimea de 30–50 cm, sau într-o căldare curată, cu care apa mai întâi se amestecă, apoi se umple cu apă. Din sursele deschise, probele de apă se recoltează din locurile de unde se va capta apa sau din cele suspecte de a fi contaminate. Dacă proba se expediază la analiză în laborator, apa se toarnă într-un vas de sticlă curată, care în prealabil se clătește de 3 ori cu apa cercetată, se închide cu dop, gâtul sticlei se învelește cu hârtie curată, se leagă și se sigilează.

Recoltarea probei de apă se înregistrează într-un act și se indică:

- denumirea sursei de apă și amplasarea ei;
- datele recoltării (anul, luna, data);
- locul și punctele recoltării (pentru sursele deschise – distanța de la mal și adâncimea recoltării de la suprafața bazinului);
- datele analizei organoleptice (transparența, culoarea, mirosul, temperatura);
- pentru fântâni – adâncimea, nivelurile statice și dinamice, durata evacuării, rezultatele analizelor de control la fier și cloruri;
- condițiile meteorologice: temperatura aerului, depunerile atmosferice în ziua recoltării probei și în decursul a zece zile pre-

cedente recoltării, la fel și (pentru bazinele deschise) direcția și viteza vântului;

- amenajarea tehnică a sursei de apă;
- condiții deosebite, ce ar putea influența calitatea apei din sursă;
- numele persoanei care a recoltat proba.

Actul se semnează de persoanele care au recoltat proba și se expediază cu proba în laborator.

Pentru analiza bacteriologică probele de apă se recoltează în cantitate de 0,5 l în vase sterile. Probele de apă se transmit în laborator îndată după recoltare.

Metodele de cercetare a calității apei

Determinarea mirosului. Apa pentru analiză este turnată într-un balon cu volumul de 150–200 ml, se acoperă cu sticlă pentru ceasornic, se agită printr-o mișcare circulară, se deschide și se determină intensitatea mirosului (tabelul 3.10).

Tabelul 3.10

Intensitatea mirosului

Gradul	Intensitatea mirosului	Determinările descriptive
0	–	Lipsa mirosului perceptibil
1	Foarte slab	Miros ce nu este perceput de consumator, dar este perceput în laborator de personalul care experimentează
2	Slab	Miros ce nu atrage atenția consumatorului, dar poate fi simțit, dacă este indicat
3	Se simte	Miros ușor perceput ce poate servi drept motiv de suspiciune a apei
4	Pronunțat	Miros ce atrage asupra sa atenția și face apa neplăcută pentru băut
5	Foarte puternic	Miros puternic; reduce calitatea apei

Tipul mirosului se determină la temperatura apei de 20°C, intensitatea – la temperatura de 20°C și prin încălzire până la 60°C.

Apa se încălzește în același balon acoperit cu sticlă pentru ceasornic (tabelul 3.11).

Tabelul 3.11

Tipurile mirosurilor

Caracterul mirosului	Felul mirosului (aproximativ)
Aromatic	De pepene, de floare
De baltă	Mâlos, tinos
De putregai	De fecale, de scurgeri reziduale
De lemn	De surcea udă, de coajă de lemn
De pământ	Putred, proaspăt arat, putregăios
De mucegai	Rânced, stătut
De pește	Untură de pește, de pește
De hidrogen sulfurat	De ouă clocite
De iarbă	De iarbă cosită, de fân
Nedefinit	De origine naturală, ce nu corespunde determinărilor precedente

Determinarea gustului se efectuează numai fiind siguri de potabilitatea apei. În cazurile de incertitudine, ea trebuie fiartă, răcită și pe urmă gustată.

Gustul se determină organoleptic calitativ și după intensitate. Se deosebesc patru feluri de gusturi: sărat, amar, dulce, acru. Celelalte feluri de senzații gustative se numesc *gusturi specifice* sau *particulare*. Caracteristica calitativă a gustului specific se determină după indicii existenți: de clor, de pește, metalic etc.

Intensitatea gustului și a gustului specific se apreciază după sistemul de 5 grade, la fel ca și mirosul (tab. 3.12).

Tabelul 3.12

Intensitatea gustului și a gustului specific

Gradul	Gustul și gustul specific	Gradul	Gustul și gustul specific
0	—	3	Se simte
1	Foarte slab	4	Pronunțat
2	Slab	5	Foarte puternic

Gustul se determină la o temperatură de 20°C. Apa (15 ml) se ține în gură câteva secunde, fără a fi înghițită.

Determinarea transparenței. Transparența se determină într-o încăpere bine iluminată de o lumină difuză, la o depărtare de 1m de la fereastră. Apa cercetată este bine agitată și turnată în cilindru la înălțimea ce corespunde transparenței probabile a apei. Pe urmă, cilindrul se fixează deasupra unei inscripții la înălțimea de 4 cm. Adăugând sau vărsând apa din cilindru, se stabilește înălțimea maximă a coloanei de apă, la care este posibilă citirea caracterelor. Transparența se exprimă în centimetri, cu o precizie de până la 0,5 cm.

Model de inscripție pentru determinarea transparenței apei:

**Dezvoltarea gospodăriei piscicole
este una din problemele principale
ale țării 54178309.**

Determinarea culorii. Culoarea apei se determină calitativ și cantitativ.

Pentru determinarea calitativă a culorii, apa analizată (nu mai puțin de 40 ml) se toarnă într-un cilindru incolor. În alt cilindru se toarnă aceeași cantitate de apă distilată. Compararea culorii apei analizate și distilate se efectuează pe o foaie de hârtie albă.

Rezultatele analizei se exprimă prin următoarele caracteristici: apă incoloră, gălbui-deschis, galbenă, roșiatică etc.

Cantitativ, culoarea se determină pe calea comparării apei analizate cu datele *tabelului 3.13*. Pentru aceasta, 10 ml de apă cercetată se toarnă în eprubetă și pe un fond alb se determină intensitatea culorii.

Determinarea pH. Cercetarea se face cu ajutorul hârtiei indicatoare universale. O fâșie de hârtie-indicator se scufundă în eprubeta cu apă pe 10–15 secunde, apoi intensitatea culorii se compară cu scara standard anexată. Schimbarea intensității culorii corespunde concentrației ionilor de hidrogen.

Intensitatea culorii

Culoarea, la o privire de sus în jos	Intensitatea culorii, grade
Galben abia perceput	5
Gălbui	10
Galben pal	20
Galben	30
Galben-verzui	40 și mai mult

Determinarea azotului amoniacal. În eprubetă se toarnă 10 ml de apă pentru analiză, se adaugă 0,2–0,3 ml soluție de sare Seignette de 50% și 0,2 ml de reactiv Nessler. Apariția, peste 5–10 min., a culorii galbene demonstrează prezența în apă a azotului amoniacal. Conținutul aproximativ se determină după tabelul 3.14.

Tabelul 3.14

Conținutul aproximativ al azotului amoniacal

Culoarea, la o privire de sus în jos	Conținutul, mg/l	Culoarea, la o privire de sus în jos	Conținutul, mg/l
Lipsește	Mai puțin de 0,04	Galben-deschis Galbenă	0,8 2,0
Galben abia perceput	0,08	Galbenă-brună	4,0
Gălbui	0,2–0,4	Brun-închis (roșcat), soluție tulbure	8,0 și mai mult

Determinarea azotului de nitriți. În eprubetă se toarnă 10 ml de apă cercetată, 0,5 ml de reactiv Griess și se încălzește baia de apă timp de 5 min. până la 70–80°C. Apariția culorii roz demonstrează prezența în apă a azotului de nitriți. Conținutul aproximativ se determină după tabelul 3.15.

Conținutul aproximativ al azotului de nitriți

Culoarea, la o privire de sus în jos	Conținutul, mg/l	Culoarea, la o privire de sus în jos	Conținutul, mg/l
Lipsește	Mai puțin de 0,001	Roz	0,04
De abia roz	0,002	Roz-închis	0,07
Roz pal	0,004	Roșu	0,2
Roz-deschis	0,02	Roșu-închis	0,4

Determinarea nitraților. În acest scop, într-o eprubetă se toarnă 2 ml de apă cercetată, se aruncă în ea, cu ajutorul baghetei de sticlă, câteva cristale de difenilamină și se toarnă atent pe perete câteva picături de acid sulfuric concentrat.

La prezența sărurilor de acid azotic, la hotarul lichidelor se semnalează o dungă de culoare albastră, după intensitatea și lățimea căreia se determină cantitatea nitraților (tab. 3.16).

Tabelul 3.16

Determinarea aproximativă a nitraților cu difenilamină

Culoarea după adăugarea reactivului	Conținutul azotului de nitrați, mg/l
După 5 min., colorația lipsește.	Mai puțin de 0,1
După 3–4 min., dunga se observă abia-abia, nedefinită, de o culoare liliachie-cenușie.	0,1
După 10 min., dunga este slab colorată. Timp de 1 min. dunga se colorează slab într-un liliachiu-cenușiu.	0,5
După 10 min., dunga este liliachie-cenușie, cu lățimea de circa 1 mm. Dunga apare clară deodată. După 1–2 min., dunga e albăstrie-liliachie, cu nuanță roz pal pe la margini. După 10 min., lățimea dungii este de 2 mm, colorația e aceeași.	1,0

Dunga e liliachie-albastră, compactă, lăţimea e de 0,5 mm. După 1–2 min., dunga e albastru-deschis, cu o lăţime de 2 mm. De jos se observă o stratificare.	2,0
Dunga e albastră, compactă, cu o lăţime de 1 mm. După 1–2 min., dunga se stratifică şi apare o nuanţă abia verzuie. Stratul – albastru, alb, albastru. După 10 min., lăţimea dungii stratificate este de 2,5–3 mm. Partea ei de sus este de culoare verde.	5,0
Dunga e albastră, compactă, se stratifică deodată. De sus se colorează în verde, după 5 min. capătă o nuanţă cafenie. După 10 min., lăţimea stratului e de 4–5 mm. Stratul de sus – cafeniu, uşor stratificat.	10,0
Dunga e de un albastru viu, stratificată, lăţimea e de 2–4 mm. Partea superioară se colorează în verde, repede capătă o nuanţă cafenie. Stratul de apă de deasupra dungii este galben pal. După 10 min. apar 5 straturi cu lăţimea de 5–6 mm.	20,0
Dunga e albastru-închis, cu o lăţime de 5–6 mm; stratul de sus se colorează repede în cafeniu. Stratul de apă e galben-cafeniu. Stratul acidului sulfuric e de un albastru intens. Lăţimea totală a dungii stratificate e de 7–8 mm.	100,0

Determinarea oxidabilităţii

În eprubetă se toarnă 10 ml de apă cercetată, se acidulează cu 0,5 ml de acid sulfuric (1:3) şi se adaugă 1 ml soluţie 0,1 N de permanganat de potasiu. Eprubeta se agită şi se lasă 20 minute. Valoarea oxidabilităţii se determină aproximativ după *tabelul 3.17*.

Determinarea oxidabilității

Culoarea, la o privire dintr-o parte	Oxidabilitatea, mg/l O ₂
Liliachiu-roz aprins	1
Liliachiu-roz	2
Liliachiu-roz pal	4
Liliachiu-roz pal	6
Roz pal	8
Roz-gălbui	12
Galbenă	16 și mai mult

Determinarea durității generale. Într-o retortă conică, cu capacitatea de 250 ml, se toarnă 100 ml de apă cercetată, după care se adaugă 5 ml de soluție-tampon amoniacală, 5–7 picături de soluție a indicatorului eriocrom negru. Apare o colorație roșie-vișinie. Se titrează cu soluție de trilon B de 0,1 N până la apariția culorii albastre-verzi. Duritatea generală a apei în miligram echivalent la un litru se calculează după formula:

$$X = \frac{a n^{\textcircled{R}} \cdot 1000}{V},$$

unde: X – duritatea generală, mg/echivalent/l;
 a – cantitatea de trilon B la titrare, ml;
 n – normalitatea soluției trilonului B;
 $\textcircled{R}$ – coeficientul de corecție al trilonului B;
 V – volumul de apă cercetată, ml;
 1000 – recalcularea rezultatului pentru 1 l de apă.

Exemplu. La titrarea a 100 ml de apă cercetată s-au consumat 3,58 ml soluție de trilon B de 0,1 N. Coeficientul de corecție al trilonului B este 0,95. Duritatea generală a apei se calculează după formula:

$$X = \frac{3,5 \cdot 0,1 \cdot 0,95 \cdot 1000}{100} = 3,4 \text{ (mg/echivalent/l)}$$

Un mg/echivalent/l al durtății corespunde cu 2,8 grade germane de durtate.

Determinarea clorurilor

Determinarea calitativă. În eprubetă se toarnă 10 ml de apă cercetată, se acidulează cu câteva picături de acid azotic diluat (1:4) și se adaugă 3–5 picături soluție (10%) de azotat de argint. La prezența a 1–10 mg/l de cloruri se formează o depunere slabă, a 10–50 mg/l – o depunere pronunțată, a 100 mg/l – un sediment alb brânzos de clorură de argint.

Determinarea cantitativă. În retorta cu 100 ml de apă cercetată se adaugă 1 ml soluție (10%) de bicromat de potasiu și se titrează cu o soluție de azotat de argint, 1 ml al căruia depune 1 mg de clor-ion. Cantitatea de azotat de argint (ml) consumat la titrare se înmulțește cu 10 și se obține cantitatea (mg/l) de cloruri.

Exemplu. La titrarea a 100 ml de apă cercetată s-au consumat 0,7 ml de azotat de argint: $0,7 \cdot 10 = 7$ mg/l de cloruri.

Determinarea sulfaților. Determinarea sulfaților se efectuează cu ajutorul bariului clorat (BaCl_2), care sedimentează sulfații într-un sediment alb, cristalin (sulfatul de bariu, BaSO_4), ce nu se dizolvă în acid clorhidric.

Sedimentul alb, sub acțiunea bariului clorat, poate forma și carbonați, fosfați și alte săruri. Pentru prevenirea acestui fapt, în prealabil, trebuie de adăugat acid clorhidric, care transformă sărurile numite în cloruri ce nu împiedică reacția de determinare a sărurilor acidului sulfuric.

Pentru verificarea componenței sedimentului, în eprubetă se adaugă 1 ml de acid clorhidric. Dacă sedimentul nu s-a dizolvat, el este sulfat de bariu.

Determinarea fierului. În apa cercetată (10 ml) se adaugă 2 picături de acid azotic, 1 ml soluție (10%) de rodanură de amoniu sau potasiu și 1–2 picături de apă oxigenată. După intensitatea culorii se determină conținutul sărurilor de fier (vezi tab. 3.18).

Determinarea fierului în apă

Culoarea lichidului din eprubetă	Conținutul de fier, mg/l
Nu este colorată	Mai mic de 0,05
Galben-roz abia vizibil	0,1
Galben-roz pal	0,25
Gălbui-roz	0,5
Gălbui-roșu	2,5
Roșu aprins	5,0

METODELE DE CONDIȚIONARE A APEI

Coagularea apei

Epurarea apei de substanțele în suspensie numai pe calea decantării necesită timp îndelungat, uneori 6–8 ore. Pentru accelerarea proceselor de limpezire se folosesc substanțe chimice, numite *coagulanți* (sulfat de aluminiu, sulfat de fier, clorură de fier).

Cel mai des, în calitate de coagulant se utilizează sulfatul de aluminiu. Adăugat în apă, în prezența carbonaților și hidrocarbonaților de calciu și magneziu, el formează hidroxid de aluminiu în formă de fulgi gelatinoși, ce au o suprafață activă mare. Fulgii, sedimentându-se, atrag după ei substanțele în suspensie și, parțial, bacteriile. În consecință, apa se limpezește destul de repede. Fulgii mărunți care nu se sedimentează se rețin la filtrația ulterioară.

Procesul de coagulare este înlesnit de reacția alcalină a apei, ce depinde de cantitatea bicarbonaților de calciu și magneziu, conținutul sporit al substanțelor în suspensie, temperatura apei și doza de coagulant aleasă corect.

Alegerea dozei de coagulant. După cum s-a menționat, la epurarea apei prin coagulare trebuie de ales doza de coagulant. La o cantitate insuficientă de coagulant se formează puțini fulgi, ceea ce reduce eficacitatea de epurare a apei. Dozele mari, ca rezultat al faptului că nu tot coagulantul intră în reacție, duc la apariția depunerilor în apa deja limpezită (apa poate căpăta un gust acriu).

Doza de coagulant se stabilește pe cale experimentală. Până la coagularea apei trebuie stabilită duritatea temporară, fiindcă de ea va depinde viteza reacției. Astfel, s-a stabilit o dependență directă între doza de coagulant și duritatea temporară a apei: doza maximă a coagulantului este aproximativ egală cu produsul dintre duritatea temporară (în mg /echivalent / l) și 2,2 (*tabelul 3.19*).

Tabelul 3.19

Cantitatea sulfatului de aluminiu stabilită prin calcul

Duritatea temporară (mg/echiv./l)	Cantitatea soluției de 1% de sulfat de aluminiu la 200 ml de apă, ml	Cantitatea de sulfat de aluminiu uscat la 1 l de apă, g
1	2,3	0,11
2	4,5	0,22
3	6,8	0,33
4	9,0	0,44
5	11,3	0,56
6	13,6	0,66
7	16,0	0,78
8	18,0	0,88
9	20,0	1,0
10	23	1,1

Determinarea durității temporare a apei cercetate. Într-un balon se toarnă 100 ml de apă, se adaugă 2 picături de metil-oranj și se titrează cu soluție de 0,1 N acid clorhidric până la schimbarea culorii. Numărul de mililitri de acid consumat pentru titrare reprezintă duritatea temporară, mg/echivalent/l.

Calcularea dozei de coagulant. După *tabelul 3.19* se află cantitatea soluției (1%) de sulfat de aluminiu necesară pentru coagularea a 200 ml de apă, pornind de la duritatea temporară a apei cercetate.

Coagularea apei și determinarea experimentală a dozei de coagulant. În trei pahare se toarnă câte 200 ml de apă cercetată, apoi se

adaugă cu pipeta cantitatea necesară de sulfat de aluminiu: în primul pahar – o doză calculată, în al doilea – cu 1 ml mai puțin, în al treilea – cu 1 ml mai mult. Conținutul paharelor se amestecă cu o baghetă de sticlă și se urmărește viteza de formare a fulgilor. Doza de coagulant se consideră normală atunci când formarea maximă a fulgilor se observă peste 10 min. Pentru coagularea unui litru de apă, această mărime se înmulțește cu 5.

Dacă formarea fulgilor se reține, atunci în apă se adaugă soluție (1%) de bicarbonat de sodiu, într-o cantitate mai mică decât coagulantul.

Pentru determinarea definitivă a dozei de coagulant, mărimea stabilită în experiență se micșorează cu 10%, fiindcă la coagularea cantităților mari de apă procesul decurge mai repede. După ce a fost stabilită doza finală a coagulantului la 1 l, se poate calcula cantitatea soluției (1%) de coagulant pentru orice volum de apă. În caz că este necesar a determina doza de coagulant uscat, se folosesc datele *tabelului 3.19*.

Exemplu. Trebuie să se afle cât coagulant uscat este necesar pentru coagularea a 1000 litri de apă.

Pentru determinarea durității temporare a apei, la titrare s-au consumat 4 ml de soluție de acid clorhidric. Deci, duritatea temporară este egală cu 4 mg/echivalent/l. După *tabelul 3.19* se determină doza de coagulant pentru 200 ml de apă. Ea este egală cu 9 ml de soluție de coagulant (1%).

Formarea optimă de fulgi s-a produs în paharul al doilea, unde s-au adăugat 8 ml soluție de coagulant de 1%. Deoarece pentru calcularea dozei finale a coagulantului mărimea obținută experimental trebuie micșorată cu 10%, ultima va constitui 7,2 ml soluție de coagulant de 1%. La recalcularea pentru coagulant uscat (*tab. 3.19*) pe calea interpolității obținem 0,36 g.

Pentru coagularea a 1000 l de apă sunt necesare $0,36 \cdot 1000 = 360$ g de coagulant.

Clorinarea apei

În prezent, la toate apeductele aprovizionate din surse de apă deschise, iar la necesitate și din ape subterane, se efectuează obligatoriu dezinfectarea apei.

Dintre multiplele mijloace de dezinfectare cea mai răspândită este clorinarea. Ea se poate efectua cu clor gazos, lichid și cu preparate ce conțin clor activ.

La stațiile mari de alimentare cu apă, pentru clorinarea apei se folosește clorul lichid, iar la cele mai mici se poate folosi clorura de var, hipocloritul de calciu, cloraminele.

Clorura de var se obține în rezultatul interacțiunii clorului și varului stins. Clorura de var proaspătă conține 32–36% de clor activ. La păstrare ea se descompune și se transformă în clorură de calciu. Clorura de var trebuie păstrată împachetată, într-o încăpere răcoroasă, uscată și întunecoasă, pentru a nu se descompune.

Până a efectua clorinarea cu clorură de var, trebuie determinată activitatea ei, adică conținutul clorului activ.

Determinarea activității clorurii de var. Pentru determinarea activității clorurii de var, din diferite locuri ale ambalajului se iau 300–500 g de clorură de var, se amestecă și din proba medie obținută pe cântarul de farmacie se cântărește 1 g. Această cantitate se amestecă cu o cantitate mică de apă distilată, după care se trece într-un balon gradat, adăugându-se apă distilată până la 100 ml.

Soluția se lasă să se sedimenteze timp de 5–10 min. și din stratul limpezit se iau 5 ml de soluție. Într-un balon conic se toarnă 50 ml de apă distilată, 5 ml de soluție preparată (1%) de clorură de var, 5 mg de soluție de iodură de potasiu (5 %) și 1 mg de acid clorhidric diluat (1:3). Clorul activ substituie în iodura de potasiu iodul, cantitatea căruia echivalează cu cea de clor. Iodul degajat se titrează cu 0,01 N soluție de tiosulfat de sodiu până la o culoare galben pal, se adaugă 1 ml soluție (1%) de amidon și se titrează până la dispariția culorii albastre. Un miligram de 0,01 N soluție de tiosulfat de sodiu leagă 1,269 mg/l de iod, ceea ce este echivalent cu 0,355 mg de clor. Înmulțind 0,355 cu cantitatea (mililitri) de tiosulfat de sodiu consumat pentru titrare, obținem cantitatea de clor, mg, în 5 ml soluție de 1% clorură de var.

Soluția de 1% clorură de var conține 0,01 g sau 10 mg clorură de var uscat. Pentru calculul activității clorurii de var, care se exprimă în %, se alcătuieste proporția:

în 0,01 g de clorură de var – U g de clor activ;

în 100 g de clorură de var – X g de clor activ,

unde: U reprezintă conținutul clorului activ în 1 ml de soluție clorură de var de 1% sau în 0,01g de clorură de var uscat.

$$X = \frac{U \cdot 100}{0,01}$$

Deoarece clorul activ se calculează la 100 g clorură de var uscat, rezultatul obținut se exprimă în procente.

Exemplu. La titrarea a 5 ml soluție de clorură de var de 1% s-au consumat 30 ml de 0,01 N soluție de tiosulfat de sodiu.

$$0,355 \cdot 30 = 10,650 \text{ (mg)}$$

Deci, 5 ml de clorură de var de 1% conțin 10,650 mg clor activ. Un mililitru de clorură de var conține $10,650 \text{ mg} : 5 = 2,13 \text{ mg}$ sau 0,0021 g de clor activ.

Pentru calcularea activității clorurii de var se alcătuieste proporția:

0,01 g clorură de var uscat – 0,0021 g clor activ;

100 g clorură de var uscat – X g clor activ.

$$X = \frac{0,0021 \cdot 100}{0,01} = 21(\%)$$

Activitatea clorurii de var cercetată este de 21%.

Alegerea dozei de clor pentru dezinfectarea apei. Pentru alegerea dozei de clor se efectuează clorinarea experimentală a 1 l de apă cu o soluție preparată de clorură de var de 1%.

Dezinfectarea trebuie să se efectueze în așa mod, încât, după 30 min. de contactare a clorului cu apa, cantitatea clorului rezidual liber să fie în limitele a 0,3–0,5 mg/l, iar cantitatea clorului legat după un contact de o oră – în limitele a 0,8–1,2 mg/l.

Alegerea dozei de clor pentru clorinare depinde de proprietățile chimice și fizice ale apei. Pentru început se iau 4–6 mg/l de clor activ. La 1 l de apă se adaugă doza aleasă de clor. Prin urmare, trebuie determinat volumul soluției (1%) de clorură de var ce conține cantitatea

necesară de clor activ. Într-un balon cu 1 l de apă se adaugă volumul necesar de soluție (1%) de clorură de var, se amestecă minuțios și se lasă pe 30 min., pentru dezinfectie. Apoi se determină ce cantitate de clor activ a rămas în apa dezinfectată. Pentru aceasta, într-un balon conic se toarnă 100 ml de apă dezinfectată, se adaugă 5 ml soluție (5%) de iodură de potasiu, 1 ml acid clorhidric de 25%, 1 ml soluție (1%) de amidon și se titrează până la decolorare cu 0,01 N soluție de tiosulfat de sodiu. Titrarea se face repede, deoarece culoarea se restabilește ușor și soluția poate fi puțin supratitrată.

Cantitatea consumată de 0,01 N soluție de tiosulfat se înmulțește cu 0,355 și 10 și se află cantitatea clorului rezidual.

Absorbția clorului se calculează scăzând din cantitatea inițială de clor activ introdus cantitatea de clor activ rămasă după dezinfectarea, timp de 30 min., a apei.

Doza de clor e compusă din absorbția de clor +0,3–0,5 mg de clor rezidual liber.

Exemplu. Pentru clorinarea de probă s-a hotărât să se ia 6 mg/l de clor activ. Deoarece, pornind de la calculul exemplului precedent, 1 ml de soluție (1%) de clorură de var conține 2,13 mg de clor activ, 2,8 ml soluție de 1% clorură de var vor conține 6 mg:

$$\begin{aligned} 1 \text{ ml} &- 2,13 \text{ mg;} \\ X \text{ ml} &- 6 \text{ mg,} \end{aligned}$$

de unde:

$$X = \frac{6 \cdot 1}{2,13} = 2,8 \text{ (ml).}$$

În apă s-au introdus 2,8 ml de soluție (1%) de clorură de var.

După 30 min. de contact, la titrarea a 100 ml de apă s-a consumat 1 ml de 0,01N soluție de tiosulfat de sodiu:

$$\begin{aligned} 1 \cdot 0,355 \cdot 10 &= 3,5 \text{ (mg de clor activ);} \\ 6 \text{ mg} - 3,5 \text{ mg} &= 2,5 \text{ mg.} \end{aligned}$$

Absorbția de clor în cazul dat constituie 2,5 mg.

Doza de clor este egală cu 2,5 mg + 0,5 mg = 3 mg/l.

Ulterior, e important să se determine ce cantitate de clorură de var uscată este necesară pentru clorinarea 1 l de apă. În exemplul dat activitatea clorurii de var uscată este de 21%, doza de clor e de 3 mg/l (0,003 g/l). Se alcătuiește proporția:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g clorură} - 21 \text{ g clor activ;} \\ X \text{ g clorură} - 0,003 \text{ g clor activ,} \end{array}$$

de unde:

$$X = \frac{0,003 \cdot 100}{21} = 0,015 \text{ (g).}$$

Prin urmare, pentru clorinarea 1 l de apă sunt necesare 0,015 g clorură de var uscată. Pentru clorinarea a 1000 l de apă vor fi necesare 15 g de clorură de var uscată.

Metoda accelerată de determinare a dozei de clor cu ajutorul a trei pahare. Cu ajutorul metodei date se poate determina destul de exact doza de clor, fără o determinare prealabilă a activității clorurii de var și absorbției de clor.

În trei pahare se toarnă câte 200 ml apă și se adaugă cu pipeta soluție (1%) de clorură de var: în primul pahar – 0,1 ml, în al doilea – 0,2 ml, în al treilea – 0,3 ml. Apa se amestecă cu bagheta de sticlă și se lasă 30 min., apoi în fiecare pahar se adaugă câte 10 ml soluție (5%) de KI, 2 ml soluție (20%) de HCL, 1,5 ml soluție (1%) de amidon.

În paharele cu clor rezidual se elimină iod liber, care colorează apa (în prezența amidonului) în albastru.

În paharul mai puțin colorat, în apă se adaugă, cu picătura, soluție (0,7%) de tiosulfat de sodiu. După adăugarea fiecărei picături, apa se amestecă. O picătură de soluție (0,7%) de tiosulfat de sodiu leagă 0,04 mg de clor. Dacă apa din pahar s-a decolorat de la o picătură, înseamnă că cantitatea de clor rezidual în 200 ml este mai mică sau egală cu 0,04 mg, iar într-un litru – 0,2 mg, adică este insuficientă. Analogic se determină cantitatea de clor rezidual în celelalte pahare.

Dacă după clorinarea experimentală nici în unul din pahare nu se determină o cantitate suficientă de clor rezidual, experiența se repetă. Paharele se umplu din nou cu apă, apoi în primul pahar se adaugă 4,

în al doilea – 5, în al treilea – 6 picături de soluție (1%) de clorură de var. Peste 30 minute iarăși se determină clorul rezidual. Pentru calcul se ia acel pahar în care apa s-a decolorat de la 2 picături de tiosulfat de sodiu (0,2–0,4 mg de clor rezidual). Dacă se folosește apa de la punctul de aprovizionare, ea trebuie să conțină 0,8–1,2 mg/l clor rezidual.

Cunoscând câte picături de soluție (1%) de clorură de var au fost introduse în paharul ales, se calculează cantitatea de soluție (1%) de clorură de var necesară pentru clorinarea a 1, 10, 1000 l.

Exemplu. Apa s-a decolorat de la 2 picături de tiosulfat de sodiu în paharul 3, unde au fost introduse trei picături de clorură de var. Luând acest pahar pentru calcul, determinăm că pentru 1 litru de apă sunt necesare $3 \cdot 5 = 15$ picături de soluție (1%) de clorură de var sau 0,6 ml (1 ml = 25 picături); pentru 1000 l apă – 0,6 l soluție (1%) de clorură de var.

La recalcularea pentru clorură de var uscată se va lua în considerație că 1 ml soluție (1%) de clorură de var conține 10 mg clorură de var. În acest exemplu, pentru 1 litru de apă sunt necesare 6 mg, iar pentru 1000 l – 6g clorură de var uscată.

Dacă lipsește tiosulfatul de sodiu, pentru calculul cantității de clorură de var se va lua acel pahar în care apa, după adăugarea iodurii de potasiu și amidonului, se colorează în azurii (bleu aprins).

Clorinarea apei cu doze mari de clor (hiperclorinarea) se face atunci când, în condiții de campanie, este limitată alegerea surselor de apă și se impune folosirea apei de o calitate joasă.

Mai întâi se determină ce volum de apă trebuie dezinfecat. Se alege doza de clor necesară, în funcție de gradul de poluare a apei (10–30 mg/l, iar în unele cazuri 50–100 mg/l).

Cantitatea clorurii de var se calculează după formula:

$$X = \frac{100 \cdot a \cdot b}{C}, \text{ unde:}$$

X – cantitatea clorului de var necesară pentru dezinfecție, g;

a – doza de clor aleasă pentru hiperclorinare, mg/l de apă;

b – cantitatea de apă ce se va dezinfecța, m³;

C – procentul de clor activ în clorura de var.

Se cântărește cantitatea determinată de clorură de var, se pregătește (în căldare) o soluție de concentrație arbitrară și se toarnă această soluție în rezervorul de apă. Apa se amestecă bine și se lasă pe 30 minute (sau mai mult, în funcție de perioada anului). După aceasta, apa este supusă tratării ulterioare (filtrare prin filtre cu decoloratori, decolorare cu tiosulfat de sodiu etc.).

La decolorarea apei cu tiosulfat de sodiu trebuie, mai întâi, să se determine cantitatea de clor rezidual într-un litru de apă. Pentru aceasta se iau 100 ml de apă hiperclorinată, se adaugă 1 ml de acid sulfuric (1:3), 4 ml soluție (5%) de iodură de potasiu, 1 ml soluție (1%) de amidon. Totul se amestecă, apoi se titrează cu soluție 0,01 N tiosulfat de sodiu, până la decolorare.

Cantitatea soluției 0,01 N de tiosulfat de sodiu (ml), consumată la titrare, se înmulțește cu 0,355, apoi cu 10, astfel determinându-se conținutul de clor activ (mg) la 1 litru de apă clorinată.

Cantitatea de tiosulfat de sodiu, necesară pentru decolorare, se determină prin raportul 3,5 mg la 1 mg de clor. Cantitatea de tiosulfat calculată se dizolvă în apă, se încălzește până la fierbere, apoi se toarnă în rezervorul cu apă hiperclorinată și se amestecă. Corectitudinea decolorinării se controlează organoleptic și prin determinarea clorului rezidual în apă (trebuie să fie în limitele 0,3–0,5 mg/l).

Probleme

1. La analiza de laborator a apei s-a constatat:

Indicele microbian – 120 (la 22°C)	Clorurile – 320 mg/l
Nitrații – 52 mg/l	Sulfatii – 300 mg/l
Fluorul – 0,7 mg/l	Fierul – 0,2 mg/l
Reziduul uscat – 690 mg/l	Mirosul la 20°C – 2 grade
Duritatea generală – 6 mg/echivalent/l	Gustul – 3 grade
	Transparența – 25 cm.
	PH – 6,7

Proba de apă a fost recoltată dintr-o fântână săpată. Poate fi utilizată această sursă pentru aprovizionarea orașelului militar fără o tratare specială?

2. Apreciați calitatea apei. Apa din sonda subterană se repartizează în rețeaua de apeduct a cazărmi fără tratare. La analiza de laborator s-a stabilit:

Transparența – 30 cm	Numărul microbian – 20 (37°C)
Culoarea – 20°	Turbiditatea – 0,6 mg/l
Gustul – 1 grad	Mirosul – 1 grad
Reziduul uscat – 1050 mg/l	PH – 7,6
Clorurile – 340 mg/l	Sulfații – 270 mg/l
Fluorul – 0,7 mg/l	Duritatea generală – 10 mg/echiv./l
Azotul de amoniu – 0,15 mg/l	Oxidabilitatea – 3,2 mg/l O ₂
Azotul de nitrați – 0,3 mg/l	

3. Pe teritoriul construcției viitoare a cazărmi este fondată o sondă arteziană cu un debit de 20 m³/h.

Indicii calității apei sunt următorii:

Azotul de amoniu – 0,05 mg/l	Mirosul de sulfură de hidrogen – 3 grade
Azotul de nitriți – 0,002 mg/l	Oxidabilitatea – 2,5 mg/l
Sulfații – 250 mg/l	Duritatea generală – 7,5 mg/echiv./l
Fierul – 2,2 mg/l	
Fluorul – 1,5 mg/l	

Ce măsuri veți întreprinde înainte de a folosi această sursă de apă?

4. Determinați calitatea apei din sursa de suprafață, ce se prelucrează la PAA. Datele analizei de laborator până la debitarea în rețea sunt următoarele:

Transparența – 30 cm	Azotul de nitrați – 2 mg/l
Culoarea – 30°	Turbiditatea – 1 mg/l
Gustul – 2 grade	PH – 6,9
Mirosul – 2 grade	Duritatea – 7 mg/echivalent/l
Reziduul uscat – 400 mg/l	Clorurile – 150 mg/l
Fierul – 0,8 mg/l	Fluorul – 0,7 mg/l
Sulfații – 190 mg/l	Clorul rezidual – 0,7 mg/l
Azotul de amoniac – 0,05 mg/l	

5. Apreciați calitatea apei din fântâna de mină. La analiza apei s-a constatat:

Transparența – 30 cm

Culoarea – 30°

Gustul specific – 2 grade

Reziduul uscat – 600 mg/l

Fierul – 0,3 mg/l

Sulfatii – 150 mg/l

Azotul de amoniu – 0,1 mg/l

Duritatea generală – 6,8 mg/
echivalent/l

Clorurile – 190 mg/l

Numărul microbian – 580 (37°C)

Mirosul nedefinit – 3°

Oxidabilitatea – 8 mg/l de O₂

Dacă e necesară tratarea acestei ape, indicați metodele.

6. Apreciați igienic calitatea apei din sonda situată pe teritoriul unui orașel militar. Apa din sondă se folosește fără să fie tratată.

Datele analizei de laborator:

Transparența – 30 cm

Culoarea – 25°

Mirosul – 2 grade

Gustul – 1 grad

Reziduul uscat – 900 mg/l

Duritatea generală – 9,9

mg/echivalent/l

Fierul – 1,0 mg/l

Sulfatii – 400 mg/l

Clorurile – 200 mg/l

Azotul de amoniu – 0,1 mg/l

Numărul microbian – 50 (37°C)

Oxidabilitatea – 2 mg/l de O₂

7. La PAA apa din sursa de suprafață a fost tratată cu ajutorul SMFA. După tratare s-a constatat:

Numărul microbian – 86
(37°C)

Nitrații – 6 mg/l

Fluorul – 1 mg/l

Reziduul uscat – 1860 mg/l

Clorurile – 160 mg/l

Sulfatii – 480 mg/l

Fierul – 1,2 mg/l

Duritatea generală – 16

mg/echivalent/l

Mirosul – 1 grad

Gustul specific – 1 grad

Culoarea – 15°

Turbiditatea – 0,7 mg/l

E posibilă folosirea acestei ape în scopuri potabile? Dacă nu, ce faceți?

8. Determinați calitatea apei cercetate după cerințele STAS „Apa potabilă” și trageți concluzia privind folosirea ei în scopuri potabile. În caz contrar, numiți indicii ce nu corespund cerințelor normelor sanitare.

Rezultatul analizei de laborator a apei tratate cu ajutorul FTC este:

Numărul microbian – 90 (22°C)	Sulfatii – 780 mg/l
Nitrații – 5 mg/l	Clorurile – 550 mg/l
Fierul – 0,03 mg/l	Duritatea generală – 18,3
Plumbul – 0,01 mg/l	mg/echivalent/l
Fluorul – 0,1 mg/l	Mirosul și gustul – 2 grade
Zincul – 2,8 mg/l	Culoarea – 22°
Reziduul uscat – 1600 mg/l	Sulfatii – 88 mg/l
	Clorul rezidual – 1,0 mg/l

Se admite folosirea acestei ape în condiții de campanie? E necesară o tratare suplimentară? Care?

9. La analiza de laborator s-a constatat:

Numărul microbian – 100 (22°C)	Sulfatii – 630 mg/l
Indicele coli – 3	Fierul – 0,2 mg/l
Fluorul – 5 mg/l	Duritatea generală – 6,5
Reziduul uscat – 980 mg/l	mg/echivalent/l
Clorurile – 34 mg/l	Mirosul – 2 grade
PH – 6,1	Gustul – 4 grade
	Culoarea – 27°
	Turbiditatea – 1,7 mg/l
	Transparența – 20 cm
	Clorul rezidual – 2,3 mg/l

Apreciați calitatea apei după tratarea ei cu clorură de var. Poate fi folosită această apă în scopuri potabile de către ostași în condiții de campanie?

10. La analiza de laborator a apei din fântână s-a stabilit:

Numărul microbian – 1500 (37°C)	Fierul – 0,01 mg/l
Nitrații – 4,5 mg/l	Duritatea generală – 4
	mg/echivalent/l

Fluorul – 0,2 mg/l
Reziduul uscat – 550 mg/l

Mirosul și gustul – 1 grad
Culoarea – 15°
Clorurile – 80 mg/l
Sulfații – 240 mg/l
PH – 7,3
Transparența – 25 cm

Trageți concluzia privind posibilitatea folosirii ei în scopuri potabile. Dacă e necesar, indicați metodele de tratare.

11. În urma analizei de laborator a apei din rezervorul RA-50 s-a constatat:

Numărul microbian – 65 (22°C)	Duritatea generală – 16,1
Nitrații – 7,0 mg/l	mg/echivalent/l
Clorurile – 80 mg/l	Mirosul – 2 grade
Sulfații – 230 mg/l	Gustul specific – 3 grade
Fierul – 0,1 mg/l	Culoarea – 24°
	Transparența – 15 cm
	PH – 4,6

Apreciați corespunderea indicilor calității apei cercetate normativelor în condiții de campanie. Trageți concluzia referitor la posibilitatea folosirii ei în scopuri potabile.

12. De determinat cantitatea sulfatului de aluminiu uscat necesară pentru tratarea 1 t de apă. Duritatea temporară a apei este de 9 mg/echiv./l.

13. La efectuarea clorinării experimentale a apei a avut loc decolorarea acesteia în paharul nr. 3, în care s-au turnat 0,2 ml soluție (1%) de clorură de var.

Calculați cantitatea de var necesară pentru dezinfectarea a 1000 l de apă.

Rezolvare. Dacă la 200 ml apă s-au adăugat 0,2 ml soluție de clorură de var, apoi la 1 l este nevoie de 1 ml, iar la 1000 l apă – de 1000 ml (1,0 l) soluție (1%) de clorură de var.

La efectuarea calculului pentru substanța uscată (inițială) de clorură de var se ține cont de faptul că 1 ml soluție (1%) de clorură de var conține 10 mg de substanță uscată. Deci, pentru dezinfectarea 1 l apă este nevoie de 10 mg, iar pentru 1000 l apă – de 10 g clorură de var uscată.

4. ORGANIZAREA ȘI EFECTUAREA SUPRAVEGHERII SANITAR-IGIENICE ASUPRA ALIMENTAȚIEI TRUPELOR MILITARE

Scopul temei

1. A însuși bazele teoretice ale alimentației raționale în trupele Armatei Naționale.
2. A lua cunoștință de funcțiile serviciului medical militar referitoare la controlul asupra alimentației efectivului militar.

Întrebări de control

1. Principiile alimentației raționale.
2. Principiile alimentației raționale în oștiri.
3. Funcțiile serviciului medical militar privind controlul alimentației trupelor.
4. Importanța trofinelor energogene în alimentația oștirilor, sursele acestora.
5. Importanța trofinelor nonenergogene în alimentația oștirilor, sursele acestora.
6. Evaluarea igienică a rației militare pentru soldați.
7. Intoxicațiile alimentare și profilaxia lor în oștiri.
8. Particularitățile alimentației în condiții de campanie și controlul medical asupra organizării acesteia.
9. Particularitățile alimentației trupelor militare în caz de aplicare a armamentelor de distrugere în masă.
10. Metodele de alcătuire și apreciere igienică a meniurilor și meniurilor de repartiție.
11. Metodele de determinare și apreciere a vitaminelor în bucate.
12. Aprecierea igienică a conservelor și concentratelor alimentare.

Deprinderi practice

1. Însușirea metodelor de apreciere a corectitudinii alimentației.

2. Corectarea rațiilor alimentare.
3. Aprecierea gradului de valabilitate a conservelor și concentratelor alimentare.
4. Determinarea prezenței alcoolului metilic și antigenului în alcoolul etilic.

GENERALITĂȚI

În condițiile moderne de instruire militară asigurarea trupelor cu o alimentație rațională și științific argumentată reprezintă una din condițiile principale de recuperare a eforturilor fizice și intelectuale sporite ale ostașilor. Problema alimentației ostașilor capătă o amploare deosebită în condiții de campanie sau de desfășurare a războiului modern. Se știe că, în condiții de pace, unitățile militare sunt aprovizionate cu produse alimentare proaspete, în sortiment larg; prepararea bucatelor se desfășoară în condiții igienice bune, se aplică și se respectă normele generale de igienă a alimentației. În condiții de pace, toate unitățile militare dispun de blocuri alimentare moderne, bine amenajate și utilate, de personal cu o calificare înaltă. Toate acestea asigură o prelucrare bună a produselor alimentare și o varietate mare de meniuri. La aflarea trupelor în campanie – la instrucții militare sau, mai ales, în condiții de război – e cu totul altă situație. Apar factori specifici noi – marea mobilitate a trupelor, *dotate cu tehnică modernă, eventualitatea aplicării de către inamic a armamentelor de atac în masă* – factori ce impun o restructurare în organizarea alimentației ostașilor. Restructurarea alimentației oștirilor în condiții de campanie are următoarele direcții:

1. Înlocuirea produselor proaspete cu alimente concentrate, conservate, deshidratate, ce au un volum mai mic, dar care pot, într-o oarecare măsură, să asigure necesitățile fiziologice de substanțe nutritive.
2. Reducerea sortimentelor de produse alimentare și a felurilor de bucate.
3. Ținând seama de posibilitatea utilizării de către inamic a armamentului de atac în masă, se impune protejarea alimentelor prin ambalaje speciale împotriva substanțelor radioactive, toxice sau a germenilor patogeni.

4. Datorită condițiilor speciale în timp de campanie, expertiza sanitară a produselor alimentare se complică, fapt ce se poate solda cu anumite repercusiuni nedorite.

