

Grigore FRĂPTULEAC
Victor MESINA
Maria MORARU

Igiena muncii

Volumul I



Chișinău • 2009

613.6/343
63

Ministerul Sănătății al Republicii Moldova
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
„Nicolae Testemițanu”

**Grigore FRIPTULEAC Victor MEŞINA
Maria MORARU**

IGIENA MUNCII

Volumul I

Sub redacția prof., dr. hab. med. Grigore Fcriptuleac

691228

Universitatea de Stat
de Medicină și Farmacie
«Nicolae Testemițanu»

BIBLIOTECA

Chișinău

Centrul Editorial-Poligrafic *Medicina*
2009

Recomandat spre editare de Consiliul metodic central al USMF „Nicolae Testemițanu”, proces-verbal nr. 4 din 19.02.09

Autori: *Grigore Friptuleac* – profesor universitar, doctor habilitat în medicină, sef al catedrei Igienă
Victor Meșina – conferențiar universitar
Maria Moraru – conferențiar universitar

Referenți: *Ion Toma* – profesor universitar, doctor în medicină,
Universitatea de Medicină și Farmacie
Craiova, România
Gheorghe Ostrofeļ – profesor universitar, doctor habilitat
în medicină

Redactor: *Sofia Fleștor*

Machetare computerizată: *Svetlana Cersac*

Coperta: *Veaceslav Popovschi*

Corectori: *Nadejda Koporskaia, Tatiana Colin*

**Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții
Friptuleac, Grigore**

Igiena muncii / Grigore Friptuleac, Victor Meșina, Maria Moraru; sub. red. Grigore Friptuleac; Univ. de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” – Ch.: CEP „Medicina”, 2009. – ISBN 978-9975-4071-4-4.
Vol. 1. – 2009. – 368 p. – Bibliogr.: p. 364–366 (36 tit.) – 200 ex. –
ISBN 978-9975-4071-5-1.

CUPRINS

Abrevieri	8
Cuvânt înainte	9
Introducere	12
Capitolul 1. Istoria dezvoltării igienei muncii (<i>Gr. Fripuleac</i>).....	13
Capitolul 2. Igiena și medicina muncii: noțiuni, metode, obiective (<i>V. Meșina</i>).....	40
Capitolul 3. Fiziologia muncii – element al sănătății umane (<i>Gr. Fripuleac, V. Meșina</i>)	48
3.1. Fiziologia muncii – comportament al medicinii ocupaționale. Obiectivele fiziologiei muncii.....	48
3.2. Clasificarea fiziologică a activităților de muncă	49
3.3. Capacitatea de muncă și evoluția ei pe parcursul zilei și săptămânii	51
3.4. Oboseala, surmenajul	53
3.5. Estimarea muncii după gradul de solicitare fizică și neuropsihică.....	56
3.6. Bolile profesionale prin suprasolicitare	57
3.7. Combaterea oboselii.....	58
3.8. Stresul la locul de muncă	66
Capitolul 4. Factorii ocupaționali ca noxe profesionale (<i>V. Meșina</i>).....	71
4.1. Problemele de igienă și protecție a muncii în legislația Republicii Moldova	71
4.2. Factorii determinanți ai stării de sănătate a angajaților.....	81
4.3. Condițiile de muncă și importanța lor pentru sănătatea angajaților	83
4.4. Noxele profesionale	84
4.5. Clasificarea și caracteristica agenților nocivi profesionali	85