În condiții de pace și în cele de campanie, serviciile medicale la diverse eșaloane au anumite funcții. De asigurarea alimentară a militarilor se ocupă viceministrul Apărării, locțiitorii Marelui Stat Major, șeful statului major armament și logistică, comandanții marilor unități și unităților militare, șefii instituțiilor de învățământ militar. Serviciului medical îi revin **funcțiile de control** asupra organizării alimentației.

În asigurarea alimentației în unitatea militară, serviciul medical are **următoarele funcții:**

- participarea la întocmirea meniurilor și a tabelurilor de repartitie a alimentelor (săptămânal);
- participarea regulată la elaborarea regimului de alimentație în funcție de activitățile efectivelor militare;
- determinarea și aprecierea compoziției chimice și a valorii energetice a rației alimentare zilnice și a bucatelor finite (lunar);
- controlul organoleptic și de laborator al produselor alimentare și al bucatelor finite (zilnic);
- controlul asupra transportării, păstrării și preparării alimentelor, în special a celor ușor alterabile;
- evidența și prescrierea rațiilor curative persoanelor suferinde de boli cronice ale tubului digestiv. Medicul-șef prezintă lista acestora comandantului unității spre aprobare;
- aprecierea calității produselor alimentare și bucatelor finite conform indicilor organoleptici și fizico-chimici;
- aprecierea condițiilor sanitare ale cantinei, bucatelor preparate; eliberarea pâinii, zahărului, aperitivelor, felurilor de bucate de bază; raportul solid: lichid în componența felului I (organoleptic și prin cântărire);
- înlocuirea produselor alimentare absente cu altele, biologic corespunzătoare;
- efectuarea expres a investigațiilor referitoare la alimentație: determinarea detergenților în soluții, calității degresării vaselor, prelucrării corecte termice a pârjoalelor etc. cu ajutorul completului chimic portativ;

— controlul permanent al stării sănătății personalului care activează în blocurile alimentare.

În condiții de campanie, la aceste funcții se mai adaugă controlul asupra alimentelor concentrate și conservate, ce vor fi distribuite ostașilor în componența rațiilor reci; controlul funcționării bucătăriilor și brutăriilor de campanie de comun acord cu serviciile chimic și radiologic. Serviciul medical va face expertiza sanitară a produselor alimentare suspectate de contaminare radioactivă, chimică sau bacteriologică; va aviza darea în consum a acestor alimente. Serviciul medical militar execută toate aceste funcții în scopul asigurării sănătății și capacității de luptă a trupelor care beneficiază de o alimentație rațională, inofensivă pentru organism, fiziologic echilibrată.

PRINCIPIILE ALIMENTAȚIEI RAȚIONALE A EFECTIVELOR TRUPELOR MILITARE

Se știe că între organismul uman și mediul exterior există o relație permanentă, una din componentele căreia este alimentația. Prin alimentație se asigură procesele de formare a materiei – anabolismul în organism producându-se concomitent și procese de dezasimilare, degradare a materiei – catabolismul. În organismul ostașilor aceste procese metabolice decurg foarte intens datorită anumitor factori specifici: pe de o parte, vârsta ostașilor înrolați în armată e de 18–20 ani, deci, ei se află încă în perioada de creștere și dezvoltare; pe de altă parte, eforturile fizice și intelectuale în procesul exercitării obligațiunilor militare, în special în condiții nefavorabile. Ostașii pot fi expuși acțiunii unei complexități de factori nefavorabili – fie naturali (microclimatici, luminozitate insuficientă, radiații calorice etc.), fie de ordin profesional (zgomot, vibrații, decalaje de presiune atmosferică, radiații ionizante, câmpuri electromagnetice, substanțe chimice toxice etc.).

Prin urmare, pentru a asigura creșterea și dezvoltarea normală, rezistența organismului la factorii nefavorabili, o capacitate de luptă susținută, în armată trebuie să fie respectate principiile de bază ale alimentației raționale. Acestea sunt:

1) prin cantitatea alimentelor se recuperează cheltuielile de energie ale organismului;

2) din punct de vedere calitativ, alimentația rațională trebuie să conțină toate substanțele nutritive – proteine, lipide, glucide, săruri minerale, vitamine – în cantități optime, corespunzătoare cheltuielilor de energie;

3) se recomandă ca alimentația să fie echilibrată; deci, să se respecte echilibrul dintre trofinele energogene – proteine, lipide, glucide – și, concomitent, să se mențină un anumit echilibru între părțile componente ale trofinelor: în proteine – raportul *aminoacizi esențiali: aminoacizi neesențiali*; în lipide – *acizi grași saturați: acizi grași polienici*; în glucide – *dizaharide: polizaharide: fibre alimentare* etc.;

4) respectarea regimului alimentar – repartizarea meselor în 24 ore cu anumite intervale între mese;

5) alimentele trebuie să corespundă statutului fermentativ al organismului, aici ținându-se cont de particularitățile etnico-regionale și de tradițiile alimentare ale populației;

6) alimentația va fi variată, va include produse cu proprietăți orgaloleptice bune;

7) alimentele trebuie să fie inofensive pentru organism – să nu conțină germeni patogeni sau substanțe toxice ce ar putea cauza intoxicații alimentare.

Principiile alimentației raționale, expuse mai sus, sunt valabile nu doar pentru militari, ci și pentru alte categorii de populație. Pentru a asigura o sănătate bună și o capacitate de luptă susținută, toate principiile alimentației raționale pot fi grupate conform *schemei 4.1*. În special, aceste principii sunt valabile pentru alimentația în condiții de campanie – la aplicații (manevre).

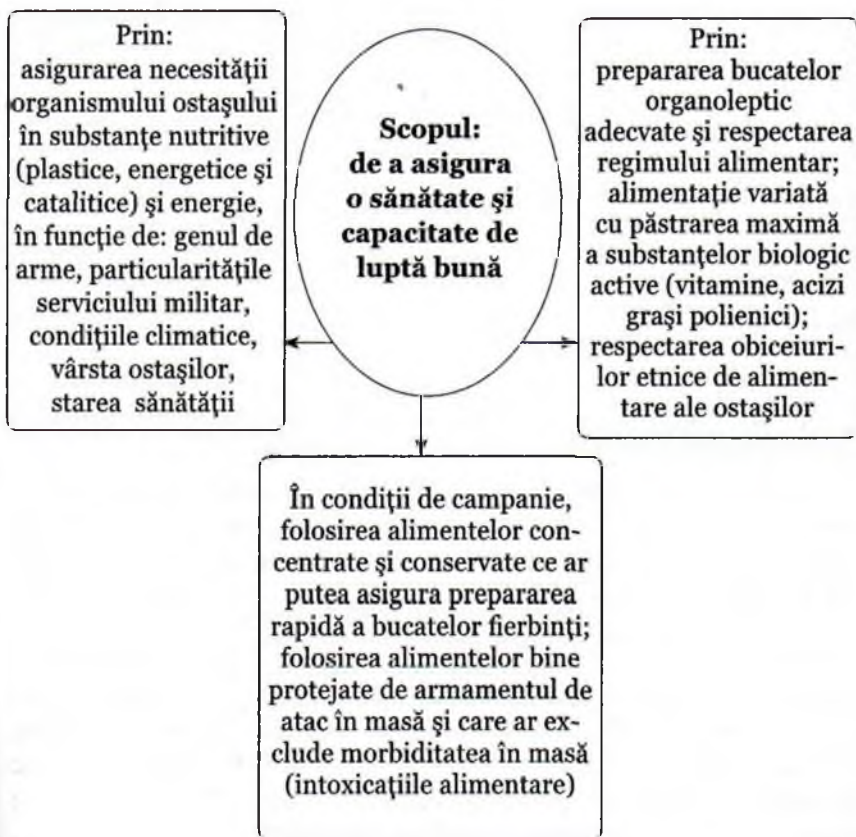
Alimentația trupelor poate fi organizată sau în comun, pentru toată unitatea sau individual, fiecărui ostaș distribuindu-i-se o rație individuală (rece), care constă din produse concentrate și conservate, însă aprovizionarea militarilor cu aceste concentrate se va face numai pe o perioadă de scurtă durată și în condiții extreme, când nu poate fi pregătită mâncarea caldă. Anumite genuri de arme – vânătorii de munte, mateloții militari, trupele de desant, piloții – în virtutea

specificului serviciului militar, beneficiază de rații alimentare speciale, ce diferă într-o măsură oarecare de rația ostășească de bază (după compoziția lor chimică și după calorii).

De rații suplimentare (0,5 din rația ce li se cuvine) beneficiază ostașii serviciului în termen și cursanții instituțiilor de învățământ militar, înălțimea cărora depășește 190 cm. Alimentația suplimentară se stabilește prin ordinul comandantului unității militare conform deciziei comisiei medico-militare.

Schema 4.1

Principiile alimentației raționale a ostașilor din Armata Națională



Asigurarea cheltuielilor de energie ale militarilor

După cum s-a menționat mai sus, unul din principiile alimentației raționale este asigurarea cheltuielilor de energie ale ostașilor. Viața, cu toate formele ei de manifestare, presupune un consum permanent de energie.

În urma unor studii, s-au constatat, în fond, trei tipuri de consum de energie: nederijat, dirijat și dozat.

Unul din tipurile de consum de energie o constituie energia pentru reacțiile metabolice vitale, așa-numita energie pentru **metabolismul bazal**.

Pentru un adult normal, sănătos, consumul de energie pentru metabolismul bazal e de circa 1 kcal la 1 kg greutate corporală pe oră. Deci, metabolismul bazal al unei persoane de 70 kg va constitui aproximativ 1680 kcal în 24 ore.

Consumul de energie pentru metabolismul bazal depinde nu numai de greutatea corporală, ci și de sex, vârstă, forma și dimensiunile corpului, de starea sănătății și de nutriție, de condițiile climatice. Însă omul se află în condiții de metabolism bazal pur în repaus, în perioada de somn, când stă lungit în pat ori așezat în fotoliu. În rest, el exercită tot felul de activități – umblă, mănâncă, exercită anumite funcții profesionale sau de menaj. Fiecare din aceste activități necesită cheltuieli suplimentare de energie – mai mari sau mai mici.

Prin metoda experimentală s-a determinat că o parte din energie se cheltuie pentru funcțiile secretomotorii ale tubului digestiv – pentru procesele de scindare intermediară și de absorbție a trofinelor. Acest fel de consum de energie se numește *acțiune dinamică specifică a alimentelor* și constituie circa 10–15% din energia metabolismului bazal. Acțiunea dinamică specifică diferă de la un nutriment la altul. Astfel, scindarea proteinelor în tubul digestiv necesită 20–30%, lipidele – 6–8%, glucidele 2–5% de energie.

O altă cantitate de energie se consumă pentru menținerea temperaturii corporale constante, această cantitate mărindu-se când omul este expus la frig. Astfel, conform recomandărilor FAO/OMS, la fiecare scădere a temperaturii medii anuale cu 10°C, aportul caloric alimentar trebuie să fie orientativ majorat cu 3%, iar la tranșele peste medie cu +10°C – să fie redus cu 5%.

Cheltuielile de energie pentru metabolismul bazal, acțiunea dinamică specifică a alimentelor, menținerea temperaturii corporale constituie o valoare constantă și, în fond, nu pot fi dirijate de om. Aceste consumuri de energie însă sporesc considerabil la contracțiile musculare. Schimbarea poziției corpului din orizontală în ortostatică mărește metabolismul cu 25–35%, mersul cu pas vioi – cu 100%, iar la **efectuarea muncilor fizice grele** cheltuielile de energie pot fi de 8–10 ori mai mari decât metabolismul bazal.

Consumul de energie al ostașilor depinde de genul de arme în care activează, de genul activităților. Astfel, prin metoda determinării consumului de energie al ostașilor după metoda Douglas-Haldane, s-a constatat că în timpurile de pace acesta constituie 3500–4500 kcal, iar în cantonamente atinge cifra de 5700 kcal în 24 de ore.

De aici rezultă că rația ostășească trebuie să posede o putere calorică ce ar restitui cheltuielile de energie.

Tabelul 4.1

Valoarea energetică a rațiilor diurne pentru unele genuri de arme

Valoarea energetică, kcal	Genul de arme		
	Trupe terestre	Trupe aeriene	Studenti militari
	4188	4500	3892

În perioadele de activități nocturne sau în condiții extreme, ostașilor li se repartizează rații suplimentare, deci un surplus de calorii.

Pe lângă rațiile alimentare enumerate mai sus, în armată se administrează rații pentru corpul de ofițeri, pentru bolnavi sau convalescenți – rații dietetice pentru o perioadă de 3 luni (în funcție de starea sănătății). Serviciile medicale ale unităților militare sunt responsabile de organizarea alimentației dietetice, medicul-șef apreciind meniurile de repartitie.

Principiile igienice ale regimului alimentar

În armată se acordă mare atenție respectării regimului alimentar – repartizării meselor pe parcursul a 24 ore și intervalelor dintre mese. Cercetările în domeniul igienei alimentare au stabilit că, în funcție

de specificul activităților militare, e recomandabil ca în armată hrana să fie repartizată de 3 ori pe zi – dejunul, prânzul și cina; intervalele dintre mese să nu fie mai mari de 7 ore. Cina se va servi cu 2–3 ore înainte de somn, deci intervalul de noapte va fi de 9 ore. Respectarea orarului strict de mese în armată are o anumită importanță – pe de o parte, se creează condiții optime pentru funcția echilibrată a tubului digestiv, pe de altă parte – se exclude senzația acută de foame. Un regim alimentar adecvat prevede repartizarea cantitativă a rației diurne în felul următor: dejunul – 30–35%, prânzul – 40–45%, cina – 20–30%. În timpul gărzilor de noapte, ostașii primesc suplimentar pâine și ceai dulce. De repartizarea meselor e responsabil medicul-șef al unității și comandantul de logistică, aici luându-se în considerație genurile de activitate militară.

Cât privește principiul calitativ al alimentației, e necesar să se țină cont de prezența tuturor grupurilor de trofine în cantități suficiente și bine echilibrate. Trofinele sunt de trei feluri: a) trofine predominant plastice – proteinele, sărurile minerale; b) trofine energogene – glucidele și lipidele; c) trofine catalizatoare – vitaminele și sărurile minerale, în special microelementele. Organismul uman are nevoie de aproximativ 25–30 aminoacizi, 16–20 acizi grași, 4–6 glucide, 20 elemente minerale și 11–12 vitamine.

Importanța proteinelor din rația militarilor

Proteinele – trofine extrem de importante pentru organismul uman, cu roluri multiple. După apă, ele dețin cea mai mare pondere în țesuturile organismului uman – 10–16% din greutatea corporală, ca substanțe plastice structurale. Proteinele sunt substanțe esențiale fără de care organismele vii nu cresc și nu se dezvoltă. Funcționarea întregului organism, capacitatea de muncă, rezistența lui la factorii ambianți nocivi depind în mare măsură de aportul de proteine. Cantitatea suficientă în alimentație, calitatea proteinelor favorizează funcția biologică a celorlalte trofine.

Proteinele sunt compuse din carbon, hidrogen, oxigen, azot și sulf, elemente ce formează aminoacizi uniți între ei prin legături peptidice. Datorită diversității de combinații, aminoacizii formează

o varietate largă de proteine, cu cele mai diverse funcții. Unele proteine mai conțin fosfor, cantități infime de fier, cupru, zinc și alte microelemente. Valoarea biologică a proteinelor depinde de structura aminoacizilor. Din cei 25–30 de aminoacizi, ce formează țesuturile și structurile umane, majoritatea se sintetizează în organism. Unii aminoacizi însă nu se sintetizează. Ei au fost studiați de savanții Raws, Olmqweast, Jackson Meetchel ș.a., care i-au numit *esențiali*. Aceștia sunt: metionina, lizina, triptofanul, valina, fenilalanina, leucina, izoleucina, treonina. Când necesitățile organismului sunt sporite (la copii, în eforturile fizice mari), relativ esențială devine și histidina.

Deci, o alimentație rațională proteică se recomandă să conțină toți aminoacizii, în special esențiali. Rațiile alimentare ostășești includ asemenea aminoacizi în cantități ce diferă, în anumită măsură, de cele necesare (tab. 4.2).

Tabelul 4.2

Cantitățile de aminoacizi esențiali în rația ostășească de bază

Acizii aminici esențiali	Necesarul nictemer, g	Cantitatea în rație, g
Valină	3,2–4,42	4,0–4,7
Leucină	5,4–12,6	8,1–9,1
Izoleucină	3,0–3,7	3,5–4,1
Treonină	3,2–3,6	3,4–4,0
Metionină + cistină	3,6–4,1	3,9–4,2
Triptofan	0,9–1,2	1,1–1,2
Lizină	4,6–6,0	4,4–5,8
Fenilalanină	2,0–4,0	1,8–3,6

Dacă un aminoacid esențial se află în cantitate mai mică, sinteza proteinelor care îl conțin este posibilă până la epuizarea acestuia.

După structura și configurația lanțurilor de aminoacizi, proteinele sunt de mai multe feluri: peptide, proteine simple (prolamine, histone, glutamine, albumine, globuline etc.), proteine conjugate, care, pe lângă aminoacizi, mai conțin și grupe neproteice. Din grupa pro-

teinelor conjugate fac parte fosfoproteinele, glicoproteinele, lipoproteinele, cromoproteinele, nucleoproteinele ș.a.

Deci, rezultă că, în funcție de compoziția lor chimică, proteinele îndeplinesc anumite funcții în organism, și anume:

- funcții plastice: fiind componentul principal al plasmei și organelor celulare, proteinele participă la formarea, reînnoirea și repararea țesuturilor organismului;

- funcții structurale: sunt părți componente ale țesuturilor cu anumite funcții (actina, colagenul, keratina, miozina etc.);

- funcții catalitice: intră în structura tuturor enzimelor și a unor substanțe biologice active, prin intermediul cărora se produc reacțiile metabolice (transferina, ceruloplasmina, glutathionul, rodopsina etc.);

- funcții de transport (hemoglobina, plasma sangvină);

- ele sau aminoacizii din glandele endocrine sintetizează hormoni, aceștia fiind cele mai active substanțe biologice;

- nucleoproteinele, intrând în componența cromozomilor, asigură transmiterea particularităților ereditare; deci, prin proteine se transmite codul genetic;

- prezența proteinelor în lichidul spinal, în intestine, în plasma sangvină asigură presiunea coloidosmotică, echilibrul acido-bazic în întregul organism;

- leucocitele, fagocitele, anticorpii – structuri proteice – exercită funcția de protecție și rezistență a organismului la diferiți germeni patogeni. În acest caz, o funcție specifică au albuminele și globulinele;

- un aport optim de proteine sporește rezistența organismului față de substanțele chimice toxice (poluanți, aditivi alimentari, preparate farmaceutice), proteinele asigurând reacțiile de oxidoreducere, sulfatare, conjugare a toxinelor;

- proteinele au și un rol secundar – ca sursă energetică; la oxidarea 1 g de proteine se eliberează 4,1 kcal de energie. Însă nu e rațional ca proteinele alimentare să fie utilizate ca surse de energie, ele sunt mai scumpe decât alte trofine energogene (glucide, lipide), nu eliberează integral energia din moleculă, se oxidează mai greu, iar produsele catabolice ale proteinelor au un anumit grad de toxicitate pentru organism.

Având în vedere conținutul de acizi aminici (de aici și funcțiile proteinelor), produsele alimentare furnizoare de proteine au fost divizate în trei clase, corespunzător aminoacizilor esențiali, numărului și proporției acestora. Astfel, produsele animaliere – carnea, laptele, ouăle, peștele și derivatele lor – sunt considerate produse proteice de clasa I, acestea conținând toți acizii aminici esențiali și în proporție optimă. Produsele de clasa II de asemenea cuprind toți aminoacizii esențiali, însă în proporții mai puțin optime – produsele cerealiere, leguminoasele uscate, legumele, fructele; în produsele de clasa III lipsesc unul sau câțiva acizi esențiali, iar o parte dintre cei neesențiali sunt în cantități neadecvate (porumbul, colagenele animaliere). Insuficiența unor aminoacizi esențiali în proteinele din clasele II și III diminuează valoarea nutritivă a alimentelor ce le conțin, însă aceasta nu este o contraindicație pentru a le folosi în alimentație, deoarece o alimentație variată completează insuficiența sau lipsa anumitor trofine sau a componentelor lor.

Importanța lipidelor în rația militarilor

Un alt grup de substanțe nutritive, de asemenea indispensabile organismului uman, sunt **lipidele** – substanțe organice compuse din esterii acizilor grași cu glicerol. Cantitatea de glicerol din lipide nu depășește 10%; deci, partea principală de care depind proprietățile fizice și funcțiile biologice ale lipidelor o constituie acizii grași.

Pe lângă gliceroli și acizi grași, unele lipide mai conțin și alte substanțe active, ce le conferă particularități excepționale. Din acestea fac parte fosfatidele (lecitina, cefalinele, sfingomielinele), steridele, compușii azotici, unele glucide. Varietatea grăsimilor alimentare depinde de acizii grași care le formează. Astfel, grăsimile naturale conțin mai mult de 60 feluri de acizi grași. Compoziția chimică a acizilor grași include un număr par de atomi de carbon, de numărul cărora depinde greutatea moleculară și temperatura de topire a grăsimilor. Din aceste considerente, acizii grași au fost clasificați în acizi grași saturați și nesaturați (polienici). Lipidele ce conțin acizi grași saturați sunt solide și, în fond, de origine animalieră. Cu cât e mai mare greutatea moleculară a acizilor grași, cu atât e mai înaltă și temperatura de topire a lor (*tab. 4.3*).

Tabelul 4.3

**Greutatea moleculară a acizilor grași și temperatura
de topire a lor**

Acidul gras	Greutatea moleculară	Temperatura de topire, °C	Acidul gras	Greutatea moleculară	Temperatura de topire, °C
Oleic	88	- 7,9	Stearic	284	69,3
Capronic	116	- 1,5	Arahinic	312	74,9
Caprilic	144	16,7	Lignocerinic	368	83,9
Caprinic	172	31,6	Cerotinic	396	87,7
Laurinic	200	44,2	Montanic	424	90,4
Miristic	228	53,9	Melisinic	452	93,6
Palmitic	256	62,6			

Grăsimile naturale conțin combinații de acizi grași. Astfel, uleiul de cocos conține 9 acizi grași, uleiul de in – 6, grăsimile animaliere – combinații din 5 acizi. Trigliceridele prezente paralel cu acizii grași în grăsimile animaliere le scad temperatura de topire, facilitându-le experimental astfel emulsionarea în duoden și absorbția ulterioară.

Grăsimile animaliere conțin mai mulți acizi grași saturați (tab. 4.4).

Tabelul 4.4

Conținutul acizilor grași în grăsimile animaliere

Grăsimi de:	Conținutul de acizi grași, %						Tempe- ratura de topire, °C
	Saturați			Nesaturați			
	miristic	palmitic	stearic	oleic	linolic	linoleic	
Ovine	2-4,6	24,6-27,2	2,5-30,5	33-43,1	2,7-4,3	—	44-55
Bovine	2-2,5	27-29	24-25	43-45	0-2,6	—	43-51
Porcine	—	24-32,2	7,8-15	50-60	0-10	—	36,48
Cabaline	—	29,5	6,8	55,2	6,7	1,7	29,50

O valoare biologică mai mare au lipidele cu acizi grași nesaturați, acestea fiind prezente atât în grăsimile animaliere, cât și în cele vegetale. Acizii grași nesaturați posedă o capacitate mare de oxidare și de adeziune, au o flexibilitate mare. Astfel, ei pot fi ușor hidrogenizați

și transformați în acizi grași saturați, procedeu ce se aplică la obținerea margarinei, a unor grăsimi culinare etc. Doublele legături din molecula acizilor grași nesaturați îi mențin în stare lichidă și le determină o temperatură de topire mult mai joasă decât la acizii grași saturați.

Datorită varietății mari, structurii chimice specifice și flexibilității lor, lipidele au cele mai diverse funcții în organism, și anume:

1) sunt surse de energie concentrată (în funcție de lungimea catenei acizilor grași). În mediul de oxidare 1 g de lipide eliberează cca 9,3 kcal;

2) fiind insolubile în apă, lipidele sunt stocate în țesuturile adiipoase, ca energie de rezervă;

3) îndeplinesc un rol plastic, deși mai puțin însemnat decât cel energetic, dar nu neglijabil; intră în structura membranelor și protoplasmei tuturor țesuturilor; foarte bogate în lipide sunt creierul și sistemul nervos periferic, ficatul;

4) influențează procesele de termoreglare, în special, diminuează termoliza;

5) exercită funcția de protecție mecanică a organelor interne, apărându-le de trepidații și deplasări (țesutul pararenal, epiploonul etc.);

6) lipidele alimentare aportă vitaminele liposolubile, contribuie la absorbția și asimilarea lor;

7) influențează funcția tubului digestiv – inhibă secreția sucului gastric, deci micșorează motilitatea stomacului, stimulează contracțiile căilor biliare și dau senzația de saț;

8) influențează în mare măsură asimilarea sărurilor minerale, în special a Ca și Mg, în prezența bilei formând cu aceste săruri complexe asimilabile;

9) influențează funcția sistemului endocrin – inhibă funcția aparatului insular al pancreasului, inhibă funcția glandei tiroide;

10) la scindarea lipidelor, în organism se formează apă endogenă în cantități mult mai mari decât la scindarea proteinelor și glucidelor, fapt ce sporește rezistența organismului în condiții aride.

Se consideră că valoarea biologică a lipidelor alimentare depinde de conținutul în ele al vitaminelor liposolubile, al fosfatidelor, al sterinelor, al acizilor grași polienici și de gradul de digerare și absorbție

a lipidelor. Dar nici una din grăsimile alimentare nu corespunde întru totul exigențelor biologice. Grăsimile animaliere, spre exemplu, conțin cantități suficiente de vitaminele A și D, dar nu conțin acizi grași polinesaturați. Grăsimile vegetale, din contra, nu conțin vitaminele A, D și acidul arahidonic (polienic), dar au cantități mari de acid linolic, fosfatide, tocoferoli și sitosterine. De aici rezultă că, pentru a asigura nevoile biologice, alimentația rațională va conține ambele feluri de grăsimi.

Se consideră biologic optimă combinația de grăsimi animaliere (70–75%) și grăsimi vegetale (25–30%). Și mai agreabilă va fi combinația din grăsimi ce vor asigura organismul cu 10% acizi grași polienici, 30% acizi grași saturați și 60% acid oleic nesaturat.

Tabelul 4.5

Conținutul de acizi grași în diferite grăsimi alimentare

Denumirea grăsimilor	Conținutul de acizi grași, %		
	Polienici	Saturați	Oleic
Din lapte	2–5	71–52	27–43
De vită	2–5	53–65	34–44
De porc	12–13	37–46	51–51
Ulei de cocos	1–2,5	94–89	5–8,5
Ulei de bumbac	40–45	20–25	13–19
Ulei de porumb	Până la 50	9–15	25
Ulei de arahide	13–26	12–24	0–70
Ulei de măsline	7,5	10–12	80
Ulei de in	59–91	Până la 9	9–29
Margarine	7–12	25–35	40–60

Deoarece grăsimile naturale nu posedă o compoziție chimică optimă, actualmente, în industria alimentară se elaborează rețete de margarine și grăsimi culinare, care s-ar apropia maximal de necesarul biologic în lipide, în special de necesarul în acizi grași polienici. După cum s-a menționat mai sus, **acizii polinesaturați** contribuie nemijlocit la asigurarea unor procese metabolice normale, și anume:

– intră preferențial în structura lipidelor de construcție (lecitine, cefaline; glicerolul din fosfolipide se esterifică, de obicei, cu acidul linoleic);

- reduc nivelul colesterolului din sânge și formează cu acesta esterii mai solubili în mediul plasmatic și mai mobilizabili;
- intervin în reacțiile de oxidoreducere, deci în respirația celulară;
- stimulează activitatea unor enzime (citocromoxidaza, succindehidrogenaza etc.);
- acidul arahidonic este precursor al prostaglandinelor – substanțe active, cu roluri de modulatori ai hormonilor, ai tensiunii arteriale, ai formării tromboxanului, ai prostaciclinei etc.

Sursele de lipide în alimentație sunt cele mai diverse – grăsimile animale (untul, slănina, untura, carnea grasă, brânzeturile, peștele etc.), uleiurile vegetale: de floarea-soarelui, porumb, măsline etc., fiecare din acestea asigurând organismul cu acizi grași saturați sau nesaturați. Alimentația rațională trebuie să conțină 70% grăsimi animale (acizi grași saturați) și 30% uleiuri vegetale (acizi grași polienici).

Importanța glucidelor în rația militarilor

Glucidele constituie cea mai mare parte din elementele nutritive, fiind considerate principalele trofine energogene. La oxidarea 1g de glucide se degajă aproximativ 4,0 kcal (3,75 kcal), ele ard complet până la CO_2 și apă. Anume glucidele, oxidându-se pe cale aerobă și anaerobă, furnizează energie imediată. Această energie e extrem de necesară la efectuarea muncilor fizice, deoarece ea poate neutraliza pH acid, ce se formează în organism în timpul eforturilor fizice. Funcția de oxidare rapidă a glucidelor se datorează compoziției lor chimice. Glucidele (sau hidrocarburile), în funcție de compoziția chimică, de durata scindării și absorbției, se împart în mono-, oligo- și polizaharide. Polizaharidele, la rândul lor, pot fi grupate în glucide digerabile și nedigerabile. Mono- și oligozaharidele se absorb mult mai ușor decât polizaharidele. Metabolismul glucidelor e strâns legat de metabolismul proteinelor și lipidelor. Cantitatea suficientă de glucide digerabile, în special în timpul eforturilor fizice susținute, nu influențează metabolismul proteinelor, și invers – o alimentație săracă în glucide face ca la eforturi să se consume anume proteinele.

În cazurile de insuficiență de glucide, organismul își mobilizează ca sursă de energie lipidele stocate, acestea convertindu-se în glucoză. În afară de rolul energetic, glucidele exercită și alte funcții. De exemplu:

- într-o oarecare măsură (cu mult mai mică decât proteinele și lipidele), glucidele au funcție plastică, ele intrând în componența acizilor glucuronic, hialuronic, a heparinei, acizilor nucleici (ribonucleinele și dezoxiribonucleinele);
- glucidele, fiind convertite în glicogen, sunt stocate în ficat ca rezervă de energie rapid mobilizabilă;
- glucidele participă la sinteza lipidelor, astfel făcându-se al doilea rezervor de energie și fiind mobilizat la epuizarea glicogenului;
- creierul, sistemul nervos periferic folosesc glucoza ca unică sursă de energie;
- oligozaharidele din laptele mamar (lactoza) inhibă dezvoltarea bacteriilor intestinale putrefiante;
- glucidele asigură organismul cu vitamine hidrosolubile.

Toate funcțiile enumerate mai sus sunt exercitate de monozaharide (glucoza, fructoza), oligozaharide (zaharoza, lactoza, celobioza, melibioza etc.) și polizaharidele digerabile (amidonul, dextrinele).

În afară de aceste glucide, alimentele mai conțin și un șir de **glucide nedigerabile**: celuloza, hemicelulozele, pectinele, gumele, lignina, mucilagiile. Ele mai sunt cunoscute sub denumirea generică *fibre alimentare*.

Deși aceste hidrocarburi nu se asimilează în tubul digestiv, ele au o importanță vitală pentru organism, exercitând anumite funcții:

- glucidele nedigerabile modifică timpul de tranzit al alimentelor prin tubul digestiv; celulozele și hemicelulozele accelerează tranzitul alimentar prin intestine; gumele, mucilagiile, pectinele solubile în apă formează geluri și întârzie golirea stomacului și a intestinelor;
- dau senzația de saț; deci reduc cantitatea de alimente ingerate;
- reduc coeficientul de absorbție al celorlalte substanțe nutritive;
- leagă cationii de Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, Pb, neutralizând-i și eliminându-i din organism;

- absorb sau înglobează substanțe organice – săruri biliare, colesterol, produși de secreție și descumare ai tubului digestiv, microorganisme;

- ajunse în colon, celulozele prezintă un substrat favorabil pentru dezvoltarea microflorei fermentative, aceasta, la rândul său, sintetizând vitaminele complexului B;

- favorizează apariția proceselor inflamatorii ale tubului digestiv sau le agravează;

- fiind consumate în exces, celulozele deshidratează organismul, limitează absorbția de fier; fibrele alimentare, legându-se cu sărurile de calciu și zinc, le elimină din organism.

Dintre toate trofinele energogene, glucidelor le revin 50–68% din rația zilnică. Necesarul zilnic în glucide constituie 289–586 g.

Produsele furnizoare de glucide sunt cele mai diverse: laptele (lactoza), produsele cerealiere cu conținut de amidon (pâinea, crupele, pastele făinoase), mierea de albine, strugurii, pepenele verde, fructele și legumele – furnizoare de oligozaharide, produsele de patiserie și cofetărie – furnizoare de zahăr. Fibrele alimentare sunt administrate organismului prin pâine neagră, legume și fructe, leguminoase uscate.

Echilibrul glucidic poate fi considerat optim, dacă amidonul va constitui 75% din totalul de glucide, zahărul (olizaharid) – nu mai mult de 20%, iar fibrele alimentare (glucidele nedigerabile) – 5%. Totodată, se va menține raportul și între substanțele nutritive energogene – proteine:lipide:glucide ca 1:0,8:4,0 sau 1:1:5, în caz de muncă fizică grea.

Importanța biologică a vitaminelor

În afară de trofine energogene, alimentația rațională trebuie să conțină și **vitamine** – substanțe organice necesare organismului în cantități foarte mici, pentru asigurarea proceselor metabolice generatoare de energie sau ca biostimulatori generali. În funcție de aportul lor în organism, de solubilitatea lor și de mediul de absorbție, vitaminele au fost clasificate în: hidrosolubile, liposolubile și substanțe cu efecte vitaminice (*tab. 4.6*).

Clasificarea vitaminelor

Vitamine liposolubile	Vitamine hidrosolubile	Substanțe cu efecte vitaminice
A (retinol)	B ₁ (tiamină)	B ₁₅ (acid pangamic)
Provitamina A: α-caroteni β-caroteni	B ₂ (riboflavină)	H ₁ (acid paraaminobenzoic)
	B ₆ (piridoxină)	
D (calciferoli)	B ₁₂ (ciancobalamină)	B ₁₃ (acid orotic)
	PP (acid nicotinic)	B ₄ (colină)
E (tocoferol)	B _c (acid folic; folacină)	B ₈ (inozit)
K (filochinoni)	B ₅ (acid pantotenic)	B _t (carnitină)
	C (acid ascorbic)	U-S (metilmationină clorid-sulfoniu)
	P (bioflavonoizi)	
	N (acid lipoic)	F (acizi grași polienici)
	H (biotină)	

Această clasificare permite de a completa șirul de vitamine pe măsură ce vor fi descoperite substanțe noi.

Necesarul în vitamine depinde de vârstă, sex, gradul de efort fizic, condițiile de muncă și cele climatice, starea fiziologică a organismului, starea de sănătate, particularitățile de alimentație etc. Necesarul în vitamine variază între 200 mg vitamina B_c (acidul folic), 3 mg vitamina B₁₂ și 120 mg vitamina C, care trebuie asigurat de produsele alimentare. Preparatele de vitamine sintetice se administrează în cazul insuficienței de vitamine naturale – în perioada iarnă-primăvară, la eforturi fizice mari, în caz de boală etc.

Vitaminele hidrosolubile exercită, în fond, funcții de coenzime, catalizatori, iar vitaminele liposolubile – funcții structurale și metabolice în membranele celulare. Unii savanți le consideră ca mediatori ai stării și funcției membranelor biologice.

Pentru a înțelege importanța vitaminelor în alimentația rațională, vom trece în revistă câteva date despre rolul și necesarul acestor trofine.

Vitamina A (retinolii – retinol, retinal, acidul retinoic) se află numai în alimente de origine animalieră – în ficatul de animale și pești, gălbenușul de ou, în carnea grasă, în produsele lactate grase (unt, frișcă, smântână, lapte). Produsele alimentare vegetale conțin provitamina A (α -caroteni, β -caroteni, criptoxantină). Carotenii se transformă în retinol și se absorb în intestine în prezența lipidelor. Cantități considerabile de caroteni conțin morcovii – 9 mg la 100 g de produs, spanacul – 4,5 mg, ardeii grași, gogoșarii – 2 mg, ceapa verde – 20 mg, roșiile – 1,2 mg etc.

Importanța biologică a retinolului constă în contribuția lui la creșterea organismelor tinere, la regenerarea și menținerea elasticității țesutului epitelial, la formarea rodopsinei – substanță biologică ce asigură văzul în întuneric.

Anume această ultimă funcție a retinolului e foarte importantă pentru ostași, deoarece aceștia își exercită serviciul și noaptea, serviciul majorității specialiștilor militari e legat de suprasolicitări vizuale. Insuficiența de retinol în alimentație se manifestă nu doar prin adaptarea tardivă a văzului în întuneric, ci și prin dereglarea văzului de zi – se îngustează câmpul de vedere, se dereglează percepția culorilor, fapt foarte important pentru ostași.

Carotenii prezenți în legume și fructe se inactivează ușor la uscare, la păstrarea îndelungată la soare. De aceea, se recomandă ca furnizorii de această vitamină să fie consumați pe măsura posibilității în stare proaspătă sau fierte înăbușit în vase acoperite. Necesarul zilnic în vitamina A este de 5000 UI (1,5 mg).

În rația ostășească de bază principalele produse furnizoare de vitamina A sunt: carnea, peștele, untul, legumele (morcovi, zarzavaturi), pasta de roșii sau roșiile, fructele proaspete.

Vitamina D (calciferolii – ergocalciferolul D_2 , colecalciferolul D_3) influențează absorbția în intestine a sărurilor de calciu și fosfor, favorizează depunerea acestora în oase, deci – creșterea organismului. Insuficiența vitaminei D în organism dereglează metabolismul calcifosforic, provocând tulburări în sistemul osos, cum ar fi osteoporoza sau osteomalacia – fenomene foarte nedorite în serviciul militar. Vitamina D_3 se formează în dermă sub influența radiațiilor solare ultraviolete (lungime de undă 275–310²nm), ergocalciferolul

(D₂) se află în drojdia de bere, în lapte, unt, pește. Deoarece organismul ostașilor nu poate produce vitamina D, în special iarna, când 90% din suprafața tegumentelor este acoperită, se va acorda atenție asigurării cu această vitamină prin produse alimentare. Necesarul nictemeral în vitamina D pentru ostași constituie circa 400–500 UI. În armată nu se administrează preparate medicamentoase de vitamina D, deoarece aceste preparate pot condiționa intoxicații vitaminice.

Vitamina E (tocoferolii L, B, G etc.) în organism are acțiune dublă – de antioxidant și vitaminică. Tocoferolii, în special, protejează lipidele intracelulare de oxidare. Activitatea vitaminei E depinde în mare măsură de starea și funcția membranelor biologice. Totodată, vitamina E protejează eritrocitele de hemoliză, sporește stocarea vitaminelor liposolubile în organele interne, în special stocarea retinolului. Tocoferolii influențează în mare măsură funcția sistemului endocrin, în special funcția gonadelor, glandei tiroide, hipofizei, suprarenalelor. Vitamina E participă la metabolismul proteic, anume la sinteza nucleoproteinelor, în metabolismul creatinei și creatininei.

Organismul ostașilor poate fi asigurat cu tocoferol din conținutul uleiurilor vegetale (ulei din germeni de porumb – 93 mg, de floarea-soarelui – 67 mg, margarină – 25 mg), crupelor de hrișcă – 6,65 mg, ouălor – 2 mg. Necesarul în vitamina E constituie 12–15 mg pe zi.

Vitamina K (filochinona) joacă un rol important în coagularea sângelui. La persoanele sănătoase vitamina K se sintetizează în intestine. De aceea, la o alimentație adecvată, organismul uman nu duce lipsă de această vitamină. Alimentele verzi – spanacul, salata, urzica, varza – conțin o anumită cantitate de filochinone.

Din vitaminele hidrosolubile cea mai solicitată de organism este **vitamina C** (acidul ascorbic), ea având în organism funcții polivalente. Acidul ascorbic asigură reacțiile de oxidoreducere la toate nivelele, deci asigură respirația celulară.

Vitamina C participă la transformarea acidului ribonucleic în dezoxiribonucleic, deci participă în metabolismul proteinelor. Vitamina C activează un șir de enzime – arginaza, papaina, β -amilaza din ficat și pancreas, catalaza, tripsina, totodată inhibând alte enzime – succindehidrogenaza din mușchi, citocromoxidazele, fosforilazele din ficat și rinichi, catalazele și esterazele din sânge.

Acidul ascorbic, inhibând activitatea hexagenazei, reduce glicogeneza și depunerea lui în ficat. Această vitamină are și acțiune antiolesterolică, de potențare a vitaminelor B₁, B₂, E, a hormonilor. Una din funcțiile principale ale vitaminei C e participarea ei la sinteza cartilajelor, dentinei, oaselor și, în special, la sinteza colagenului și elastinei țesuturilor, ce asigură elasticitatea și permeabilitatea vaselor sangvine. Administrarea cantităților mai mari de vitamina C sporește rezistența organismului la infecții, față de anumite substanțe toxice, la eforturi fizice.

Insuficiența de acid ascorbic în organism se manifestă prin simptome nespecifice – slăbiciune generală, capacitate de muncă redusă, predispoziție la boli de răcire (inflamații ale căilor respiratorii superioare, amigdalite etc.). Stările de acest gen pot persista timp îndelungat în cazurile când rația de vitamina C este insuficientă. Insuficiența de vitamine în general și de vitamina C în special poate agrava starea la anumite patologii sau încetini însănătoșirea. Avitaminaza C (scorbutul) se manifestă prin hemoragii gingivale, subcutanate, infecții asociate etc.

Deoarece organismul ostașilor poate fi supus acțiunii celor mai diverși factori nocivi, serviciul militar e legat de eforturi fizice mari, necesarul nictemeral în vitamina C va constitui 70–120 mg.

În alimentația oștirilor, principalele surse de vitamina C sunt legumele, zarzavaturile, murăturile, fructele incluse în meniurile ostășești de bază (650 g legume și fructe pe zi). Asigurarea organismului ostașilor cu vitamina C în cantități optime va fi în atenția permanentă a serviciului medical militar, deoarece alimentația neadecvată sau folosirea produselor conservate timp îndelungat poate cauza hipovitaminoză C latentă. Aceasta se manifestă prin slăbiciuni generale, oboseală precoce la eforturi fizice, dureri musculare (în special a mușchilor gastrocnemius), hemoragii capilare (peteșii), xerodermie etc. În fond, aceste manifestări sunt clinic nespecifice și îngreuiază diagnosticul de C-hipovitaminoză. Pentru a preveni C-hipovitaminoza în Armata Națională a Moldovei, se aplică vitaminizarea suplimentară cu vitamina C a bucatelor finite, în special a bucatelor reci, sau includerea în meniuri a produselor bogate în vitamina C – ceai de măceș, mărar, pătrunjel verde sau

uscate, prepararea (primăvara devreme) a bucatelor din urzică, frunze de păpădie, măcriș. Conținutul de vitamina C în diferite produse vegetale este prezentat în *tab. 4.7*.

O dată în trimestru se determină gradul de saturație a organismului ostașilor cu vitamina C. Aceasta poate fi depistată prin analiza sângelui și a urinei la conținutul de vitamina C sau prin metode indirecte – proba cu reactivul Tilmans (2,6-diclorfenolindofenol) pe limbă, când se fixează perioada de decolorare a picăturii, și proba la rezistența capilarelor (proba Nesterov) – apariția peteșilor la scăderea presiunii până la 120 mm Hg sub ventuza fixată pe antebraț.

Tabelul 4.7

**Conținutul de acid ascorbic în unele legume și fructe
(mg la 100 g produs)**

Produsul	Vitamina C, mg %	Produsul	Vitamina C, mg %
Măceș uscat	1200	Varză murată	20
Cartofi	20	Castraveți proaspeți	10
Pătrunjel verde	150	Roșii proaspete	25
Mărar verde	100	Morcovi	5
Ceapă (bulbi)	125	Sfeclă roșie	10
Ceapă verde	35	Coacăză neagră	200
Măcriș	43	Leurdă	100
Mere	13	Țelină (frunze)	38
Varză proaspătă	50	Hrean (rădăcini)	55

Din grupa **vitaminelor B** fac parte: B₁ – tiamina, B₂ – riboflavina, B₆ – piridoxina, B₁₂ – cobalamina, B₅ – acidul pantotenic, PP – acidul nicotinic, B_c – acidul folic. Ele au structură chimică și un anumit rol în nutriție.

În alimentația ostașilor, surse de vitamina B pot fi atât produsele vegetale (pâinea, crupele, cartofii), cât și produsele animaliere (carnea de ovine, bovine), peștele sărat sau congelat. Astfel, pâinea neagră asigură circa 58% din necesarul nictemeral de vitamina B₁, 31% – B₂, 54% – PP.

Cantități relativ mari de vitaminele B₁, B₂, PP conțin crupele de hrișcă, făina de secară și cea de grâu integrală, fasolea și mazărea uscată. O sursă deosebit de bogată în vitaminele grupei B se consideră drojdiile de pâine și cele de bere (*tab. 4.8*).

Tabelul 4.8

Vitaminele	Conținutul de vitamine B, mg la 100 g drojdii uscate	
	de pâine	de bere
B ₁ (tiamină)	2,0	5,0
B ₂ (riboflavină)	3,0	3,6
B ₆ (piridoxină)	0,5	0,4
PP (acid nicotinic)	40–50	40–60
B ₅ (acid pantotenic)	15–20	20

Vitamina B₁, fiind, ca și alte vitamine, o substanță activă, se combină în organism cu diferite proteine și formează un număr mare de enzime (peste 20), participând astfel la metabolizarea glucidelor și cetoacizilor, în special în metabolismul intermediar al glucozei. La insuficiența vitaminei B₁ în sânge și țesuturi crește concentrația de acid lactic și acid piruvic – produse intermediare ale metabolismului glucidic, creându-se astfel o stare de acidoză. La rândul său, aceasta e resimțită în special de sistemul nervos, pentru care glucoza este unica sursă de energie. De aici vitamina B₁ (tiamina) a fost numită și *vitamină antipolinevritică*, deoarece carența acestei vitamine în alimentație favorizează apariția nevritelor periferice. Faptul se manifestă prin astenie, reducerea capacității de efort fizic, apatie, insomnie, cefalee, scăderea atenției și memoriei. La carențe mai accentuate de vitamina B₁ apar semne de nevrite periferice cu crampe și contracții musculare, urmate de pareze și paralizii, în special ale membrilor inferioare, concomitent având loc o atrofiere a masei musculare. Aceste manifestări sunt caracteristice pentru boala beri-beri. În cazuri grave maladia se manifestă prin miocardiodistrofie cu toate simptomele de afecțiuni cardiovasculare – dereglări circulatorii, stază pulmonară și hepatică, cianoză, dispnee, modificări coloidosmotice în țesuturi – ce duc la apariția și creșterea edemelor.

Carența de vitamina B₁ mai produce o anorexie accentuată cu tendințe spre constipație. Deși necesarul în tiamină este de circa 2 mg pe zi, el poate crește în caz de eforturi fizice mari, în caz de infecții sau intervenții chirurgicale.

Vitamina B₂ (riboflavina sau vitamina antipelagroasă) intră în structura enzimelor flavinice din lanțul respirator, deci este absolut indispensabilă pentru organism. Necesarul în această vitamină e de 2,5–3 mg/zi. Carența vitaminei B₂ în alimentație produce o încetinire a creșterii, leziuni tegumentare și ale mucoasci bucale, blefarite, vascularizarea corneei etc. Insuficiența cronică de vitamina B₂ modifică aspectul buzelor (cheiloză) – culoarea lor este roșu-aprins, se fisurează, sângerează și se infectează. Totodată, apar glosita (inflamarea și fisurarea limbii), dermatita seboreică pe pielea feței. Cei suferinzi de avitaminoza B₂ acuză fotofobie și dificultăți la distingerea culorilor.

De obicei, ariboflavinoza însoțește deficiența altor vitamine din grupa B și deficiența proteinelor de calitate superioară. În rația ostășească surse de riboflavină sunt pâinea (neagră), carnea, peștele, ouăle, zarzavaturile (măcrișul). Organismul uman nu face stoc de riboflavină; de aceea, ea trebuie administrată zilnic cu alimentele.

Vitamina B₆ (piridoxina, adermina) participă la metabolismele proteic și lipidic, intră în componența enzimelor de metabolizare a aminoacizilor. Insuficiența de B₆ contribuie la distrofia grasă a ficatului, la apariția dermatitei (de aici – **adermină**), spasmelor, convulsiilor. Carența de vitamina B₆ dereglează metabolizarea fierului, una din simptomele hipovitaminozei B₆ fiind anemia feriprīvă.

Necesarul organismului ostașilor în piridoxină e de circa 2,2 mg pe zi. S-a constatat că piridoxina poate fi sintetizată de către microflora intestinală, dar necesarul crește în cazul când meniurile conțin proteine sărace în aminoacizi esențiali.

Vitamina B₆ este destul de răspândită în alimente. Cele mai bogate în această vitamină sunt ficatul, carnea, cerealele, drojdia de bere, leguminoasele uscate, unele legume proaspete. Piridoxina se oxidează ușor la temperaturi ridicate și la lumină. Decorticarea unor cerealiere comestibile (orezul, arpacașul), îndepărtarea tărâțelor la obținerea făinii albe de asemenea sărăcesc produsele respective în vitamina B₆.

Vitamina B₁₂ (cobalamina, ciancobelamina) participă la sinteza acizilor nucleici și nucleotidelor, acestea din urmă fiind absolut necesare în hematopoieză. Vitamina B₁₂ participă, de asemenea, la procesele metabolice ale colinei, la formarea colinesterazei ce reglează, la rândul său, metabolismul lipidic, activează unele reacții în metabolismul glucidic, înlesnește metabolizarea aminoacizilor prin includerea lor mai rapidă în molecula proteică.

Insuficiența vitaminei B₁₂ afectează, în primul rând, țesuturile cu multiplicări celulare rapide – măduva hematoformatoare, mucoasa tubului digestiv, sistemul nervos. De aici, sindromul clinic major al carenței de vitamina B₁₂ este anemia megaloblastică sau pernicioasă.

Vitamina B₁₂, foarte activă, asigură funcțiile organismului, fiind administrată sau aportată cu alimentele. Necesarul zilnic la adulți e de 2,0 mg.

Surse de cobalamină în rația ostășească sunt produsele alimentare de origine animalieră – carnea, ficatul, rinichii, ouăle și peștele.

Vitamina PP (acidul nicotinic, niacina, nicotinamida) intră în componența coenzimelor ce participă la metabolizarea proteinelor, lipidelor, glucidelor. Acidul nicotinic acționează în prezența enzimelor, ce conțin cobalamină, aceste două vitamine asigurând astfel procesele de oxidoreducere la nivel celular.

Carența vitaminei PP se manifestă prin stare de astenie, anorexie, irascibilitate. În cazuri de avitaminoză PP apare pelagra (de la cuvintele gr. *pella* – *piele* și *agreia* – *gros, aspru*). De obicei, carența de vitamina PP e însoțită de o insuficiență proteică sau de o alimentație proteică neechilibrată. Pelagra se produce prin inflamarea epiteliului tubului digestiv, aceste inflamații manifestându-se prin stomatite, glosite, gastroenterite, proctite. Pe părțile deschise ale tegumentelor (față, gât, mâini) se observă dermatite de gen „guler”, „mănuși”, „cizme”. În formele grave de insuficiență a vitaminei PP apar și tulburări psihice. Aname datorită acestor simptome avitaminoza PP a fost numită *boala celor trei D* – diaree, dermatită, demență.

În rația ostășească drept surse de vitamina PP sunt: pâinea integrală, carnea și produsele parenchimatoase (rinichi, ficat), crupele de orz, cartofii, scrumbia, aceste produse asigurând o cantitate de vitamină mai mare de 20 mg (necesarul diurn – 15 – 25 mg).

Sărurile minerale

Se știe că sărurile minerale, după cantitățile care se conțin în organism, pot fi convențional grupate în săruri cu macroelemente (calciu, fosfor, magneziu, sodiu, potasiu, clor, fier) și săruri cu microelemente (iod, fluor, brom, cupru, zinc, arsen, mangan, aluminiu, crom, cobalt etc.). Cantitățile microelementelor în produsele alimentare nu depășesc 1 mg %.

Macroelementele au funcții plastice, asigurând structura oaselor (Ca^{+2} , P^{+3} , Fe^{+2}), mențin starea coloidală a protoplasmei sangvine, presiunea osmotică, concentrația ionilor de hidrogen, funcția de tampon în sânge, mențin polaritatea celulelor (Ca^{+2} , K^{+1} , Na^{+1} , Cl^{-1} , CO_3^{-2} , HPO_3^{-1} etc.), exercită funcții de transport (Fe^{+2} , Fe^{+3}), asigură coagulabilitatea sângelui (Ca^{+2}), excitabilitatea țesuturilor muscular și nervos (Ca^{+2} , Na^{+1} , K^{+1}), contribuie la deplasarea proteinelor și glucidelor prin membranele celulare (K^{+1}) etc.

Multe elemente minerale îndeplinesc funcții de catalizatori, intră în componența majorității enzimelor și hormonilor. Astfel, fierul este o parte componentă a peroxidazei, catalizei, citocrom-reductazei etc. Actinomiozina conține calciu, potasiul intră în componența transferilazei, cuprul – în tirozinază, lactază, urează, dehidrogenază, butirilcoenzima A; manganul și cobaltul sunt prezenți în peptidază, molibdenul – în xantinoxidază, hidrogenază și flavouretaze; zincul se conține în carbonhidrază, reductază, peptidaze, dehidrogenaze, în componența fosfopiridinnucleotidelor și difosfotiaminei, compușii magneziului se întâlnesc în fosfataze, peptidaze, ATF, carboxilaze, cromul activează funcția tripsinei, zincul este o parte componentă a insulinei, bromul – a unuia dintre hormonii hipofizei, iodul intră în componența tiroxinei etc. Funcțiile biologice, necesarul, sursele de microelemente sunt prezentate în *tabel 4.9*.

Carența de săruri minerale în alimentație se poate solda cu apariția celor mai neașteptate dereglări dificile la diagnosticare. Astfel, insuficiența sărurilor de sodiu, calciu și crom încetinesc și slăbesc funcția tubului digestiv, deficitul de fier și cupru complică hemato-poieza. Insuficiența de iod se soldează cu hiperplazia glandei tiroide (gușă endemică). Carența sărurilor de sodiu, calciu potasiu, fosfor, clor, brom conduce la dereglarea funcției sistemului nervos central.

Caracteristica igienică a celor mai importante microelemente

Microelementul	Conținutul de apă, mg/l	Sursele de asigurare a organismului	Țesuturile, organele ce acumulează elementul	Importanța fiziologică și biologică
Aluminiu	0-0,1	Produsele de panificație	Ficatul, creierul, oasele	Contribuie la dezvoltarea și regenerarea țesuturilor epitelial, conjunctiv și osos, activează funcția glandelor și fermenților digestivi.
Brom	0-0,25	Produsele de panificație, laptele	Creierul, glanda tiroidă	Reglează funcția sistemului nervos, influențează funcția glandelor sexuale și a tiroidei.
Fier	0,01-1,0	Produsele de panificație, carnea, fructele	Eritrocitele, ficatul, splina	Participă la hematopoieză, la oxigenare, în reacțiile imunobiologice și de oxidoreducere. La insuficiență apare anemia.
Iod	0-0,3	Laptele, legumele	Glanda tiroidă	Necesar pentru funcția tiroidei. Insuficiența de iod provoacă gușa endemică.

Cobalt	0,01–0,1	Laptele, produsele de panificație, legumele	Sângele, splina, oasele, ovarele, hipofiza, ficatul	Contribuie la hematopoieză, sinteza proteinelor, reglează metabolismul glucidic.
Mangan	0–0,5	Produsele de panificație	Oasele, ficatul, hipofiza	Influențează dezvoltarea scheletului, reacțiile de imunitate, hematopoieza, respirația tisulară. Insuficiența provoacă slăbirea animalelor, încetinirea creșterii și dezvoltării scheletului.
Cupru	0–0,1	Produsele de panificație, cartofii, fructele	Ficatul, oasele	Contribuie la creșterea normală, participă la reacțiile imune, la hematopoieză, în respirația tisulară.
Molibden	0–0,1	Produsele de panificație	Ficatul, rinichii, irisul ochiului	Intră în componența fermenților, sporește creșterea animalelor și păsărilor. Excesul se soldează cu apariția molibdenozei.

Dacă organismul nu primește în cantități suficiente săruri de zinc, se dereglează sinteza proteinelor, care, la rândul său, poate cauza încetinirea creșterii; carența de fluor contribuie la apariția cariei dentare etc.

Surplusul de săruri minerale de asemenea se reflectă negativ asupra homeostazei – duce la dereglarea anumitor procese metabolice sau la intoxicații acute și cronice. Astfel, surplusul sărurilor de fluor provoacă fluoroza dinților incisivi, surplusul de fier contribuie la apariția siderozei, surplusul de magneziu afectează sistemul nervos (boala Parkinson). Cantitățile excesive de săruri de calciu și fosfor provoacă afecțiuni ale articulațiilor și ligamentelor, acestea reducându-și mobilitatea și elasticitatea. Depunerile acestor săruri în articulații provoacă dureri mari și deformări. Excesul sărurilor de potasiu dereglează conductibilitatea impulsurilor nervoase în aparatul neuro-muscular, deci dereglează precizia mișcărilor. Surplusul ionilor de clor și sulf provoacă modificări ale pH-ului orientat înspre mediul acid.

Normarea necesităților de săruri minerale prezintă o problemă destul de dificilă, deoarece organismul uman are rezerve considerabile de anumite săruri, unele se pot înlocui între ele, alte elemente cu potențial de oxidare identic pot fi folosite în reacții biochimice în circuit. Astfel, organismul dispune de o rezervă de calciu suficientă pentru 2500 zile, rezerve de fier – pentru 750 zile, de iod – pentru 1000 zile, chiar dacă aportul lor ar înceta. Totuși, pentru cele mai importante săruri minerale sunt stabilite normative nictemerale (tab. 4.10).

Tabelul 4.10

Necesarul de săruri minerale pentru un adult în 24 ore

Elementul	Necesarul, mg	Elementul	Necesarul, mg
Calciu	800–1000	Mangan	5–10
Fosfor	1000–1500	Crom	2–2,5
Sodiu	4000–6000	Cupru	2,0
Potasiu	2500–5000	Cobalt	0,1–0,2
Clor (ioni)	5000–2000	Molibden	0,5
Magneziu	300–500	Seleniu	0,5
Fier	15	Fluor (ioni)	0,7–1,2
Zinc	10–15	Iod (ioni)	0,1–0,2

Desigur, sărurile minerale în rațiile alimentare trebuie să fie foarte bine echilibrate între ele și cu alte trofine, altfel asimilarea lor va fi dificilă. Carența de grăsimi și vitamine liposolubile în alimentație face dificilă asimilarea sărurilor de calciu; insuficiența de vitamine hidrosolubile reduce asimilarea microelementelor, fapt ce se reflectă negativ asupra sintezei enzimelor. Excesul sărurilor de fosfor în alimentație îngreuiază asimilarea calciului.

Organismul uman, fiind alimentat rațional, nu duce lipsă de săruri minerale, acestea fiind prezente aproape în toate produsele alimentare (tab. 4.11).

Tabelul 4.11

Conținutul de săruri minerale în unele produse alimentare

Produsele alimentare	Conținutul de săruri în 100 g, mg					
	K	Mg	Ca	P	Fe	Co, mcg
Pâine de secară	249	73	29	240	2,0	1,90
Carne de vită, cat. I	249	18	19	161	2,3	1,59
Batog congelat	281	19	44	173	0,5	3,60
Cașcaval de Olanda	—	—	760	424	—	—
Ouă de găină (1 buc.)	38	5	19,5	92	1,1	1,01
Cartofi	426	17	8	38	0,9	0,92
Varză proaspătă	148	12	38	25	0,9	2,28
Mere	86	9	16	11	2,2	0,72

O varietate mai mare și un echilibru mai bun îl au sărurile minerale din carne, pește, produsele lactate. Produsele vegetale conțin cantități mai mari de anumite elemente (Na, K, Mg) în detrimentul varietății altora, de asemenea necesare. De acest fapt se va ține cont la alcătuirea meniurilor și rațiilor alimentare pentru diferite contingente de ostași.

CARACTERIZAREA IGIENICĂ A PRODUSELOR ALIMENTARE DIN RAȚIA MILITARILOR

Alimentația ostașilor se face în baza unui sortiment de produse alimentare, acestea fiind furnizoare de proteine, lipide, glucide, săruri minerale, vitamine și apă. În afară de trofinele de bază, produsele alimentare mai conțin și acizi organici, alcooli, aldehyde, uleiuri eterice,

Desigur, sărurile minerale în rațiile alimentare trebuie să fie foarte bine echilibrate între ele și cu alte trofine, altfel asimilarea lor va fi dificilă. Carența de grăsimi și vitamine liposolubile în alimentație face dificilă asimilarea sărurilor de calciu; insuficiența de vitamine hidrosolubile reduce asimilarea microelementelor, fapt ce se reflectă negativ asupra sintezei enzimelor. Excesul sărurilor de fosfor în alimentație îngreuiază asimilarea calciului.

Organismul uman, fiind alimentat rațional, nu duce lipsă de săruri minerale, acestea fiind prezente aproape în toate produsele alimentare (tab. 4.11).

Tabelul 4.11

Conținutul de săruri minerale în unele produse alimentare

Produsele alimentare	Conținutul de săruri în 100 g, mg					
	K	Mg	Ca	P	Fe	Co, mcg
Pâine de seară	249	73	29	240	2,0	1,90
Carne de vită, cat. I	249	18	19	161	2,3	1,59
Batog congelat	281	19	44	173	0,5	3,60
Cașcaval de Olanda	—	—	760	424	—	—
Ouă de găină (1 buc.)	38	5	19,5	92	1,1	1,01
Cartofi	426	17	8	38	0,9	0,92
Varză proaspătă	148	12	38	25	0,9	2,28
Mere	86	9	16	11	2,2	0,72

O varietate mai mare și un echilibru mai bun îl au sărurile minerale din carne, pește, produsele lactate. Produsele vegetale conțin cantități mai mari de anumite elemente (Na, K, Mg) în detrimentul varietății altora, de asemenea necesare. De acest fapt se va ține cont la alcătuirea meniurilor și rațiilor alimentare pentru diferite contingente de ostași.

CARACTERIZAREA IGIENICĂ A PRODUSELOR ALIMENTARE DIN RAȚIA MILITARILOR

Alimentația ostașilor se face în baza unui sortiment de produse alimentare, acestea fiind furnizoare de proteine, lipide, glucide, săruri minerale, vitamine și apă. În afară de trofinele de bază, produsele alimentare mai conțin și acizi organici, alcoolii, aldehide, uleiuri eterice,

alcaloizi, taninuri, coloranți și multe alte substanțe chimice. Deși substanțele enumerate mai sus nu prezintă o valoare biologică directă, anume ele, în combinații diferite, asigură proprietățile organoleptice specifice fiecărui produs alimentar în parte. De proprietățile organoleptice ale produselor și ale bucatelor preparate va depinde gradul de digerare al acestora. Conform Ordinului Ministerului Apărării al Republicii Moldova nr. 150 din 1 iulie 2003 „Cu privire la aprobarea Regulamentului privind asigurarea alimentară a Armatei Naționale a Republicii Moldova pe timp de pace”, asigurarea militarilor și altor categorii ale Armatei Naționale cu produse alimentare se efectuează conform rațiilor alimentare aprobate prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova. Astfel, **rația militară** pentru soldați (norma nr. 1) include un șir de produse alimentare datorită cărora ostașii își pot menține forța fizică, sănătatea și capacitatea de luptă (*tab. 4.12*).

Rația ostășească include produse alimentare de origine animală și vegetală, condimente și preparate gustative. Produsele enumerate mai sus se folosesc în alimentația cotidiană. Ele asigură pe deplin necesitățile fiziologice în nutrimente. Produse furnizoare de **proteine** în rația ostășească se pot considera: carnea, peștele, ouăle de găină, pâinea, crupele, pastele făinoase, leguminoasele uscate.

Unor categorii de militari – personalului din trupele aeroportate, discipolilor orchestrelor militare, urmăritorilor militari, militarilor din Batalionul cu destinație specială – li se prevede câte un supliment de alimente (carne, unt, zahăr etc.).

Ostașii beneficiază de **lipidele** prezente în unt, ulei vegetal, margarină sau grăsimile culinare, carnea grasă sau conservele în ulei. Din punct de vedere cantitativ, majoritatea produselor incluse în rația ostășească conțin **glucide**. La acestea se referă: produsele graminee (pâinea, făina, crupele, pastele făinoase), legumele, fructele și derivatele acestora (fructele uscate, pelteaua, sucul de fructe sau de legume, zahărul (70 g)). Aceste produse alimentare asigură necesarul ostașilor în energie în 65–70%. Ca surse de vitamina C în rația ostășească pot fi considerate toate legumele proaspete și murate (900 g), fructele proaspete și uscate. Vitamina A în rația ostășească este reprezentată prin retinol pur (unt, gălbenuș de ou, pește) și prin carotene care se conțin în pasta de roșii (6 g), legume (morcovi, zarzavaturi, roșii) și în fructele uscate. Vitaminele grupei B sunt prezente în pâinea neagră, carnea și ouăle de găină, crupe.

**Normele diurne de produse alimentare în rația militară
pentru soldați**

Produsele alimentare	Cantitatea necesară pentru un militar, g/zi
Pâine din făină de secară și grâu de calitate I	350
Pâine albă din făină de grâu calitate I	400
Pâine din făină de grâu calitate II	10
Crupe diferite	120
Paste făinoase	40
Carne	200
Pește	120
Grăsimi animaliere topite, margarină	20
Ulei vegetal	20
Unt	30
Lapte de vacă	100
Ouă de găină (buc. pe săptămână)	4
Zahăr	70
Sare de bucătărie	20
Ceai	1,2
Foi de dafin	0,2
Piper	0,3
Praf de muștar	0,3
Oțet	2
Pastă de roșii	6
Cartofi și legume, în total	900
Inclusiv:	
cartofi	600
varză	130
sfeclă roșie	30
ceapă	50
morcov	50
castraveți, tomate, murături, verdețuri	40
Sucuri din fructe și pomezi	50
Cremă gelatinoasă din fructe și pomezi	30
sau fructe uscate	20

Medicul militar trebuie să cunoască compoziția chimică, valoarea nutritivă, modificările ce se pot produce în timpul prelucrării și tratării termice a produselor, trebuie să cunoască indicii și metodele de evaluare igienică a alimentelor și alimentației (conform Nomenclatorului obligatoriu al investigațiilor sanitaro-igienice și sanitaro-bacteriologice pentru laboratoarele sanitaro-epidemiologice).

În cazurile când e imposibil de organizat pregătirea alimentației calde din produse alimentare prevăzute în rația alimentară de bază, comandantul unității, prin aprobarea de către serviciul medical, ordonează distribuirea **rației reci** (tab. 4.13) conform Hotărârii Guvernului Republicii Moldova nr. 423 din 23.06.92.

Tabelul 4.13

Rația rece

Denumirea produselor alimentare	Cantitatea pentru o persoană (g/zi)	
	Varianta nr. 1	Varianta nr. 2
Galete din făină de grâu decorticat și făină de grâu calitate II*	270–300	270–300
Conserve din carne (în asortiment)	450	325–338
Conserve din carne cu crupe (în asortiment)	250–265	500–350
Lapte condensat cu zahăr	110	—
Zahăr rafinat, preambalat în bucăți mici și păstrate pentru drum	60	180
Ceai	3	3
Sucuri din fructe și pomușoare	140	—
Șervețele (bucăți)	3	3

* La completarea rației reci, în schimbul a 270–300 g galete, se eliberează – 500 g pâine albă din făină de grâu calitate I.

În timpul activității efectivului militar în situații excepționale (separate de taberele militare permanente), rația rece se completează cu 30 g combustibil solid.

Valoarea nutritivă a produselor cerealiere

Produsele fabricate din graminee sunt alimentele de bază ale ostașilor. Dintre acestea în rația ostășească sunt incluse: grâul, secara, orzul, ovăzul, porumbul, meiul, hrișca, orezul și sorgul. În alimentația noastră produsele cerealiere asigură cca 65% din necesarul energetic și cca 74% din totalul proteinelor.

Deși produsele cerealiere, leguminoasele uscate au o compoziție chimică asemănătoare, valoarea lor nutritivă depinde de echilibrul în compoziția chimică a nutrimenților ce se conțin în fiecare derivat de cerealiere (*tab. 4.14*).

Tabelul 4.14

Compoziția chimică a cerealielor și leguminoaselor uscate (în procente)

Cultura	Apă	Proteine	Glucide	Lipide	Celuloză	Săruri minerale
Cerealiere de panificație:						
grâu de toamnă	13,4	12,7	68,4	2,0	1,7	1,8
grâu de primăvară	13,4	13,4	67,3	2,0	1,8	1,9
secară	15,0	11,5	67,8	1,8	1,7	2,1
ovăz decorticat	15,0	13,0	61,6	7,0	1,4	2,0
porumb	15,0	10,6	58,6	3,9	2,2	3,8
păsat de mei	15,0	10,5	65,1	4,2	2,5	2,7
hrișcă decorticată	15,0	8,9	71,3	1,6	1,5	1,7
orez decorticat	15,0	7,4	75,0	0,4	0,8	0,8
Leguminoase uscate:						
mazăre	11,8	25,6	50,6	1,6	7,4	3,0
soia	10,0	36,5	26,5	17,5	4,5	5,5
fasole	12,5	23,0	55,0	1,8	3,8	3,9
linte	15,2	27,9	53,8	0,7	1,3	1,1

Proteinele din cerealiere conțin albumine, globuline și glutamine. Ultimele componente asigură cantitatea de gluten, de care depinde elasticitatea aluatului și deci calitatea preparatelor de panificație și de patiserie. Cel mai mult gluten conține făina din grâu de toamnă. Cerealierele conțin cantități limitate de lizină; de asemenea, cantități mici de arginină, histidină.

Lipidele cerealielerelor conțin cantități relativ mari de acizi linoleic și linolic, fosfatide. În bobul de cereale, glucidele sunt prezente în amidon; embrionul acestuia conține zahăr, iar exospermul e alcătuit din celuloză.

Sărurile minerale din cerealiere sunt prezente sub formă de fosfatide (50–60%), săruri de potasiu, calciu, magneziu și fier. Deși sărurile de fosfor constituie cea mai mare parte a mineralelor, ele sunt prezente în sarea dublă de calcinat-magneziu a acidului inozitfosforic (fitină), care se asimilează greu. Deci, cerealierele nu pot fi considerate drept surse de săruri de fosfor.

În cereale, trofinele sunt repartizate neuniform: membranele conțin celuloză, săruri minerale și vitamine; stratul aleuronic (următorul după membrane) conține proteine; endospermul – amidon și proteine (gluten); partea embrionară a bobului – lipide, proteine, vitamine și săruri minerale.

Deci, putem concluziona că produsele obținute prin prelucrarea cerealelor diferă de boabele integrale.

Făinoasele

Puterea calorică a rației ostășești în 57% este asigurată de produsele cerealiere – pâine, terciuri din crupe. Deoarece grăunțele de cerealiere au o structură specifică, nedigerabilă, ele nu pot fi consumate întregi, ci numai după măcinare, aplatizare a boabelor (fulgi, spongiozare, crupe) etc. Cele mai întrebuițate produse alimentare sunt făinoasele. Făina se obține prin măcinarea învelișului bobului, stratului aleuronic și embrionului, acestea conținând, în cea mai mare parte, substanțe greu asimilabile de organismul omului. La măcinat, aceste straturi se îndepărtează sub formă de tărâțe, rămânând făina din corpul făinos al bobului. În tărâțe nimeresc și mici cantități de lipide, vitamine,

săruri minerale, proteine. Cu cât făina e mai fină, cu atât ea conține mai puține substanțe biologice active. La noi în țară se fabrică făină de grâu de patru calități: făină integrală de 96% (din 100 kg boabe – 96 kg făină), făină de calitate a doua – de 85%, făină de calitate întâi – până la 72% și făină albă de calitate superioară – de 15–25%.

Toate sortimentele de făină conțin în medie 14% apă, 10–12% proteine, 1–1,5% lipide, 70–75% glucide, de la 0,2 până la 1,5% celuloză și 0,5–1,5% cenușă (săruri minerale). În afară de făină de grâu, se mai macină și făină de secară, de porumb, de soia etc.

Dintre produsele cerealiere, cea mai răspândită în alimentație, inclusiv în alimentația oștirilor, este **pâinea**. La noi se fabrică circa 20 sortimente de pâine și foarte multe produse de patiserie, alimente făinoase.

În alimentația oștirilor cel mai des se folosește pâinea albă, coaptă din făină de calitate I, și pâinea integrală (din făină de grâu de calitate I amestecată cu făină neagră). Pâinea integrală are un conținut mai bogat de săruri minerale, celuloză și vitamine, în special din grupa B, dar cu o putere calorică mai mică, cu digerabilitate și calități gustative reduse. De aceea, în rația ostășească se mai adaugă și pâine albă, care o completează pe cea integrală, astfel digerabilitatea pâinii fiind de 75–85%.

Digerabilitatea pâinii variază în funcție de modificările substanțiale ale făinii în procesul de coacere. În timpul dospirii aluatului și în timpul coacerii, în pâine se formează circa 28 de acizi organici, tot atâția compuși carbonilici, 11 feluri de alcooli, 6 eteri, amoniac, aldehide, furfurole, melanoide etc. Toate aceste substanțe îi dau pâinii aromă și un gust inconfundabil, contribuind și la digestia ei. Pâinea caldă, deși e gustoasă, se digeră mai greu. De aceea, se recomandă ca după coacere pâinea să fie lăsată să se răcească timp de 4–6 ore, în acest răstimp ea se consolidează structural. Peste 10–12 ore de la coacere, pâinea începe să se înăsprească din cauza modificării structurii amidonului coloidal – apa din amidon trece în gluten, în fracția proteică. Pâinea devine rigidă, se fărâmițează ușor, cantitatea de apă practic rămânând neschimbată. Dacă pâinea și-a păstrat umiditatea, ea poate fi reîmprospătată prin încălzire. În asemenea cazuri, apa trece în sens

invers – din gluten în amidon. Pâinea înăspriată trebuie consumată în cantități mai mici, deoarece digestia ei necesită o eliminare mai redusă de suc gastric. Din aceste considerente, pâinea puțin înăspriată (de ieri) se recomandă suferinzilor de gastrite, constipații alimentare, în obezitate, diabet zaharat.

Pâinea proaspătă are calități organoleptice mai bune, se digeră mai complet, ține de saț. Actualmente, sunt elaborate tehnologii noi de coacere a pâinii: ea nu se înăsprește și poate fi păstrată în stare proaspătă timp îndelungat.

Calitatea pâinii comercializate trebuie să corespundă STAS (tab. 4.15).

Tabelul 4.15

Caracteristicile fizico-chimice ale pâinii

Sortimentul de pâine	Felul coacerii	Umiditate, %	Porozitate, %	Aciditate, grade	Na Cl, %
Albă	În forme	44,0	72	2-3	1,2
	Pe vatră	49-45,0	72-75	2-4	1,2
Integrală	În forme	44,0	70	4,5	1,4
	Pe vatră	42-47	65-70	5,0	1,4
Neagră	În forme	47,0	62	6,5	1,4
	Pe vatră	44-48	62-65	6,5	1,4

În unele cazuri, pâinea coaptă poate avea „defecte”, din cauza calității necorespunzătoare a făinii. Astfel de defecte se manifestă prin miros străin, crepitație în dinți (amestec de nisip), gust nespecific, suprafață palidă, miez lipicios și crud, dacă făina a fost obținută din boabe încălzite sau degerate, lățirea pâinii coapte pe vatră, porozitate redusă, dacă pâinea a fost coaptă din făină proaspăt măcinată sau din făină cu un procent mic de gluten. Pâinea poate fi nereușită și atunci când nu se respectă strict tehnologia de fabricare – miez compact și slab afânat, miez fărâmicios, coajă crăpată, porozitate neuniformă. Dacă pâinea se transportă sau se păstrează greșit, în special pâinea caldă, pot să apară deformări mecanice ale pâinii sau o creștere rapidă

a umidității cojii ei, ceea ce ulterior se reflectă asupra umidității și porozității pâinii.

Pâinea poate fi atacată de anumite boli. Una dintre acestea este provocată de *Bacillus mesentericus* – în miez apar pete brune-cenușii, el se întinde în fire mucilaginoase. Din cauza descompunerii proteinelor din pâine, sub influența bacteriilor, miezul capătă miros și gust neplăcut. O altă boală a pâinii este mucegăirea, provocată de ciupercile *Penicillium glaucum*, *Mucor mucedo*, *Aspergillus glaucus* et *niger*. Mucegăiește, de obicei, coaja, apoi mucegaiul se răspândește în interior, în miez.

Pentru a preveni apariția acestor boli, brutarii trebuie să respecte strict tehnologia de fabricare și coacere a pâinii. După coacere, pâinea va fi așezată corect „în muche” pe rafturi și ferită de umezeală. În caz de ambalaj ermetic (în scopul prevenirii înăsprii ei și păstrării timp îndelungat), pâinea va fi sterilizată în camere speciale, pentru a evita mucegăirea. Astfel se obține pâine conservată, care poate fi păstrată proaspătă timp de 6 luni și mai mult.

O altă modalitate de conservare a pâinii este uscarea ei în felii sau obținerea pesmeților. În alimentația ostașilor se folosesc pesmeți din pâine de grâu, de secară, aceștia fiind uscați la temperatura de 70–80°C. Umiditatea maximă a pesmeților din pâine de grâu nu trebuie să depășească 10%, aciditatea – 15°, a pesmeților din pâine de secară – 15%, aciditatea – 20–21°. Pesmeții trebuie să aibă gust plăcut, culoare uniformă, să se înmoaie bine în decurs de 5 minute și să poată fi mestecați ușor.

Din grupul de produse cerealiere fac parte și pastele făinoase – macaroane, spaghetti, scoici, melci, tăiței etc. Toate pastele făinoase se prepară din făină de calitate superioară, din grâu dur, cu mult gluten, astfel valoarea lor nutritivă apropiindu-se de pâinea albă. Pastele făinoase se folosesc și ca garnituri la bucatele din carne și pește sau ca preparate aparte. Ele trebuie să aibă o formă anumită, structură și culoare uniformă, suprafață netedă, să fie întregi. Indicii fizici ai pastelor făinoase: aciditatea – nu mai înaltă de 3,5°, umiditatea – nu mai mare de 13%. La fierberea normală timp de 15–20 minute ele își vor dubla volumul, dar nu se vor omogeniza sau deforma.

Valoarea nutritivă a crupelor

După compoziția lor chimică, crupele se apropie de graminee, dar, fiind produse ale acestora, ele au calități gustative mai bune, sunt ușor digerabile. Anume din aceste considerente, derivatele de cerealiere se folosesc pe larg în alimentația populației, a trupelor militare și în alimentația dietetică.

Crupele de griș se obțin din boabe de grâu de toamnă, care conțin cantități mari de proteine. Boabele de grâu se strivesc, se eliberează de tegumentele seminale și membranele hialine, iar endospermul se macină și se transformă în crupe. Valoarea nutritivă a crupelor corespunde valorii făinii de grâu de calitate superioară. Grisul conține până la 85% de glucide ușor digerabile, circa 13% de proteine, celelalte trofine fiind în cantități limitate. Datorită gradului înalt de digerare (85–96%), grișul poate fi folosit în alimentația copiilor, în alimentația dietetică, drept aliment cu acțiune chimică și mecanică mică.

Crupele de ovăz pot fi sub formă de făină, de boabe de ovăz decorticate, boabe strivite sau fulgi de ovăz. Crupele de ovăz conțin cantități considerabile de proteine – până la 14%, lipide – 6,5% și au o valoare calorică substanțială – până la 380 kcal la 100 g. Grupele de ovăz, comparativ cu altele, conțin cantități considerabile de fier (până la 4,2 mg%), fibre alimentare (2,8%), vitamine. În timpul fierberii, crupele de ovăz dau o fiertură mucilaginoasă, având o acțiune benefică în caz de procese inflamatorii ale tubului digestiv. Crupele de ovăz posedă și acțiune lipotropă, contribuind astfel la eliminarea din organism a colesterolului și a unor substanțe chimice toxice (sărurile metalelor grele). Aceste proprietăți ale crupelor de ovăz condiționează folosirea lor pe larg în alimentația ostașilor.

Hrișca se folosește sau ca boabe întregi decorticate, sau ca boabe mărunțite. Deși, comparativ cu alte feluri de crupe, hrișca conține cantități mai mici de glucide digerabile, ea include în componența sa și fibre alimentare (1,8%), multe săruri minerale, în special de fosfor și magneziu. Lipidele din hrișcă sunt reprezentate prin lecitină (920 mg%). Proteinele din hrișcă, în special combinate cu proteinele laptelui, formează o aminogramă completă. Hrișca conține toate

vitaminele din grupa B în cantități mai mari decât alte crupe. Terciul din hrișcă se recomandă ca aliment dietetic în diabetul zaharat, în afecțiunile hepatice, cardiovasculare și ale sistemului nervos.

Păsatul de mei se obține prin decorticarea boabelor de mei. Aceste crupe conțin cantități mai mari de acizi grași polienici. De aceea, concentratele de terciuri din păsat de mei, dacă nu sunt păstrate în condiții corespunzătoare, râncelesc repede. Ele mai conțin și suficiente săruri de cupru, mangan, zinc, nichel. Păsatul de mei poate fi recomandat în caz de afecțiuni cardiovasculare, hepatice, în constipații, pentru stimularea hematopoiezei.

Orezul, în special cel decorticat, conține cantități foarte reduse de fibre alimentare, de vitamine, săruri minerale și lipide. Are cantități mici de proteine (7,8%), un echilibru aminoacidic bun, un conținut bogat în amidon. La fierberea orezului se obține fiertură mucilaginoasă alcătuită din proteine și amidon, astfel fiertura de orez capătă o funcție de protecție pentru mucoasa tubului digestiv și poate fi recomandată în caz de diaree. Orezul are un mare avantaj – conservabilitate bună, fapt ce îl face utilizabil în orice condiții.

Făina, crupele de porumb conțin cantități suficiente de proteine nevaloroase, cantități relativ mari de lipide, în special în partea germinativă a grăuntelui, fibre alimentare, săruri minerale, în special de fier. Crupele de porumb folosite în alimentație inhibă procesele fermentative flatulente, intensifică peristaltica intestinală, fapt ce le fac recomandabile în tratamentul dispepsiilor și atoniilor intestinale.

Leguminoasele uscate

În leguminoasele uscate (mazăre, fasole, soia, linte) conținutul de factori calorigeni, de minerale și vitamine este aproape același ca al cerealelor. Toate leguminoasele uscate, în afară de soia, conțin 25–27% proteine, 50–55% glucide, 1–1,5% lipide, 4–5% săruri minerale, 4–7% celuloză și generează aproximativ 407 kcal la 100g produs.

Dintre toate leguminoasele uscate cea mai valoroasă se consideră **soia**. Ea conține proteine cu tot setul de aminoacizi; lipidele din soia conțin cantități mai mari de lecitină și acizi grași polienici; sărurile minerale sunt bine echilibrate. Actualmente, din soia se prepară

diferite produse culinare (pârjoale, chiftele), care, într-o anumită măsură, se aseamănă cu preparatele din carne. Aceste preparate pot fi conservate și păstrate timp îndelungat.

În alimentația ostășească se folosește mazărea uscată – la prepararea supelor, piureurilor și concentratelor alimentare cu conținut de mazăre.

Fasolea e o leguminoasă cu un conținut bogat de proteine și un gust plăcut, este un aliment calorigen. Însă conținutul sporit de celuloză, de substanțe toxice (fazină, antifermenți, ce împiedică digestia proteinelor) face fasolea dificilă în alimentație. Numai o tratare termică bună, îndelungată inactivează fazina și antifermenții și ușurează digerabilitatea. Fasolea poate fi inclusă în rația ostășească, deoarece este un aliment plăcut la gust; din ea se prepară diferite bucate și poate fi păstrată timp îndelungat.

Carnea și derivatele ei

Carnea reprezintă unul din alimentele de bază ale omului. În alimentație folosim țesuturile musculare ale diferitor animale (bovine, porcine, ovine, păsări), organele parenchimatoase (plămâni, ficat, splină, inimă, creier etc.), capul și picioarele animalelor. Ultimele două grupuri alcătuiesc subprodusele din carne.

Carnea și derivatele ei se consideră principalii furnizori de proteine valoroase și lipide. Cantitatea de proteine depinde de specia animalelor sacrificate, de vârsta lor, condițiile de nutriție și calitatea cărnii. Cantitatea de proteine în carne variază de la 12 până la 18%, ele conțin tot setul de aminoacizi esențiali (în afară de aminoacizii din collagen și elastină).

Lipidele cărnii au variații cantitative și mai mari decât cele ale proteinelor. Spre exemplu, carnea grasă de porc conține până la 40% lipide, pe când carnea slabă de vită sau de vițel – doar 1,5%.

Din punct de vedere nutritiv, cel mai convenabil se consideră raportul proteine: lipide ca 1:1, acest raport fiind realizat dacă procentul de grăsime din carne nu va depăși 10–12.

Valoarea nutritivă a grăsimilor animaliere depinde de raportul acizilor grași saturați și polienici. Din acest punct de vedere, se

consideră mai valoroasă și mai ușor digerabilă grăsimea de porc, mai puțin valoroasă – grăsimea de ovine.

Dintre sărurile minerale, care alcătuiesc 1,0–1,3%, în carne sunt prezente cele de potasiu, sodiu, cupru, calciu, zinc, magneziu, fier, cobalt, arsen și fosfați.

Carnea este cel mai sărac aliment în glucide – 0,4–1,1%, are cantități reduse de vitamine, însă varietatea acestora este destul de mare. Unele vitamine sunt recuperate de organismul uman din carne, în special din subproduse (ficat, rinichi etc.). Astfel, în subproduse cantitatea de vitamina B₁ constituie 0,1–0,93 mg%, de riboflavină – 0,16–0,25 mg %, de piridoxină – 0,3–0,61 mg %, de acid nicotinic – 2,7–6,21 mg %, de cobalamină – 2–3 mkg %. Ficatul conține până la 3 mg % riboflavină, 0,73 mg % piridoxină, până la 17 mg % acid nicotinic, iar din vitaminele liposolubile retinolul constituie 15 mg %.

Carnea mai conține până la 3,5% substanțe extractive azotoase – creatină, creatinină, carnozina, carnitină, acid uric, colină, acizi aminici etc. La fierbere, aceste substanțe extractive trec în bulion, fapt ce asigură mirosul și gustul plăcut al bulionului de carne și al cărnii fierte. Deși valoarea calorică a bulionului de carne este nulă, el favorizează eliminarea sucului gastric și deci digestia mai completă a alimentelor ingerate.

În alimentație se folosește carnea proaspătă, carnea răcită până la 0+6°C (în mijlocul mușchiului) și carnea congelată până la temperatura –6°C. Carnea foarte proaspătă (carnea caldă) nu se folosește în alimentația publică, nu se comercializează, ci se lasă timp de 18–24 ore să se „maturizeze”. În acest timp, în urma dezintegrării actimiozinei, țesutul muscular devine flasc, se hidratează, se produce o proteoliză, în urma căreia se eliberează substanțele extractive, astfel carnea obținând calitățile necesare.

Calitatea cărnii se apreciază în grade (până la 25°), conform indicilor organoleptici, biochimici și microbiologici: carnea proaspătă se apreciază cu 21–25 grade, carnea de prospețime dubioasă – cu 10–20 grade, carnea învechită – cu 0–9 grade. Gradațiile respective sunt etalonate cu ștampile pe bucata de carne. Toate felurile de carne

de categoria I, carnea grasă sau jamboanele de porc se marchează cu ștampilă rotundă, carnea de categoria II sau carnea de porc macră se ștampilează cu ștampilă pătrată. Carnea slabă se marchează cu ștampilă triunghiulară.

Nu se admite comercializarea și utilizarea cărnii de animale bolnave, carnea infectată cu helminți sau cea cu semne de alterare.

Prin carne se pot transmite la om infecții periculoase, cum ar fi: antraxul, morva, tuberculoza, bruceloza (infecții zoonoze), salmonelozele, helmintiazele – trichineloză și teniidoză. Pentru a evita transmiterea eventualelor infecții și helmintiaze, înainte de sacrificare animalele trec un control sanitar-veterinar riguros, se odihnesc 24 ore, după termometrie se selectează animalele bolnave. După sacrificare, carnea animalelor bolnave de tuberculoză, bruceloză, morvă, salmoneloză se utilizează în scopuri tehnice.

Modificări ale calității cărnii

În caz de nerespectare a condițiilor igienice de păstrare a cărnii (la temperaturi de $+1^{\circ}$, -1°C), în ea se pot produce diverse modificări, până la alterare. Aceste modificări se datorează microflorei și enzimelor existente în carne. Carnea se poate altera prin fezandare, fermentare acidă, putrefacție și mucegăire.

Fezandarea (frăgezirea) se produce atunci când carnea se păstrează un timp mai îndelungat, la temperatura camerei, în încăperi neaerisite. În asemenea cazuri, molecula proteică este simplificată sub influența enzimelor, schimbându-se și forma cărnii. În timpul fezandării apare un miros neplăcut, carnea își schimbă culoarea în cenușiu-brun sau brun-roșcat-închis, țesutul muscular devine flasc, moale.