Capitolul 5.	Microclimatul la locul de muncă (<i>V. Meșina</i>)	91
5.1.	Particularitățile igienice ale microclimatului industrial	91
5.2.	Măsurile de combatere a microclimatului nefavorabil în industrie.....	98
Capitolul 6.	Zgomotul ca factor nefavorabil al mediului ocupațional (<i>Gr. Fripuleac</i>).....	104
6.1.	Zgomotul – problemă igienică și socială	104
6.2.	Principalele surse de zgomot în industrie	104
6.3.	Caracteristica fizică și clasificarea zgomotului	105
6.4.	Acețiunea generală a zgomotului asupra organismului. Boala acustică. Acețiunea specifică a zgomotului asupra aparatului auditiv	109
6.5.	Măsurile de combatere a zgomotului	115
Capitolul 7.	Vibrațiile mecanice ca factor nociv al mediului industrial (<i>Gr. Fripuleac</i>)	121
7.1.	Vibrațiile – o problemă de igienă	121
7.2.	Sursele vibrațiilor în industrie și agricultură	122
7.3.	Particularitățile fizice și igienice, clasificarea vibrațiilor	122
7.4.	Influența vibrațiilor asupra organismului	125
7.5.	Măsurile profilactice	130
Capitolul 8.	Ultrasunetul și infrasunetul ca factori nefavorabili ai mediului ocupațional (<i>Gr. Fripuleac</i>).....	135
8.1.	Ultrasunetul: definiție, caracteristica fizică, domeniile de aplicare	135
8.2.	Influența ultrasunetului asupra organismului	137
8.3.	Infrasunetul: definiție, clasificare, sursele de infrasunet.....	139
8.4.	Influența infrasunetului asupra organismului.....	140
8.5.	Măsurile principale de profilaxie a acțiunii nocive a ultrasunetului și infrasunetului asupra organismului.....	141

Capitolul 9. Radiațiile laser (Gr. Fripțuleac)	144
Capitolul 10. Câmpurile electromagnetice de radiofrecvență (Gr. Fripțuleac, V. Meșina).....	150
10.1. Noțiuni generale.....	150
10.2. Domeniile de aplicare a câmpurilor electromagnetice de radiofrecvență	150
10.3. Parametrii reglementați și unitățile de măsură	152
10.4. Activitatea biologică a câmpurilor electromagnetice de radiofrecvență	156
10.5. Măsuri de protecție la folosirea CEM de RF	159
Capitolul 11. Pulberile ca noxă profesională <i>(Gr. Fripțuleac, V. Meșina).....</i>	164
11.1. Importanța igienică a pulberilor industriale	164
11.2. Clasificarea pulberilor	165
11.3. Acțiunea pulberilor industriale asupra organismului	167
11.4. Profilaxia maladiilor produse de pulberi	170
Capitolul 12. Presiunea atmosferică <i>(Gr. Fripțuleac, V. Meșina).....</i>	180
12.1. Presiunea atmosferică ridicată	180
12.1.1. Condițiile de muncă în chesoane și în scafandre	181
12.1.2. Influența presiunii atmosferice ridicate asupra organismului	182
12.1.3. Măsuri profilactice	184
12.2. Presiunea atmosferică scăzută	187
12.2.1. Influența presiunii atmosferice scăzute asupra organismului	188
12.2.2. Măsurile profilactice	190
Capitolul 13. Iluminatul industrial (V. Meșina).....	192
13.1. Generalități	192
13.2. Caracteristicile fizice ale iluminatului. Clasificarea iluminatului	193

13.3. Caracteristica igienică a corpuriilor de iluminat	198
13.4. Cerințele igienice față de iluminatul industrial	201
Capitolul 14. Bazele igienice ale ventilației industriale	
(<i>Gr. Fripuleac</i>)	207
14.1. Noțiuni generale.....	207
14.2. Clasificarea sistemelor de ventilație.....	207
Capitolul 15. Toxicologia profesională (<i>Maria Moraru</i>).....	217
15.1. Noțiuni generale.....	217
15.2. Clasificarea toxinelor	218
15.3. Absorbția substanțelor toxice	220
15.4. Distribuția, depozitarea, biotransformarea și excreția toxicelor	226
15.5. Toxicitatea. Factorii care influențează riscul toxic.....	228
15.6. Bazele toximetriei	231
15.7. Manifestările toxicității	234
Capitolul 16. Intoxicațiile profesionale cu metale, metaloizi și compușii lor (<i>Maria Moraru</i>)	239
16.1. Plumbul și compușii săi	239
16.2. Mercurul și compușii săi	250
16.3. Manganul	257
16.4. Cromul, cadmiul, nichelul și compușii lor	260
16.5. Zincul, vanadiul, beriliul.....	265
16.6. Arsenul și compușii săi	269
16.7. Seleniul și compușii săi.....	272
Capitolul 17. Intoxicațiile profesionale cu gaze nocive	
(<i>Maria Moraru</i>).....	274
17.1. Intoxicațiile profesionale cu gaze și vapozi iritanți	274
17.2. Intoxicațiile profesionale cu asfixianți (CO, H ₂ S)	282
Capitolul 18. Intoxicațiile profesionale cu compuși organici	
(<i>Maria Moraru</i>).....	287

18.1. Intoxicațiile profesionale cu solvenți organici	287
18.2. Intoxicațiile profesionale cu hidrocarburi alifatice și unii compuși derivați	289
18.3. Intoxicațiile profesionale cu hidrocarburi aromatice (benzenul, xilenul, toluenul și.a.)	291
18.4. Intoxicațiile profesionale cu hidrocarburi halogenate....	296
18.5. Intoxicațiile profesionale cu sulfură de carbon	298
18.6. Intoxicațiile profesionale cu alcoolii.....	300
18.7. Intoxicațiile profesionale cu pesticide.....	306
18.7.1. Intoxicațiile cu pesticide organoclorurate	310
18.7.2. Intoxicațiile cu pesticide organofosforice	312
18.7.3. Profilaxia intoxicațiilor cu pesticide.....	314
Anexă	318

ABREVIERI

- CNŞPMP** – Centrul Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă
CMP – Centrul de Medicină Preventivă
R.M. – Republica Moldova
CEM – câmp electromagnetic
UEM – unde electromagnetice
CE – câmp electrostatic
CM – câmp magnetic
SNC – sistemul nervos central
ONG – organizație nonguvernamentală
NRC – norme și reguli de construcție
ITM – incapacitate de muncă temporară
R.R. – risc relativ
R.Ab. – risc absolut
R.At. – risc atribuabil
OMF – oficiul medicilor de familie
CMF – centrul medicilor de familie
CMA – concentrație maximal admisibilă
ECG – electrocardiogramă
CFM – cultură fizică medicală
SSES – Serviciul Sanitar Epidemiologic de Stat
ORL – otorinolaringolog
CMEV – comisia medicală de expertiză a vitalității
BK – bacilul Koch

CUVÂNT ÎNAINTE

Scru aceste cuvinte cu emoție, dar și cu înaltă apreciere pentru munca, tenacitatea și reușita colectivului de autori de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Chișinău, care și-au asumat o sarcină extrem de grea, dar au reușit cu succes și au elaborat această carte.

Primim cu respect această lucrare, rod al unui efort profesional și redațional, care răpește autorilor timp, necesită experiență și profesionalism. Dificultatea, dar și reușita se regăsesc în intenția ca materialul de specialitate să stârnească interes cât mai larg, să depășească nivelul unui curs universitar sau postuniversitar și să atragă atenția diversilor specialiști, dar și factorilor de decizie, din varii motive; această dorință a fost realizată pe deplin. Medicina muncii este o disciplină obligatorie în curriculum-ul de pregătire a studenților în medicină și rezidenților în diverse specializări din țările Uniunii Europene, ceea ce face cu atât mai laudabilă reușita colectivului de la Chișinău.

Progresul tehnic, care a modificat uneori substanțial condițiile de muncă, a determinat, pe de o parte, modificarea aspectului clinic al unor intoxicații clasice (plumb, mercur, sulfură de carbon, pesticide etc.), iar pe de altă parte, apariția unor noi îmbolnăviri profesionale necunoscute acum 20 de ani. De asemenea, progresele realizate în medicină au permis introducerea unor tehnici și metode în investigarea mediului de muncă în vederea obiectivizării expunerii profesionale, în diagnosticul, tratamentul și profilaxia bolilor profesionale. Aceste considerații motivează necesitatea apariției unor lucrări de patologie profesională cu o anumită periodicitate, cerințe la care răspunde cu prisosință cartea pe care o prefațăm, mai ales acum, când asistăm la o diversificare a produselor chimice ce ajung în fiecare țară.