Dacă după tranșare mirosul neplăcut nu dispare, atunci carnea nu poate fi consumată în alimentație.

Fermentarea acidă a cărnii se produce sub influența microorganismelor acidolactice, propionacide, acetacide etc. În astfel de cazuri, carnea are aspect lipicios, de culoare verde-cenușie, cu miros acid neplăcut. Dacă procesele de fermentare nu au alterat straturile profunde ale cărnii, ea se spală bine în apă rece sărată, se fierbe. În cazul

când la fierbere se obține un bulion calitativ, această carne poate fi folosită în alimentație.

Putrefacția se produce în cazul invadării masive a cărnii cu microorganisme proteolitice. Aceste microorganisme scindează proteinele până la peptide, albumine, aminoacizi, cu formarea de produși rău mirositori – amoniac, hidrogen sulfurat, acizi grași, indol, fenol, scatol etc. Procesul de putrefacție începe de la suprafața cărnii, apoi se răspândește în profunzime. Carnea în proces de putrefacție nu poate fi consumată.

Procesul de mucegăire însoțește, de obicei, putrefacția, dar poate afecta carnea și de sine stătător, în caz de contaminare a acesteia cu micelii de mucegai. În caz de mucegăire neînsemnată, carnea se curăță la suprafață, se spăla în apă bine sărată sau în soluție de 3% de acid acetic, apoi se fierbe bine.

O altă modificare nedorită este **încingerea** cărnii, care se poate produce în caz de îngrămădire sau strivire a cărnii, în special a celei grase, care nu a fost agățată pe cârlige și răcită după tăiere. Încingerea cărnii este provocată de enzimele existente în carne sau de un proces bacterian ce decurge în straturile profunde. La tăiere, carnea încinsă devine cenușie-verzuie la culoare, are miros acid și de hidrogen sulfurat. După o aerisire bună, semnele de încingere dispar.

Păstrarea și conservarea cărnii

Pentru o întrebuințare mai îndelungată în alimentația ostașilor poate fi folosită carnea răcită, congelată, sărată sau afumată.

Carnea răcită se păstrează la temperatura $+1, -1^{\circ}\text{C}$ și umiditatea relativă de 85%, agățată pe cârlige timp de 20 zile (carnea de bovine) sau 10 zile (carnea de porcine și ovine).

Carnea și organele parenchimatoase congelate se păstrează în blocuri sau pe grilaje la temperatura $-18, -21^{\circ}\text{C}$ timp de 4–6 luni. Decalajele de temperatură produc recristalizarea gheții în țesuturi – cristalele mici din celule dispar, se măresc cristalele intercelulare, astfel distrugându-se integritatea țesuturilor, fapt ce face dificilă restabilirea integrității cărnii la dezghețarea ei.

În timpul păstrării cărnii, chiar și la temperaturi joase, se produce dezintegrarea enzimatică a lipidelor, reducerea maximă a tocoferolilor, fapt ce duce la sporirea oxidabilității lipidelor, la devierea pH înspre acid, se micșorează hidrofilia cărnii.

De aici rezultă că păstrarea îndelungată a cărnii, chiar și în condiții ideale din punct de vedere igienic, duce la degradarea ei, la înrăutățirea calităților organoleptice și valorii nutritive.

Carnea sărată se folosește în alimentație din vremuri străvechi, sărarea fiind una din metodele cele mai sigure de conservare a cărnii. În timpul sărării, din cauza schimbării presiunii osmotice, circa 30% din substanțele extractive, 2% din proteine trec din carne în saramură. Astfel, carnea sărată devine mai tăioasă, mai puțin aromată și gustoasă. Se admite păstrarea cărnii sărate la temperatura +3, -6°C timp de până la un an. În această perioadă, valoarea nutritivă se păstrează.

Carnea afumată are culoare, aromă și gust specific. În timpul afumării, carnea se îmbibă cu circa 200 substanțe generate din fumul lemnului ars – alcoolii, aldehide, rășini, acizi organici, terebentină, furfurool, fenoli etc. Dar nu se recomandă de a folosi carne afumată în cantități mari sau timp îndelungat, deoarece în fum se conține și 3,4-benz(a)piren, o substanță cancerigenă.

Una dintre cele mai sigure și mai larg răspândite metode de conservare a cărnii se consideră **sterilizarea** ei. Actualmente, industria de prelucrare a cărnii fabrică câteva zeci de sortimente de conserve din carne – în cutii metalice sau în borcane de sticlă închise ermetic.

Carnea se sterilizează în autoclave, sub presiune, la temperatura de 120°C. Astfel se distrug toate microorganismele, inclusiv formele sporulate. Fiind în asemenea mod conservată, carnea poate fi păstrată timp de 3–5 ani. În timpul sterilizării se distrug, parțial sau total, unele vitamine (C, B₁, B₆, A, D), se modifică gustul, dar valoarea nutritivă a cărnii se păstrează aproape integral.

În caz de nerespectare a tehnologiei fabricării conservelor sau a condițiilor de păstrare, în cutiile de conserve se pot dezvolta unele bacterii anaerobe, ce duc la alterarea produsului, formarea gazelor și bombarea cutiei metalice. Cutiile de conserve bombate vor fi în mod obligatoriu rebutate, deoarece ele prezintă un pericol pentru sănătate – provoacă intoxicația alimentară.

La o păstrare îndelungată, conținutul conservei poate reacționa chimic cu metalul din care e confecționată cutia, astfel în conservă acumulându-se anumite cantități de cositor, uneori și de plumb. Conform STAS pentru produsele conservate, cantitatea de cositor nu trebuie să depășească 200 mg la 1kg de produs conservat, prezența compușilor de plumb în conserve nu se admite. Este interzisă folosirea cutiilor deermetizate, deformate, cu capacele fluctuante, ruginite. Cutiile cu urme de rugină vor fi controlate la ermeticitate, integritate și se vor consuma în primul rând.

Peștele și preparatele din pește

După valoarea nutritivă peștele poate echivala cu carnea, iar la anumiți indici îi este superior. În funcție de speciile de pești comestibili (peste 1300), variază și procente de trofine: proteine – de la 0,4 până la 31%; lipide – de la 1 la 26%, cu un conținut considerabil (72–82%) de acizi grași polinesaturați. Carnea de pește conține și săruri minerale – calciu, sodiu, fosfor, magneziu, sulf, microelemente, dintre care cel mai remarcabil este iodul. Peștii de mare conțin 10–120 mkg de iod, iar cei de apă dulce – doar 2,9–3,6 mkg/100g. Peștele conține aproape tot setul de vitamine liposolubile, cantități mari de substanțe extractive și apă – 54–83%.

Peștele reprezintă, de asemenea, o sursă importantă de vitamine liposolubile, de exemplu, uleiul de pește conține până la 500 000 UI vitamina A și 10 000 UI vitamina D la 100 g, fapt pentru care el este folosit în terapia antirahitică. Peștele conține și vitamine din grupa B, în special tiamină și riboflavină. Coeficientul de asimilare al cărnii de pește este mai mare decât al cărnii de animale, ajungând – până la 97%.

În rațiile alimentare din armată poate fi inclus peștele proaspăt, peștele răcit, congelat, sărat, uscat, afumat (la rece și fierbinte), fileurile din pește.

Cel mai valoros, din punct de vedere nutritiv, se consideră **peștele proaspăt**. De obicei, se comercializează în stare proaspătă peștii rezistenți la lipsă de oxigen – crapul, știuca, somonul, plătica, păstruga, morunul, cega etc., care se transportă la destinație în apă rece de 5–10°C.

Peștele proaspăt nu poate fi păstrat mai mult de 24 ore. Dacă totuși nu poate fi consumat imediat după ce a fost prins, se recomandă să fie răcit până la 5–0°C, astfel mărindu-se termenul de păstrare al peștelui până la 15 zile.

Peștele proaspăt are următoarele calități organoleptice: rigiditate musculară bună – peștele luat în mână nu se înmoaie și nu se îndoaie ușor; ochii sunt proeminenți sau la nivelul orbitelor, cu carnea transparentă sau ușor mată; branhiile sunt roșii, lucioase, cu puține mucozități, fără miros; operculele sunt elastice, bine lipite de branhii, pielea este de culoare naturală, lucioasă sau puțin mată, solzii lucioși bine prinși de piele, pe solizi este puțin mucus transparent, fără miros. La tăietură, mușchii sunt elastici, tari, la apăsarea cu degetul nu rămân urme, ei sunt bine legați de oase, au culoare albă, cenușiu-deschis sau rozalb. Viscerele peștelui proaspăt sunt bine individualizate, cu miros specific, fără nuanțe, cavitatea abdominală – fără lichid.

Peștele răcit are un aspect lucios, cu solzi bine prinși de piele, acoperiți cu o cantitate mică de mucus dens, transparent. Operculele sunt bine lipite de branhii, care au culoarea roșu-închis, acoperite de mucus vâscos, anusul este retractat, roz-deschis. Lăsat în apă, peștele răcit se scufundă.

Peștele congelat va avea temperatura de –6, –8°C în profunzimea mușchilor. După calitățile gustative, peștele congelat este puțin inferior peștelui proaspăt sau răcit, deoarece la congelare se produce hidroliza parțială și oxidarea grăsimilor, modificări în structurile coloidale ale proteinelor. La exterior, peștele congelat e asemănător cu peștele răcit, diferă însă prin faptul că are pe suprafață cristale de gheață.

Peștele sărat își poate înrăutăți calitățile organoleptice după sărare sau, din contra, se face mai bun, în funcție de specia de pește. Sunt foarte gustoase scrumbiile, nisetrul și morunul sărat; în genere, speciile de pește gras. În timpul sărării, apoi în decurs de 1–2 luni sub influența enzimelor tisulare și a unor microorganisme psicrofile, se produce maturizarea peștelui – dispar mirosul și gustul de pește crud, mușchii obțin o consistență fină, apare un buchet gustativ-olfactiv specific fiecărei specii de pește. Dar gradul de digestie a peștelui

sărat este mai redus; din cauza gustului sărat, el poate fi consumat în cantități mici, doar ca aperitiv. În medie, peștele sărat conține 6–10% sare.

În caz de nerespectare a tehnologiei de sărare sau de păstrare, peștele sărat se poate altera – apare un miros nespecific de pește putred, miros acru sau de mucegai, straturile profunde ale peștelui devin roșietice sau cenușiu-întunecat, suprafața peștelui se acoperă cu un strat ruginiu (fuxină). Peștele sărat cu astfel de modificări nu poate fi folosit în alimentație.

Peștele afumat este un produs delicios, cu miros și gust specifice, de o consistență fină. Peștele poate fi afumat la rece – la temperatura de 40°C. Astfel de pește conține 6–12% de sare și 40–50% de apă, și poate fi păstrat până la două luni. Peștele afumat la fierbinte (la temperatura de 80–100°C) se sarează în prealabil (2–3% sare), apoi în decurs de 2–3 ore se afumă. E mai gustos, mai fin, dar are un termen de păstrare redus – la +10°C nu mai mult de 48 ore. De aceea, în alimentația ostașilor se folosește mai rar.

În alimentația oștirilor, în special în condiții de campanie, se folosesc conservele din pește, cu o valoare nutritivă înaltă. Ele pot fi păstrate un timp îndelungat și pot fi folosite în orice împrejurări. Conservele de pește pot fi păstrate 2–3 ani, cele în sos de roșii – 1–1,5 ani.

Ouăle și preparatele din ouă

Ouăle de pasăre conțin proteine – 13%, lipide – 12%, foarte puține glucide – până la 0,5%, săruri minerale – 1%, vitamine, enzime și apă – până la 74%.

Un ou de găină cântărește circa 40 – 75 g, din greutatea totală substanțelor nutritive revenindu-le 10–17 g (4,9–8,3 g proteine, 4,5–7,6 g lipide, 0,6–1,1 g glucide, săruri minerale, substanțe extractive), restul fiind apă și coaja calcaroasă. Albușul de ou conține 7 feluri de proteine, iar gălbenușul e alcătuit din lipo- și fosfoproteine complexe – ovovitelină, ovolivetină și fosfovetină. Toate proteinele ce se conțin în ou pot fi considerate drept etalon al echilibrului aminoacizilor (*tab. 4.16*).

**Conținutul de aminoacizi în oul de găină
(recalculat pentru 100 g proteine uscate)**

Aminoacizii esențiali	Cantitatea, g	Aminoacizii neesențiali	Cantitatea, g
Fenilalanină	3,38	Histidină	1,52
Tirozină	2,60	Arginină	3,81
Metionină	2,10	Prolină	2,60
Cistină	1,52	Alanină	3,7
Izoleucină	3,98	Glicină	2,07
Leucină	5,51	Acid aspargic	6,01
Lizină	4,36	Acid glutaminic	7,96
Treonină	3,2		
Triptofan	0,93		
Valină	4,28		

Lipidele sunt concentrate în gălbenușul de ou și se prezintă prin fosfolipide (lecitină, chefalină, sfingomielină), colesterol (0,3 g) și cerebrozide. Deoarece în gălbenușul de ou lecitina constituie 1,6 g din lipide (8,6%), deci de 6 ori mai multă decât colesterolul (0,6 g), ea îl inactivează pe cel din urmă. Astfel, alimentația cu ouă nu prezintă nici un pericol pentru colesterolemie. Totodată, colesterolul din gălbenușul de ou se află în stare liberă, nefixată, ceea ce nu favorizează depunerea lui în organism.

În ouă sunt prezente un șir de săruri minerale – fosfor, calciu, potasiu, magneziu, sodiu, sulf, fier, clor – și multe microelemente – cupru, brom, iod, mangan etc. Oul conține cantități infime de vitamina C.

Gălbenușul de ou se consideră o sursă bogată de vitamine – retinol, caroteni, vitamina D, vitamina K; de vitamine hidrosolubile – tiamină, riboflavină, acid pantotenic (B_5). Albușul conține biotină și acid folic. Biotina (vitamina B_8) e fixată de avidină, ultima inactivând-o. De aici, la consumarea unor cantități mari de albuș de ou se produce o avitaminoză B_8 . Albușul mai conține și antitriptază – un

inhibitor al tripsinei, fapt ce conduce la excitarea minimă a secreției gastrice și la digerarea slabă a albușului. Luându-se în considerare asimilarea slabă, posibilitatea de declanșare a avitaminozei B₈, bolnavilor, persoanelor în convalescență, celor în inaniție nu le este recomandată consumarea albușului de ou crud. Proteinele nedigerate ale albușului crud pot provoca reacții alergice.

Spre deosebire de albuș, gălbenușul se digeră complet atât crud, cât și fiert. Deoarece gălbenușul crud provoacă contracții spastice ale vezicii biliare, el se aplică în scop de diagnostic și tratament al patologiilor căilor biliare.

Ouăle învechite, păstrate la temperatura camerei, pot cauza dereglări în starea sănătății, în special intoxicații alimentare. Pentru a evita modificările nedorite, ouăle trebuie păstrate la temperatura de -1, -2°C și umiditatea relativă de 85%. Astfel, ouăle pot fi păstrate timp de 6-7 luni. În comerț se consideră ouă proaspete cele care au fost păstrate la temperatura de -1, -2°C până la 30 zile.

Melanjul din ouă se prepară din ouă calitative, bine spălate și dezinfectate, după care el se congelează rapid. Melanjul din ouă poate fi păstrat numai în stare congelată. Dezghețarea, păstrarea neadecvată a melanjului duce la alterarea lui și la intoxicații alimentare.

Praful din ouă se obține prin uscarea rapidă a masei din ouă pulverizate. Uscarea se face în aer cald, la temperatura de 50-55°C. O astfel de tehnologie de obținere a prafului din ouă permite menținerea tuturor calităților oului. Praful din ouă de calitate bună va avea o culoare galben-deschis, consistență omogenă, miros și gust specifice ouălor proaspete, umiditate - nu mai mare de 9%, aciditate - 10%, săruri minerale - 4% și titrul coli - nu mai mare de 0,1. Termenele de păstrare a prafului din ouă - 6-12 luni, în funcție de ambalaj și temperatura de păstrare.

Grăsimile alimentare

În alimentație în general și în rațiile militarilor în special, se folosesc cele mai diverse feluri de grăsimi, care se împart în grăsimi animaliere, grăsimi vegetale și grăsimi combinate (margarine). Dintre grăsimile animaliere în alimentație se utilizează cel mai des untul, grăsimea de bovine, seul de ovine, slănina și untura de porc, mai rar

untura de pește sau de mamifere marine. Din varietățile de uleiuri vegetale în alimentație se folosesc uleiurile de floarea-soarelui, din germeni de porumb, de in, cânepă, soia, uleiul de măsline; în țările tropicale se utilizează uleiul de cocos.

Grăsimile animaliere

Din grupul acesta cea mai largă întrebuințare o are **untul** – concentrat de grăsimi ale laptelui de vacă. Untul se obține prin baterea sau agitarea puternică a smântânii pasteurizate.

În compoziția chimică a untului cele mai reprezentative sunt lipidele – 80–82%, proteinele constituite aproximativ 1%, are cantități foarte mici de glucide – 2,5%, 0,2% săruri minerale, 2–5 mg% de vitamina E, o cantitate relativ mare de retinol – până la 0,6 mg%, caroteni și vitamina D. De aici rezultă că untul este un produs alimentar calitativ – furnizează circa 800 kc/100 g, conține trofine biologic valoroase, se asimilează bine (98%). Fiind un produs perisabil, untul necesită condiții speciale de păstrare: la temperatura de –1, –2°C și umiditatea de 85% se păstrează 1–1,5 luni, iar la temperatura obișnuită a frigiderului (+4°C) – nu mai mult de 15 zile.

La alterare, untul devine amar, metalic, săpunos, acru, brânzos, ranced, cu miros de pește sau gusturi străine nespecifice, absorbite în timpul păstrării în condiții antiigienice. Defectele în structură și consistență sunt următoarele: untul e moale, fărâmicios, apos, lipicios. Defectele de culoare: untul e marmorat, alb sau excesiv pigmentat, de culoare albastră, roșie, cauzată de anumite specii de bacterii. Toate aceste modificări schimbă aroma și gustul untului. De aceea, la expertiza sanitară a untului, calitatea lui organoleptică se apreciază după scara de 100 puncte. Se admite spre consumare untul de 80–100 puncte.

Untura se obține prin tratarea termică (topirea) a diferitor țesuturi adipoase ale porcinelor. Dacă se respectă tehnologia de obținere, untura de porc posedă miros și gust plăcute, caracteristice. Valoarea nutritivă a unturii de porc este importantă, deoarece conține un procent mare de grăsimi – până la 98–99%, acestea având cantități considerabile de acizi grași polienici (până la 58%), o temperatură de

topire (28–30°C) și deci au o digerabilitate mare. Conform exigențelor STAS, conținutul de apă în untură nu trebuie să depășească 0,2–0,3%, indicele acidității – 1,2–2,2, iar indicele de iod – între 43 și 70.

Grăsimea de bovine și seul de oaie au miros și gust specifice, mai puțin plăcute decât ale unturii de porc, dar se folosesc în alimentația trupelor. Aceste grăsimi au o consistență mai solidă și o temperatură de topire înaltă – 55°C, deoarece conțin până la 50% acizi grași saturați. Deci, digerabilitatea lor e mai mică.

Uleiurile vegetale

Uleiurile vegetale conțin preponderent acizi grași polienici. Din acest motiv au o temperatură joasă de topire și se digeră până la 90%. Datorită conținutului de acizi grași polinesaturați (fosfatide, steride, vitamine liposolubile – tocoferoli, caroteni), uleiurile vegetale sunt substanțe active și anticolesterice.

Cele mai mari cantități de acizi grași polienici se conțin în uleiul de in și de cânepă – până la 80–90%, mai puține – în uleiul de floarea-soarelui, din germenii de porumb, de soia (40–50%). Uleiurile din boabe de muștar, de arahide, rapiță, migdale conțin 20%, iar cel de măsline – numai 4% de acizi grași polienici. Uleiurile vegetale enumerate mai sus conțin și anumite cantități de acizi grași mono-enici – oleic, erucic, palmitinic.

În timpul rafinării uleiului, din el se îndepărtează fosfatidele. De aceea, în ultimul timp, uleiurile rafinate se îmbogățesc cu aceste substanțe active.

Uleiul din germenii de grâu conține până la 1% de fitosteride, cel din germenii de porumb – 0,3%. Uleiurile din germenii de porumb și de soia conțin cantități mari de tocoferoli – 200–300 mg%. În uleiul de floarea-soarelui – numai 60 mg%, dar într-o formă asimilabilă. În afară de o cantitate neînsemnată de caroteni, uleiurile vegetale nu mai conțin alte vitamine.

Pentru a le acorda calități organoleptice bune și a le putea păstra timp mai îndelungat, uleiurile vegetale sunt supuse rafinării, în timpul căreia scade întrucâtva valoarea lor biologică, deoarece se îndepărtează fosfatidele și tocoferolii.

Uleiul vegetal de bună calitate trebuie să aibă culoarea specifică plantei din care a fost obținut (de la galben-deschis până la verzui-întunecat), gust și aromă de asemenea specifice, fără nuanțe străine, sedimentul să nu depășească 0,14, indicele acidității 0,25–1,5, cantitatea de apă – nu mai mare de 0,2%.

Grăsimile hidrogenizate

Adesea, acestea reprezintă niște uleiuri comestibile, solidificate prin adăugarea hidrogenului la legăturile duble ale acizilor grași nesaturați ce se conțin, de obicei, în uleiuri. Astfel, acizii grași nesaturați se transformă în saturați, valoarea biologică a grăsimilor de acest fel, într-o măsură oarecare, diminuându-se. Dintre grăsimile hidrogenizate cele mai răspândite sunt margarinele. Acestea conțin uleiuri vegetale, grăsimi animaliere (unt, lapte, frișcă), diferite aditive – vitamine liposolubile, sare, aromatizante, zahăr. Margarina imită aproape integral aspectul, consistența și gustul untului de vacă și are o digerabilitate de 90–95%. Margarina, fiind un produs alimentar mai ieftin decât untul, suplinește întrucâtva necesarul în grăsimi animaliere și vegetale. Deoarece margarina, ca și alte grăsimi animaliere, este un aliment ușor alterabil, condițiile de păstrare și apreciere a calității sunt aceleași ca și la grăsimile animaliere.

Modificările grăsimilor la tratare termică și păstrare

Grăsimile alimentare încep să se modifice imediat după obținerea lor. Sub influența enzimelor (lipazelor), microorganismelor, întotdeauna prezente în lipide, se produce hidroliza cu scindarea grăsimilor până la acizi grași și glicerină. De asemenea, oxigenul din aer oxidează grăsimile, concomitent cu formarea peroxidazelor. Acestea, la rândul lor, reacționând cu acizii grași liberi, formează compuși carbaminici, acizi cu greutate moleculară joasă, chetoni, aldehide etc. Procesele de hidroliză și oxidare a grăsimilor se intensifică la temperaturi înalte, la expunerea la lumină sau radiații ultraviolete, în prezența metalelor (cupru, fier, cositor, plumb etc.).

În rezultatul oxidării și hidrolizei, grăsimile obțin un gust amarui, neplăcut, miros ranced, se modifică culoarea și consistența lor. După alterare, grăsimile pot deveni toxice și cancerigene.

La încălziri repetate, în grăsimile culinare se produc aceleași modificări ca și la oxidare, în special în uleiurile vegetale. În uleiul din germen de porumb, după încingeri repetate, au fost depistați circa 80 de compuși nespecfici uleiului crud. Consumarea îndelungată a produselor prăjite reduce digerabilitatea nutrimenților, în special a proteinelor, diminuează motricitatea intestinelor, face dificilă formarea kilomilonilor, funcția ficatului și rinichilor, dereglează metabolismul hidric.

Din aceste considerente, se recomandă ca uleiurile vegetale să fie folosite, pe măsura posibilităților, crude. În caz de necesitate, ele pot fi încălzite un timp scurt până la 180–200°C, dar nu de repetate ori.

Concentratele alimentare

Concentratele alimentare sunt bucate semifabricate, fără fibre nedigerabile, deshidratate și parțial tratate termic. În Armata Națională se folosesc concentrate alimentare de supe, bucate din carne, terciuri, băuturi, deserturi. Volumul și greutatea mică, ambalajul sigur și comod, prepararea rapidă a bucatelor fac concentratele alimentare indispensabile în condiții de campanie sau de război.

Pentru felurile întâi de mâncare avem concentrate de supe de mazăre, de fasole, de soia, de legume; terciuri din arpacaș, din crupe de grâu, de orez, de hrișcă; garnituri din paste făinoase; preparate speciale – budinci din crupe, paste făinoase etc. Din deserturi sub formă de concentrate alimentare se produc jeleuri, creme din fructe, pomușoare, lapte, băuturi răcoritoare sau fierbinți (cafea cu lapte, băuturi din fructe și pomușoare).

Brichețele de concentrate alimentare trebuie să fie de forme geometrice precise, fără fisuri, rupturi, cu ambalajul curat. La pipăit, la apăsare, brichetele își vor păstra forma, umiditatea nu va depăși 10% (felurile întâi de bucate), iar procentul de grăsimi – 10–12. Brichețele de concentrate alimentare fierb aproximativ 10–15 minute, fiecare din ele având gustul, mirosul și aspectul specifice concentratului. Un neajuns al concentratelor alimentare constă în faptul că ele absorb mirosuri străine, iar grăsimea din ele râncezește repede. De aceea, trebuie respectate anumite condiții de păstrare a concentrate-

lor alimentare. Astfel, bucatele concentrate din legume, crupe, leguminoase uscate fără conținut de grăsimi se păstrează la temperatura de până la +20°C și umiditatea aerului de până la 75% timp de 2 ani. Concentratele similare, dar care conțin grăsimi, pot fi păstrate în aceleași condiții 20 de luni. Concentratele de carne, mezeluri, fructe uscate se vor păstra nu mai mult de 12 luni, cele de lapte, păsat de mei, ovăz – 8 luni, iar concentratele folosite în alimentația bolnavilor – 6 luni.

Legumele

Rația ostășească de bază conține 600 g de diverse legume. Deși valoarea calorică a legumelor (comparativ cu alte produse alimentare) este minimă, ele se consideră totuși produse biologic valoroase, datorită compoziției chimice extrem de variate și bogate. Legumele conțin zaharoze, amidon, celuloze, pectine, proteine, vitamine, acizi organici, pigmenți, uleiuri eterice, grăsimi, fitoncide, enzime și antienzime, o gamă largă de săruri minerale, microelemente. În rația ostășească predomină cartofii, varza, morcovii, sfecla, zarzavaturile.

Cartofii – cel mai frecvent folosite legume pe parcursul întregului an; pot fi considerați a doua pâine. Cartofii conțin 16–20% amidon, 1,5–2% zaharoză, 1,6% substanțe azotoase, 1,1% săruri minerale, până la 20 mg vitamina C; unele soiuri conțin circa 1% de caroten.

Cartofii conțin o cantitate mică de proteine, dar valoroase din punct de vedere al compoziției aminoacizilor. Proteinele cartofilor conțin tot setul de aminoacizi esențiali, în special triptofan. Totodată, conțin și un inhibitor al pepsinei, fapt ce se ia în considerare la tratarea gastritelor și ulcerelor gastrice cu suc proaspăt de cartofi. Asupra mucoasei gastrice are acțiune benefică și amidonul din cartofi, acesta transformându-se în substanță mucilaginoasă. Cartoful este un furnizor esențial de potasiu (550 mg/100g) și fosfor, conținutul altor elemente (Na, Ca, Fe, S) și microelemente depinde de calitatea solului în care au crescut cartofii. Cantitățile considerabile de potasiu permit prescrierea cartofilor ca aliment curativ cu acțiune diuretică în cazuri de afecțiuni ale rinichilor și sistemului cardiovascular. Alte substanțe, care se conțin în cartofi, sunt: celuloza (3,5%), pectinele (0,6%),

acizii organici (oxalic, citric, malic, cloragenic, cafeic etc.), glicozidul azotic (solanina). Dacă în cartofi se conțin mai mult de 20% de solanină, ea poate avea efect toxic. De obicei, solanina se acumulează în cartofii crescuți pe soluri nisipoase sau care au fost păstrați la lumină, în cei înverziți sau incolțiți. În cantități mici, solanina cartofilor posedă o acțiune ușor laxativă. Cartofii pot fi depozitați luni întregi în formă naturală, în beciuri bine aerisite.

Varza este un aliment de larg consum în tot cursul anului. Se cunosc șase soiuri de varză: albă, roșie, de Bruxelles, de Savoia, conopidă și colrabi.

Majoritatea speciilor conțin 3–5% de oligozaharide – glucoză, fructoză, zaharoză; 2–4% de substanțe azotoase, dintre care proteine și aminoacizi liberi. Varza mai conține celuloză – 2%, 1,2% săruri minerale (potasiu, calciu), până la 30–40 mg% de vitamina C, vitaminele grupei B, vitaminele liposolubile E, K, pectine – 2,4%, acizi organici (citric, malic, alilic etc.). Sucul de varză albă conține un șir de substanțe sulfuroase – S-metionină, metilmetioninsulfat etc., substanțe cu efect cicatrizant asupra ulcerelor gastrice, benefice în cazuri de hepatite, colite.

Varza este o legumă perisabilă. Din acest motiv, pentru a o păstra timp mai îndelungat, ea se murează. În timpul murării (fermentării acidolactice), în varză și în moare se acumulează acid lactic, alcooli, fermenți și alți compuși organici, care îi atribuie verzei murate aroma și gustul specific, o consistență mai fină comparativ cu varza proaspătă. Varza se murează la temperatura de 20°C timp de 8–10 zile, apoi se păstrează la rece.

Varza murată se consideră o sursă bună de vitamina C în perioada de iarnă–primăvară și un produs universal pentru mai multe feluri de bucate. Având acțiune stimulatorie asupra secreției gastrice și biliare, varza poate fi recomandată persoanelor cu inapetență, bolnavilor de diabet zaharat. Cantitatea de sare în varza murată trebuie să fie de 1,2–2%, iar aciditatea (calculată în acid lactic) – de 0,7–1,5%.

Morcovii conțin 2,2% proteine, 12% oligozaharide, circa 1% de lipide, până la 3,5% celuloză, dextrine și amidon – până la 5,6%, circa 3% pectine și 2% săruri minerale. Aroma caracteristică mor-

covului se datorează uleiului eteric terpen-H- pinen. Acizii organici prezenți în morcovi – cafeic, benzoic, malic, eteri, acizii acetic și formic – măresc secreția gastrică. Morcovii sunt o sursă bogată de caroteni – de la 5 la 20 mg%, în special caroten. De aceștia depinde culoarea morcovilor.

Sfecla de masă conține cantități considerabile de glucide (6% zahăr), până la 2% pectine, 1,3% celuloză, circa 3,6% substanțe peptidice, 1% săruri minerale.

Fracțiile proteice sunt prezente prin xantină, adenină, aminoacizii liberi și betanină – o substanță, căreia i se datorează culoarea și gustul specific. Sfecla conține o cantitate însemnată de vitamina C (17 mg%), cantități infime de tiamină, riboflavină, caroteni și nicotinamină.

Zarzavaturile incluse în rația ostășească – roșiile, castraveții, ardeiul gras, mărarul, pătrunjelul, ceapa verde – sunt surse considerabile de vitamina C (150–200 mg%), până la 10 mg% caroteni, de foarte multe săruri minerale (potasiu, calciu, fosfor, fier și magneziu), în special pătrunjelul verde.

Multe legume, în special ceapa, usturoiul, ridichea, hreanul, conțin fitoncide, substanțe cu acțiune bactericidă, fungicidă, vermifugă. Totodată, aceste plante se folosesc la conservarea altor legume.

Fructele și pomușoarele

Fructele, ca și legumele, sunt alimente de larg consum, conțin cantități considerabile de glucide, acizi organici, uleiuri eterice specifice, pigmenți, ceea ce le face foarte gustoase și atractive.

Cantitățile substanțelor chimice din fructe și pomușoare depind de specie, de condițiile climatice, de sol, condițiile de cultivare, de gradul de maturizare a lor etc.

Cantitatea glucidelor în fructe variază între 3 și 22%. Foarte multe glucide conțin bananele – 22,4%, scorușul – 17,5%, strugurii – 16,5%, curmalele – 16%; puține glucide sunt în lămâi – până la 3%, zmeură – 5,5%; celelalte fructe conțin între 7 și 12% glucide. Fructele și pomușoarele conțin cantități infime (până la 1%) de substanțe azotoase, excepție făcând doar nucile – ele conțin 17–27% de proteine și 44–62% lipide.

Majoritatea fructelor și pomușoarelor se consideră principalii furnizori de vitamine, în special de vitaminele C, P și caroten: nucile verzi conțin până la 3000 mg% de vitamina C, măceșul – 1200 mg%, coacăza neagră – până la 300 mg%, fructele de cătină – 200 mg%, căpșunile, agrișele, scorușul – 50–60 mg%, citricele, fragii, zmeura, coacăza roșie – 30–40 mg%.

Toate fructele și pomușoarele de culoare roșie-portocalie sau verde-închis conțin anumite cantități de caroten. Cele mai mari cantități de caroteni se conțin în cătină, scoruș și măceș (5–8 mg%), ceva mai puțin – în caise, piersici, coacăză neagră (2 mg%).

Fructele, ca și legumele, sunt bogate în săruri minerale, în special în potasiu (caisele, coarnele, piersicile, coacăza neagră, nucile), în săruri de fosfor (nucile, migdalele), în fier (gutuile, coarnele, piersicile, merele, perele, caisele, nucile), în cobalt (căpșunile și fragii), în cupru (vișinele, merele, zmeura, strugurii), în iod (merele, bananele, portocalele). Migdalele dulci (nu se prea cultivă la noi în țară) sunt surse excepționale de săruri de potasiu, calciu, magneziu, fosfor, fier.

Datorită prezenței sărurilor de potasiu, fructele și pomușoarele au acțiune diuretică, ceea ce le face recomandabile în special bolnavilor cu afecțiuni renale, cardiovasculare și obezilor. Sărurile de fier, cupru, cobalt prezente în fructe le fac pe acestea indispensabile în tratamentul și profilaxia anemiilor.

În fructe se conțin și anumite cantități de pectine (glucide gelatinoase), acestea având acțiune benefică asupra tubului digestiv și fiind recomandabile persoanelor predispuse la obezitate, la ateroscleroză, în caz de intoxicații cronice cu compuși ai metalelor grele. Deosebit de multe pectine conțin vișinele (11,4%), caisele (7%), prunele, merele, perele, gutuile (până la 6%).

Acizii organici în fructe sunt prezenți prin acizii malic, citric și tartric. Unele pomușoare și fructe mai conțin și acid salicilic (zmeura, fragii, vișinele), acid chinolinic (prunele, merele, strugurii), acid formic (merele, zmeura).

Conform clasificării lui I. Gonțea, după valoarea lor biologică, toate produsele alimentare pot fi clasate în felul următor (în ordine descrescândă):

- lapte și produse lactate;
- carne și produse din carne (păsări, pește, vânat);
- ouă;
- legume și fructe;
- cereale, produse făinoase, leguminoase uscate;
- alimente zaharoase;
- grăsimi alimentare;
- băuturi alcoolice și nealcoolice.

Aditivele alimentare

Actualmente, în industria alimentară aditivele au cea mai largă aplicare. Datorită lor, se obțin produse noi, cu anumiți indici organoleptici, se mărește durata păstrării produselor etc. În țara noastră aditivele alimentare se folosesc după un regulament strict, aprobat de Ministerul Sănătății.

Aditivele alimentare noi pot fi admise numai după o cercetare toxicologică riguroasă privind inofensivitatea lor, pentru a exclude consecințele tardive.

Pentru a mări termenele de păstrare a alimentelor, în acestea se adaugă preparate antibacteriene și antioxidante.

Preparatele antimicrobiene. La conservarea melanjului din ouă, a marmeladei, pastei fondante, magiunului se folosește acidul benzoic în cantități de până la 700 mg/kg, iar la conservarea scrumbiei sărate în cutii, a margarinei etc. se folosește benzoatul de sodiu, acesta având acțiune bacteriostatică.

Un preparat fungicid eficient este acidul sorbic. El se adaugă în pâine și în produsele de panificație, în produsele de cofetărie, în brânzeturi, lapte condensat, sucuri, pentru a preveni mucegăirea acestora. Totodată, în concentrație de până la 0,1%, acidul sorbic nu modifică proprietățile organoleptice ale produsului alimentar, după compoziția chimică el este asemănător acizilor grași polienici și se metabolizează la fel.

În armată, acidul sorbic se folosește la coacerea pâinii ce poate fi păstrată timp îndelungat.

Pentru conservarea peștelui, a cărnii de bovine, de porcine, de pasăre și a altor produse ușor alterabile, se folosesc antibiotice. Dar, luându-se în considerare acțiunea adversă a unor antibiotice (formarea tulpinilor rezistente la antibiotice, dezvoltarea miceliilor și candidamicozelor), ele se aleg foarte riguros. Acestea trebuie să aibă un spectru larg de acțiune, să fie inofensive, să se neutralizeze completamente la tratarea termică a produselor conservate și să nu modifice proprietățile organoleptice ale produselor alimentare. Nu se admite prezența oricărei cantități remanente, chiar și a celei mai infime, de antibiotic în alimentele ingerate. Actualmente, ca aditive alimentare se folosesc biomicina și teramicina – antibiotice de spectru larg. Astfel, pentru păstrarea la gheață a peștelui de mare se adaugă 5 g biomicină la 1 tonă de gheață; în asemenea condiții, cantitatea de biomicină în carnea de pește nu trebuie să depășească 0,25 mg/kg. La transportarea cărnii de animale în refrigeratoare la distanțe mari se face irigarea cărnii cu 200 mg/l nistatine, antibiotice ce împiedică încingerea și mucegăirea cărnii.

Antioxidanții se adaugă, de obicei, în grăsimi, pentru a împiedica procesele de oxidare a acizilor grași. Din antioxidanții naturali sunt cunoscuți tocoferolul și anumiți pigmenți (hosipolul din uleiul de bumbac, sezamolul din uleiul de susan), dar capacitatea de protecție a acestora e redusă. De aceea, în industria alimentară mai frecvent se folosesc antioxidanții sintetici. Dintre aceștia mai des se folosește acidul ascorbic – la conservarea margarinei (în cantități nelimitate), butiloxitoluenul – la conservarea slăninii de porc și a unturii topite (200 mg/kg), dodecilhalatul – pentru păstrarea concentratelor alimentare (100 mg/kg grăsimi).

Coloranții. În țara noastră se folosesc coloranți naturali, inofensivi pentru sănătate – caroteni, pigmenți din calendulă, din măceș, extras colorant din tescovină, șofran sau sucuri și siropuri naturale de fructe și pomușoare. Dintre coloranții sintetici, se admite folosirea doar a indigocarminului (albastru) și a tartrazinei (galben) pentru colorarea cremelor și băuturilor răcoritoare.

Substanțele arome. Se folosesc uleiuri eterice naturale – de portocale, de lămâi, de mentă, de anason; extracte și decocturi de

fructe, pomuşoare şi plante condimentare – cuişoare, scorţişoară, vanilină etc. La noi se folosesc arome cu diferite „buchete”, dar toate sunt utilizate conform instrucţiunilor şi coordonate cu Ministerul Sănătăţii.

Substanţele gustative. În industria alimentară drept substanţe gustative sunt admişi unii acizi organici – acetic, tartric, malic, lactic, ortofosforic, trioxiglutaric – în concentraţii determinate pentru fiecare fel de produs alimentar în parte şi inofensive. Dintre substanţele gustative dulci se admite numai zaharina (până la 6 mg la 1 kilocorp), unii alcoolii poliatomari – xilitul şi sorbitul. Zaharina e de 400–500 ori mai dulce decât zahărul, iar xilitul şi sorbitul – de două ori mai puţin dulci. Sorbitul poate fi folosit în cantităţi nelimitate, iar xilitul – nu mai mult de 50 g pe zi.

La fabricarea concentratelor alimentare se foloseşte pe larg glutamatul de sodiu – o sare ce amplifică proprietăţile organoleptice ale alimentului în care se adaugă şi păstrează „buchetul” gustativ chiar şi la congelare sau tratare termică. Se admite prezenţa glutamatului de sodiu în concentraţie de 0,1–0,3% din greutatea alimentului.

Nitriţii se adaugă în salamuri, pentru a le menţine alimentelor conservate (carne, legume) culoarea. Nitriţii, sărurile acidului azotos, interacţionând cu pigmentii din carne, formează nitrohemoglobină, care la tratare termică trece în hemocromogen, acesta din urmă fixând culoarea roz-roşie a preparatelor din carne. Nitriţii sunt substanţe toxice şi chiar în concentraţii mici pot provoca methemoglobinemie. De aceea, doza maximă admisă a nitriţilor ingeraţi nu trebuie să depăşească 0,4–0,8 mg/zi la 1 kilocorp.

Ținându-se cont de toxicitatea nitriţilor, s-au stabilit concentraţiile lor maxim admise în mezeluri. Astfel, în salamurile semiafumate CMA de nitriţi nu va depăşi 5 mg%, în salamurile afumate din carne crudă – 3 mg%, în carnea sărată – 20 mg%.

Este categoric interzisă folosirea aditivelor alimentare care nu sunt incluse în regulamentele sanitare.

5. INTOXICAȚIILE ALIMENTARE ȘI PROFILAXIA LOR

Generalități

Intoxicațiile alimentare se prezintă ca afecțiuni acute, mai rar subacute sau cronice survenite în urma ingerării alimentelor infectate cu anumite microorganisme, cu toxinele acestora sau a produselor alimentare ce conțin agenți toxici.

Particularitățile comune ale tuturor intoxicațiilor alimentare, particularități ce le deosebesc de anumite boli, în special de bolile contagioase, sunt:

- 1) debutul acut cu o perioadă latentă de scurtă durată;
- 2) defectarea predominantă a tubului digestiv;
- 3) îmbolnăvire ce poate avea caracter de masă; se îmbolnăvesc anume persoanele care au consumat alimente infectate sau cu conținut de toxine;
- 4) durată relativ mică a intoxicației, fără consecințe;
- 5) intoxicațiile alimentare nu sunt contagioase.

Etiologic, intoxicațiile alimentare se împart în două grupe mari – intoxicații alimentare bacteriene și intoxicații de origine nebacteriană.

INTOXICAȚIILE ALIMENTARE DE ORIGINE BACTERIANĂ

Din această grupă fac parte toxiinfecțiile alimentare, toxicozele bacteriene, micotoxicozele și intoxicațiile mixte.

Toxiinfecțiile alimentare

Acestea apar în urma ingestiei unor alimente, în care s-au dezvoltat bacterii în cantități mari (10^5 – 10^6 bacterii la 1 g de produs). De obicei, toxiinfecțiile alimentare au caracter extensiv de masă, deoarece același produs contaminat poate fi consumat concomitent de un număr mare de persoane, în caz de alimentație colectivă sau alimentație publică.

Deoarece agenții cauzali ai toxiinfecțiilor alimentare nu modifică proprietățile organoleptice, alimentele contaminate se consumă fără rezerve și deci intoxicația nu poate fi evitată. Deși toxiinfecțiile alimentare pot apărea pe tot parcursul anului, totuși ele au un caracter sezonier, incidența maximă înregistrându-se vara, perioada cea mai călduroasă și favorabilă dezvoltării masive a germenilor în alimente.

Cei mai frecvenți agenți etiologici ai toxiinfecțiilor alimentare sunt:

- enterobacteriile – *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *P. mirabilis*, *P. morgant*;
- sporulații aerobi – *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. anthracis*;
- streptococii – *Str. fecalis*, *Str. faecium*, *Str. viridans*; *Vibrio parahaemoliticus*;
- sporulații anaerobi facultativi – *Clostridium perfringens*.

Produsele alimentare ce pot cauza toxiinfecții, în majoritatea cazurilor, sunt produse animaliere – bucatele din carne, pește, salamurile fierte, preparatele din carne tocată. Din produsele vegetale prezintă pericol salatele, vinegretetele, cartofii fierți, toate bucatele pregătite în condiții antiigienice și păstrate timp îndelungat la cald, la temperaturi favorabile înmulțirii germenilor. Alimentele pot fi infectate în timpul eviscerării animalelor sacrificate, în timpul transportării și păstrării cărnii în condiții antiigienice sau în timpul preparării bucatelor – pe mese și cu ustensile, mâini murdare; la tratarea termică insuficientă, când unele bacterii persistă, apoi în condiții favorabile se înmulțesc.

Perioada de incubație la toxiinfecții variază între 6 și 24 ore după ingerarea alimentelor infectate, după care apar simptome gastrointestinale violente – grețuri, dureri spastice în epigastru și în intestine, vomă, diaree frecventă. Concomitent, se observă o hipertermie (38–40°), slăbiciuni generale; din cauza deshidratării organismului, pot apărea spasme musculare, cefalee violentă.