Lucrarea „Igiena muncii”, având ca autori distinse cadre didactice de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Chișinău, prof. univ. dr. Grigore Fiptuleac, conferențiarii universitari Victor Meșina și Maria Moraru, oferă, prin conținutul de date și sistematizarea lor, o vizionare de ansamblu asupra a ceea ce se dorește a fi medicina ocupațională în prezent: un sistem multidisciplinar preclinic și clinic, care își deschide ofertă spre realizarea unci stări de bine a lucrătorilor și o înaltă capacitate de performare care să le asigure condiția emancipației sociale.

Cartea, pentru tematica cuprinsă în volumul I, oferă cititorului elementele de bază care să-i asigure o bună pregătire teoretică și practică de specialitate, să abordeze în mod științific problematica vastă a monitorizării mediului de muncă și a stării de sănătate.

Este o lucrare bine încheiată, în care forma și conținutul se împletește într-un mod fericit, are la bază o concepție integrativă, prin abordarea tuturor componentelor sistemului „om – mașină – mediul de muncă”. Este o carte complexă, concepută cu claritate și certitudini în domeniul igienei muncii, ușor de parcurs. Ea este o impletire armonioasă a celor mai recente date din literatura de specialitate cu experiența, profesionalismul și rigoarea autorilor și adaptată la condițiile socio-economice din Republica Moldova.

Conținutul lucrării acordă prioritate problemelor legate de muncă și de condițiile de muncă în relație cu starea de sănătate. Se pornește de la elementele de bază, primare ale medicinii muncii (aspecte legate de fiziolgia muncii), se continuă cu prezentarea principalilor factori de risc profesional, care, necontrolați, pot influența nefavorabil atât capacitatea de muncă, cât și starea de sănătate. Autorii prezintă într-un mod clar și accesibil metodologia de cuantificare a agenților nocivi fizici (zgomotul, iluminatul, radiațiile electromagnetice etc.), fizico-chimici (pulberile), chimici (substanțele chimice întâlnite în mediul ocupațional) sau diferite suprasolicitări ale organelor, aparatelor și sistemelor în timpul desfășurării activității profesionale și efectele care le determină în domeniul sănătății celor expuși: boală/intoxicație profesională, boli legate de profesiune, accident de muncă, reducerea sau chiar pierderea capacitatii de muncă, având ca efect final degradarea condiției sociale a lucratului. Capitolele care tratează metodologia de determinare și apreciere a factorilor de risc profesional păstrează structura clasică obligatorie sub aspect didactic, iar conținutul fiecărui capitol reunește cunoștințele fundamentale de determinare, analiză și interpretare a factorilor compoziți ai condițiilor de muncă, mai ales în situația când aceștia devin factori de risc profesional (noxe profesionale). Ideea care a stat la baza lucrării a fost aceea de a orienta gândirea medicului spre profilaxie și sanogeneză. Autorii tratează atât obiectivele profilactice, cât și problemele de bază ale diagnosticului bolilor profesionale și al celor legate de profesiune, aspecte cu care este confruntat orice

medic în practica sa. Aspectele profilactice, prin măsuri tehnico-organizatorice și medicale, sunt detaliate la fiecare agent nociv în parte și se insistă pe necesitatea formulării și aplicării lor la fiecare loc de muncă, în scopul ameliorării, normalizării sau îmbunătățirii condițiilor de muncă și implicit cu efecte benefice asupra capacitații de muncă, stării de sănătate și creșterii productivității muncii.

Este demn de menționat că abordarea, de către autori, a variatelor domenii ale igienei muncii (medicinii muncii) are în vedere conceptul legislativ din Republica Moldova, care face în prezent primii pași spre a se pune în acord cu legislația din Uniunea Europeană.

Am deosebită plăcere de a recomanda această carte studenților în medicină, rezidenților în curs de formare profesională, medicilor specialiști, tuturor specialiștilor care au preocupări în domeniul medicinii ocupaționale (ingenieri, psihologi, biochimiști, sociologi, ergonomi, proiectanți etc.), care vor găsi aici un îndreptar util pentru activitatea lor. Lucrarea este necesară și pentru manageri sau lucrători și reprezentanții lor în organele de conducere ale diverselor colectivități de muncă. Pentru medicul de familie, lucrarea se impune ca o sursă de pregătire continuă. Ei se confruntă adesea cu consecințele unor expuneri ocupaționale, cărora trebuie să le dea o interpretare corectă.