Toxicozele bacteriene

Aceste intoxicații alimentare apar în urma contaminării produselor alimentare cu toxinele (endo- sau exotoxinele) unor bacterii. Cel mai frecvent, ele sunt provocate de enterotoxinele stafilococului *aureus*

sau *albus* sau de bacteria sporulată strict anaerobă *Clostridium botulinus*.

Bacteriotoxicoza stafilococică. *Stafilococcus aureus* (mai rar *albus*) nu e rezistent la temperaturi ridicate, se distruge la încălzirea până la 70°C în decurs de 30 minute. În schimb, endotoxina pe care o produce bacteria rezistă la fierbere în decurs de 2 ore și la sterilizare la 125°C timp de 60–90 minute. Temperatura optimă de dezvoltare a stafilococilor e de 37°C, însă în lipsa altor germeni antagoniști stafilococii ei se pot înmulți în produsul alimentar și la temperatura de 12–15°C.

Apariția bacteriotoxicozelor stafilococice adesea e legată de consumarea laptelui crud și a produselor lactate – brânză de vaci, brânză de oi sărată puțin, frișcă, înghețată, prăjituri sau torturi cu cremă de frișcă. Un mediu favorabil pentru dezvoltarea stafilococilor îl prezintă tocătura de carne și pește și alimentele decongelate ținute timp îndelungat la cald.

În alimentația ostașilor prezintă pericol pireul de cartofi, în care enterotoxina stafilococică se produce la temperatura de 19–20°C în decurs de 5 ore sau la temperatura de 35–37°C timp de 4 ore. În terciuri, enterotoxina se poate produce la temperatura de 19–20°C în decurs de 8 ore, la 35–37°C – în 4 ore.

Surse de infectare a alimentelor sunt și persoanele care manipulează produsele alimentare – în caz de piodermii ale mâinilor, leziuni purulente, flegmoane, panariții, suferinzii de amigdalite, rinite, otite stafilococice. Trebuie să reținem că stafilococii se concentrează la nivelul nazofaringelui, de unde, prin strănut, tuse, pot ajunge în produsele alimentare.

O altă sursă de infecție sunt animalele producătoare de lapte – în cazul mastitelor stafilococice. Pentru prevenirea acestor afecțiuni este importantă supravegherea sanitar-veterinară a animalelor.

Bacteriotoxicoza stafilococică apare peste 2–6 ore de la consumarea alimentului contaminat și se manifestă prin grețuri, vome frecvente, diaree (2–3 ori în 24 ore) cu slăbiciuni generale, cefalee. Temperatura rămâne neschimbată sau poate fi timp de câteva ore subfebrilă – 37,1–37,9°C.

Botulismul – o bacteriotoxicoză întâlnită relativ rar, dar care decurge cel mai grav. E cauzată de exotoxina foarte toxică eliminată de *Clostridium botulinus*, o bacterie sporulată anaerobă. Doza letală de exotoxină botulinică pentru om constituie 0,035 mg. În caz de intoxicație botulinică letalitatea poate atinge 65–76%. Se cunosc 7 tipuri de *Cl. botulinus* ce produc toxinele A, B, C, D, E, F, G, dintre care pentru om sunt patogene tipurile A, B și E, în special tipul B. Înmulțirea *Cl. botulinus* și eliminarea toxinelor se produc în condiții anaerobe stricte, la temperatura de 34–35°C, dar poate fi și la 20°C. Temperaturile joase, concentrațiile mari de sare (6–10%), mediul acid prezintă condiții nefavorabile, care încetinesc dezvoltarea toxinei, dar nu o distrug.

În condiții nefavorabile pentru înmulțire, *Cl. botulinus* formează spori, care sunt foarte rezistenți la temperaturi înalte (120°C timp de 20–30 min.), se păstrează bine în soluții concentrate de sare sau zahăr, germinează în mediul sucului gastric și al celui pancreatic, iar toxinele uscate își păstrează toxicitatea zeci de ani. Formele vegetative ale *Cl. botulinus* se distrug la temperatura de 80°C timp de 10–15 minute, iar toxina se inactivează timp de câteva minute la fierbere sau în 30 minute la temperatura de 80°C.

Produsele alimentare ce pot înlesni răspândirea botulismului pot fi produsele conservate în cutii ermetice (conservele din pește în bucăți mari), peștele mare sărat și uscat, jamboanele și salamurile afumate la rece, ciupercile conservate în mediu puțin acid, peștele marinat în condiții de casă.

Botulismul are o simptomatologie nespecifică, cu afectarea predominantă a bulbului rahidian. După dereglările gastrointestinale discrete sau chiar absente, apar simptomele specifice afectării nucleilor centrali ai nervilor cranieni, în primul rând ai nervilor optici. De aici diplopia, vederea neclară, încețoșată, anizocoria, nistagmusul, o scădere a reacției pupilei la lumină, blefaroptoza, strabismul. Mai târziu, dacă nu se iau măsurile necesare, apar tulburări de fonație, de masticatie, de deglutiție, xerostomie. În rezultatul paraliziei faringo-esofagiene apare disfagia. În botulism, temperatura corpului rămâne normală sau e chiar subnormală (35°C). Din cauza paraliziei pneumogastricului, apar meteorismele și constipațiile.

Afectarea progresivă a bulbului rahidian duce la paralizia centrului respirator și la moartea prin asfixie.

Profilaxia toxinfecțiilor și toxicozelor bacteriene în rândurile trupelor militare

Prevenirea la sigur a cazurilor de intoxicații alimentare în trupele militare cuprinde un șir de măsuri sanitare de protecție a produselor alimentare și a bucatelor finite de contaminarea cu bacterii, de prevenire a înmulțirii germenilor în timpul păstrării produselor și o tratare termică bună.

Măsurile de profilaxie a intoxicațiilor alimentare bacteriene încep de la colectarea, transportarea, păstrarea și până la prepararea bucatelor din produse alimentare perisabile la cantinele unităților militare.

Pentru a preveni contaminarea cărnii cu bacterii potențial patogene, trebuie respectate anumite condiții. În primul rând, animalelor care urmează să fie sacrificate li se va acorda o pauză de odihnă de 24 ore; ele vor trece controlul sanitar-veterinar, vor fi curățate și spălate. La eviscerare, se va lega esofagul și rectul pentru a preveni eliminarea conținutului tubului digestiv și eventual contaminarea cărnii. Eventrarea se va face numai după suspendarea verticală a animalelor sacrificate. Totodată, se va face expertiza vizuală a cărnii și a organelor parenchimatoase și se va elibera certificatul sanitar-veterinar privind calitatea.

Responsabilii de achiziționarea și înmagazinarea produselor alimentare în unitățile militare nu au dreptul să primească carnea fără certificat veterinar. Produsele alimentare ușor alterabile se vor transporta în refrigeratoare speciale pentru fiecare fel de produs. În condiții de campanie se admite transportarea produselor alimentare la distanțe mici în lăzi ermetice, partea interioară a cărora va fi căptușită cu plăci zincate, cu suturile bine sudate.

După descărcare ele vor fi spălate cu apă fierbinte, iar o dată pe săptămână refrigeratoarele, magaziile vor fi dezinfectate cu soluție (1%) de clorură de var. Personalul care se ocupă de transportarea și depozitarea cărnii, a peștelui va fi dotat cu șorțuri de mușama,

cizme de cauciuc sau galoși, mănuși din cauciuc și pânză, bonetă, mânecare.

Fiecare unitate de transportare a produselor alimentare va avea pașaport sanitar. Periodic, serviciul medical al unității militare controlează starea sanitară a unităților de transport și se fac notele respective în pașaport.

Carnea și peștele aduse la bucătăriile unităților se vor prelucra în secții speciale, pe funduri și cu cuțite marcate: CC – carne crudă, PC – pește crud; pe mese căptușite cu tablă zincată.

Carnea înghețată se decongelează numai suspendată, la aer, în secțiile de prelucrare a cărnii. Nu se admite decongelarea în apă, deoarece în asemenea cazuri eventualele microorganisme de pe suprafața cărnii pot pătrunde mai profund; totodată, carnea își pierde din valoarea nutritivă. Înainte de a fi supusă tratării termice, carnea se tranșează, se spală sub apă curgătoare, se eliberează de cheaguri de sânge. Se fierb bucăți de 1,5–2 kg, timp de 2–2,5 ore.

Preparatele din carne tocată se vor face doar cu cel mult o oră înainte de tratarea termică. Nu se admite folosirea aceleiași mașini pentru tocarea cărnii crude și a celei fierte. În perioada de vară, la cantinele ostășești se admite prepararea bucatelor din carne tocată numai dacă există posibilitatea de tratare termică imediată.

Carnea sărată se desărează în apă curgătoare cu temperatura de 12°C, în bucăți mari, timp de 12 ore, iar în perioada caldă a anului – în bucăți mai mici, timp de 6 ore.

La prepararea bucatelor din carne sau pește conservat, cutiile se vor spăla, apoi se vor deschide nemijlocit înainte de a introduce produsele în apa clocotită. Bucatele din produse conservate se vor fierbe cel puțin 20 minute. Se interzice categoric folosirea cutiilor de conserve bombate sau deermetizate. Personalul de la bucătărie va anunța serviciul medical despre prezența unei astfel de cutii.

Peștele congelat se dezgheață în apă rece timp de 2–4 ore, iar fileul de pește – numai la aer, la temperatura camerei. Peștele decongelat trebuie tratat termic imediat. Peștele fiert la aburi poate fi păstrat la bucătărie nu mai mult de 2 ore.

Peștele sărat se desărează în căzi cu apă rece timp de 6–8 ore, periodic schimbându-se apa. Nu se admite desărarea peștelui în apă caldă sau în bucăți mari.

O mare importanță în profilaxia intoxicațiilor alimentare bacteriene are păstrarea corectă a produselor. În acest scop, fiecare bloc alimentar al unității militare trebuie să fie dotat cu o cameră frigorifică cu secțiuni pentru carne, pește, produse lactate. În timpul păstrării produselor perisabile se vor respecta strict termenele de păstrare, fiecare produs alimentar eliberându-se la bucătărie în perioada necesară pentru decongelare, desărare și prepararea dejunului, prânzului, cinei.

Cea mai sigură măsură de profilaxie a intoxicațiilor alimentare bacteriene este tratarea termică adecvată a produselor. Aici se va lua în considerație că prăjitul distruge doar bacteriile de la suprafață, cele din profunzime pot rămâne vii, pe când fierberea distruge și germenii vegetativi, și sporii bacterieni.

În mod deosebit trebuie protejate bucatele de o contaminare secundară, după tratarea termică. După porționarea cărnii, a peștelui tratate termic, a sosurilor pregătite mai devreme, înainte de a fi servite acestea se vor da la cuptor timp de 15 minute, astfel inactivându-se la sigur eventualele bacterii. Nerespectarea acestui procedeu poate cauza intoxicații alimentare în masă. La servire, temperatura bucatelor lichide va fi de 75°C, a felurilor doi de bucate – 65°C, a bucatelor reci – nu mai mare de 14°C.

O măsură importantă de profilaxie a intoxicațiilor alimentare bacteriene este reducerea termenelor de la preparare până la servirea bucatelor. Dacă în unitatea militară masa se servește în două tranșe, pentru fiecare lot de ostași bucatele se vor pregăti aparte, pentru a exclude păstrarea îndelungată a bucatelor finite.

Termenul maxim de păstrare a bucatelor finite la cald e de 1,5 ore la 80°C pe plită. Nu se admite păstrarea bucatelor în cuptor.

Pentru ostașii de gardă și pentru cei care nu pot lua masa împreună cu ceilalți, se vor lua porțiile înainte de a fi distribuite bucatele. Aceste porții se vor păstra la frigider nu mai mult de 4 ore. Carnea și peștele vor fi păstrate în vase aparte, fără garnituri. Nu se admite păstrarea bucatelor din carne tocată. Înainte de a fi distribuite ostașilor, bucatele păstrate vor fi tratate termic.

Măsuri de profilaxie a intoxicațiilor alimentare în oștiri sunt instruirea sanitară a bucătarilor, respectarea igienei individuale, educarea responsabilității pentru sănătatea și capacitatea de luptă a ostașilor.

Micotoxicozele

Aceste intoxicații alimentare se produc în urma consumării produselor contaminate cu mucegaiuri ce elimină toxine. Actualmente, se cunosc câteva mii de ciuperci microscopice ce sintetizează substanțele organice din contul produselor alimentare pe care ele parazitează. În timpul vegetației, fungile produc alcaloizi, glicozide, saponine, alți compuși toxici ce se acumulează în produsele afectate. Aceste substanțe toxice sunt stabile la prelucrarea termică, la congelare, la tratarea cu raze ultraviolete sau cu radiație gama. Tratarea termică obișnuită distruge fungile, dar toxinele lor rămân intacte. Cel mai frecvent micotoxinele afectează produsele din graminee (pâinea, făina, crupele), produsele oleaginoase (arahidele), nutrețurile pentru animale.

Cele mai cunoscute micotoxicoze sunt ergotismul, fuzariotoxicozele și aflatoxicozele.

Ergotismul – o micotoxicoză cauzată de contaminarea grâului, respectiv a făinii și apoi a pâinii cu fungii de *Claviceps purpurea*. Vegetând pe spicul de grâu, *Claviceps purpurea* elimină alcaloizi – ergotoxină, ergotamină, ergazină și amine biotice – triptinamină, histamină.

Intoxicația decurge cu sindrom convulsiv sau cangrenos. În sindromul convulsiv intoxicația se manifestă prin parestezie a degetelor mâinilor și picioarelor, vertijuri, convulsii toxice, dureri în epigastru și diaree.

În sindromul cangrenos se observă dereglări trofice ale membrilor, în urma cărora apar cangrene uscate cu dureri îngrozitoare. În formele subacute ergotismul decurge 3–6 săptămâni, în micotoxicozele acute e posibil sfârșitul letal după 1–2 zile de la intoxicație.

Pentru a preveni ergotismul, grâul, făina măcinată trebuie să fie controlate la prezența cornul-secarei, care în lotul de grăunțe nu trebuie să depășească 0,05%.

Fuzariozele. Se cunosc peste 800 specii de mucegai *Fusarium*, printre care – și tulpini toxigene. Miceliile de *Fusarium* afectează lanurile de cereale sau gramineele păstrate la temperatură și umiditate înalte. Toxinele eliminate de funghiile *Fusarium* rezistă la temperatura de 115°C în decurs de o oră.

Clinic, fuzariozele se manifestă prin sindromul de ebrietate patologică – euforie, excitație motrică, vertijuri, cefalee, grețuri. Ulterior, se asociază cu o astenie generală. În intoxicațiile cronice apar anemii, sunt posibile dereglări psihice.

Una dintre cele mai grave fuzarioze toxice este **aleucia alimentar-toxică**, ce apare în urma ingerării gramineelor (păsat de mei, grâu, ovăz, orz, hrișcă) care au iernat sub zăpadă sau afară în grămezi. Această intoxicație e provocată de micotoxina produsă de mucegaiurile *Fusarium sporotrichioides*, toxinele fiind termostabile și la coacerea pâinii, și la fierberea crupelor.

Aleucia alimentară-toxică poate fi acută sau cronică. În stadiul inițial, pe fundalul slăbiciunii generale, apatiei, apare o hiperemie pronunțată a laringelui, senzație neplăcută pe limbă, în cavitatea bucală, dureri la glutiție, grețuri, diaree. La analiza sângelui se determină o leucopenie (până la 1–2 mii la 1m³) și o trombocitopenie (până la 50–60 mii la 1mm³) considerabilă. În faza culminantă a fuzariotoxicozei apare amigdalita necrotică cu descompunerea cangrenoasă a amigdalelor și palatului moale. În urma necrozei apare o stare septică: angină septică, sindromul hemoragic acut – peteșii, echimoze cutanate, hemoragii nazale, laringeale, intestinale, hematurie.

Aflatoxicozele sunt cele mai răspândite micotoxicoze provocate de metabolii mucegaiurilor din speciile *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, în total peste 43 de specii de mucegai.

De fapt, toate produsele alimentare, la o păstrare neadecvată, pot produce mucegaiuri, dar mai ales arahidele și preparatele din acestea (untul de arahide, uleiurile, făina), untul de cocos, nutrețurile pentru animale, nucile și produsele din nuci.

În intoxicațiile acute cu produse contaminate cu aflatoxine, după o perioadă latentă de până la 48 ore, apare faza de neurotoxicoză –

apatie, dereglarea coordonării motrice, convulsii, pareze pe fundalul unei diarei profuze. În cazurile de intoxicații subacute sau cronice, încetinește creșterea organismului tânăr, se dezvoltă sindromul de ciroză a ficatului și sindromul hemoragic. Aflatoxinele exercită o acțiune hepatotropă specifică și această acțiune se manifestă prin degenerarea fulminantă a țesutului hepatic, necroza focală a acestuia, prin inhibiția proteinosintezei, care, la rândul său, induce cancer hepatic primar. Se știe că acțiunea hepato-cancerigenă a aflatoxinelor este mult mai pronunțată decât a tuturor cancerigenilor chimici.

În profilaxia micototoxicozelor o mare importanță are excluderea din consum a produselor alimentare sau furajere contaminate. Dacă acest lucru nu poate fi realizat, se stabilesc limitele de toleranță a aflatoxinelor, în funcție de frecvența și cantitatea produselor potențial aflatoxigene consumate. Aceste limite diferă de la țară la țară, dar FAO/OMS a stabilit limita de 30 ppb. O altă măsură de profilaxie o constituie procedeele tehnologice ce împiedică apariția aflatoxinelor, procedeele de decontaminare a produselor comestibile, deși ultimele nu sunt destul de eficiente. Cea mai sigură măsură de protecție a produselor alimentare și furajelor de micotoxine este îngrijirea culturilor – de la recoltare până la consumatori. Desigur, rămâne actuală în toate cazurile determinarea prezenței fungiiilor toxigene în produsele alimentare stocate.

Intoxicațiile mixte

Intoxicațiile alimentare de origine mixtă pot fi provocate de prezența în alimente a câtorva specii de bacterii. Spre exemplu: în salam flert – *Cereus* și *Staphylococcus aureus*; în salată – *Proteus vulgaris* și toxinele *St. aureus*; *C. perfringes* plus *Enterococcus faecalis*. În alte cazuri – *Proteus vulgaris* plus *Proteus microbilis*, prezența enterobacteriilor *E. coli* plus *Streptococcus faecalis* etc.

Clinic, intoxicațiile mixte decurg ca și orice altă intoxicație bacteriană, însă specia agenților patogeni poate fi determinată doar prin analizele bacteriologice ale produsului alimentar în cauză.

INTOXICAȚIILE ALIMENTARE NEBACTERIENE

Intoxicațiile alimentare nebacteriene sunt destul de variate – intoxicații cu produse alimentare toxice după natura lor (ciuperci, plante otrăvitoare, glande endocrine ale bovinelor etc.), cu produse alimentare ce pot deveni toxice în anumite condiții (cartofii înverziți și cei încolțiți, sămburii amari de zarzăre, piersice, vișine, fasolea albă nefiartă sau făina de fasole ce conține toxina fazină, icrele și lapții de știucă, de scrumbie în timpul depunerii icrelor, mierea culeasă de pe plante otrăvitoare etc.). Intoxicații alimentare de origine nebacteriană sunt și cele cu substanțe chimice toxice ingerate sub formă de alimente sau băuturi. Acest grup include intoxicațiile cu produse vegetale ce conțin cantități remanente sporire de pesticide (mercurorganice, fosfororganice, clororganice); săruri ale metalelor grele (plumb, zinc, oxizi de cupru); derivate toxice ale materialelor sintetice, ce pot migra din vase, ambalaje în alimente; intoxicațiile cu aditive alimentare – nitriți, coloranți, emulgatori. Dintre intoxicațiile specifice nebacteriene cel mai des întâlnite fac parte intoxicațiile cu alcool metilic și etilenglicol (antigel), consumate în loc de alcool etilic.

Intoxicația cu **metanol** se poate produce de la consumarea chiar și a cantităților mici de acest alcool. Astfel, 30 ml de metanol poate provoca o intoxicație extrem de gravă. În organism, metanolul se oxidează lent până la derivați extrem de toxici – formaldehide și acid formic. Clinic, intoxicația se manifestă prin afectarea sistemului nervos central. De aici și simptomele – cefalee, vâjâituri în urechi, tremor general, dereglarea vederii până la orbire. Alcoolul metilic atacă selectiv nervii optici.

Etilenglicolul se folosește, în fond, ca soluție pentru răcirea radiatoarelor motoarelor cu ardere internă, în special pe vreme de iarnă. Antigelul este o soluție apoasă de 50–60% de etilenglicol. Nimerind în organism, etilenglicolul se oxidează. În urma reacției de oxidare, se formează acidul oxalic și glicoxalul. Aceste derivate sunt considerate toxice vasculare – dereglează permeabilitatea vaselor, în special a capilarelor creierului, rinichilor, ficatului. În funcție de cantitatea ingerată, intoxicația cu antigel poate să se

manifeste prin cefalee, stare de ebrietate, diplopie, mișcări discordante, cianoză a tegumentelor, bradicardie, care se schimbă cu tahicardie, hipertensiune arterială. Aceasta din urmă este un simptom de afectare a rinichilor (nefrozonefrită). La cei afectați se determină și hepatomegalie. Moartea poate surveni din cauza blocului renal și a distrofiei hepatice.

Măsurile de profilaxie a intoxicațiilor alimentare cu alcool metilic și etilenglicol constau în ambalarea, marcarea, transportarea și păstrarea acestor lichide în condiții foarte stricte; instruirea riguroasă a ostașilor în vederea aplicării acestor lichide tehnice; educația sanitară a ostașilor.

Intoxicațiile cu ciuperci în armată se întâmplă în cazurile dislocării trupelor în locuri unde cresc ciuperci, inclusiv otrăvitoare, și la prepararea bucatelor din acestea. Speciile de ciuperci otrăvitoare sunt numeroase și în majoritatea cazurilor ele se aseamănă cu ciupercile comestibile. Intoxicațiile cu ciuperci pot fi cu perioadă scurtă de incubație (până la 3 ore după ingestie) și cu perioadă lungă, când manifestările chimice apar după 6–40 ore sau chiar peste 2–17 zile de la ingestia ciupercilor.

Ciupercile otrăvitoare cu perioadă scurtă de incubație sunt: buretele pestriț (*Amanita muscaria*), buretele domnesc (*Amanita caesaria*), buretele bulbus (*Amanita pantherica*), ciuperca pieptănașului (*Onocybe pantonillardii*), pâlnia-viperei (*Clitocybe dealbata*), hribul-dracului (*Boletus satanos*) etc.

Intoxicațiile cu perioadă lungă de incubație sunt provocate de ciupercile din speciile *Gyromitra*, *Cortinarius* și *Amanita* (*Amanita phalloides*), buretele de primăvară (*Amanita verna*), zbârciogul gras (*Gyromitra esculenta*), buretele-păianjen (*Cortinarius orellanus*) etc.

Intoxicațiile cu ciupercile enumerate mai sus se întâmplă din cauza confundării acestora cu cele comestibile. Manifestările intoxicațiilor sunt specifice felurilor de ciuperci.

În scopul prevenirii intoxicațiilor cu ciuperci, în primul rând, e nevoie de cunoașterea bună a tuturor ciupercilor – a celor comestibile și a celor otrăvitoare. E mai bine ca ciupercile comestibile să fie

recoltate de pe teritorii cunoscute, de unde au mai fost culese și în anii precedenți, să fie examinate bine de experți. Înainte de a le folosi, se recomandă curățarea și spălarea lor sub apă curgătoare, fierberea și aruncarea fierturii, apoi prepararea adecvată a bucatelor din ciuperci.

Controlul medical asupra organizării alimentației ostașilor, inclusiv în condiții de tabără

În Armata Națională a Republicii Moldova de asigurarea alimentației efectivului militar este responsabil Serviciul alimentar (conform anexei la Ordinul Ministerului Apărării al Republicii Moldova, nr. 150 din 1 iulie 2003). Acest serviciu se ocupă de aprovizionarea organelor, unităților și instituțiilor militare cu produse alimentare, furaj, tehnică și bunuri ale serviciului militar, de organizarea alimentației militarilor conform normelor stabilite.

Serviciului medical îi revine sarcina de a controla funcționarea și respectarea normativelor igienice de către serviciul respectiv, starea sănătății personalului antrenat și a Serviciului alimentar conform normelor.

Serviciul alimentar al trupelor, instituțiilor militare este asigurat cu mijloace tehnice destinate transportării, stocării, păstrării, prelucrării produselor alimentare, inclusiv cu mijloace tehnice pentru coacerea pâinii în condiții de campanie.

Serviciul alimentar mai dispune de utilaje și bunuri ale cantinelor militare (diverse mașini de bucătărie, utilaje termice, frigorigice, pentru coacerea pâinii, veselă de bucătărie, de cantină, ambalaje, corturi și foi de cort folosite în serviciul alimentar etc.).

Stocarea produselor alimentare pentru unitatea militară se face sub controlul șefului serviciului alimentar de către șeful depozitului, în baza certificatelor de calitate. În cazurile de calitate dubioasă sau nesatisfăcătoare a produselor alimentare, la expertiza acestora sunt antrenați și reprezentanți ai serviciului medical. Produsele alimentare necalitative se rebutează. În acest caz, își pun semnătura reprezentanții tuturor serviciilor.

Produsele alimentare se transportă cu mașini destinate numai acestui scop. Fiecare unitate de transport, inclusiv de produse perisa-

bile și de pâine, va avea pașaport sanitar, va fi întreținută într-o stare sanitară impecabilă.

Pentru păstrarea în stare bună a produselor alimentare fiecare unitate militară trebuie să aibă un șir de depozite separate: pentru păstrarea produselor de băcănie – făină, crupe, zahăr, paste făinoase și alte produse uscate; cameră frigorifică sau ghețarie pentru carne, pește, ouă; încăpere pentru păstrarea peștelui sărat, murăturilor, uleiului; depozit pentru păstrarea legumelor în stare proaspătă, depozite pentru conserve și concentrate.

De la depozite, produsele alimentare sunt eliberate bucătarului-șef în cantitățile necesare pentru o zi. Carnea și peștele proaspăt se eliberează numai cu două ore înainte de prepararea bucatelor, carnea congelată – cu 10 ore înainte de tratarea termică, ținându-se cont de durata dezghețării ei. Peștele congelat se aduce la bucătărie cu 4–6 ore înainte de preparare, iar cel sărat – cu 12–24 ore, pentru desărarea lui. Produsele alimentare vor fi eliberate în ambalaje respective – curate, închise, marcate.

Bucătăria unității militare trebuie să dispună de următoarele încăperi: secția de tratare termică cu subdiviziunea de eliberare a bucatelor finite; secția de prelucrare a cărnii și peștelui, alta – pentru prelucrarea primară a legumelor, o încăpere pentru prepararea bucatelor reci și aperitivelor, spălătorii separate pentru vasele de bucătărie și pentru tacâmurile ostășești, o cămară pentru păstrarea temporară a produselor de băcănie, o încăpere pentru păstrarea și tăierea pâinii, blocul sanitar pentru personal. Încăperile de producere vor fi dotate cu utilajul și mesele respective. Fiecare unitate de utilaj și masă va fi marcată cu literele corespunzătoare materiei prelucrate. Spre exemplu: mesele, cuțitele și fundurile de lemn pot fi marcate CC – carne crudă, LC – legume crude, PC – pește crud; cu literele CF, PF, LF vor fi marcate utilajele pentru produsele fierte. Cuțit și fund cu marcajul „Pâine” vor fi în încăperea respectivă.

Carnea pentru preparatele din carne tocată se va toca doar cu o oră înainte de tratarea termică, cu mașina de tocat marcată pentru carne crudă. Nu se admite tocarea cărnii crude și a celei fierte cu aceeași mașină.

Tratarea termică a produselor se va face imediat după prelucrarea primară a acestora și se va finisa cu 20 minute înainte de servire, astfel menținându-se calitatea vitaminelor în bucatele finite. În scopul profilaxiei intoxicațiilor alimentare, bucatele finite pentru ostașii în exercițiu se păstrează doar 4 ore în frigider, fiecare fel – separat. În caz de lipsă a frigiderului, bucatele se vor păstra nu mai mult de 2 ore în vase închise. În toate cazurile de păstrare, bucatele vor fi supuse tratării termice suplimentare. Dacă ostașii sunt în exercițiu o perioadă mai îndelungată, pentru ei masa se va pregăti separat.

Se admite păstrarea pe scurt timp, nu mai mult de 1,5 ore, a bucatelor finite la temperatura de 80°C, astfel împiedicându-se dezvoltarea eventuală a bacteriilor, dar, totodată, reducându-se valoarea vitaminică a bucatelor. Nu se admite păstrarea bucatelor în cuptoare.

Aperitivele și bucatele reci (salate, vinegret) pot fi păstrate în frigider timp de 2 ore, condimentarea lor cu ulei, oțet, sosuri făcându-se numai la servire.

Toate depozitele și încăperile blocului alimentar vor fi întreținute într-o stare sanitară impecabilă, va fi exclusă chiar și eventualitatea prezenței rozătoarelor. Deșeurile alimentare se vor colecta în recipiente ce se închid bine cu capac, se spală și se dezinfectează ușor. Evacuarea acestor recipiente se va face zilnic.

În obiectivele alimentare ale unității militare vor fi admise numai persoanele sănătoase, căroră, în cadrul examenului medical înainte de angajare, li s-a făcut microradiografia organelor toracice, analize la portajul bacteriilor intestinale (trei zile la rând), analize helmintologice, testul sângelui la sifilis, frotiul la gonoree, examenul dermatovenerologului, femeile – și al ginecologului. Foile de observație se vor păstra la șeful obiectivului. Ulterior, persoanele de la obiectivele alimentare vor fi examinate o dată pe săptămână de către personalul medical de serviciu, la fel și după întoarcerea din concediu sau din deplasare. Ulterior, analizele bacteriologice (pentru depistarea purtătorilor de boli diareice) se vor face trimestrial, investigarea la helminți, examenul internistului, dermatovenerologului – o dată la 6

luni, testul sângelui, frotiul la gonoree, examenul ginecologului – o dată în an. Personalul Serviciului alimentar este supus unui examen medical în baza Ordinului Ministerului Apărării al Republicii Moldova, nr. 188 din 8 octombrie 1997.

Personalul auxiliar din cadrul trupelor militare de gardă la bucătărie, înainte de a intra în serviciu, este supus controlului medical de către personalul medical de serviciu. Aceste persoane nu vor fi admise la prelucrarea primară și termică, la porționarea și distribuirea preparatelor din carne și pește; de asemenea, ele nu vor fi admise la spălarea vaselor de bucătărie (cazane, cratițe, tigăi, utilaj).

În condiții de campanie, alimentația efectivului militar se organizează prin intermediul punctului de gospodărire (PG) (fig. 5.1).



Fig. 5.1. Un punct de gospodărire (aspect general).

Fiecare PG va fi dotat cu un ansamblu de echipament, garniturile, utilajele și accesoriile necesare pentru asigurarea unei alimentații fiziologic adecvate, rapide și inofensife. De obicei, PG ocupă o suprafață de circa $100 \times 80 \text{ m}^2$ și sunt dotate cu trei bucătării de campanie cu corturi, trei automobile pentru transportarea și păstrarea alimentelor, un termoplonjor, o cisternă auto pentru apă (fig. 5.2).

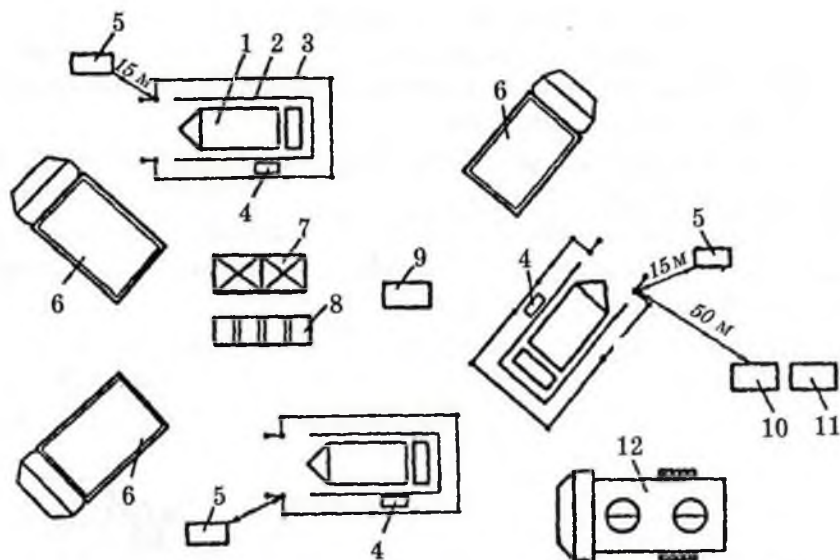


Fig. 5.2. Amplasarea punctului de gospodărire al batalionului în condiții de campanie: 1 - bucătăria BC-125; 2 - cort pe carcasă; 3 - îngrădire; 4 - loc pentru distribuirea hranei calde; 5 - loc pentru curățarea legumelor; 6 - basculantă pentru bucătăria de campanie și pentru păstrarea produselor și utilajelor; 7 - cort-cantină pentru ofițeri; 8 - loc pentru alimentația efectivului militar; 9 - punct de spălare a gamelelor și tacâmurilor ostășești; 10 - groapă de gunoi; 11 - latrină; 12 - cisternă pentru apă.

Bucătăriile de campanie pot fi de mai multe tipuri: bucătărie mobilă montată pe autocar (BCM-170) (fig. 5.3), bucătărie-remorcă de campanie sau bucătărie-ospătărie de campanie (fig. 5.4).

În toate cazurile, bucătăriile de campanie vor mai avea corturi cu secții de prelucrare primară a alimentelor, dotate cu mese, funduri, cuțite marcate. Lângă fiecare cort sau loc de amplasare a echipamentului va fi instalat un lavoar.

Unitățile militare sunt dotate cu bucătării mobile (BCM-170) și bucătării de campanie de mai multe tipuri (BC-125, BC-2-49) (fig. 5.5), toate având corturi pe carcase.

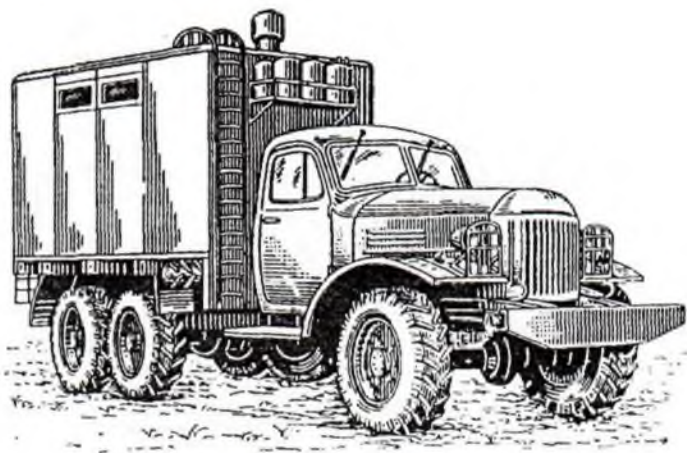


Fig. 5.3. Bucătărie mobilă montată pe autocar (BCM-170).

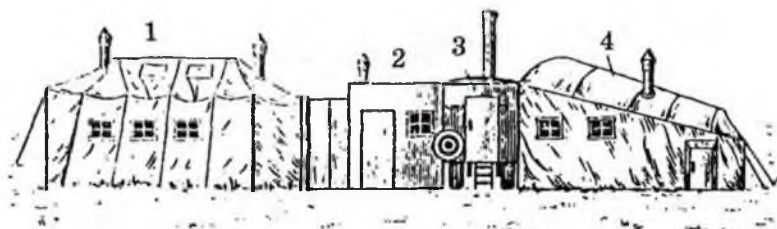


Fig. 5.4. Bucătărie-ospătărie de campanie (aspect general):
 1 - ospătărie; 2 - ecluză; 3 - bucătărie-remorcă; 4 - secție-cameră

Subdiviziunile militare care acționează separat pot fi dotate cu minibucătării (MBC-10, MBC-50) și aragazuri portative. Deși toate bucătăriile de campanie au cazane pentru apă, la punctele de gospodărie pentru încălzirea apei se folosesc termoplonjoare portative TPP-2, care pot funcționa pe baza acumulatorului mașinilor.

Produsele perisabile se transportă și se păstrează în mașini-refrigeratoare; produsele de băcănie, legumele se păstrează ambalate în saci de hârtie, cutii de carton, saci de polietilenă. Toate ambalajele pot fi curățate de eventualele materii de atac în masă (radionuclide, substanțe toxice).

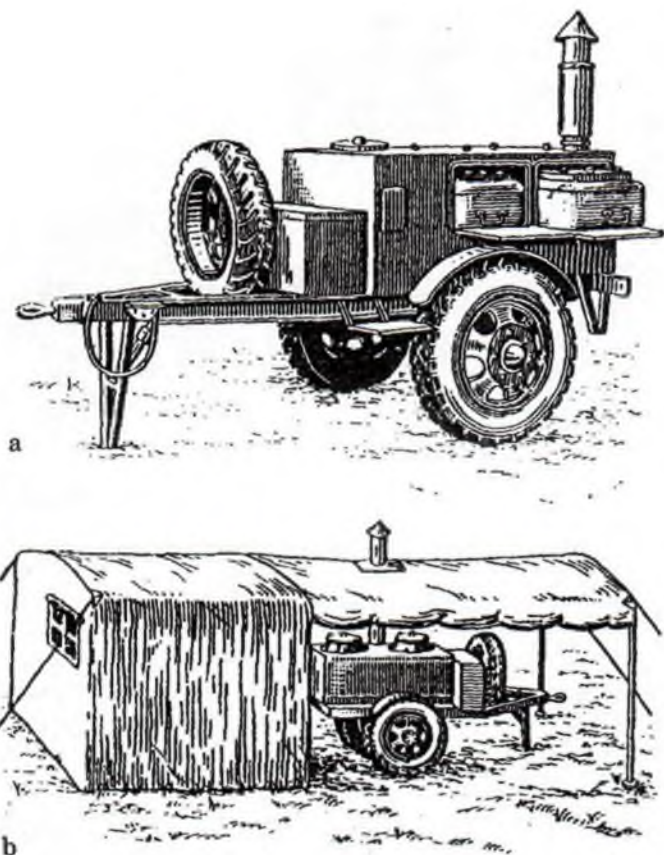


Fig. 5.5. Bucătării de campanie:
a – bucătărie-remorcă BC-125;
b – bucătărie BC-2-49 montată în cort pe carcasă.

La PG apa se transportă și se păstrează în cisterne montate pe automobile – CAA-28, CAA-15, CA-3; mai pot fi folosite și cazanele de la bucătăriile de campanie, cu condiția ca acestea să fie ermetic închise.

În condiții de campanie se folosesc echipamente și utilaje minime, dar care ar putea asigura prepararea a cel puțin două mese calde pe zi din conserve și concentrate. Alimentația poate fi organizată în

grup, individual sau mixt. Alimentația de campanie în grup nu diferă de cea din cazarmă. Mesele se servesc de 3 ori pe zi; pentru prepararea bucatelor se folosesc produse naturale și proaspete.

În caz de alimentație individuală, în funcție de circumstanțe, ostașii sau își prepară singuri bucate fierbinți din conserve și concentrate, sau le consumă reci. În unele cazuri, ostașilor în grupuri mici li se permite să-și pregătească hrana la foc în gamele.

La alimentația mixtă (în grup sau individual), de două ori pe zi (la dejun și cină) se servesc bucate fierbinți, iar între aceste mese ostașii primesc câte o rație individuală. Această rație conține pâine sau pesmeți, carne fiartă sau conserve din carne, din carne cu legume, slănină.

Meniul de repartitie în condiții de campanie poate fi comun și prezintă câteva variante pentru toate PG, în funcție de specificul activităților unităților. În condiții de marș se aplică alimentația în grup. Înainte de marș, fiecare ostaș primește rație individuală în calitate de „rezervă intangibilă”. Ultima poate fi folosită numai prin dispoziția comandantului subdiviziunii. Ostașii primesc hrană caldă la PG în zonele de popas. Grupurile de activități speciale (cercetașii, agenții de circulație) se alimentează din rația individuală; în unele cazuri lor li se aduce ceai fierbinte în termos.

În condiții de campanie, de drept la alimentare beneficiază batalioanele, divizioanele sau detașamentele. Bucatele pregătite la PG pot fi distribuite ostașilor pe loc în gamele sau transportate în marmite-termos la punctele de dislocare a efectivelor militare.

Responsabili de asigurarea unei alimentații raționale sunt comandantul subdiviziunii, comandantul plutonului de gospodărie și reprezentantul serviciului medical al subunității.

Funcțiile comandantului plutonului de gospodărie sunt următoarele: controlul calității produselor alimentare aduse la PG și a bucatelor finite, asigurarea alimentației efectivelor, subdiviziunilor la timpul stabilit, dotarea lor cu rații individuale, controlul tehnologiilor de preparare a bucatelor și activităților bucătăriilor de campanie.

Reprezentantul serviciului medical participă la stabilirea regimului alimentar, controlează păstrarea, calitatea produselor alimentare și

a bucatelor finite, respectarea regimului alimentar și a condițiilor de distribuire a bucatelor finite, examinează bucătarii.

Comandantul subdiviziunii ordonă desfășurarea punctului de gospodărie, adoptă regimul alimentar stabilit de către serviciul medical, controlează calitatea bucatelor finite și respectarea de către personal a normelor ostășești de alimentație, controlează prezența și calitatea stocurilor de alimente și a rațiilor individuale. În cazurile stabilite ordonează consumarea rațiilor individuale.

Exigențele igienice față de prepararea bucatelor în condiții de tabără

În fond, la alimentația în grup prepararea bucatelor nu trebuie să difere de cea din condiții de cazarmă. Nu se admit devieri în tehnologia preparării bucatelor sau în condițiile igienice stabilite. Dacă ostașii se alimentează nemijlocit la punctul de gospodărie, aici va fi organizat un loc special pentru spălarea gamelelor și lingurilor.

În condiții de campanie e stabilită alimentația de 3 ori pe zi, ceaiul fierbinte fiind servit la dejun și cină. Tot pentru aceste mese se pregătește numai câte un fel de mâncare. În cazul cand permit condițiile, pentru prânz se prepară aperitivul și două feluri de bucate fierbinți. În loc de desert, ostașilor li se poate distribui zahăr rafinat.

Deoarece în condiții de campanie bucatele trebuie preparate rapid, cât mai simplu, aici pot interveni anumite particularități tehnologice, și anume: carnea congelată se pune la fiert fără decongelarea ei prealabilă. În toate cazurile posibile carnea va fi adusă la PG porționată deja, se va fierbe și se va distribui ostașilor fierbinte. În cazuri excepționale se admite distribuirea cărnii împreună cu felul întâi de mâncare (borșuri, supe).

Cutiile de carne sau pește conservat se vor deschide nemijlocit înainte de a fi preparate termic. În prealabil, cutiile metalice vor fi bine șterse, se va citi inscripția și se va verifica absența bombajului. Se interzice păstrarea cutiilor de conserve deschise. Legumele conservate se fierb 10–15 minute acoperite, astfel menținându-se cât de cât vitamina C în bucate și protejându-le de poluarea din afară.

În condiții de campanie se interzice păstrarea bucatelor finite în cazanele bucătăriei. În marmitele-termos bucatele pot fi păstrate cel mult 2 ore. Tot în acest timp, bucatele trebuie să fie distribuite efectivului militar.

Rațiile individuale (reci) conțin, de obicei, galete din făină de grâu decorticat și făină de grâu de calitate II, conserve de carne (în sortiment) – 200 g, conserve de carne cu crupe (în sortiment) – 500–530 g, lapte condensat cu zahăr – 220 g, ceai, zahăr rafinat. Aceste rații reci se repartizează nu mai mult de 3 zile, dar ele sunt destul de hrănitoare. Astfel, puterea calorică a unei cutii de conserve de carne cu crupe, cu masa de 265 g, este de 460 kcal. Dintr-o rație rece de 3 cutii de conserve poate fi preparat felul întâi (dintr-o cutie) și felul doi (din două cutii). Bucatele se fierb 10–15 minute, dar pot fi numai încălzite în apă fierbinte sau la foc. E mai convenabil ca în condiții de campanie ostașii să coopereze câte doi, astfel având posibilitatea ca într-o gamelă să-și prepare felul întâi, iar în alta felul doi de bucate. Se interzice păstrarea cutiilor de conserve deschise. Dacă acesta nu s-a consumat, se îngroapă cu tot cu cutie.

Particularitățile igienice ale alimentației în condiții de campanie și controlul medical al acesteia

Din punct de vedere igienic, în alimentația în condiții de campanie intervin anumite particularități: eventualitatea sporită de declanșare a intoxicațiilor alimentare; eventualitatea contaminării produselor alimentare cu substanțe toxice, radionuclide sau armament biologic; folosirea produselor capturate (trofee) sau de stocări locale; consumul produselor alimentare cu un conținut redus de vitamine.

Cum pot fi explicate astfel de devieri de la Regulament?

După cum s-a spus anterior, în condiții de campanie, bucatele se prepară cu minimum de utilaje. De aici sporește probabilitatea nerespectării condițiilor igienice de prelucrare, păstrare și distribuire a bucatelor. Modificările situațiilor de cantonamente sau de luptă dereglează regimul alimentar stabilit, fapt ce mărește termenele de transportare a bucatelor finite la subdiviziuni.

Totodată, la PG e destul de dificil de păstrat produsele perisabile timp îndelungat. Una din cauzele apariției intoxicațiilor alimentare în rândurile ostașilor poate fi prelucrarea nesatisfăcătoare și păstrarea îndelungată a preparatelor din carne fiartă, care se dă la mese intermediare. Pentru spălarea gamelelor și lingurilor individuale ostașilor li se rezervă cantități reduse de apă, deci poate spori contaminarea vaselor și a mâinilor cu bacterii. În condiții de campanie, în special în condiții de război, examenele medicale și controalele bacteriologice ale personalului antrenat în alimentația trupelor prezintă anumite dificultăți. Nu sunt excluse nici cazurile de consumare de către ostași a produselor alterate sau neconsumabile, fără știrea comandanților.

Măsurile de profilaxie a intoxicațiilor alimentare au fost expuse anterior la capitolul respectiv, aici ne rămâne să amintim că în condiții de război o premisă certă în profilaxia intoxicațiilor alimentare îi revine educației sanitare a efectivului militar, a plutonului auxiliar.

Protejarea alimentelor și utilajelor folosite pentru prepararea acestora de armamentul de atac în masă se consideră o funcție obligatorie a comandantului serviciului alimentar și a comandantului plutonului auxiliar. Serviciului medical îi revine numai controlul eficacității măsurilor de protecție.

Expertiza igienică a produselor alimentare se face în caz de declanșare a intoxicațiilor alimentare, în caz de alterare a produselor, la colectarea acestora, la consumul produselor capturate sau în caz de suspiciuni de contaminare a produselor alimentare cu armament de atac în masă.

Expertiza produselor capturate sau a celor suspecte la contaminare cu armament de atac în masă o fac specialiștii de la centrele de medicină preventivă ale diviziei sau armatei, care dau sau nu permisiunea de folosire a produselor examinate.

În condiții de campanie, reducerea cantităților de vitamine în alimentația ostașilor poate fi cauzată de folosirea largă a alimentelor conservate sau concentrate, fapt ce reduce vitaminele chiar prin tehnologia obținerii conservelor. Pe de altă parte, transportarea dificilă sau mai îndelungată a bucatelor finite de la bucătăriile de campanie până la subunitățile aflate în exerciții de asemenea favorizează redu-

cerea vitaminelor. Deci, serviciului medical îi revine anumite sarcini în profilaxia intoxicațiilor alimentare, în exercitarea controlului eficient al gradului de protecție a alimentelor de armamentul de atac în masă, în profilaxia hipovitaminozelor.

În condiții de campanie, profilaxia hipovitaminozelor se face prin mai multe modalități. În primul rând, ostașilor li se repartizează individual drajeuri de vitamine „Hexavit”. În caz de lipsă a acestora, serviciul medical recomandă folosirea la prepararea bucatelor a plantelor ce conțin cantități mai mari de vitamine – măcriș, urzici, ștevie, muguri de copaci (de tei, mesteacăn, arțar). Pomușoarele de măceș, cătină, scoruș conțin cantități considerabile de vitamină C și caroteni. O bogată sursă de vitamine pot fi boabele de ovăz, de secară încolțite, adăugate în bucatele ostașilor. O sursă bună de vitamina C prezintă arborii coniferi – bradul, molidul, pinul etc. Băutura vitaminică din acele acestor arbori poate fi obținută în felul următor: peste acele de conifere, bine spălate, se toarnă uncrop, se țin 2–3 minute, apoi se scurg, se mărunțesc, se toarnă iarăși uncrop, în proporție de 1 parte de conifere: 3 părți de apă și se infuzează 1–2 ore. Infuzia se filtrează, se adaugă preparate gustative (zahăr, acizi alimentari) sau se amestecă cu alte băuturi și se consumă. Infuzia de conifere poate fi păstrată la temperatura de 15–17°C circa 5 zile.

În condiții de pace, conform ordinului Ministerului Apărării nr. 150 din 01.07.2003 „Cu privire la aprobarea Regulamentului privind asigurarea alimentației Armatei Naționale a Republicii Moldova pe timp de pace”, în tainul ostășesc se administrează câte 50 mg de vitamină C, în perioada rece a anului. Vitamina în cauză se adaugă în aperitive sau în felul 3 de bucate (compot, peltea) înainte de consum.

Particularitățile alimentației trupelor militare în caz de aplicare a armamentelor de atac în masă (AAM)

În caz de aplicare de către inamic a toxicelor chimice, a armamentului radioactiv sau bacterian, acestea pot nimeri pe alimente în timpul transportării sau distribuirii lor. Pentru a proteja alimentele de orice fel de AAM, transportarea produselor se va face numai cu unități de transport specializate. Mașinile adaptate la transportarea

produselor vor fi dotate cu lăzi de lemn sau de metal bine fixate în caroserie. Astfel, alimentele vor fi bine protejate nu numai de AAM, ci și de pulberi. Mașinile ce transportă produse alimentare au o rezervă de apă, care poate fi folosită atât pentru prepararea bucatelor, cât și pentru degazarea (detoxicarea) bucătăriilor de campanie.

Transportarea produselor alimentare și a apei potabile se efectuează, de regulă, pe drumuri laterale, necontaminate și fără praf. În timpul marșului, bucătăriile de campanie vor fi ermetizate și etanșate, protejându-le de praf.

Gradul de protecție a recipientelor, ambalajelor pentru produsele alimentare depinde de materialul din care acestea sunt confecționate, de gradul de etanșare și grosimea acestuia.

Borcanele de sticlă, cutiile de tinichea, dacă sunt închise, ermetic, asigură protecția bună a alimentelor. Lăzile de placaj, scânduri, butoaiile din lemn de asemenea pot proteja produsele de contaminare sau o pot diminua. Ambalajele din carton presat protejează alimentele de toxicele în formă de vapori, de radionuclide și de arma biologică și pot reduce contaminarea cu toxicele lichide. Coșurile din nuiele, din scoarță de copac doar reduc întrucâtva contaminarea produselor cu AAM.

Ambalajele din polimeri, dacă produsele sunt ambalate ermetic, le protejează bine de toxicele în formă de aerosoli, pulberi, de radionuclide și arme biologice. Ambalajele ermetice din staniol sunt considerate și mai bune protectoare, inclusiv și de toxicele și radionuclidele lichide în formă de picături.

Sacii de pânză, de rogojină, nefind ermetici, nu protejează, ci numai reduc într-o oarecare măsură gradul de contaminare a produselor alimentare, cu AAM în special, de pulberile radioactive.

De fapt, în toate condițiile produsele alimentare pot fi protejate fiind acoperite cu foi de cort, paie, crengi, zăpadă sau cu alte materiale ce sunt la îndemână. Se știe că protecția de contaminare e mult mai simplă decât decontaminarea.

Se recomandă ca PG să fie dislocat în zone necontaminate. În caz de suspiciune la contaminare, serviciile chimic și radiologic ale unității militare determină gradul de contaminare (sau lipsa ei) a lo-

cului dislocării, a bucătăriilor, utilajelor de campanie, a produselor alimentare și a apei.

În condiții de campanie, determinarea contaminării bacteriene nu se efectuează, deoarece în cazul când acest armament a fost aplicat de către inamic, indiferent de bacterii, se va face dezinfectia obligatorie a tuturor echipamentelor și personalului.

Alimentarea în localitățile contaminate cu armament radiologic se admite numai la un nivel redus de radiație. În asemenea cazuri se vor folosi doar alimente conservate și concentrate, acestea fiind bine protejate de substanțe radioactive și preparându-se ușor și rapid.

Decontaminarea obiectivelor de armamente toxice sau radioactive e destul de complicată și e exercitată, de regulă, de personalul pregătit, specializat și dotat cu echipamente speciale. În unitățile militare se decontaminează numai produsele ambalate ermetic, celelalte se depozitează în stocuri speciale sau se distrug.

Dezinfectia alimentelor în condiții de campanie se face prin fierbere sau prin aplicarea anumitor preparate chimice. Ambalajele din metal se fierb în soluție de 3% de bicarbonat de sodiu timp de 2 ore. Borcanele de sticlă cu conserve se țin scufundate în soluție (5%) de monocloramină sau de clorură de var (3%), timp de 30 minute sau o oră în soluție (6%) de peroxid de hidrogen. După decontaminare, cutiile și borcanele se vor spăla bine în apă curată.

Ambalajele din scânduri, placaj sau alte materiale neermetice se dezinfectează, stropindu-se cu soluție (20%) de clorură de var, monocloramină sau se șterg bine cu cârpe muiate în astfel de soluții. Produsele alimentare scoase din ambalajele dezinfectate se fierb minimum 2 ore. Carnea proaspătă și peștele mare se vor pune la fiert în bucăți de cca 1 kg. Vasele și utilajele de bucătărie pot fi dezinfectate prin fierbere timp de o oră în soluție (20%) de bicarbonat de sodiu.

Degazarea, adică decontaminarea de substanțele chimice toxice, se poate face prin aerisirea produselor alimentare, prin înlăturarea stratului superficial, prin spălare bună, tratare termică ș.a.

Degazarea produselor contaminate cu toxice lichide în formă de picături se face prin înlăturarea unui strat cu grosimea de 2–3 cm de pe produsele contaminate (carne, pește, mezeluri), partea rămasă

se aerisește bine, apoi se spală. Tot prin aerisire se dezactivează și produsele de băcănie – făina, crupele, zahărul. Vânturatul, încălzirea produselor de acest fel accelerează procesele de degazare. Produsele alimentare ce se consumă fără tratare termică – pâinea, pesmeții – nu se dezactivează, ele fiind stocate și distruse.

O mare dificultate prezintă degazarea grăsimilor alimentare și a produselor cu conținut sporit de grăsimi, deoarece majoritatea toxicele chimice se dizolvă bine în grăsimi, se păstrează astfel mult timp și produsele acestea pot prezenta pericol.

Produsele ambalate ermetic pot fi consumate după degazarea ambalajelor. Degazarea de toxice fosfororganice se efectuează prin stropirea ambalajelor cu soluție (3–5%) de sodă caustică sau cu soluție concentrată de var stins. Fructele, legumele proaspete se degazează prin spălarea lor sub un jet de apă și înlăturarea porțiunilor contaminate. De pe grăsimile solide se înlătură un strat de 1–2 cm.

Toate produsele eventual contaminate cu toxice chimice după degazare pot fi consumate doar cu admiterea serviciului medical.

Produsele care nu pot fi degazate se distrug prin incinerare sau înhumare, în prealabil fiind ținute în gaz lampant, benzină sau petrol. Deoarece la incinerarea produselor contaminate cu toxice chimice în aer se pot degaja derivați foarte toxici, personalul în acest timp trebuie să poarte măști antigaz și haine de protecție.

Dezactivarea produselor alimentare ambalate se efectuează prin înlăturarea mecanică a radionuclidelor de pe suprafețe, prin spălare cu apă sau prin ștergerea ambalajelor cu cârpe muiate în apă.

Alimentele păstrate în ambalaje neermetice, ca zahărul, crupele, făina etc., se dezactivează prin înlăturarea stratului eventual contaminat, apoi se împachetează în ambalaje curate. Cel mai simplu procedeu de înlăturare a acestor straturi este prin umezirea sacilor. Un strat anumit de produse rămâne lipit de sac, cealaltă cantitate se deșartă în alt ambalaj. Dezactivarea alimentelor păstrate în lăzi, butoaie se efectuează prin spălarea acestora sub un jet de apă sau prin ștergerea în 2–3 rânduri cu cârpe umede. Carnea, peștele, mezelurile, legumele se dezactivează prin spălarea lor cu apă multă. Se admite consumarea produselor contaminate cu substanțe radioactive doar după o dezactivare minuțioasă și un control dozimetric.

Alimentele ce pot fi păstrate timp mai îndelungat se dezactivează, respectându-se perioada de semidezintegrare. Bucătăriile de campanie, utilajele se dezactivează prin spălare cu apă fierbinte și săpun, prin clătire în apă curată și uscare. Atât produsele alimentare, cât și apa dezactivate pot fi utilizate numai cu permisiunea șefului serviciului medical al unității militare respective.

Elaborare metodică la lucrarea practică „Controlul igienic asupra alimentației efectivului militar”

Scopul

A însuși metodele de determinare și apreciere a alimentației în armată, a calității produselor alimentare.

Lucrul de sine stătător

1. Alcătuirea meniurilor și meniurilor de repartitie pe o săptămână.
2. Determinarea compoziției chimice și puterii calorice a rației ostășești prin metoda de calcul (după meniurile de repartitie).
3. Aprecierea corectitudinii alimentației de o zi.
4. Determinarea și aprecierea calității conservelor și concentratelor alimentare.
5. Determinarea prezenței alcoolului metilic și antigelului în alcoolul etilic.

Alimentația rațională a militarilor este unul din factorii primordiali în menținerea sănătății, rezistenței și capacității lor de luptă. De aceea, controlul medical riguros asupra alimentației și produselor alimentare este una din funcțiile de bază ale serviciului medical al unităților militare, al detașamentelor de medicină preventivă ale armatei. Acest control se va efectua deosebit de riguros în condiții de campanie, deoarece în astfel de condiții pot apărea dificultăți în aprovizionarea unităților cu produse alimentare, în prepararea și distribuirea alimentelor finite. Totodată, în condiții de campanie sporește eventualitatea de contaminare a alimentelor cu bacterii, cu substanțe chimice toxice; deci, e posibilă apariția intoxicațiilor alimentare. Acest pericol devine și mai accentuat în cazul aplicării de către inamic a armelor de distrugere în masă.

Diversitatea genurilor de arme, a condițiilor și particularităților de muncă în unitățile militare, a condițiilor climatice, de anotimp necesită o diferențiere anumită în alimentație; deci, o inspecție sanitară adecvată, o colaborare eficientă între serviciile medical, comunal, de logistică și intendență, chimic etc. În condiții de campanie, investigațiile de laborator se efectuează cu echipamentele laboratorului igienic LI-1 sau LI-2.

ALCĂTUIREA ȘI EVALUAREA IGIENICĂ A MENIURILOR ȘI MENIURILOR DE REPARTIȚIE

Una din funcțiile serviciului medical militar în controlul alimentației oștirilor este participarea la alcătuirea meniurilor și meniurilor de repartiție pe o săptămână. Serviciul militar va realiza această funcție împreună cu reprezentanții serviciului de intendență (bucătarul-șef, șeful depozitelor alimentare). Actul respectiv va fi semnat de șeful serviciului medical, adjunctul comandantului unității în probleme de logistică și va fi aprobat de comandantul unității militare. La alcătuirea meniurilor (listelor de bucate) și meniurilor de repartiție (sortimentelor și cantităților de produse alimentare ce intră în componența unui fel de bucate) se va ține cont de sortimentul de produse care poate fi procurat sau este la depozit, de normativele fiziologice ale alimentației pentru genul de arme respectiv, de condițiile serviciului militar, de profesionalismul bucătarilor etc. (tabelul 5.1).

La evaluarea meniurilor pentru o perioadă de timp se va atrage atenția asupra varietăților de bucate, a compatibilității lor. Nu se admite repetarea unuia și aceluiași fel de bucate mai mult de 2 ori pe săptămână. Fiecare masă (dejun, prânz, cină) va conține un număr suficient de variat de produse alimentare, în decursul zilei și săptămânii, se va respecta raportul dintre bucatele acide, condimentate și cele neutre, bucate lichide și solide, calorice și mai puțin calorice, mâncături reci și fierbinți etc. Nu se admite prepararea bucatelor din același sortiment de produse în decursul unei zile.

Diversitatea genurilor de arme, a condițiilor și particularităților de muncă în unitățile militare, a condițiilor climatice, de anotimp necesită o diferențiere anumită în alimentație; deci, o inspecție sanitară adecvată, o colaborare eficientă între serviciile medical, comunal, de logistică și intendență, chimic etc. În condiții de campanie, investigațiile de laborator se efectuează cu echipamentele laboratorului igienic LI-1 sau LI-2.

ALCĂTUIREA ȘI EVALUAREA IGIENICĂ A MENIURILOR ȘI MENIURILOR DE REPARTIȚIE

Una din funcțiile serviciului medical militar în controlul alimentației oștirilor este participarea la alcătuirea meniurilor și meniurilor de repartiție pe o săptămână. Serviciul militar va realiza această funcție împreună cu reprezentanții serviciului de intendență (bucătarul-șef, șeful depozitelor alimentare). Actul respectiv va fi semnat de șeful serviciului medical, adjunctul comandantului unității în probleme de logistică și va fi aprobat de comandantul unității militare. La alcătuirea meniurilor (listelor de bucate) și meniurilor de repartiție (sortimentelor și cantităților de produse alimentare ce intră în componența unui fel de bucate) se va ține cont de sortimentul de produse care poate fi procurat sau este la depozit, de normativele fiziologice ale alimentației pentru genul de arme respectiv, de condițiile serviciului militar, de profesionalismul bucătarilor etc. (*tabelul 5.1*).

La evaluarea meniurilor pentru o perioadă de timp se va atrage atenția asupra varietăților de bucate, a compatibilității lor. Nu se admite repetarea unuiu și aceluiași fel de bucate mai mult de 2 ori pe săptămână. Fiecare masă (dejun, prânz, cină) va conține un număr suficient de variat de produse alimentare, în decursul zilei și săptămânii, se va respecta raportul dintre bucatele acide, condimentate și cele neutrale, bucate lichide și solide, calorice și mai puțin calorice, mâncături reci și fierbinți etc. Nu se admite prepararea bucatelor din același sortiment de produse în decursul unei zile.

Meniuri și meniuri de repartitie folosite în Armata Națională a Republicii Moldova

Nr. crt.	Denumirea bucatelor	Meniurile de repartitie (pentru o porție, grame)																
		Carne	Pește	Grăsimi culinare	Ulei vegetal	Făină de grâu cal.II	Paste făinoase	Leguminoase uscate	Crupe	Legume							Ouă	Oțet
										Cartofi	Varză	Sfeclă	Morcovi	Ceapă	Castraveți, roșii, verdeturi (proaspete sau murate)	Pastă de roșii		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aperitive																		
1.	Tocană din dovlecei				10						100			10	60 8.	3		2
2.	Tocană din legume				10						100		30	20	120 9.			2
3.	Scrumbie cu cartofi		50		20					100				20				3
4.	Salată de cartofi cu castraveți murati				20						150			20	40			
5.	Salată de roșii și castraveți proaspeti				20									20	60			
6.	Salată de castraveți murati				10									20	60			
7.	Salată de varză murată				10						150			20				

8.	Vinegretă				20					80	100		40	10	30			
9.	Salată de ouă și castraveți murați				20									10	60		1	
10.	Salată de sfeclă				20							80		20				3
Felurile întâi de bucate																		
1.	Borș cu cartofi				20					100	110	30	20	20	5 [*] 10	3		
2.	Borș cu fasole				20			30		100	110	30	20	20		3		
3.	Borș verde				20					100		30	20	20	60			
4.	Borș de vară				20			6 [*] 80		200		50	10	20	30			
5.	Borș cu varză murată				20					200	200	30	10	20	10	3		
6.	Borș cu crupe de porumb				20						200		20	20	30	3		
7.	Ciorbă cu castraveți murați				20					240	100		20	20	40			
8.	Supă țărănească cu fulgi de ovăz				20				35	100	110		20	20	30			
9.	Supă de cartofi cu măcriș					20				200			20	20	60			
10.	Supă de campanie cu păsat de mei				30				35	100				20				
11.	Supă cu macaroare				20			80					20	20	20	3		
12.	Supă de orez cu carne	50			20				50					20		6		
13.	Supă cu arpacăș				20				30	200			40	10	20			

14.	Supă cu cartofi și perișoare	75		10					200			20	20	20		1/4	
15.	Supă cu cartofi și mazăre			20			100		150			20	20	20			
16.	Zeamă de pește congelat		100	20				40				40	20	20			3
17.	Supă cu fasole și tăitei			20			40	50				20	20				
18.	Supă cu cartofi și crupe de orz			10	10				40	200			20	20		3	

Felurile de bucate de bază

1.	Friptură cu terci de hrișcă	80		15	5	5			80							3		2
2.	Tocană cu terci de arpacaș	100		15	5	5			90				15	20		3		
3.	Șnițel cu piure de cartofi	80		15	5	5			380				20			3		
4.	Chiftele cu sos și piure de cartofi	100		15	5	10			400			14	20			5		
5.	Friptură cu ghiveci de legume	100		15	5				220	120	25	20	15			5		
6.	Pârjoale cu sos și terci de mei	70		20	10	10			80				10	10		5	1/4	
7.	Ruladă de carne cu macaroane	100		15	10	5	90										1/4	
8.	Piure de mazăre cu carne conservată	80		5	5	5		100					10	10				

9.	Varză înăbușită cu carne	65		5	5	5				325		20	10		10		
10.	Macaroane cu carne conservată	100		10			80										
11.	Budincă din cartofi cu carne	80		10	15	10			400			10	10		3	1/2	
12.	Pește prăjit cu cartofi fierți și castraveți		100		15	5			300				20	30			
13.	Terci de orz cu sos de carne	50		15		5		80				5	5		3		
14.	Piure de mazăre cu sos de carne	50		15		10		100				20	20	20			
15.	Pilaf cu carne de oaie și roșii murate	80		10	10			80				15	20	40	6		
16.	Macaroane cu carne tocată	80		15			80						20		3		
17.	Tocană din carne de porc cu cartofi	100		10	5	5			300			20	20		3		
18.	Budincă din fidea cu pește înăbușit		100	10	15		60					10	20		3	1/2	
19.	Piure de cartofi cu fasole fiartă și sos de carne	50		15				40		200			20		3		

20.	Carne fiartă cu orez	120			15	5			70					20				
21.	Terci de arpacaș cu sos de carne	50		15		5		80					20	20		3		
22.	Carne fiartă de găină cu terci de grâu	100		10				70										
23.	Terci de ovăz cu sos de carne	50		10		10		80										
24.	Carne fiartă de vită cu cartofi înăbușiți	100		10					365				10	10				
25.	Friptură cu terci de ovăz	100		10	8	2		70										
26.	Gulaș cu terci de grâu	80			8	3							10	10		3		10
27.	Mâncărică de carne cu cartofi înăbușiți	90		10		5			350				30	20		3		
28.	Pește fiert cu vinegretă		100		20				180	50	30	30	20	40				
29.	Pește marinat cu cartofi fierți		100		10				350				30	20		5		10
30.	Pește prăjit cu piure de cartofi și roșii murate		100		10	5			350					40				10

31.	Pârjoale de pește cu terci de hrișcă		100		15	5		90								1/3	10
32.	Ghiveci de legume				20				200	150	50	40	20		5		
33.	Macaroane fierte cu grăsime			20			80										
34.	Cartofi înăbușiți				10				370			20	10		3		
35.	Fasole tocată cu mămăligă și castraveți murați			10	1* 80		70							30			
36.	Terci din păsat de mei cu grăsime			15				80									
37.	Terci din arpacaș cu grăsime			15				80									
38.	Budincă din fidea			5	10	80										1/2	
39.	Terci concentrat cu carne fiartă	00						370									
40.	Orez fiert cu sos de roșii			15				60					10		6		
41.	Fasole cu sos de roșii			15				80					10		6		
42.	Piure din cartofi și fasole cu jumări			2* 30	10			50		200		20	30				

43.	Macaroane fierte cu sos de legume					80	3 [*] 30					20	20		6	4 [*] 40	
44.	Omletă din melanj de ouă cu terci de grâu		20					50									
45.	Pește înăbușit cu pastă de roșii și legume	100		20					200			20	20	20	6		
46.	Pește înăbușit cu ceapă și terci de ovăz	100	15	15	5			60					40				

Înlocuite cu:

- *1 Făină de grâu
- *2 Slănină
- *3 Mazăre conservată
- *4 Melanj din ouă
- *5 Pătrunjel verde
- *6 Dovlecei
- *7 Slănină
- *8 Dovlecei
- *9 Dovlecei, vinete

În decursul săptămânii se recomandă ca la dejun să fie preparate bucate din pește – de 3 ori și bucate din carne – de 4 ori; la cină: bucate din pește – de 4 ori și bucate din carne – de 3 ori. Scrumbia sărată se recomandă să fie servită ostașilor ca aperitiv cu legume la prânz, nu ca fel de mâncare aparte; untul – la dejun, în mod natural uleiul vegetal – pentru prepararea bucatelor și aperitivelor pentru prânz. Masa de prânz poate conține aperitive – vinegretă, salate din legume proaspete, murate sau combinații din acestea, scrumbie. O dată – de două ori pe săptămână norma de 10g făină pe zi poate fi atribuită pentru fabricarea preparatelor de patiserie.

Dacă lipsesc unele produse alimentare, ele pot fi înlocuite cu altele. Substituirea produselor se face doar cu permisiunea serviciului medical al unității și doar în corespundere cu valoarea lor biologică. Deci, conform tabelelor existente, aprobate prin ordin (*tab. 5.2*).

În caz de lipsă a legumelor proaspete sau murate, la eliberarea numai a 40% din norma de legume pe zi, în perioada aprilie–iunie se va face vitaminizarea profilactică a bucatelor finite (compot, peltea, aperitive) cu vitamina C – 50 mg pentru un ostaș.

La studierea meniurilor de repartiție se va obține o obiectivitate mai mare, dacă se vor respecta regulile indicate în continuare.

Meniurile de repartiție se vor studia nu mai puțin de 80 ori pe an, meniurile a câte 20–24 zile – în fiecare anotimp. Se vor studia meniurile de repartiție pe 7–8 zile ale fiecărei luni, ținându-se cont atât de masa totală a produselor, cât și de masa reziduurilor sau componentelor necomestibile. Se va atrage atenția asupra corespunderii cantităților de produse alimentare utilizate la prepararea alimentelor cu normativele de hrană, asupra folosirii întregii liste de legume din rația diurnă.

Substituirea produselor alimentare

Nr. crt.	Produsele alimentare*	Cantitatea, grame		În afară de aceasta, de substituit după punctele numărului
		Produsul care se substituie	Produsul cu care se substituie	
1.	Pâinea din făină de secară decortăată și grâu de calitate I se substituie cu:	100		
	Pesmeți din făină de secară decortăată, de grâu decortăat și de calitate II		60	
	Galete simple din făină de grâu decortăat și de calitate II		60	
	Făină de secară decortăată		42	
	și făină de grâu de calitate I		28	
	Pâine albă din făină de grâu de calitate I		90	2
	Pâine din făină de grâu de calitate II		95	2
2.	Pâinea albă din făină de grâu de calitate I se substituie cu:	100		
	Pesmeți din făină de grâu de calitate I		65	
	Făină de grâu de calitate I		75	
	Galete din făină de grâu de calitate I, covrigi		65	15
	Făină de porumb (mălai)		66	3
	Făină de grâu de calitate superioară		65	
	Napolitane		55	15
	Franzele simple și figurate din făină de grâu de calitate I		95	
	Pâine din făină de grâu de calitate superioară		85	
	Pâine din făină de grâu de calitate II		105	1

* În limita punctului se permite de substituit produsele alimentare unele cu altele și de efectuat substituiri inverse în proporțiile indicate. Produsele alimentare contra cărora în rubrica „În afară de aceasta, de substituit după punctele numărului” sunt puse numerele punctelor pot fi înlocuite cu produsele alimentare în limitele punctului indicat, în aceeași ordine. Substituirea prin mai multe trepte este interzisă.

3.	Făina de grâu de calitate I se substituie cu:	100		
	Orez		100	4
	Paste făinoase		100	4
	Făină de porumb (mălai)		100	
	Griș		100	
	Făină de grâu de calitate superioară		85	
4.	Crupele se substituie cu:	100		
	Orez		100	3
	Paste făinoase		100	3
	Făină de grâu de calitate II		100	
	Cartofi proaspeți		500	5
	Legume proaspete		500	5
	Legume murate și sărate		500	5
	Cartofi și legume uscate, piure de cartofi uscați		100	
	Concentrate de crupe, legume și de legume cu crupe		100	
	Fasole uscate		100	
	Mazăre uscată		100	
	Conserve de legume și boabe naturale, marinate și pasteurizate (inclusiv bulion)		500	
	Conserve de legume pentru felul întâi, fără carne		375	
	Concentrate pentru felul întâi		100	
	Paste făinoase de preparare rapidă		100	
	Conserve de legume – operative		375	9,18

5.	Cartofii, legumele proaspete, murate și sărate se substituie cu:	100		4
	Ceapă*		50	
	Ceapă uscată*		5	
	Ceapă verde*		100	
	Usturoi		25	
6.	Carnea de bovine, porcine, ovine se substituie cu:	100		
	Carne presată fără oase		80	
	Carne presată cu oase		100	

* Substituirea inversă este interzisă.

	Organe comestibile (inclusiv ficat) de categoria I		100	
	Organe comestibile de categoria II		300	
	Carne de pasăre dresă		100	
	Carne de pasăre semidresă		120	
	Carne afumată (șuncă, ruladă, salam semiafumat)		60	8
	Salam fiert și crenvurști (cârnăciori)		80	8
	Conserve din carne (diferite)		75	
	Conserve din carne de pasăre cu oase		100	
	Pește (congelat, proaspăt și sărat, fără cap)		150	9,11
	Conserve din pește (diferite)		120	9
	Cașcaval		48	8,11
	Brânză topită		72	11
	Ouă de găină (bucăți)		2	11,12
7.	Peștele dres (congelat, proaspăt și sărat), fără cap se substituie cu:	100		7,11
	Scumbie sărată și afumată, cu cap		100	
	Pește diferit dres și cu măruntaie (congelat, proaspăt și sărat, cu cap)		130	

	Pește afumat și zvântat		75	
	File de pește		70	
	Pește uscat		33	
	Scrumbie sărată (dreasă și cu măruntaie, fără cap)		85	
	Conserve din pește (diferite)		80	7
	Conserve de legume pentru gustări		120	4,18
8.	Grăsimile animaliere topite, margarina de masă se substituie cu:	100		
	Unt de vacă		67	
	Ulei vegetal		100	
	Slănină-șpic		100	
	Grăsimi proaspătă		130	
9.	Laptele de vacă se substituie cu:	100		18
	Lapte-praf și produse lactate uscate		15	
	Lapte condensat cu zahăr		20	
	Lapte condensat fără zahăr		30	
	Cafea naturală sau cacao cu lapte condensat cu zahăr		20	
	Produse lactice (chefir, lapte acru)		100	
	Frișcă		20	
	Smântână		20	
	Smântână-praf		10	
	Brânză de vacă		30	
	Unt		5	
	Cașcaval		12	7,8
	Brânză topită		18	7
	Ouă de găină (bucăți)		0,5	7,12
	Frișcă condensată cu zahăr		20	
	Telemea		24	
	Pește diferit dres (congelat, proaspăt și sărat, fără cap)		60	7,9
	Iaurt		170	
10.	Ouăle de găină (bucăți) se substituie cu:	1		7,11
	Praf de ouă		15	
	Melanj de ouă		50	

11.	Zahărul se substituie cu:	100		
	Compot conservat din fructe și pomsuore*		630	17
	Miere		122	14
	Gem, dulceat, magiun		140	17
	Biscuii		100	15
	Fructe proaspete*		840	17
	Bomboane (caramele)		50	
	Halva		120	14
	Infuzie de ceai + zahăr (comprimate)		100	
	Marmelad		130	
	Napolitane		100	2,15
12.	Pasta de roii se substituie cu:	100		
	Past de roii-piure		200	
	Sos de roii		100	
	Praf de roii, ketchup		33	
	Suc de roii, roii proaspete		500	
13.	Fructele proaspete se substituie cu:	100		13
	Pomsuore proaspete		100	
	Portocale, mandarine, grepfrut		100	

* Substituirea inversă este interzisă.

	Pepeni verzi		300	
	Pepeni galbeni		200	
	Fructe uscate		20	19
	Compot conservat din fructe și pomsuore*		50	
	Suc de fructe și pomsuore naturale*		100	18
	Sucuri concentrate de fructe și pomsuore ce conin nu mai puin de 50% substanțe uscate		20	
	Sirop de fructe și pomsuore		10	
	Gem, dulceat, magiun		17	13
	Jeleu din fructe și pomsuore		30	20,23
	Băutur de fructe		130	
	Concentrate pentru băuturi în formă de praf		15	

14.	Sucurile de fructe și pomușoare naturale se substituie cu:	100		
	Conserve de legume pentru gustări		50	4,9
	Suc de roșii, de legume		300	
	Acid citric și zahăr		0,5 15	
	Băutură de fructe		18	
	Concentrate pentru băuturi sub formă de praf		15	
	Lapte de vacă		100	11
15.	Fructele uscate pot fi substituite cu:	100		17
	Zahăr și ceai		75 3	
16.	Jeleul din fructe și pomușoare se substituie cu:	100		17,23
	Zahăr și ceai		50 2	
17.	Ceaiul se substituie cu:	100		
	Flori de tei, mușețel, măceș, mentă**		300	

* Se interzice substituirea compotului din fructe și pomușoare, precum și a sucului de fructe și pomușoare cu jeleu din fructe și pomușoare.

** Se permite substituirea parțială a ceaiului în raport de jumătate din cantitățile cuvenite conform normelor rațiilor alimentare în vigoare cu 1,8 g flori de tei, mușețel, măceș, mentă pentru o persoană.

	Ceai solubil		80	
	Băutură de cafea		800	21
18.	Amidonul de cartofi se substituie cu:	100		
	Jeleu din fructe și pomușoare		100	17,20
	Cartofi proaspeți*		500	4,5
19.	Praful de muștar se substituie cu:	100		
	Muștar preparat		600	
20.	Oțetul se substituie cu:	100		
	Esență de oțet		5	

* Se permite numai substituirea directă.

Următoarea obligațiune indiscutabilă – determinarea compoziției chimice și a puterii calorice a rațiilor diurne ostășești. Aceasta se face prin două metode – prin metoda de laborator, când se determină grupele de trofine (proteine, lipide, săruri minerale, reziduu uscat etc.) și apoi se calculează valoarea energetică a bucatelor, înmulțindu-se gramele de trofine energogene cu coeficienții calorici respectivi. Cel mai des se aplică metoda de calcul după meniurile de repartiție. Folosind tabelele cu conținutul de trofine și valoarea energetică a produselor alimentare pentru 100 g (*tab. 5.3*), putem calcula conținutul și valoarea energetică a gramelor de produse din meniurile de repartiție după formula:

$$X = \frac{a \cdot n}{100},$$

unde: *a* – cantitatea trofinelor (g) în 100 g de produs comestibil,
n – cantitatea (g) de produs alimentar în meniul de repartiție.

Tabelul 5.3

**Compoziția chimică și valoarea energetică (100 g) a celor mai întrebuințate produse alimentare
în Armata Națională a Republicii Moldova**

Produsele alimentare	Proteine, g	Lipide, g	Glucide, g	Valoarea energetică, kcal	Vitamine						Săruri minerale	
					Caroteni	A	C	B ₁	B ₂	Pp	Ca	P
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Produse din graminee												
Făină de grâu, cal. I	10,0	1,3	73,2	329	—	—	—	0,25	0,12	2,20	24	115
Făină de grâu, cal. II	11,7	1,8	70,8	328	—	—	—	0,41	0,19	4,50	39	336
Făină de porumb, crupe	7,2	1,5	75,8	327	0,20	—	—	0,40	0,13	1,80	—	—
Griș	11,3	0,7	73,3	326	—	—	—	0,14	0,07	1,00	20	84
Crupe de hrișcă	12,6	2,6	68,0	329	—	—	—	0,53	0,20	4,19	70	298
Crupe de orez	7,0	0,6	77,3	323	—	—	—	0,08	0,04	1,60	24	97
Păsat de mei	12,0	2,9	09,3	334	—	—	—	0,62	0,04	1,55	27	233
Crupe de grâu	12,5	1,1	70,6	325	—	—	—	0,30	0,10	1,40	26	261
Crupe de ovăz	11,9	5,8	65,4	345	—	—	—	0,49	0,11	1,10	64	361
Fulgi de ovăz	13,1	6,2	65,7	355	—	—	—	0,45	0,10	1,00	52	363
Crupe de orz	10,4	1,3	71,7	322	—	—	—	0,27	0,08	2,74	32	343
Arpacaș	9,3	1,1	73,7	324	—	—	—	0,12	0,06	2,00	38	323
Mazăre uscată	23,0	1,6	57,7	323	0,05	—	—	0,90	0,18	2,17	89	226
Fasole albă uscată	22,3	1,7	54,5	309	0,02	—	—	0,50	0,18	2,10	150	541
Paste făinoase, cal. I	10,7	1,3	74,2	333	—	—	—	0,25	0,12	2,22	24	45
Pâine integrală de seară	6,5	1,0	90,1	190	—	—	—	0,18	0,11	0,67	28	156

Pâine integrală din făină de grâu și de secară (în formă)	7,0	1,1	40,3	193	—	—	—	0,19	0,11	1,46	37	178
Pâine integrală de grâu (în formă)	8,1	1,2	42,0	203	—	—	—	0,81	0,12	2,81	37	218
Pâine de grâu, cal. II	8,1	1,2	76,6	220	—	—	—	0,23	0,10	1,92	32	128
Pâine albă de grâu (pe vatră)	8,3	1,3	48,1		—	—	—	0,23	0,11	1,98	33	130
Franzelă orășenească	7,4	2,9	51,4	250	—	—	—	0,15	0,08	1,51	25	82
Chiflă din făină de grâu cal.I	7,7	2,4	53,4	254	—	—	—	0,16	0,08	1,58	26	85
Pesmeți de secară	11,2	1,7	69,1	326	—	—	—	0,31	0,19	1,16	59	271
Pesmeți de grâu, cal.I	11,2	1,4	72,4	331	—	—	—	0,23	0,12	2,30	37	124
Galete din făină de grâu, cal.I	10,6	1,3	70,2	336	—	—	—	0,15	0,11	1,75	23	112
Biscuiți din făină de grâu, cal.I	7,4	10,0	76,2	406	—	—	—	0,13	0,09	1,44	20	83
Zahăr tos	—	—	99,8	374	—	—	—	—	—	—	—	—
Zahăr rafinat	0	0	99,9	375	0	0	0	0	0	0	0	0
Grăsimi alimentare												
Unt (nesărat)	0,6	82,5	—	748	0,34	0,50	—	—	0,01	—	22	19
Margarină (de lapte)	0,3	83,3	1,0	746	—	0,42	—	—	0,01	0,02	12	8
Grăsimi culinare	—	99,7	—	897	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulei de floarea-soarelui	—	99,9	—	899	—	—	—	—	—	—	—	—
Slănină	1,4	92,8	—	841	—	0,01	—	—	—	—	—	—

Carne și preparate din carne		
De vită, categ. I	18,9	12,4
De vită, categ. II	20,2	7,0
De porc, grasă	11,4	49,3
De porc, mușchi	14,6	33,0
Pulpă de porc	15,0	30,3
Ceafă, fleică de porc	13,3	40,3
De oaie, categ. I	16,3	15,3
De oaie, categ. II	20,8	9,0
Ficat de porc	18,8	3,6
Rinichi de vită	13,6	2,5
Inimă de vită	15,0	3,0
Limbă de vită	13,6	12,1
De găină, categ. I	18,2	18,4
De găină, categ. II	20,8	8,8
Salam fiert („La dejun”)		
Crenvurști de porc	11,1	20,2
Cârnăciori de porc	11,8	30,8
Cârnăciori semiafumați	10,1	31,6
Salam semiafumat „De Krakov”	25,7	40,0
Jambon fiert	16,2	44,6
Jambon afumat de porc	19,3	20,5
Șunca de porc	10,5	47,2
	7,6	66,8

—	187	—	—	—	0,06	0,15	2,8	9	198
—	144	—	—	—	0,07	0,18	3,0	10	210
—	489	—	—	—	0,40	0,10	2,2	6	130
—	355	—	—	—	0,52	0,14	2,4	7	164
—	333	—	—	—	—	—	—	—	—
—	398	—	—	—	—	—	—	—	—
—	203	—	—	—	0,08	0,14	2,5	9	178
—	164	—	—	—	0,09	0,16	2,8	11	215
—	108	—	3,45	21	0,24	2,18	8,0	7	353
—	77	—	0,08	11	0,38	2,00	9,8	10	233
—	87	—	0,02	1,0	0,36	0,65	4,0	5	211
—	163	—	0,07	—	0,12	0,30	3,0	7	162
0,7	241	—	0,07	—	0,07	0,15	3,70	16	288
0,6	165	—	—	—	0,07	0,14	3,60	20	298
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,9	233	—	—	—	—	—	—	18	176
—	324	—	—	—	—	—	—	7	164
—	332	—	—	—	—	—	—	6	139
—	463	—	—	—	—	—	—	10	217
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	466	—	—	—	—	—	—	9	204
—	262	—	—	—	—	—	—	10	225
—	467	—	—	—	—	—	—	8	182
—	632	—	—	—	—	—	—	7	143

Conserve din carne												
Carne de vită înăbușită	16,8	18,3	—	232	—	—	—	—	—	—	9	178
Gulaș de vită	17,1	12,0	4,0	191	—	—	—	—	—	—	8	172
Gulaș de porc	15,0	22,8	4,0	280	—	—	—	—	—	—	6	143
„La dejun” de vită	20,5	10,4	—	176	—	—	—	—	—	—	8	175
„La dejun” de porc	16,9	15,4	—	206	—	—	—	—	—	—	6	145
Pateu de ficat	11,1	31,5	—	338	—	—	—	—	—	—	5	318
Carne de porc înăbușită	14,9	32,2	—	349	—	—	—	—	—	—	7	160
Pateu din carne	38,5	22,5	25,1	451	—	—	—	—	—	—	524	499
Limbă de vită	17,8	15,1	0,6	209	—	—	—	—	—	—	8	191
Ouă de găină sau melanj											55	
din ouă	12,7	11,5	0,7	157	—	0,35	—	0,07	0,44	0,19	200	185
Praf de ouă	45,0	37,3	7,1	542	—	0,9	—	0,25	1,64	1,18		770
Legume murate												
Varză	0,8	—	1,8	14	—	—	20	—	—	—	51	34
Morcovi sărați	1,3	—	2,5	17	—	—	—	—	—	—	—	—
Castraveți	2,8	—	1,3	19	—	—	—	—	—	—	25	20
Roșii	1,7	—	1,8	19	—	—	—	—	—	—	—	—
Pește și preparate din pește												
Argentina	17,6	2,0	—	88	—	—	—	—	0,30	5,0	—	—
Somon alb	20,1	21,5	—	274	—	—	—	—	—	—	—	—
Salamonidă	21,0	7,0	—	147	—	0,03	—	0,06	0,14	2,0	48	—
Răspăr de mare	16,6	9,3	—	150	—	—	—	—	0,10	2,5	—	—
Lup de mare	16,0	5,0	—	109	—	—	—	—	—	—	—	—
Pește glacial	15,5	1,4	—	75	—	—	—	0,05	0,13	1,3	29	—
Plătică de mare	21,3	6,4	—	145	—	—	—	—	—	—	146	206
Somon de mare	20,8	15,1	—	219	—	—	—	—	—	—	—	—

Calcan negru	12,8	16,1	—	196	—	—	—	—	0,15	1,2	—	—
Calcan polar	16,4	2,3	—	86	—	—	—	—	—	—	—	—
Scrumbie de Atlantic puțin sărată	17,0	8,5	—	145	—	—	—	0,12	0,36	6,9	37	278
Ficat de batog (conservă)												
Sardele în ulei (cons.)	4,2	65,7	—	613	—	—	—	0,02	0,32	2,7	—	—
Salomonidă (conservă)	17,9	19,7	—	249	—	—	—	0,02	0,10	4,3	—	—
Sardeluță sărată	20,9	5,8	—	138	—	—	—	0,03	0,08	2,1	—	—
Biban de mare afum.	15,7	22,3	—	225	—	—	—	—	—	—	400	410
Scrumbie de Pacific puțin sărată	23,5	9,0	—	175	—	—	—	—	—	—	63	215
Ton în ulei (conservă)	17,4	17,1	—	224	—	—	—	0,03	0,18	1,4	72	—
Sardele afumate (cons.)	22,0	15,9	—	231	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcan în sos de roșii	17,4	32,4	0,4	364	—	—	—	0,05	0,12	1,0	297	348
Biban în sos de roșii	13,7	6,3	4,8	132	—	—	—	0,10	0,12	1,1	319	299
Știuca în sos de roșii	12,8	8,1	5,2	145	—	—	—	—	—	—	—	—
	14,2	4,0	3,6	108	—	—	—	0,03	0,08	0,9	379	386
Legume												
Napi	1,2	0,1	8,1	37	0,12	—	30	0,04	0,03	0,50	40	41
Mazăre verde	5,0	0,2	13,1	72	0,40	—	25	0,34	0,19	2,00	26	122
Dovlecei	0,6	0,3	5,7	27	0,03	—	15	0,03	0,03	0,60	15	12
Varză albă	1,8	—	5,4	28	0,02	—	50	0,06	0,05	0,40	48	31
Conopidă	2,5	—	4,9	29	0,02	—	70	0,10	0,10	0,60	26	51
Varză de Bruxelles	4,8	—	6,7	46	0,30	—	120	0,10	0,20	0,70	34	78
Cartofi	2,0	0,1	19,7	83	0,02	—	20-10	0,12	0,05	0,90	10	58
Ceapă verde	1,3	—	4,3	22	2,0	—	30	0,02	0,10	0,30	121	26
Praz	3,0	—	7,3	40	0,10	—	35	0,10	0,04	0,60	87	58