Mă aflu în situația privilegiată să prefațez și să recomand tuturor colegilor specialiști în medicina muncii sau igiena muncii această carte, care este o reflectare a preocupărilor școlii de la Chișinău în domeniul medicinii ocupaționale.

Este un drum care trebuie continuat, și pe acest tărâm, pentru a armoniza aspectele de medicina muncii, inclusiv cele legislative, din Republica Moldova cu cele din țările Uniunii Europene.

**Prof. univ. dr. Toma Ion, președintele Societății
de Medicină a Muncii din România, președintele Comisiei de
Specialiști în Medicina Muncii a Colegiilor Medicilor
din România, șeful catedrei Medicina muncii a Universității
de Medicină și Farmacie Craiova, șeful Clinicii de Medicina
Muncii din Spitalul Clinic Județean de Urgență Craiova**

INTRODUCERE

La etapa actuală a dezvoltării economiei naționale se constată modificări esențiale în tehnologiile industriale și agricole de producere, ceea ce contribuie la formarea unor condiții specifice ocupaționale ale oamenilor muncii. În fiecare caz concret condițiile ocupaționale se caracterizează printr-o gamă largă de factori de risc, care influențează starea funcțională a organismului și starea de sănătate a oamenilor. Necesitatea de a menține aceste condiții în stare de echilibru impune cunoașterea problemelor igienice ale mediului ocupațional, a modificărilor ce ar putea interveni sub influența factorilor mediului de muncă și a metodelor de prevenire a lor. În acest scop este necesară instruirea universitară a tuturor studenților facultăților de medicină, îndeosebi a celor de la facultatea Sănătate publică. Evident, pentru această etapă de instruire este necesar un program modern, bine chibzuit, care a fost luat în considerare de către autori. Pentru realizarea acestuideziderat venim cu un modest manual, în care sunt elucidate capitolele părții generale a disciplinei.

Manualul „Igiena muncii” (vol. 1) cuprinde unele dintre cele mai importante probleme ale istoriei dezvoltării igienei și medicinii muncii, noțiunile de bază, fiziolologia muncii ca element al sănătății umane, factorii mediului ocupațional, noxele profesionale, toxicologia industrială, starea de sănătate, bolile profesionale ale angajaților în funcție de factorii mediului ocupațional. Sunt scoase la iveală cele mai importante aspecte ale activității cotidiene a medicilor pentru obținerea unor indici înalți de sănătate umană.

Acest manual este destinat studenților facultăților Sănătate publică, Medicină, Stomatologie și Farmacie ale Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. Sperăm că le va fi de folos, de asemenea, rezidenților și tuturor medicilor la etapa de reciclare.

Capitolul 1. ISTORIA DEZVOLTĂRII IGIENEI MUNCII

Igienea muncii începe să se afirme ca disciplină științifică spre sfârșitul sec. XIX, fiind, comparativ, o ramură Tânără a științei igienice, îndeosebi ca bază a activității practice a serviciului de medicină preventivă. Ca obiect de instruire în instituțiile de invățământ superior și mediu de specialitate, devine doar în anii 20–30 ai sec. XX. Doar o scurtă istorie a disciplinei ne permite să conștientizăm poziția igienei muncii în societate și rolul ei pe parcursul anilor. Aceasta se impune și din cauza că, odată cu evoluția rapidă din ultimul timp a științelor sociale și economice, medicina tinde spre o orientare pronunțată, de prevenire a maladiilor.

La ora actuală, toate organismele internaționale și naționale menționează că problemele protecției și promovării sănătății depind în mare măsură de cunoștințele de care dispune populația în privința condițiilor și cauzelor care determină dezvoltarea optimă a organismului și a societății și de posibilitățile materiale pentru realizarea acestor condiții. În acest context este rezonabil să cunoaștem că pentru păstrarea și fortificarea sănătății umane trebuie să dispunem de date privind condițiile igienice de muncă, structura și particularitățile de funcționare a organismului uman, natura și legile conform cărora se stabilesc relațiile dintre om și mediul ocupațional. În consecință, dacă nu se cunosc condițiile de muncă și metodele de ameliorare a lor, nu este posibilă prevenirea bolilor și traumelor profesionale.