Ceapă uscată	1,7	—	9,0	43	—	—	10	0,05	0,02	0,20	31	58
Morcovi	1,3	0,1	7,0	33	9,0	—	6	0,06	0,07	1,00	51	55
Castraveți	0,8	—	3,0	15	0,06	—	10,0	0,03	0,04	0,20	23	42
Castraveți de seră	0,7	—	1,8	10	0,02	—	7	0,02	0,03	0,02	17	42
Ardei grași	1,3	—	4,7	23	1,00	—	150	0,06	0,10	0,60	6	25
Gogoșari	1,3	—	5,7	27	2,0	—	250	0,10	0,08	1,00	8	16
Pătrunjel (frunze)	3,7	—	8,1	45	1,70	—	150	0,05	0,05	0,70	45	95
Pătrunjel (rădăcini)	1,5	—	11,0	35	0,01	—	35	0,08	0,10	1,00	86	82
Ridiche de lună	1,2	—	4,1	25	—	—	25	0,01	0,04	0,10	39	44
Ridiche de iarnă	1,9	—	7,0	29	0,02	—	29	0,03	0,03	0,25	35	26
Sfeclă roșie	1,7	—	10,8	48	0,01	—	10	0,02	0,04	0,20	37	48
Tomate	0,6	—	4,2	19	1,20	—	25	0,06	0,04	0,53	14	26
Tomate de seră	0,6	—	2,9	14	0,5	—	20	0,04	0,03	0,50	8	35
Mărar verde	2,5	0,5	4,5	32	1,0	—	100	0,03	0,10	0,60	223	93
Leurdă	2,4	—	6,5	34	4,2	—	100	0,03	0,13	0,47	—	—
Spanac	2,9	—	2,3	21	4,5	—	5,5	0,10	0,25	0,60	106	83
Măcriș	1,5	—	5,3	28	2,5	—	43	0,19	0,10	0,30	47	90
Usturoi	6,5	—	21,2	106	—	—	10	0,08	0,08	1,0	90	140
Pastă de roșii	4,8	—	18,9	96	2,0	—	45	0,07	0,03	0,9	78	68
Fruite și pomușoare proaspete												
Mere	0,4	—	11,3	46	0,03	—	13	0,01	0,03	0,30	16	11
Cireșe	1,1	—	12,3	52	0,15	—	15	0,01	0,01	0,40	33	28
Prune	0,8	—	9,9	43	0,10	—	10	0,06	0,04	0,60	28	27
Pere	0,4	—	10,7	42	0,01	—	5	0,02	0,03	0,10	19	16
Vișine	0,8	—	11,3	49	0,10	—	15	0,03	0,03	0,40	37	30
Caise	0,9	—	10,5	76	1,60	—	10	0,03	0,06	0,70	28	26

Gutui	0,6	—	8,9	38	0,40	—	23	0,02	0,04	0,10	23	24
Lămâi	0,9	—	3,6	31	0,01	—	40	0,04	0,02	0,10	40	22
Struguri	0,4	—	17,5	69	—	—	6	0,05	0,02	0,30	17	22
Căpșune	1,8	—	8,1	41	0,03	—	60	0,03	0,05	0,30	40	23
Zmeură	0,8	—	9,0	41	0,20	—	25	0,02	0,05	0,60	40	37
Cătină	0,9	—	5,5	30	10,0	—	200	0,10	0,05	0,60	—	—
Măceș proaspăt	1,6	—	24,0	101	2,6	—	470	0,05	0,33	0,60	26	8
Măceș uscat	4,0	—	60,0	253	6,7	—	1200	0,15	0,84	1,5	66	20
Coacăză neagră	1,0	—	8,0	40	0,02	—	200	0,10	0,02	0,30	36	33
Legume uscate												
Cartofi	6,6	0,3	73,7	296	—	—	100,0	0,4	0,64	3,84	244	749
Varză albă	3,5	1,4	47,6	249	—	—	80,0	0,2	0,32	2,56	413	267
Morcovi	13,0	1,5	54,6	275	40,0	—	10,0	0,12	0,30	2,6	105	294
Sfeclă	13,5	—	59,6	278	0,04	—	10,0	0,04	0,20	1,2	222	258
Piure de cartofi (fungi)	5,6	—	81,5	307	—	—	7,0	0,10	0,10	3,7	35	203
Sucuri de fructe												
Mere	0,5	—	11,7	47	—	—	2,0	0,01	0,01	0,10	8	9
Struguri	0,3	—	18,5	72	—	—	2,0	0,02	0,01	0,10	19	20
Lămâi	0,6	—	0,3	36	—	—	34	0,03	0,03	0,03	40	10
Vișine	0,7	—	12,2	72	—	—	2,0	0,02	0,01	0,10	17	18
Dulceață, magiun, gem												
Dulceață de zmeură	0,6	—	71,2	274	—	—	5,5	—	—	—	25	14
Dulceață de gutui	0,4	—	71,2	269	—	—	2,3	0,01	0,05	—	10	10
Gem de caise	0,5	—	71,9	273	0,3	—	1,4	—	—	—	12	18
Magiun de caise	0,4	—	63,9	242	—	—	—	—	—	—	22	19
Magiun de mere	0,4	—	65,3	247	—	—	0,5	—	—	—	14	9
Cremă gelatinoasă de vișine	0,4	—	89,5	338	—	—	—	—	—	—	—	—

Suc de roșii	1,0	—	3,3	18	0,50	—	10,0	0,01	0,03	0,30	13	32
Marmeladă de fructe și pomușoare	0,4	—	74,8	289	—	—	—	—	0,01	0,10	11	12
Conserve de legume pentru aperitive												
Vinete umplute cu legume în sos de roșii	1,8	8,0	8,7	113	2,80	—	7,0	0,01	0,08	—	31	50
Dovlecei în sos de roșii	1,7	8,6	8,1	117	0,88	—	6,4	0,03	0,07	—	30	94
Ghiveci din dovlecei	2,0	9,0	8,6	122	0,92	—	7,0	0,02	0,05	—	41	67
Zacuscă din legume cu roșii	2,3	12,0	6,1	142	0,9	—	20	0,03	0,03	0,50	59	62
Conserve pentru prânz												
Supă de mazăre cu verdeață	3,6	4,7	11,5	101	0,52	—	5,9	0,12	0,65	0,87	35	73
Supă de fasole cu carne	5,7	5,7	13,1	124	0,60	—	1,3	0,11	0,06	0,98	36	117
Supă de orez cu legume și carne	4,0	5,8	14,1	122	0,41	—	3,4	0,02	0,03	0,85	16	53
Carne cu mazăre și legume	8,1	6,9	11,7	139	0,24	—	0,7	0,31	0,10	1,91	31	177
Cartofi înăbușiți cu carne	4,8	5,8	12,9	121	0,15	—	2,3	0,08	0,07	1,45	14	55

Terci de hrișcă cu carne	6,5	9,8	14,8	170	—	—	0,3	0,45	0,14	2,45	39	171
Macaroane cu carne	6,1	6,5	16,6	146	—	—	0,4	0,02	0,05	0,08	15	50
Pilaf cu carne de oaie	5,1	8,0	16,6	157	—	—	0,5	0,04	0,05	1,62	16	70
Varză scăzută cu carne	4,9	8,7	6,8	125	0,55	—	5,9	0,04	0,03	0,27	38	74
Ghiveci de legume cu carne	6,1	6,1	13,2	130	0,93	—	1,8	0,10	0,08	1,46	28	88
Concentrate alimentare												
Carne cu cartofi	44,4	18,2	23,7	430	—	—	—	0,18	0,25	2,40	29	305
Pârjoale din pește	48,3	13,1	23,2	398	—	—	—	0,15	0,22	2,72	202	762
Terci de grâu cu pastă proteică	9,3	12,9	60,2	380	—	—	—	0,16	0,03	—	28	154
Ghiveci de legume cu pastă proteică	6,7	14,2	54,7	363	—	—	—	0,09	0,11	2,50	92	158
Pește cu cartofi	48,3	13,1	23,2	437	—	—	—	0,13	0,17	2,72	202	762
Borș cu pastă proteică	7,6	13,9	51,4	352	—	—	—	0,07	0,11	1,8	111	153
Supă de arpacaș cu pastă proteică	7,4	11,6	57,6	351	—	—	—	0,17	0,09	2,10	41	168
Supă de mazăre cu pastă proteică și cu legume												
Macaroane cu pastă proteică	13,0	12,2	49,2	348	—	—	—	0,35	0,13	2,0	51	223
Carne cu orez și legume	8,6	11,8	62,7	377	—	—	—	—	0,03	0,90	28	79
Ceai negru	30,0	9,3	43,7	368	—	—	—	—	—	—	275	294
	20,0	—	6,9	109	0,05	—	10	0,07	1,0	8,0	495	825

**Determinarea compoziției chimice și valorii energetice
a rației diurne pentru soldați**

Meniuri și meniuri de repartitie	g	P		L	G	kcal	Vitamine, mg		Minerale, mg	
		a	v				C	A	Ca	P
Dejun										
Lista de bucate:										

Produsele:										

Total:										
Prânz										
Cină										
Total pe zi:										

Analiza calificată a meniurilor și meniurilor de repartitie permite să tragem o concluzie certă privind alimentația reală a soldaților din unitatea militară.

Aici se vor evalua cantitățile reale de trofine comparativ cu cele normate, procentul valorii energetice diurne și după mese pe contul proteinelor, glucidelor, lipidelor, raportul dintre ele; se va determina regimul alimentar după repartizarea cantitativă (în %) a alimentelor după mese – dejun, prânz, cină; se va aprecia valoarea vitaminică și minerală a rației diurne comparativ cu normativele.

Pentru a estima cantitățile de produse ce ajung la ostași în bucatele finite, se cântăresc produsele alimentare și semifabricatele înainte de prepararea termică și porțiile de bucate finite, în special bucatele din carne, pește; de asemenea, zahărul, untul. Periodic, bucatele finite sunt supuse analizelor de laborator.

Ca indici obiectivi ai alimentației corecte în unitatea militară servește starea sănătății ostașilor, gradul de dezvoltare fizică (înălțimea, masa corporală), anumiți indici ai rezistenței fizice etc., acești indici corelând între ei.

Aprecierea alimentației diurne a ostașilor se face comparându-se rezultatele obținute cu normativele de alimentație (tab. 5.5).

Tabelul 5.5

Aprecierea alimentației diurne a ostașilor

Indicii	Normativele	Datele obținute
1. Calorii (total/zi)	4188	
Proteine (g), inclusiv animaliere (g)	143,6 72	
2. Lipide (g)	119,8	
3. Glucide (g)	717,3	
4. Procentul kaloriilor din conținutul: proteinelor lipidelor glucidelor	13,2 24,8 62,0	
5. Raportul proteine: lipide: glucide	1:0,8:5,0	
6. Repartizarea kaloriilor diurne (%): dejun prânz cină	 30–35 40–45 30–20	
7. Vitamina C (mg)	70	
8. Vitamina A (mg)	1,64	
9. Săruri Ca (mg) pe zi	800	
10. Săruri P (mg) pe zi	1200	

Concluzii

1. Analiza rezultatelor obținute demonstrează că energetic (1 cal) alimentația asigură (nu asigură) consumul energetic. Surplusul (deficitul) constituie __ kcal.

2. Cantitatea de proteine _____ g, lipide _____ g, glucide _____ g corespunde (nu corespunde) normativelor igienice. E necesar de mărit (micșorat):

a) cantitatea de proteine cu _____ g, pe contul _____ (produse alimentare);

b) cantitatea de lipide cu _____ g, pe contul _____ (produse alimentare);

c) cantitatea de glucide cu _____ g, pe contul _____ (produse alimentare).

3. Cantitatea de vitamina C constituie _____ mg% (se iau 60% din cantitatea calculată, restul distrugându-se la tratarea termică), fiind suficientă (insuficientă) pentru ostaș. Cantitatea necesară de vitamine poate fi recuperată pe contul _____ (produse din rația ostășească).

4. Cantitatea de vitamina A, săruri de Ca, P corespunde (nu corespunde) normativelor igienice. Corecția se face pe contul produselor bogate în: _____.

5. Regimul alimentar corespunde (nu corespunde) exigențelor. Corecția se va face sporind (micșorând) valoarea calorică a dejunului, prânzului, cinei cu _____ %, _____ %, _____ % respectiv.

Serviciul medical controlează starea și funcționarea blocurilor alimentare, a cantinelor în unitățile militare. În timpul controlului se precizează respectarea condițiilor igienice în încăperi, menținerea în ordinea cuvenită a utilajelor de bucătărie, a vaselor și tacâmurilor, respectarea condițiilor igienice în timpul transportării, păstrării alimentelor în depozite și în procesul preparării bucatelor.

Determinarea conținutului de vitamina C în produsele alimentare și în bucatele finite

Determinarea vitaminei C în alimentația ostașilor are o importanță deosebită, deoarece necesarul organismului în această vitamină e mai mare comparativ cu altele; totodată, vitamina C se distruge mult mai repede în timpul păstrării și preparării culinare.

În unitățile militare determinarea vitaminei C se face pe loc, la punctele medicale ale unității. Analizele vitaminei C în bucatele de

legume și în cele vitaminizate cu vitamina C se vor face o dată pe lună.

Pentru determinarea conținutului de vitamina C, în armată se aplică metode simple, rapide, care nu necesită mult timp – deseori se recurge la determinarea volumetrică cu 2,6-diclorfenolindofenol (DCFIF) (reactivul Tilmans). Principiul metodei: DCFIF în mediu neutru sau alcalin are o culoare albastră. Reacționând cu acidul ascorbic (reacție de oxidare), acesta se decolorează. În mediu acid DCFIF obține culoare roz. Dacă soluția acidă, ce conține vitamina C, se titrează cu DCFLF, toată cantitatea de vitamina C va decolora reactivul, surplusul de DCFIF va da soluției culoare roz. După cantitatea de DCFIF consumată la titrare, se calculează cantitatea de acid ascorbic în produs.

Modul de lucru: din lotul de fructe, legume se iau cca 2 kg, din vitaminele medicamentoase – 30–50 pastile sau drajeuri, din bucatele sau băuturile lichide – 50–100 ml, ca din aceste eşantioane pentru analize să se ia: 20 g legume, fructe, zarzavaturi; 10–20 ml infuzii de conifere, măceș, băuturi; preparate concentrate de vitamina C – 1–2 g.

Probele solide se trec rapid în mojar, se omogenizează într-o soluție (2%) de HCl, apoi se adaugă acid clorhidric până la 100 ml, se lasă să se extragă timp de 30 minute. Extrasul apoi se filtrează printr-un material cu pori mari (bumbac, tifon în 4 straturi), se iau într-o retortă 20 ml filtrat, se titrează cu DCFIF până la apariția culorii roz pal ce se menține timp de 1 minut. Pentru a determina vitamina C în bucatele lichide (băuturi, supe), se iau 1–10 ml de probă, se toarnă într-o retortă de 100 ml, se adaugă acid clorhidric (2%) până la 15 ml, se titrează cu DCFIF până la culoarea roz pal, având alături proba de control.

Calcularea cantității de vitamina C, atât în probele lichide, cât și în cele solide, se face conform formulei:

$$X = \frac{n \cdot F \cdot N \cdot 0,088 \cdot 100}{p \cdot a},$$

unde: X – cantitatea de vitamina C la 100 g produs;

n – cantitatea de DCFIF consumată la titrare;

F – coeficientul de rectificare a DCFIF;

N – cantitatea de soluție extractivă – HCl (2%);
0,088 – echivalentul vitaminei C a 1 ml DCFIF;
100 – coeficientul de calcul al procentului;
 p – cantitatea de produs luat pentru probă;
 a – volumul de lichid luat pentru titrare.

Controlul cantității de vitamina C în bucatele finite, legumele proaspete, varză murată se va face o dată pe lună.

În condiții de campanie, conținutul de vitamina C în bucate și preparate poate fi determinat prin metoda-expris cu ajutorul trusei S. Smirnov, după următoarea metodă.

Într-o eprubetă din tisă se toarnă exact 2 ml soluție (preparat cu vitamina C), apoi se adaugă o linguriță rasă de reactiv Tilmans (praf). Eprubeta se agită până la colorarea lichidului în albastru, culoare ce se menține 2 minute. Dacă e necesar, se mai adaugă reactiv, fiecare doză corespunde unei cantități de 5 mg% de acid ascorbic. Spre exemplu: pentru colorarea în albastru a 2 ml de extract de conifere au fost necesare 4 lingurițe de reactiv Tilmans. Calcularea cantității de vitamina C se va face $4 \times 5 \text{ mg\%} = 20 \text{ mg\%}$. Deci, proba de aliment va conține 20 mg% de acid ascorbic.

Pentru păstrarea maximă a vitaminei C în timpul preparării bucatelor se vor respecta următoarele reguli tehnologice: legumele vor fi curățate cu 4 ore înainte de tratarea termică, cartofii curățați se vor păstra în apă, în vase nemetalice, legumele se vor tăia și mărunți nemijlocit înainte de a le pune în apa clocotită; legumele, cartofii se vor fierbe în vase cu capace bine ajustate; zarzavaturile, ceapa verde, mărarul, pătrunjelul se pun în bucate înainte de a fi servite la masă; varza murată va fi adusă de la depozite în cantități necesare pentru o zi, nu se va păstra mult și va fi folosită la prepararea felurilor I de bucate, moarea fiind una din sursele importante de vitamina C pentru ostași; morcovii, după ce au fost curățați și mărunțiți, imediat vor fi înăbușiți în grăsime.

Pentru a preveni distrugerea vitaminei C în bucate, se recomandă următoarele termene de tratare termică:

cartofi fierți în coajă – 30 minute;

cartofi fierți curățați și tăiați în bucăți – 20–28 minute;

cartofi prăjiți felioare – 15–20 min.;

varză proaspătă fiartă – 20–30 min.;

varză murată fiartă – 50 min.;

legume înăbușite – 15 min.

În perioada aprilie–iunie, reprezentanții serviciului intenđență, sub controlul serviciului medical, vitaminizează bucatele finite (compoturile, jeleurile) cu vitamina C, câte 50 mg pentru un ostaș.

Înainte de a fi distribuite ostașilor, reprezentanții serviciului medical (felcerul, medicul) fac analiza organoleptică a tuturor bucatelor incluse în masă (fără pâine). Se amestecă toată porția din cazan, se determină gradul de tratare termică și indicii organoleptici – aroma, gustul, cât e de sărat, consistența, grăsimea, cât e de fiert etc. Rezultatele controlului se înregistrează în registrul calității bucatelor finite. În armată nu se admite păstrarea bucatelor, ele fiind repartizate ostașilor imediat după preparare și după aprobarea serviciului medical.

Una dintre funcțiile serviciului medical al unității militare este prelevarea probelor de produse alimentare (proaspete, concentrate sau conservate) pentru analizele de laborator. Eșantioanele recoltate vor fi examinate pe loc sau vor fi expediate în laboratorul igienic al detașamentului de medicină preventivă al armatei.

Prelevarea eșantioanelor de produse alimentare pentru expertiza igienică

Expertiza igienică a produselor alimentare, în special în condiții de campanie, începe de la studierea factorilor, foilor de însoțire, a rezultatelor examenelor vizuale ale loturilor de produse.

În funcție de mărimea lotului, felul și calitatea lui, se fac investigațiile fiecărei unități de ambalaj sau numai parțial – a 5–10% din lot. Dacă în lot au fost depistate anumite inconveniente igienice, atunci se prelevă mai multe probe, expertiza vizuală se face mai riguros. Eșantioanele prelevate trebuie să prezinte lotul de produse cât mai complet.

În cazul în care lotul de aliment este neuniform, din fiecare unitate se recoltează câte o probă și se analizează aparte. Din loturile uniforme se iau câteva probe și se face una medie. Astfel, probele de

cartofi prăjiți felioare – 15–20 min.;

varză proaspătă fiartă – 20–30 min.;

varză murată fiartă – 50 min.;

legume înăbușite – 15 min.

În perioada aprilie–iunie, reprezentanții serviciului intendență, sub controlul serviciului medical, vitaminizează bucatele finite (compoturile, jeleurile) cu vitamina C, câte 50 mg pentru un ostaș.

Înainte de a fi distribuite ostașilor, reprezentanții serviciului medical (felcerul, medicul) fac analiza organoleptică a tuturor bucatelor incluse în masă (fără pâine). Se amestecă toată porția din cazan, se determină gradul de tratare termică și indicii organoleptici – aroma, gustul, cât e de sărat, consistența, grăsimea, cât e de fiert etc. Rezultatele controlului se înregistrează în registrul calității bucatelor finite. În armată nu se admite păstrarea bucatelor, ele fiind repartizate ostașilor imediat după preparare și după aprobarea serviciului medical.

Una dintre funcțiile serviciului medical al unității militare este prelevarea probelor de produse alimentare (proaspete, concentrate sau conservate) pentru analizele de laborator. Eșantioanele recoltate vor fi examinate pe loc sau vor fi expediate în laboratorul igienic al detașamentului de medicină preventivă al armatei.

Prelevarea eșantioanelor de produse alimentare pentru expertiza igienică

Expertiza igienică a produselor alimentare, în special în condiții de campanie, începe de la studierea factorilor, foilor de însoțire, a rezultatelor examenelor vizuale ale loturilor de produse.

În funcție de mărimea lotului, felul și calitatea lui, se fac investițiile fiecărei unități de ambalaj sau numai parțial – a 5–10% din lot. Dacă în lot au fost depistate anumite inconveniente igienice, atunci se prelevă mai multe probe, expertiza vizuală se face mai riguros. Eșantioanele prelevate trebuie să prezinte lotul de produse cât mai complet.

În cazul în care lotul de aliment este neuniform, din fiecare unitate se recoltează câte o probă și se analizează aparte. Din loturile uniforme se iau câteva probe și se face una medie. Astfel, probele de

produse păstrate în saci (boabe, făină, crupe, sare, zahăr) se iau cu sondele din câțiva saci, se amestecă (fiecare aparte) și se face proba medie. Pentru analiza de laborator sunt suficiente câte 250 g de astfel de produse alimentare.

Din produsele în bucăți (legume uscate, zahăr rafinat etc.) probele se iau în bucăți din diferite locuri și de asemenea se face proba medie. Produsele păstrate în grămezi se prelevă din cinci locuri – arbitrar, la diferite adâncimi.

Înainte de a recolta probele de alimente lichide din butoaie, lotul se amestecă omogen și se iau în vase curate, incolore, nu mai puțin de 400 g.

Grăsimile animaliere – untul, seul, untura, margarina – se prelevă sau cu sonda pentru grăsimi, sau cu cuțitul. În timpul recoltării cu sonda aceasta se înfinge sub un unghi și se rotește la distanța de 2–3 cm de la ambalaj, cealaltă probă, de jos, se ia pe diagonală la aceeași distanță, astfel obținându-se eșantioane din straturile de sus, de mijloc și de jos ale blocului de grăsime. Pentru analize sunt suficiente 200 g de produs.

Din bovinele sacrificate se iau probe din ceafă, mușchii extensori ai membrelor posterioare și de la coloana vertebrală, câte 250 g. Dacă trebuie prelevate probe din carnea în hartane, se iau numai din cele suspecte la examen exterior.

Pentru analiza trichineloscopică probele de carne se prelevă din pilierul diafragmatic, din mușchii maseteri și cei intercostali. Pentru analiza peștelui de mărime mică se iau câte 3–5 pești din fiecare lot, din peștele mare (calcan, nisetru etc.) se taie câte o bucată cu grosimea de 3 cm, până la 250 g. Produsele în ambalaje mici (ceai, cafea, conserve, oțet, băuturi în sticle) se iau câte 2 eșantioane din fiecare lot. Pâinea se prelevă sau câte una întreagă, sau o pătrime din pâinea întreagă, dacă aceasta este mare. În cazurile de imposibilitate a analizei produselor, ele se ambalează și se trimit în laborator. Ambalajul eșantioanelor va fi ermetic – sau în saci de polietilenă suturați, sau în vase de sticlă cu capace, dopuri bine etanșate. În condiții de campanie se admite ambalarea eșantioanelor în hârtie parafinată sau specială de ambalaj. Vasele cu eșantioane vor fi neapărat sigilate.

Pe eticheta ce se încheie pe eşantion se indică denumirea produsului, ora recoltării, numărul notei explicative. În factura de însoţire a eşantionului se va indica locul şi ora prelevării probei, denumirea produsului, mărimea lotului, scopul expertizei şi semnătura persoanei care trimite proba la expertiză. Întru profilaxia descompunerii eşantioanelor prelevate, ele vor fi expediate în laborator cât mai repede, iar probele de produse perisabile – urgent.

Pentru analizele bacteriologice probele de produse alimentare se prelevă în felul următor.

Din carnea animalului sacrificat se iau eşantioane de la suprafaţă, din organele interne (splină, ficat, rinichi), din nodulii limfatici (cervicali şi din fosa poplitea), din oasele tubulare, muşchii flexori şi extensori ai membrelor anterioare şi posterioare.

Din carnea în bucăţi se iau ca probe numai nodulii limfatici, bucăţele de muşchi şi un os tubular.

Fiecare probă trebuie să aibă greutatea de circa 250 g.

Carnea sărată se prelevă din straturile de la suprafaţă, de la mijloc şi de pe fundul ambalajului; în afară de aceasta, cu o pipetă sterilă se iau într-un vas steril 100–200 ml de saramură.

Din peştele mare, eşantioanele se vor preleva din părţile mai aproape de cap şi de intestine. Peştele mărunt se ia în bucăţi – atât peştele bun, cât şi cel cu înfăţişare suspectă.

Probele de carne şi peşte se iau pentru analizele bacteriologice cu instrumente sterile, eşantioanele se flambează şi se ambalează în câteva straturi de hârtie parafinată sau obișnuită de ambalaj.

Produsele semisolide (grăsimi, piureuri) se prelevă cu linguri sau spatule sterile din diferite straturi, cele lichide – după agitare, cu pipete sterile în vase sterile. În caz de lipsă a vaselor sterile, probele se iau în vase bine spălate şi fierte, astupate cu dopuri de cauciuc sau de plută de asemenea fierte.

În cazurile de **intoxicaţie alimentară** se iau pentru expertiza igienică cutiile de conserve suspecte din lotul cu aceeaşi denumire şi păstrate în aceleaşi condiţii ca şi produsele care au cauzat intoxicaţia. Eşantioanele prelevate se împachetează în lăzi umplute cu rumeguş, surcele de lemn sau paie; lăzile se leagă, se sigilează sau se

plombează și se trimite imediat la laborator. În foaia de însoțire se va indica: locul și ora prelevării probelor, cantitatea în lot, descrierea ambalajului, particularitățile ambalajului eșantioanelor prelevate, ale sigiliului sau plombei, cine a prelevat eșantioanele pentru expertiză, scopul expertizei.

Dacă intoxicația a fost cauzată de alt gen de alimente (nu conservate), în factura de însoțire se va indica denumirea obiectivului unde au fost prelevate probele, denumirea acestora, masa, ambalajul (sterilitatea vaselor, sigiliul), data și ora prelevării probelor și expedierii lor la laborator. Totodată, aici se vor prezenta rezultatele examenelor sanitar-epidemiologice – perioada de incubație (de declanșare a primelor simptome de intoxicație) după ingestia alimentelor suspecte, manifestările clinice (temperatura corpului, frisoane, greață, vomă, diaree, alte manifestări); care anume produs alimentar din cele expediate la analiză prezintă suspiciune privind apariția intoxicației, scopul expertizei; cui trebuie să i se prezinte rezultatele investigațiilor de laborator.

Aprecierea igienică a pâinii

Pâinea este unul din cele mai importante alimente în rația ostășească, ce asigură circa jumătate din necesitățile calorice ale organismului ostașului și cere o atenție aparte din punct de vedere al calității.

La expertiza igienică a pâinii se va determina vizual, în primul rând, forma: ea trebuie să fie netedă, fără adâncituri, scorjiri sau alte defecte. Suprafața pâinii se recomandă să fie netedă, uniformă, de culoare de la galben-deschis până la brună, în funcție de sortiment. Nu se admite prezența fisurilor sau corpurilor străine în coajă sau desprinderea ei de la miez.

Subiectiv, gradul de coacere al pâinii se determină în felul următor:

- se cântărește pâinea în mână – pâinea coaptă bine e mai ușoară decât cea coaptă rău;
- se tipărește ușor cu degetele pe podul pâinii – sunetul clar indică o coacere bună, sunetul surd indică o coacere nu chiar bună;

— se înfinge în pâine o baghetă de lemn sau cuțitul — dacă pâinea e coaptă bine, acestea ies curate, dacă nu — cu urme de aluat.

În timpul analizei organoleptice se va examina miezul pâinii — cât de bine este copt, elasticitatea, prezența și mărimea porilor, lipsa oricăror impurități, gustul și mirosul miezului, lipsa „bolii cartofului”. Totodată, se va determina grosimea cojii de pâine (care nu va depăși 0,5 cm). Coaja prea subțire demonstrează că temperatura cuptorului în timpul coacerii a fost prea înaltă, coaja s-a format prea repede. Gazele din aluat (CO_2 , vaporii de apă și alcool), ieșind prea repede, au ridicat coaja și au subțiat-o. O coajă groasă, grea, din contra, atestă că temperatura în cuptor nu a fost suficientă, deci pâinea poate fi necoaptă. Pâinea coaptă rău produce senzația de „greu la stomac”, se digeră mai greu și în timpul păstrării mucegăiește repede.

La miros, pâinea trebuie să fie plăcută, aromată, specifică felului de pâine. Mirosul de mucegai sau alte mirosuri nespecifice demonstrează că pâinea a fost coaptă din făină necalitativă.

Gustul — specific plăcut, fără nuanțe străine. La mestecat, nu trebuie să se simtă prezența particulelor străine nespecifice (compuși minerali sau tărațe), să nu fie amărui sau de mucegai. Gusturile nespecifice apar din cauza alterării pâinii, păstrării neadecvate sau dacă ea a fost coaptă din făină necalitativă.

Deși pâinea poate fi coaptă în brutăria unității militare sau în condiții de campanie, nu se recomandă să li se dea ostașilor pâine caldă, ci abia peste 3—4 ore după ce a fost coaptă. Pâinea caldă se mestecă mai greu, conține o cantitate mai mare de umezeală, mai greu se îmbibă cu salivă (deci și cu ptialină) și se digeră mai greu.

După determinarea indicilor organoleptici se face analiza de laborator a indicilor fizico-chimici — a umidității, porozității și acidității pâinii.

Umiditatea pâinii în condiții de campanie se determină în felul următor:

Pe un reșou electric, primus sau mangal se pune o rețea metalică cu un pahar chimic de 100 ml și cu un termometru fixat deasupra paharului, dar care poate fi cufundat în el. În pahar se toarnă 20—25 ml de ulei deshidratat de floarea-soarelui, apoi se cântărește cu precizia

de până la 0,01 g. Din mijlocul pâinii se ia o bucățiță de miez de circa 5 g, se pune în pahar și iarăși se cântărește. Diferența de greutate va indica greutatea precisă a eșantionului luat pentru analiză. Miezul cântărit se fărâmițează bine cu o baghetă de sticlă (în paharul cu ulei), apoi bagheta se șterge cu o hârtie de filtru cântărită în prealabil. Termometrul se lasă în pahar (fără a atinge pereții sau fundul), paharul se încălzește până la temperatura de 140–145°C, aceasta menținându-se constant timp de 40 minute. La expirarea timpului, termometrul se scoate din ulei, se șterge cu aceeași hârtie de filtru, hârtia se cântărește. Cantitatea de ulei rămasă pe hârtia de filtru se ia în considerare la calcularea umidității pâinii. Paharul cu ulei și pâine se răcește, apoi se cântărește din nou.

Umiditatea pâinii (X) în procente se calculează după următoarea formulă:

$$X = \frac{(A - B)}{C} \cdot 100,$$

unde: *A* – greutatea inițială a paharului cu ulei și pâine;

B – greutatea paharului după uscare + greutatea uleiului de pe hârtia de filtru;

C – greutatea eșantionului de pâine;

100 – procente.

La înregistrarea umidității, rezultatele până la 0,25 nu se iau în considerație, cele între 0,25 și 0,75 echivalează cu 0,5, iar cele ce depășesc 0,75 – cu o unitate.

În caz de obținere a rezultatelor suspecte sau incerte, mostrele de pâine recoltată se vor expedia în laboratorul igienic al armatei, acolo determinându-se umiditatea după metoda standard (în dulapul pentru uscare).

De fapt, pâinea din rațiile ostășești trebuie să corespundă tuturor indicilor standard STAS 21094-75 (tab. 5.6).

Indicii fizico-chimici ai pâinii coapte în forme

Sortimentele de pâine	Umiditatea maximă, %	Porozitatea minimă, %	Aciditatea maximă, %
De secară, din făină integrală	51	48	12
Din amestec de făină de secară și grâu	49	50	11
De grâu, din făină integrală	48	55	7
Din făină de grâu calitatea II (85%)	45	68	4
Din făină de grâu calitatea I (75%)	44	68	3

În pâinea coaptă pe vatră se admite o porozitate cu 3–5% mai mică, în pâinea făcută cu drojdii lichide se admite o aciditate sporită cu 1 grad.

Porozitatea pâinii. Din miezul pâinii, cu un cuțit cilindric special, se iau patru (pentru pâinea de secară) sau trei (pentru pâinea de grâu) eşantioane, fiecare a câte 27 cm³, și se cântăresc cu precizia de până la 0,01g.

Porozitatea pâinii în % se calculează după formula:

$$X = \frac{a - \frac{b}{c}}{a} \cdot 100,$$

unde: a – volumul eşantioanelor, cm³;

b – greutatea pâinii, g;

c – densitatea miezului de pâine fără pori.

Densitatea miezului fără pori depinde de făina din care a fost coaptă pâinea: pentru pâinea din făină integrală de secară, de grâu sau în amestec densitatea e de 1,21; din grâu de calitatea II – 1,26; din grâu de calitatea I – 1,31.

Porozitatea se calculează cu o precizie de până la 1%.

Exemplu de calcul al porozității pâinii: se iau 4 probe de pâine din făină integrală de secară, fiecare cu volumul de 27 cm³. Volumul total

va fi $4 \cdot 27 = 108 \text{ cm}^3$; greutatea totală – 66,6 g, densitatea pâinii fără pori – 1,21. De aici porozitatea:

$$X = \frac{108 - \frac{66,6}{1,21}}{108} \cdot 100 = 49\%.$$

Aciditatea pâinii se prezintă în grade. Acestea exprimă cantitatea în mililitri soluție normală de hidroxid de sodiu necesară pentru neutralizarea acizilor din 100 g de produs.

În condiții de campanie, aciditatea pâinii se determină în felul următor:

Din mai multe locuri se iau probe de miez cu greutatea totală de 25 g (cu o precizie de până la 0,01 g), se mărunțesc și se presoaară într-un borcan de sticlă cu dop. Se măsoară 250 ml apă distilată sau fiartă, se încălzește până la 60°C, se toarnă cca $\frac{1}{4}$ din ea în borcanul cu pâine, se omogenizează cu spatula. În masa omogenizată se toarnă restul de apă, se agită energic 3 minute, apoi se lasă să se limpezească. Lichidul decantat se filtrează printr-un tifon, se iau cu pipeta 50 ml filtrat și se titrează cu soluție 0,1N NaOH în prezența indicatorului – fenolftealină (5 picături pentru pâinea de seară, 2 picături pentru cea de grâu), până la culoarea roz pal, ce se menține timp de 1 minut.

Aciditatea în grade se calculează după formula:

$$X = \frac{a \cdot b}{b \cdot c \cdot 10} \cdot 100,$$

unde: a – cantitatea de soluție 0,1N NaOH consumată la titrare, ml;

b – volumul extrasului de pâine luat pentru titrare, ml;

c – greutatea probei de pâine, g;

10 – coeficientul de calcul pentru soluția 0,1N NaOH.

Normativele acidității pâinii de diferite sortimente sunt prezentate în *tab. 4.15*.

Aprecierea igienică a făinii

Setul de investigații pentru aprecierea calității făinii include: indicii organoleptici – culoarea, mirosul, gustul, depistarea impurităților minerale și vegetale nocive; indicii fizico-chimici – umiditatea, aciditatea.

Culoarea se determină înșirându-se un strat subțire de făină pe o suprafață netedă, de culoare închisă și apăsând stratul cu o lamă de sticlă sau cu o spatulă. Pe suprafața netedă culoarea făinii se face mai pronunțată; totodată, se poate determina și prezența corpurilor străine nespecifice. Culoarea și prezența corpurilor străine se determină mai precis, dacă în prealabil făina va fi umezită ușor și se va lăsa un timp să imbibe apa. În asemenea cazuri, cu cât culoarea făinii e mai deschisă și mai uniformă, cu cât se observă mai puține puncte întunecate, cu atât calitatea făinii e mai bună. Culoarea făinii de seară trebuie să fie gri-albicioasă, a celei de grâu – albă cu o nuanță gălbuie abia perceptibilă. În cazuri suspecte, culoarea probei se compară cu etalonul de făină de același sortiment.

Mirosul. Se ia în palmă puțină făină, se încălzește cu respirația și se miroase. Pentru a determina mai precis mirosul, făina poate fi pusă într-un pahar, deasupra se toarnă apă fierbinte, se agită, se acoperă cu o lamă de sticlă și peste câteva minute (2–3) se miroase. Făina nu trebuie să aibă mirosuri străine – de mucegai, de stătut, de pelin etc.

Gustul și impuritățile mecanice se determină luându-se puțină făină în gură și mestecând-o până la îmbibarea ei cu salivă. Făina de calitate bună nu trebuie să aibă corpuri minerale (să scrâșnească în dinți) sau gusturi nespecifice (amărui, acriu etc.).

Umiditatea se determină strângându-se puțină făină în pumn. La desfacerea pumnului, făina uscată se împrășteie ușor, nu lasă urme. La apăsarea cu degetul pe stratul de făină poate rămâne o urmă de abia perceptibilă.

Făina puțin umedă formează un bol care se risipește ușor. Făina umedă formează un cocoloș dens, persistent la atingerea cu degetul. Totodată, făina umedă produce senzația de răceală la mână, senzație cauzată de evaporarea rapidă a umidității din făina strânsă în pumn. Umiditatea făinii în procente se determină în același mod ca și în pâine și nu trebuie să depășească 15%.

Aciditatea făinii, concomitent cu indicii organoleptici, denotă prospețimea acesteia.

Într-o retortă conică se pun 2 g făină, se adaugă, în câteva prize, 50 ml apă distilată, se agită până la o suspensie omogenă. În sus-

pensie se adaugă 5 picături de soluție etilică (1%) fenolftaleină și se titrează cu 0,1 N NaOH până la apariția culorii roz pal. Titrarea trebuie făcută cât mai precis, agitându-se retorta permanent. Cantitatea de mililitri soluție NaOH consumată la titrare, înmulțită cu 5, arată aciditatea făinii în grade.

Aciditatea făinii integrale de grâu și a celei de secară trebuie să fie de 5°; aciditatea de 5–6° – mărită, mai mare de 6° – înaltă. Aciditatea făinii de grâu de calitate întâi + – 2,5°, mai mare de 3° – aciditate sporită.

Făina de grâu calitate II: 3,5° – aciditate normală, mai mare de 4,5° – aciditate înaltă.

Determinarea glutenului. Calitatea pâinii de grâu depinde în mare măsură de cantitatea și calitatea unei proteine vegetale excepționale – a glutenului. Glutenul îi atribuie aluatului elasticitate, iar pâinii – porozitate. Aluatul cu conținut mare de gluten dospește mai bine și se ridică mai repede. Făina de grâu de calitate bună are 25–30% gluten. Făina de secară conține o cantitate mult mai mică de gluten, fapt ce se ia în considerație în tehnologiile de panificație.

Glutenul pâinii de grâu curat se prezintă ca o masă albă-gălbuie foarte elastică, ce poate fi întinsă până la ațe. Amestecul de făină de secară modifică culoarea glutenului – îl face cenușiu, lipicios, neuniform și fărâmicios. Făina necalitativă (aprinsă, stătută) are mai puțin gluten, de culoare mai întunecată, puțin elastic, mai fărâmicios.

Pentru determinarea glutenului se cântăresc 25 g făină, se trece într-un mojar, se adaugă 12,5 ml apă, se amestecă până se obține un aluat dens, omogen, care se lasă pentru 30 minute. Apoi aluatul se pune într-o cârpă subțire de bumbac și se spală cu apă curentă de temperatura camerei până apa devine limpede, astfel din aluat spălându-se tot amidonul. Pe cârpă rămâne doar glutenul. Acesta se scoate, se usucă între două hârtii de filtru, apoi se cântărește. Cantitatea de gluten se calculează în procente.

$$X = \frac{\text{gluten, g}}{\text{făină, g}} \cdot 100\%$$

Impuritățile minerale și vegetale în făină se determină cu ajutorul eprubetei „Novus”. În eprubetă se toarnă cloroform (densitatea

1,48) până la marcajul al optulea de la partea îngustă a eprubetei, se astupă cu dopul. Din probele amestecate de făină se cântărește 1 g, se adaugă la cloroformul din eprubetă, se astupă cu dopul și se agită bine. Eprubeta se întoarce cu gradațiile în sus, câteva secunde se ține oblic, apoi, cu mișcări rotative, ca să nu rămână nimic pe pereți, se întoarce vertical. După aceste operații, eprubeta se instalează pe un suport și se ține așa 30 minute, în decursul cărora făina se va așeza în straturi în felul următor: particulele minerale se așază la fundul eprubetei. Dacă ele nu depășesc marcațiunea de inel, înseamnă că nu depășesc 0,2%, iar dacă trec de inel, înseamnă că făina conține un procent mai mare de impurități. Neghina, dacă este prezentă în făină, se sedimentează deasupra mineralelor.

Pentru a determina neghina **cantitativ**, în eprubeta „Novus” se mai adaugă, în porții, alcool de 96° până la 5–7 gradații, de fiecare dată agitându-se eprubeta. La suprafața cloroformului se ridică particulele ușoare, inclusiv neghina – niște grăuncioare cu membrane întunecate și protoplasmă de culoare gri. De obicei, neghina se plasează în perimetrul eprubetei și poate fi apreciată cantitativ cu lupa (tab. 5.7).

Tabelul 5.7

Conținutul de neghină determinat în eprubeta „Novus”

Numărul de particule	Conținutul de neghină (%)
30	1
15–18	0,5
8–10	0,25
4–6	0,1
2–3	0,05
1–2	Mai puțin de 0,05

Norma admisibilă de neghină în făină – nu mai mult de 0,05%.

Depistarea prezenței impurităților metalice în făină se face cu ajutorul magnetului obișnuit în formă de potcoavă. Pe o suprafață netedă se înșiră circa 3 kg de făină (câte un kilogram consecutiv) într-un strat cu grosimea de 0,5 cm. Apoi peste strat se trece de două

ori în lung și de două ori în lat cu magnetul, astfel încât brânșele lui să ocupe toată suprafața făinii. De pe magnet se suflă făina, particulele de metal lipite se scutură și se analizează. Toate rămășițele minerale scoase de pe magnet de la cele 3 kg de făină se adună și se cântăresc. Se admit nu mai mult de 3 mg particule metalice la 1 kg făină, mai mari de 0,3 mm, mai ales să nu fie ascuțite.

Contaminarea făinii cu paraziți se determină turnându-se o moviliță de făină în forma de piramidă pe o planșetă, după care se lasă un timp. Dacă piramida se năruie, aceasta indică prezența în făină a paraziților.

Pentru a determina mai ușor prezența paraziților, făina se înșiră într-un strat subțire pe o foaie și se cercetează cu lupa. Contaminarea făinii cu paraziți – cleștarul făinii, molia hambarelor, tocilarul făinoaselor, gândacul făinii (moli, simuline, nimfe) – se determină înșirând 1 kg de făină pe o foaie și privind-o atent. Dacă făina este rece, ea trebuie încălzită până la 15–18°C, astfel activând insectele.

Făina contaminată cu insecte nu se admite pentru consum.

Expertiza pastelor făinoase

La expertiza de laborator se determină forma, culoarea, mirosul, gustul, lipsa insectelor de hambar. Culoarea pastelor făinoase trebuie să fie uniformă, corespunzătoare culorii făinii, cu nuanțe specifice, suprafața pastelor – uniformă, netedă. Gustul – fără nuanțe de stătut, amărui, acriu sau altele. Pastele făinoase nu trebuie să aibă miros (de stătut, de mucegai). La fierbere, ele trebuie să fie elastice, să nu se lipească, să nu se deformeze sau să facă boțuri, își dublează volumul.

Prezența paraziților se determină cu lupa, ca și în făină. Pastele făinoase contaminate cu paraziți de hambar nu se admit pentru consum.

Aprecierea igienică a pesmeților

Pesmeții folosiți în condiții de campanie în loc de pâine sau cei incluși în rațiile individuale trebuie să corespundă anumitor exigențe igienice: să fie crocanți, să nu fie arși, să nu aibă fisuri, ingrediente nespecifice (cărbuni, cenușă, impurități), mucegai sau insecte.

Culoarea pesmeților trebuie să fie uniformă și la exterior, și în interior, să corespundă felului de pâine din care au fost preparați. Gustul – fără nuanțe de amăreală sau nespecific; mirosul – specific felului de pesmeți, fără nuanțe de mucegai.

Gradul de hidrofilie (viteza de înmuiere a pesmeților) se determină introducându-se jumătate de pesmete într-o cană cu apă cu temperatura de 15–30°C. Peste 5–8 minute, pesmeții trebuie să se înmoaie și să se rupă ușor (5 min. – pesmete din pâine coaptă în formă, 8 min. – din pâine coaptă pe vatră).

Expertiza igienică a cărnii

Întâi se face analiza organoleptică – se atrage atenția asupra aspectului, consistenței, mirosului, stratului de grăsime, măduvei osoase, tendoanelor, asupra calității bulionului.

La examinarea exterioară se menționează aspectul și culoarea cărnii, grăsimii, cum e animalul sacrificat – întreg, în jumătăți, porționat. Pentru a determina aspectul mușchilor, se fac incizii adânci cu cuțitul și se determină culoarea și aspectul inciziei proaspete. Pentru a determina umiditatea cărnii, pe incizie se imprimă o foaie de filtru.

Consistența – incizia proaspătă se apasă cu degetul și se observă perioada de restabilire a adânciturii.

Mirosul – se determină la exteriorul cărnii, apoi, făcându-se o incizie, se miroase în adâncime, în special se observă mirosul cărnii aproape de os.

Mai precis mirosul cărnii se determină în timpul fierberii acesteia într-un vas închis. La scoaterea capacului, mirosul devine mai intens.

Aspectul grăsimii se apreciază după culoare, miros, consistență. Consistența se determină strivindu-se puțină grăsime între degete.

Măduva osoasă – se apreciază aspectul ei în os (întreagă, diformă), culoarea, elasticitatea, luciul.

Calitatea cărnii proaspete în aspect organoleptic este prezentată în *tab. 5.8*.

Particularitățile cărnii proaspete

Indicii	Particularitățile cărnii			
	răcite	congelate	decongelate	recongelate
Aspectul exterior, culoarea	Suprafață uscată, de culoare roz sau roșie. Incizia proaspătă are o suprafață puțin umedă, nelipicioasă, cu miros și culoare de carne specifice speciei de animal sacrificat. Bulionul de carne – limpede, transparent.	Suprafață uscată, dar cu o culoare mai pronunțată decât la carnea răcită. Incizia – de culoare roz-gri. La atingerea cu degetul sau cu cuțitul fierbinte apare o pată de culoare roșie.	Culoare roșie; culoarea grăsimii, de asemenea, e roșiatică. Incizia – netedă, umedă evident (umezește degetele), de pe carne curge zeamă roșie.	Suprafața cărnii e roșie, grăsimea – roșiatică. La atingerea cu degetul sau cu cuțitul încălzit culoarea nu se modifică.
Consistența	Densă, elastică. Adâncitura la apăsare cu degetul se nivelează rapid.	Carnea e vârtoasă. La lovituri emană un sunet clar.	Carnea este flască, adâncitura de la deget nu se nivelează.	Aceeași ca și la carnea congelată.
Mirosul	Plăcut, specific speciei de animal sacrificat.	Lipsește. Poate fi miros de umezeală, fără miros de carne maturizată.	Specific cărnii animalului sacrificat, miros de umezeală, nespecific cărnii maturate.	Ca și al cărnii congelate.
Tesutul gras	De bovine – are culoare de la albă până la galbenă. Consistența – vârtoasă; la apăsare se fărâmă. Mirosul de rânced lipsește. De porcine – de culoare albă. Slămina poate avea nuanță roz, consistență moale, elastică. Mirosul de rânced lipsește. De ovine – alb, dens, cu miros specific ovinelor, fără nuanțe străine.	Culoarea grăsimii de bovine – de la albă până la galbenă; de porcine și ovine – albă.	Moale, apos, parțial poate avea culoare roșie.	De culoare roșie-cărămizie.

Măduva osoasă	Umple întregul os tubular, elastică, de culoare galbenă; la tăiere – lucioasă, nu se desprinde de organism.	Nu se ia în considerare.		
Țesuturile conjunctive	Elastice, dense. Suprafețele articulare – netede, lucioase. Lichidul sinovial – limpede.	Dense, de culoare albă cu nuanțe gri-gălbui.	Tendoanele – moi, laxe, de culoare roșie.	Tendoanele au culoare roșu-aprins.
Calitatea bulionului	Transparent, se admite o opalescență ușoară, aromă plăcută; grăsimea – cu miros plăcut, la suprafață – cantități considerabile de grăsime. Gustul grăsimii – bun.	Bulion tulbure, face spumă roșiatică-cenușie, nu are aromă specifică bulionului de carne proaspătă naturală.		

La expertiza țesutului conjunctiv se determină elasticitatea, consistența, aspectul suprafețelor articulare, aspectul lichidului sinovial. La expertiza bulionului de carne se determină mirosul, gradul de transparență, culoarea, aspectul grăsimii, gustul.

Uneori, la punctele de gospodărie poate fi carne mai puțin proaspătă sau alterată (vezi *tab. 5.9*).

Particularitățile cărnii de proșpețime dubioasă și ale celei alterate

Indicii		Carne de proșpețime dubioasă	Carne alterată
Aspectul exterior		Suprafață uscată sau lipicioasă. Uneori, suprafața poate avea mucegai.	Suprafața are o crustă uscată sau umedă, lipicioasă, acoperită de mucegai.
Culoarea		Culoare întunecată. La tăiere, carnea e de culoare mai închisă decât cea proaspătă, umedă, puțin lipicioasă. Pe hârtia imprimată pe incizie rămâne o pată umedă. Bulionul este tulbure.	La suprafață – cenușie sau verzuie. La tăiere – foarte lipicioasă și umedă, de culoare verzuie sau cenușie.
Consistența		La tăiere, carnea are o consistență mai moale și laxă. La apăsare cu degetul se nivelează încet și nu deplin.	La tăiere, carnea este flască, adâncitura cu degetul nu se nivelează.
Mirosul		Cu nuanță acrie sau de mucegai, în straturile mai adânci mirosul lipsește.	Evident de mucegai, inclusiv în adâncimea mușchiului
Țesutul gras	de bovine	Arc nuanță cenușie mată, la apăsare se unge și rămâne lipit de degete. Uneori se observă mucegai. Miros perceptibil de mucegai.	De culoare cenușie, acoperit de mucegai, suprafață lipicioasă, miros rânced persistent.
	de porcine	Are nuanță cenușie, mată, uneori poate fi observat mucegai, miros ușor rânced.	În caz de alterare totală, are culoare verzuie, aspect unsuros.
Măduva osoasă		Se desprinde de osul tubular. O consistență mai moale și o nuanță mai întunecată decât la cea proaspătă, de culoare alb-mată sau cenușie, lipsită de luciu.	Nu umple tubul osului, consistență laxă, aspect unsuros, culoare întunecată, deseori cenușie.
Țesutul conjunctiv		Tendoane înmuiate, de culoare albă mată, aproape cenușie. Suprafețele articulațiilor – acoperite cu mucozitate, lichidul sinovial – tulbure.	Tendoane umede, de culoare cenușie, acoperite de mucozitate. Lichidul sinovial prezintă o secreție sangvinolentă. Suprafețele articulațiilor sunt acoperite cu cantități mari de mucozități.
Bulionul		Tulbure, lipsit de aromă, uneori are miros și gust râncede. Picăturile de grăsime la suprafață sunt mici, de asemenea cu gust rânced.	Tulbure, cu fulgi. Miros rânced, neplăcut. Picăturile de grăsime aproape lipsesc. Gustul și mirosul grăsimii – de asemenea râncede, neplăcute.

Reacția bulionului la sulfat de cupru

Carnea se taie în bucățele mici până la consistența de carne tocată (a nu se toca prin mașină), se trec 20 g într-o retortă conică, se toarnă 60 ml de apă distilată, se amestecă cu bagheta de sticlă, se acoperă și se ține la baie marină 10 minute. Bulionul fierbinte se filtrează printr-un strat de bumbac de 0,5 cm. Eprubeta cu filtru se pune într-un vas cu apă pentru răcire. Apoi în eprubetă se toarnă 2 ml bulion, se adaugă 3 picături soluție apoasă (5%) de CuSO_4 , se agită, se pune în suport și se lasă timp de 5 minute. După aceasta se apreciază prospețimea cărnii: carne proaspătă – dacă bulionul rămâne limpede sau puțin tulbure; carne de prospețime dubioasă – dacă apar fulgi; carne alterată – bulionul capătă consistența răciturilor, cu un sediment de culoare bleu sau verzuie.

Reacția bulionului la amoniac

Se face cu extras preparat din porțiuni superficiale și adânci de carne. Probele prelevate se curăță de grăsime, de țesut conjunctiv, se iau 10 g de carne și se taie în 40–50 bucățele mici. Bucățelele acestea se pun la extras, timp de 15 minute, într-o retortă, turnându-se deasupra 100 ml de apă distilată fierbinte. Din când în când, retorta se agită. Extrasul obținut se filtrează prin hârtie de filtru. Apoi se ia 1 ml de extras din carne în eprubetă, se adaugă 1–10 picături de reactiv Nessler, după fiecare picătură eprubeta agitându-se. Totodată, se observă starea bulionului și modificările culorii acestuia: la **carnea proaspătă** bulionul rămâne limpede și de culoarea lui; la **carnea de calitate dubioasă** bulionul obține o culoare galbenă (de la 6 picături în sus) și se tulbură puțin. Dacă acest bulion se lasă timp de 20 minute, pe fundul eprubetei apare un sediment; la **carnea alterată**, la adăugarea reactivului Nessler, bulionul devine imediat galben și se tulbură; la picătura a zecea – galben aprins, tulbure, cu nuanță de oranj, cu un strat mare de sediment.

Expertiza cărnii sărate

Calitatea cărnii sărate se determină după expertiza organoleptică a cărnii și saramurii. Consistența bucăților de carne sărată trebuie să

fie densă, cu suprafață curată, fără mucegai sau mucozități; la tăiere, culoarea trebuie să fie uniformă – de la roz până la roșu-închis, în funcția de specia cărnii.

Prezența porțiunilor de culoare gălbuie sau verzuie demonstrează că nu a fost bine sărată; deci, carnea aceasta poate fi alterată. Mirosul va fi specific pentru carnea proaspătă, nu se admit mirosuri străine – de alterare, de mucegai, acru sau altele. Mirosul cărnii sărate se determină în porțiunile de la organism. Se poate determina, de asemenea, în timpul preparării bulionului sau înfigând un cuțit fierbinte în carne până la os și apoi mirosindu-l rapid. După fierberea de probă, carnea sărată trebuie să aibă aspectul cărnii fierte obișnuite, cu miros și gust plăcute, fără nuanțe străine. Saramura se recomandă să posede o culoare de la roșie până la roșu-întunecat, limpede, fără spumă, fără mirosuri nespecifice.

Expertiza igienică a salamurilor și mezelurilor

Se efectuează, de asemenea, conform indicilor organoleptici. Mai întâi, se examinează aspectul exterior – sortimentul, membrana salamului, prezența sau absența petelor de mucegai sau mucozități. Apoi se examinează interiorul salamului – se face o incizie verticală, de-a lungul batonului, se examinează culoarea, aspectul, omogenitatea, prezența condimentelor, a bucățelelor de slănină, consistența tocăturii, mirosul și gustul. Se atrage atenția la faptul ca salamurile să nu aibă consistență fărâmicioasă, pete de culoare cenușie sau cenușie-verzuie, particule străine, nespecifice salamurilor.

Salamurile pot fi considerate de calitate dubioasă, dacă membrana lor e umedă, lipicioasă, cu porțiuni de mucegai, interiorul salamului e flasc, fărâmicios, cu pete cenușii, bucățelele de slănină sunt galbene, miros de mucegai, gust acriu, nespecific salamului proaspăt.

Salamurile și mezelurile vor fi considerate necalitative, dacă vor avea cel puțin unul din semnele expuse în *tab. 5.10*.

Indicatorii salamurilor și mezelurilor alterate

Sorti- mentul	Aspectul exterior	Aspectul la tăiere	Mirosul și gustul
Salamuri fierte	Membrană lipicioasă sau cu pete de mucegai. Modificarea culorii membranei, ea se rupe ușor, se desprinde de conținut. Se observă o înmuiere a conținutului la suprafață sau în centru, în formă de cuiburi, mucegai sub membrană, eventual pupe de muște.	La secțiune – înel cenușiu-verzui la periferia miezului; pete cenușii-verzui – în interior. Consistență laxă, bucățelele de slănină și grăsimea – de culoare verzuie opacă. Prezența pupelor de muște în interior.	Miros de alterat de la membrană. Miros putred la secțiune. Gust acriu-amăru sau putred, gust ranced al componentelor grase.
Salamuri afumate	Membrană umedă, lipicioasă. Prezența pupelor de dermatofagi pe membrană sau membrane distruse de aceștia. Mucegai sub membrană. Consistență laxă, desprindere de la membrană.	Pete de culoare cenușie-verzuie sau verde. Slăcina – verzuie.	Miros neplăcut, acriu-putred. Gust de slănină rancedă.
Mezeluri	Mucegai ce a pătruns în interiorul preparatului. La tăiere – mucozitate în incizura oaselor scapulare și pelviene.	Înverzirea porțiunilor de lângă organism.	Miros putred la înțepare cu cuțitul sau agrafa până la organism. Gust persistent de rancezeală.

Expertiza igienică a peștelui

Calitatea peștelui se determină după indicii organoleptici.

Peștele proaspăt: aspectul exterior – solzi lucioși sau puțin mați, bine prinși de piele, cu mucus în cantități reduse, transparent. Opacifierea mucusului de pe solzi indică un început de alterare. Dacă alterarea avansează, mucozitățile de pe suprafața peștelui obțin o culoare cenușie opacă, cu miros putred, procesele de alterare totuși neajungând încă în interior. La spălarea bună și curățarea peștilor de solzi, acest miros și mucozitatea dispar.

Prezența în lot a mai multor pești mutilați, eviscerați indică o calitate dubioasă a întregului lot.

Peștele alterat are solzi opaci, se desprind ușor, se lipesc de degete.

Ochii peștelui proaspăt sunt proeminenți sau la nivelul orbitelor, cu carnea transparentă sau puțin mată; la cel alterat, ochii sunt înfundați în orbite, cu cornee și iris opace. Peștele proaspăt are branhii roșii, lucioase, cu miros specific de pește proaspăt, fără mucozități. Musculatura e tare, elastică, bine legată de oase. La alterare, branhiile își pierd culoarea roșie vie, devin palide, opace, cu nuanțe cenușii; la alterare avansată, branhiile sunt de culoare cenușiu-întunecat, cu nuanță verzuie, cu multe mucozități și miros putred. Carnea înmuiată, desprinsă ușor de pe oase, mirosul neplăcut indică alterarea peștelui.

Mirosul peștelui se determină la branhiile, ridicând operculele. Mirosul mușchilor se determină înțepându-se cu cuțitul sau cu o agrafă până la organism, apoi mirosindu-se. În cazuri dubioase, peste pește se toarnă apă fierbinte, apoi se miroase.

Gustul peștelui se determină prin fierbere. Mirosul și gustul peștelui și zemii de pește trebuie să fie plăcute, specifice.

Carnea de pește are o culoare cenușiu-deschis sau roz pal. La alterare, culoarea devine întunecată, în special de-a lungul spatelui.

Un indice de alterare a peștelui este prezența hidrogenului sulfurat. Se determină în felul următor: 15–25 g de pește mărunțit se pun într-un borcănăș de 30 ml, deasupra, la distanța de 1 cm, se pune o foaie de hârtie de filtru cu câteva picături (3–4) de sare de plumb (soluție 30% KOH în soluție de 4% acetat de plumb), borcanul se închide bine și se lasă timp de 15 minute. Apoi culoarea hârtiei de filtru de pe proba de pește se compară cu una etalon. În prezența hidrogenului sulfurat, care se obține la alterarea peștelui, hârtia de filtru cu sarea de plumb se colorează în brun sau în negru.

Intensitatea reacției, deci și gradul de alterare a peștelui, se apreciază în felul următor: (–) – reacție negativă; (±) – reacție incipientă; (+) – reacție slab pozitivă; (++) – reacție pozitivă (culoare brună pe la marginea picăturilor sării de plumb); (+++) – reacție evident pozitivă (picăturile se colorează în brun-închis).

Prezența amoniacului se determină în același mod ca și în carne.

La aprecierea calității peștelui sărat se va examina aspectul exterior, consistența, mirosul, culoarea, absența sau prezența pupelor muștei de carne.

Peștele sărat trebuie să fie întreg, fără mucozități. Masa musculară – sărată uniform, elastică, densă, dar nu uscată, fără pete întunecate, brune sau mucozități. Adesea, la alterarea peștelui sărat carnea obține o culoare întunecată.

Peștele sărat trebuie să aibă gust și miros specifice, fără nuanțe străine.

La aprecierea calității peștelui sărat în saramură se va atrage atenția asupra prezenței sau absenței pupelor muștelor de brânză. Acestea pot fi găsite sub opercule sau pe partea interioară a butoaielor cu pește. Musca depune ouă sub opercule, iar peste două zile din acestea ies larve de culoare albă, foarte active, care atacă în primul rând branhiile peștilor. Pe măsura creșterii, aceste larve contaminatează suprafața peștelui, pătrund în abdomen și alterează tot peștele. Peștele sărat contaminat superficial cu larvele muștelor de brânză poate fi consumat dacă lipsesc alte semne de alterare – mirosul putred etc. În asemenea cazuri, peștele se curăță de larve ținându-se câțva timp în saramură curată – larvele ies la suprafață.

Peștele uscat poate fi contaminat cu larve de insecte dermatofage, acestea depunând ouă în cutia branhială. Peste 4–5 zile, din ouă ies larvele care atacă mai întâi branhiile, apoi, pătrunzând în abdomen, atacă organele viscerele, ulterior mușchii, oasele și chiar solzii. Peștele contaminat cu insecte dermatofage nu se admite spre consumare – se rebutează.

Aprecierea igienică a concentratelor alimentare

Aprecierea igienică a concentratelor alimentare include: analiza igienică, determinarea indicilor organoleptici și a acidității.

Determinarea proprietăților organoleptice

Se determină și se înregistrează data fabricării, se apreciază aspectul exterior al pachetelor cu concentrate – calitatea ambalajului, lipsa petelor grase sau de mușgai. După această inspecție, pachetul

se desface, se apreciază aspectul exterior al concentratului – formă regulată, consistență solidă, necontaminat de insecte.

Culoarea, mirosul, gustul trebuie să corespundă denumirii alimentului concentrat, să fie specific pentru fiecare aliment. Nu se admit mirosuri de acru, râncezeală sau gust neplăcut, acestea indicând alterarea concentratului alimentar. Indicii organoleptici (mirosul, gustul) se apreciază și după fierberea concentratului alimentar în vas închis.

Determinarea acidității

Drept indice al calității concentratelor alimentare servește aciditatea lor. Pentru determinarea acidității se cântăresc 10 g concentrat, se adaugă 250 ml apă distilată, se omogenizează și se lasă timp de o oră pentru extracție, proba agitându-se din 10 în 10 minute. Apoi lichidul se filtrează, se iau 25 ml filtrat într-o retortă conică, se adaugă 3 picături soluție alcoolică (1%) de fenolftaleină, se titrează cu soluție 0,1N NaON până la culoarea roz pal care persistă un minut. Aciditatea concentratelor alimentare se exprimă în grade. Acestea corespund cantității de soluție NaOH consumate pentru neutralizarea acizilor din 100 g concentrate. Aciditatea se calculează după formula:

$$X = a \cdot 10,$$

unde: X – aciditatea concentratului alimentar;

a – cantitatea de soluție 0,1 N NaOH consumată la titrarea a 25 ml de extras; 10 – coeficientul de rectificare a soluției alcaline (pentru 1N).

Aciditatea concentratelor din crupe de grâu trebuie să fie de 1°, a terciului din hrișcă – 3,2°, a supei de mazăre – 9° etc.

Aprecierea calității conservelor

În armată, produsele conservate se folosesc, în mare măsură, în condiții de campanie, fiind incluse obligatoriu în rațiile individuale. Anume conservarea produselor alimentare permite asigurarea trupelor militare cu bucate variate anul întreg, în orice condiții. Totodată, conservarea produselor alimentare în cutii metalice servește drept o măsură sigură de profilaxie a toxiinfecțiilor alimentare, de protecție a alimentelor de atacul cu armament de distrugere în masă.

Expertiza sanitară a conservelor cuprinde:

- determinarea exteriorului cutiilor – fără deformări, pete de rugină, bombaj al capacelor;
- proba la ermeticitate – cutiile (fără banda cu inscripții) se scufundă în apă fierbinte de 85°C. Dacă cutia nu este ermetică, apare un șirag de bule de aer ce se ridică de la cutia de conserve spre suprafața apei. Apariția bulelor sporadice (două-trei) la suturile cutiei sau la capace nu indică deermetizarea cutiei;
- durata păstrării (fabricării) conservelor se determină citindu-se inscripțiile de pe capacele cutiilor de conserve. Acestea sunt stabilite de STAS 13799-81: „Conserve din carne și legume”.

Pe cutiile cu inscripții litografiate se imprimă cu vopsele rezistente următoarele inscripții: numărul schimbului, data, luna, anul fabricării produsului conservat.

Pe cutiile cu conserve ștanțate inscripțiile vor fi aranjate în trei rânduri a câte șase semne fiecare. Aceste inscripții ștanțate vor avea următoarele semnificații.

Primul rând: Data, luna, anul fabricării conservei – data din două cifre, până la data de 9 anterior se ștanțează 0;
luna – două cifre, până la 9 de asemenea 0, anterior;
anul – ultimele două cifre.

Rândul al doilea: Numărul de sortiment – de la una la 3 cifre. La conservele din carne de categorie superioară înainte de număr se pune litera „B”.

Rândul al treilea: Indicele alfabetic și numeric al fabricii producătoare de conserve:

industria de fabricare a cărnii – MM;
industria alimentară (conserve din fructe și legume) – K;
cooperația de consum – CC;
industria agroalimentară – MC;
numărul fabricării de la 1 la 3 cifre.

Dacă numărul de sortiment și numărul schimbului în care a fost fabricată conserva sunt semnate cu una sau două cifre, se lasă un

spațiu de 1–2 semne. Toate semnele de marcă de pe cutia de conserve se vor situa în trei rânduri în spațiul limitat de primul inel de bombaj. Pentru conservele fabricate în Moldova este obligatorie prezența etichetei cu inscripția „Fabricat în Moldova”.

Exemplu: Conservele de carne cu numărul de sortiment 183, fabricate la fabrica nr. 52 a industriei de prelucrare a cărnii, în schimbul 1, la 8 decembrie, anul 2001, vor avea următoarea inscripție:

081201

183 1

MM 52

Carnea și peștele conservate în cutii de tinichea acoperite cu lac pot fi păstrate cinci ani, cele conservate în cutii de tinichea albă – trei ani. Conservele de legume și fructe se păstrează un an.

În timpul expertizei lotului de conserve vor fi rebutate cutiile bombate. Bombajul poate fi autentic, când se bombează ambele capace ale cutiei din cauza dezvoltării microflorei anaerobe cu producerea gazelor. Bombajul fals, mecanic apare din cauza deformării cutiei (la lovituri) sau din cauza sudării incorecte a capacelor. Bombajul chimic apare în cazul coroziunii și eliminării hidrogenului. Congelarea cutiilor de conserve de asemenea conduce la bombare, din cauza formării gheții în interiorul cutiilor. Conservele congelate pot fi folosite în alimentație numai după o tratare termică suficientă, celelalte cutii bombate vor fi **rebutate și nu se va admite folosirea lor**.

La analiza organoleptică a conservelor se determină aspectul produsului conservat, culoarea, mirosul și gustul, acești indici fiind specifici fiecărui fel de conserve fără nuanțe străine sau de alterare.

Determinarea calității grăsimilor alimentare

În unitățile militare se determină calitatea untului, a margarinei și a grăsimilor culinare.

Indicii calității untului

Felul de unt	Gustul	Culoarea	Mirosul	Exteriorul	Consistența
Unt proaspăt	Plăcut, cu nuanțe specifice.	Uniformă, fără pete, fășii nespecifice, lucios. La tăietură – de la galben pal până la galben intens.	Proaspăt, puțin acriu, de lapte.	Să fie unsuros; la tăietura proaspătă pot apărea picături de zer.	La temperatura +12°C este densă, uniformă, nu se prinde de cuțit la uns pe pâine.
Unt topit	Specific, fără nuanțe străine.	Galben pronunțat sau galben pal, uneori aproape albă, dar uniformă. La topire – absolut transparent sau ușor opac.	Aromă specifică produsului.	Granulat uniform.	La temperatura 15–20°C – consistență granulară, moale.

Margarina, organoleptic, se aseamănă cu untul. La 6–16°C are o consistență densă, uniformă și destul de elastică. La tăietură, margarina posedă o suprafață netedă, lucioasă, cu picături de umiditate. Culoarea – uniformă, de la albă la galbenă, în funcție de felul de margarină.

La miros și gust margarina se aseamănă întrucâtva cu untul. Fiind fabricată din produse nelactate, nu are miros. La topire e limpede, fără sediment; temperatura de topire a margarinei este de 28–36°C.

Uleiurile vegetale. Mirosul depinde de felul uleiului și de prospețimea lui. Uleiurile nerafinate, obținute prin presarea fierbinte, au miros mai pronunțat decât cele rafinate. Pentru a determina mirosul, se ia puțin ulei și se încălzește până la 20–50°C, se freacă pe mâinile curate sau se întinde pe o placă de sticlă și se miroase. Uleiurile de calitate bună nu trebuie să aibă miros nespecific, străin.

Gustul uleiurilor se determină la temperatura de 20°C. Uleiurile rafinate nu au gust, cele nerafinate au un gust mai pronunțat, dar fără nuanță de amărui sau rânced.

Reacția la râncezeală se face în felul următor: într-o eprubetă se amestecă câte 2 ml de ulei (grăsimile animaliere se topesc), acid clorhidric concentrat (densitatea 1,19) și soluție (1%) de fluoroglucină în eter. Grăsimile râncede vor da o culoare roz.

Determinarea prezenței alcoolului metilic

Reacția simplă la prezența alcoolului metilic pur. Se înfierbântă la spirtieră o sârmă de cupru (nu până la incandescență), se înmoaie în alcool și imediat se miroase. Apariția unui miros neplăcut de formaldehidă (formol) indică prezența alcoolului metilic pur sau a amestecului acestuia în alcool etilic în cantități de 50% și mai mult.

Alcoolul etilic nu produce formaldehidă.

Determinarea prezenței alcoolului metilic în alcoolul etilic. Se înfierbântă o sârmă de cupru și se introduce în eprubeta în care s-au turnat 5–7 picături de alcool. Operația se repetă de 2–3 ori, de fiecare dată adăugându-se câte 5–7 picături de alcool. Apoi eprubeta se răcește, se scoate sârma și se adaugă o linguriță de cafea sau un vârf de cuțit (50 mg) de reactiv – cinci părți clorură de fenilhidrazină, cinci părți de ferocianură de potasiu ($K_3Fe(CN)_6$) și o picătură de acid clorhidric concentrat (densitatea 1,19). În prezența alcoolului metilic, soluția obține o culoare roz-roșiatică. Prin această metodă poate fi depistată concentrația de alcool metilic de la 0,5% în sus.

Determinarea prezenței etilenglicolului (antigelului)

Principiul de determinare a prezenței etilenglicolului constă în oxidarea etilenglicolului în mediul alcalin cu permanganat de potasiu până la acid oxalic. Prezența acestuia se determină prin formarea oxalatului de calciu.

Din eșantionul în examinare se face soluție apoasă de 2%, se toarnă 2 ml în eprubetă, apoi se adaugă 1–2 picături de soluție KOH de 50% și se încălzește până la fierbere. La soluția fierbinte se mai

adaugă 3 ml soluție (5%) de KMnO_4 și se mai încălzește o dată până la fierbere. Sedimentul obținut se filtrează, filtrul de dioxid de mangan se acidulează cu acid acetic până la dizolvarea acestuia și apariția mirosului persistent. Se mai adaugă apoi 2 picături de soluție (5%) de clorură de calciu. Prezența etilenglicolului se confirmă prin apariția oxalatului de calciu în formă de cristale albe. Acest sediment rămâne insolubil la adăugarea acidului acetic, dar se dizolvă în acid clorhidric. Cristalele de oxalat de calciu, condiționate de prezența etilenglicolului, pot apărea peste câteva minute, nu instantaneu.

Probleme

1. Unui ostaș i s-a dat la dejun terci de hrișcă (150 g) cu carne (50 g), pâine cu unt, ceai. Calculați și determinați compoziția chimică și valoarea energetică a dejunului. Ce procent constituie dejunul, dacă valoarea calorică a alimentației diurne este de 4000 kcal?

2. Calculați necesarul de trofine (proteine, lipide, glucide, vitamina C, Ca, P) al unui ostaș, dacă valoarea calorică a rației diurne constituie 4270 kcal.

3. Determinați compoziția chimică, valoarea calorică și apreciați calitatea prânzului ostașului comparativ cu normativele: 300 g pâine, supă cu macaroane, macaroane cu pârjoală, compot. Valoarea energetică a rației diurne constituie 3880 kcal.

4. Un ostaș primește odată cu alimentele pe zi 80 g proteine, 105 g lipide și 620 g glucide. Calculați valoarea energetică a unei astfel de rații alimentare, apreciați-o din punct de vedere cantitativ și calitativ. Dacă nu corespunde normativelor igienice, faceți corecțiile necesare.

5. Recomandați modalitățile de vitaminizare cu vitaminele C și A a rației ostășești în perioada aprilie-mai.

6. Un lot de conserve în cutii de tinichea ștanțate au pe capace următoarea inscripție:

121200

1141

CC13

Descifrați inscripțiile de pe cutii.

7. La analiza eşantioanelor de concentrate alimentare „Macaroane cu pastă proteică” s-au constatat niște pete grase pe ambalaj (ambalajul întreg), un miros ușor ranced și de hidrogen sulfurat. Aspectul exterior, culoarea concentratelor corespundeau denumirii și nu prezentau nimic suspicios. Apreciați calitatea concentratelor. Decideți dacă ele pot fi folosite în alimentație.

8. Un ostaș primește în timpul marșului, pe zi, 400 g pesmeți din făină de grâu de calitate II, două concentrate alimentare (1 – pentru felul întâi de bucate, altul – pentru felul doi) și o conservă de carne. Calculați câte proteine primește ostașul. Apreciați rezultatul și, dacă e necesar, faceți recomandările de corecție.

9. Alcătuiți meniul și meniul de repartiție pentru cină, astfel încât valoarea energetică a acesteia să fie de 838 kcal (20% din valoarea diurnă).

10. Enumerați care produse din rația diurnă sunt surse de glucide. Ce fel de glucide conține fiecare din aceste produse?

11. La prânz, ostașii primesc pâine, salată de varză, supă cu fidea, friptură cu cartofi și cremă gelatinoasă de zmeură. Calculați valoarea energetică a acestui prânz și stabiliți dacă se respectă regimul caloric (în procente). Valoarea energetică a rației diurne este de 3900 kcal.

1. Dezinfecția apei în condiții de campanie se face prin:
 - A. Hiperclorinare
 - B. Coagulare
 - C. Desalinizare
 - D. Filtrare
 - E. Ozonare
2. Pentru aprovizionarea oștirilor cu apă se preferă:
 - A. Apele subterane profunde
 - B. Apele subterane de suprafață
 - C. Apele lacurilor
 - D. Apele atmosferice
 - E. Apele râurilor
3. Necesitatea minimă de apă în condiții de campanie pentru un militar în 24 ore:
 - A. 500 ml – 1 l
 - B. 1 – 1,5 l
 - C. 1,5 – 3,0 l
 - D. 3 – 5 l
 - E. 5–7 l
4. Conținutul clorului rezidual în condiții de campanie este:
 - A. 0,1–0,2 mg/l
 - B. 0,3–0,5 mg/l
 - C. 0,8–1,2 mg/l
 - D. 2–3 mg/l
 - E. 3–4 mg/l
5. Factori specifici ce pot acționa la stațiile de radiolocație sunt:
 - A. Undele electromagnetice suprafrecvente
 - B. Zgomotul
 - C. Vibrațiile
 - D. Radiațiile ionizante
 - E. Temperaturile înalte

6. Aprovizionarea cu apă la amplasarea oștirilor în condiții de campanie se face:
 - A. Din fântâni arteziene
 - B. Din bazine de suprafață
 - C. De la punctul de aprovizionare cu apă
 - D. De la punctul de distribuire a apei
 - E. Din fântâni tubulare
7. Dezinfecția apei din rezervele individuale în condiții de campanie se face prin:
 - A. Fierbere
 - B. Ozonare
 - C. Tratare cu permanganat de potasiu
 - D. Tratare cu pantocid
 - E. Tratare cu peroxid de hidrogen
8. Mijloace tehnice unitare pentru condiționarea apei sunt:
 - A. Filtrul lent
 - B. Filtrul rapid
 - C. Filtrul de cărbune și țesătură
 - D. Filtrul schimbător de ioni
 - E. Stația mecanizată de filtrare auto
9. Tipurile indicilor potabilității apei în condiții de campanie:
 - A. Toxicologici
 - B. Bacteriologici
 - C. Organoleptici
 - D. Fizici
 - E. Conținutul clorurilor
10. Principalele metode de condiționare a calității apei în condiții de campanie:
 - A. Fluorizarea
 - B. Dezinfecția
 - C. Decolorarea
 - D. Dezactivarea
 - E. Detoxicarea

11. Metode de declorinare a apei:
- A. Filtrare lentă
 - B. Coagulare
 - C. Tratare cu tiosulfat de Na
 - D. Tratare cu raze ultraviolete
 - E. Filtrare prin cărbune activat
12. Filtrul de cărbune și țesătură e destinat pentru:
- A. Desalinizarea apei
 - B. Clorinarea apei
 - C. Decolorarea apei
 - D. Dezinfecția apei
 - E. Dezactivarea apei
13. Stația mecanizată de filtrare e destinată pentru:
- A. Clorinare
 - B. Declorinare
 - C. Decolorare
 - D. Desalinizare
 - E. Dezactivare
14. Stația de desalinizare e destinată pentru:
- A. Dezactivare
 - B. Desalinizare
 - C. Dezinfecție
 - D. Clorinare
 - E. Detoxicare
15. Factorii nocivi ce pot influența organismul tanchiștilor sunt:
- A. Poziția forțată de muncă
 - B. Regimul termic nefavorabil
 - C. Zgomotul, trepidațiile, pulberii
 - D. Radiațiile ultraviolete
 - E. Contactul cu carburanții și lubrifianții

16. Consecințe ale acțiunii condițiilor de muncă nefavorabile asupra tanchiștilor pot fi:
- A. Staza sanguină
 - B. Oboseala statică, simptomul „spate dureros”
 - C. Supraîncălzirea sau suprarăcirea
 - D. Intoxicațiile cu CO
 - E. Hipertermia locală
17. Măsuri de profilaxie a acțiunii nocive a condițiilor de muncă nefavorabile asupra tanchiștilor sunt:
- A. Exercițiile fizice la popasuri
 - B. Folosirea hainelor cu fibre metalice
 - C. Ventilația tancurilor
 - D. Respectarea distanței între mașini
 - E. Folosirea ochelarilor de protecție, bușelor
18. Acțiunea zgomotului asupra tanchiștilor:
- A. Complică sistemul de comunicare în mașină
 - B. Apare oboseala precoce
 - C. Apare hipoacuzia
 - D. Apare efectul de acoperire a sunetului
 - E. Micșorează presiunea arterială
19. Măsurile de protecție în cazul acțiunii nocive a zgomotului asupra tanchiștilor:
- A. Acțiuni constructive la sursa de zgomot
 - B. Izolarea fonică a pereților
 - C. Folosirea sistemelor de amortizare
 - D. Folosirea antifoanelor de tip bandaj
 - E. Folosirea generatoarelor de unde infraroșii
20. Asupra organismului operatorilor stațiilor de radiolocație acționează:
- A. Zgomotul
 - B. Radiațiile ultraviolete
 - C. Radiațiile ionizante
 - D. Suprasolicitățile psihice
 - E. „Foamea senzorială”

21. Factori nespecifici ce pot acționa la stațiile de radiolocație sunt:
- A. Radiațiile ionizante slabe
 - B. Zgomotul
 - C. Substanțele chimice în aerul locului de muncă
 - D. Suprasolicitările sistemului nervos central, analizatorului optic
 - E. Undele electromagnetice supraîncălzite
22. Acțiunea biologică a radiounделor de frecvență supraîncălzită va depinde de:
- A. Lungimea de undă
 - B. Durata acțiunii
 - C. Intensitatea câmpului electromagnetic
 - D. Dimensiunile suprafeței iradiate
 - E. Concentrația bioxidului de carbon în aerul încăperii
23. Acțiunea câmpului electromagnetic supraîncălzit asupra organismului se manifestă prin:
- A. Ridicarea temperaturii corpului
 - B. Sporirea termogenezei în țesutul iradiat
 - C. Sporirea temperaturii organelor interne intens vascularizate
 - D. Hipertensiune vasculară
 - E. Tahicardie
24. Acțiunea netermică specifică a câmpului electromagnetic supraîncălzit se manifestă prin:
- A. Inhibiția funcțiilor motorie și secretorie ale stomacului
 - B. Bradicardie
 - C. Tahicardie
 - D. Hipotonie vasculară
 - E. Hipertensiune vasculară
25. Măsurile de protecție contra undelor electromagnetice supraîncălzite sunt:
- A. Protecția cu timpul
 - B. Protecția cu distanța
 - C. Protecția cu ecrane
 - D. Amplasarea corectă a sursei de iradiere
 - E. Diminuarea intensității iradierii

26. Pentru protecția contra undelor electromagnetice suprafrecvente se vor ecrana:
- A. Ferestrele
 - B. Pereții
 - C. Combinezoanele
 - D. Ochelarii de protecție
 - E. Antena
27. Ecranul de protecție contra undelor electromagnetice suprafrecvente se confecționează din:
- A. Carton
 - B. Plăci metalice
 - C. Hârtie
 - D. Plase metalice
 - E. Sticlă

RĂSPUNSURI LA TESTE

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. A | 15. A, B, C, E |
| 2. A | 16. A, B, C, D |
| 3. C | 17. A, B, C, E |
| 4. C | 18. A, B, C, D |
| 5. A | 19. A, B, C, D |
| 6. C, D | 20. C, D, E |
| 7. A, C, D, E | 21. A, B, C, D |
| 8. C, E | 22. A, B, C, D |
| 9. A, B, C | 23. A, B, C |
| 10. B, C, D, E | 24. A, B, D |
| 11. C, E | 25. A, B, C, D |
| 12. C, D, E | 26. A, B, C, D |
| 13. A, B, C, E | 27. B, D |
| 14. A, B, C | |

Bibliografie

1. Ordinul Ministerului Apărării al Republicii Moldova nr. 150 din 01 iulie 2003 cu privire la aprobarea Regulamentului privind asigurarea alimentară a Armatei Naționale a Republicii Moldova pe timp de pace.
2. Regulamentul serviciului interior al Forțelor Armate ale Republicii Moldova, aprobat prin Decretul Președintelui RM nr. 322 din 06 octombrie 1995.
3. Alexa Lucia. *Curs de igienă*. Iași, 1994.
4. Chirlici A., Jalbă Uliana. *Igiena alimentației*. Chișinău, 2001.
5. Diaconescu M. *Sănătatea și factorii de mediu specific militar*. București, 1974.
6. Friptuleac Gr., Alexa Lucia, Băbălău V. *Igiena mediului*. Chișinău, 1998.
7. Gabovici R. și coaut. *Igiena*. Chișinău, Lumina, 1991.
8. Mănescu S. și coaut. *Igiena*. București, 1996.
9. Ostrofeț Gh., Groza L., Cuznețova L. *Igiena*. Chișinău, Știința, 1994.
10. Ostrofeț Gh. *Curs de igienă*. Chișinău, 1998.
11. Petrușca J., Boiu A., Nagherneac P., Tocan Gh. *Probleme de igienă și epidemiologie militară*. București, Ed. Militară, 1972.
12. *Tratat de igienă* (sub red. lui S. Mănescu), vol. II. București, Ed. Medicală, 1985.
13. В.Д. Беляков, Е.Г. Жук. *Военная гигиена и эпидемиология*. М.: „Медицина”, 1988.
14. *Военно-медицинская подготовка* (под ред. В.В. Кувшинского). М.: „Медицина”, 1975.
15. *Гигиена питания* (под ред. К.С. Петровского). Том I. М.: „Медицина”, 1971.
16. *Гигиена* (ред. Г.И. Румянцева). Москва, 2000.
17. О.Н. Карелин, П.Н. Курпита, Г.Г. Рудь. *Руководство к практическим занятиям по военной гигиене*. Кишинев, „Лумина”, 1985.

18. Н.Ф. Кошелев. *Общая и военная гигиена*. Ленинград, 1978.
19. *Regulile sanitare pentru obiectivele serviciului alimentar al AN a RM*. Chișinău, 1998.
20. Normele serviciilor comunale pentru unitățile militare ale Armatei Naționale. Ordinul Ministerului Apărării al Republicii Moldova nr. 140 din 18 iunie 2003.
21. Normele sanitare privind calitatea apei potabile. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 934 din 15 august 2007.

Introducere	3
1. Supravegherea sanitaro-igienică a cazărmii și a localităților de dislocare a unităților militare în condiții de campanie (supravegherea sanitară preventivă și supravegherea sanitară curentă	7
Asigurarea sanitaro-igienică a trupelor	12
Igiena spațiilor locuite de militari	22
Amplasarea trupelor militare în condiții de campanie	33
Factorii de mediu și acțiunea lor asupra organismului militarilor	52
Metodele igienice aplicate la studierea condițiilor de amplasare a trupelor militare	85
2. Igiena activității militare	112
Particularitățile activității efectivului de militari echipați cu mijloace de protecție individuală	116
Noxele chimice în activitățile militare	120
Igiena muncii în unitățile de tancuri și artilerie	123
Igiena muncii la stațiile de radiolocație	146
Igiena muncii în trupele de rachete	161
Intoxicațiile cu carburanți	162
Controlul sanitar igienic asupra condițiilor de muncă în diverse trupe militare	166
Metodele expres de determinare a substanțelor toxice din aer	188
3. Organizarea și efectuarea supravegherii sanitaro-igienice asupra aprovizionării cu apă a trupelor militare	199
Metodele de condiționare a calității apei în condiții de campanie	233
Noțiuni generale	233
Aprecierea igienică a sursei de apă și a calității apei în condiții de campanie. Metodele de condiționare a calității apei	254
4. Organizarea și efectuarea supravegherii sanitaro-igienice asupra alimentației trupelor militare	278
Principiile alimentației raționale a efectivelor trupelor militare	281
Caracterizarea igienică a produselor alimentare din rația militarilor	308

5. Intoxicațiile alimentare și profilaxia lor	340
Intoxicațiile alimentare de origine bacteriană	340
Intoxicațiile alimentare nebacteriene	350
Alcătuirea și evaluarea igienică a meniurilor și meniurilor de repartiție	368
Teste	426
Bibliografie	433

Com. 6304

Întreprinderea de Stat, Firma Editorial-Poligrafică "Tipografia Centrală",
MD-2068, Chișinău, str. Florilor, 1
tel. 43-03-60, 49-31-46