În toate timpurile, medicina s-a ocupat de recunoașterea și tratamentul bolilor. Însă ar fi o greșală dacă am considera că, pentru a păstra sănătatea, este suficientă o desăvârșită aplicare terapeutică. Tendința dintotdeauna a medicinii a fost orientarea profilactică, în care rolul de bază îl revine igienei, care, fiind mai cuprinzătoare în scop și mai complexă în mijloacele de aplicare și în realizări, se implică în supravegherea stării de sănătate și a factorilor determinanți din colectivități întregi și în dezvoltarea ei, este în stringentă dependență nu numai de gradul de dezvoltare a disciplinelor medicale, dar și de progresul realizat în domeniul tehnicii, științelor economice și sociale. Se are în vedere aici

implicarea igienei, în special a igienei muncii, în supravegherea stării de sănătate a muncitorilor din toate sferele de activitate și factorilor mediului ocupațional.

Igiena muncii ca știință s-a dezvoltat treptat, în funcție de formațiile socio-economice ale fiecărei perioade istorice.

Primele elemente de igienă a muncii au apărut odată cu necesitățile igienice generale, caracteristice primilor oameni de pe pământ și preocupărilor lor, și cu apariția bolilor cauzate de aceste preocupări.

Date despre bolile profesionale se întâlnesc, pentru prima dată, în lucrările unor savanți ai Greciei și Romei antice – Hipocrate, Xenofon, Pliniu, Galen. În special, primele atestări privind protecția omului în timpul muncii aparțin lui Xenofon și Pliniu, iar primele mențiuni despre efectele nocive ale unor condiții de muncă asupra sănătății – lui Hipocrate și Galen.



Hipocrate din Chios
(460–377 î. Hr.)

Hipocrate a scris despre condițiile grele din mine, despre influența nocivă a prafului din mine asupra sănătății minerilor. El, pentru prima dată, a elaborat lista profesiilor legate de plumb, a descris acțiunea toxică a plumbului, evidențiind în tabloul intoxicațiilor „colica saturnină”, și a propus măsuri concrete de profilaxie a acestei maladii la mineri. Hipocrate a fost primul medic care a menționat despre relația dintre sănătatea omului și mediul ambiant, afirmând că orice boală are cauze naturale.

Mai târziu, Galen (130–200 d. Hr.) a descris destul de detaliat patologia provocată de influența prafului de plumb, punând în evidență profesiile

cu risc înalt de îmbolnăvire: miner, tăbăcar, purtător de greutăți, gladiator și marină.

Ulterior, în urma descompunerii societății elene, filosofia, cu conținutul său științific, s-a îndepărtat de tendințele materialiste. În perioada feudalismului, științele, inclusiv medicina, cu toate concepțiile igienice privind viața și boala, au stagnat radical. Condițiile de muncă au devenit mult mai precare, impunând reconsiderarea igienei în general și a igienei muncii în particular, precum și începerea unei noi etape, a renașterii, care cuprinde secolele XV–XVIII. Acum se pune baza științelor naturale moderne, inclusiv a igienei muncii, datorită succeselor fizicii, chimiei, fiziologiei etc.

În secolele XV–XVI, la începutul dezvoltării intensive a industriei miniere și metalurgice, au apărut publicațiile lui Georg Bauer Agricola, Paracelsus și altele, în care erau descrise condițiile grele de muncă și, în special, bolile profesionale ale minerilor, provocate de influența prafului.

În medicină, Paracelsus (1493–1541) pune experiența drept principiu în cercetarea științifică și concepe funcționarea organismului ca fiind rezultatul proceselor chimice. Studiind bolile minerilor, el și-a expus observațiile cu privire la modul de apariție a bolilor profesionale în lucrarea sa „De morbis metallicis seu mineralibus”, publicată în 1567.

Fondatorul științei noi despre malediile legate de activitățile profesionale este medicul italian, profesorul de medicină practică la Modena (1671) și la catedra de medicină din Padova (1700), rectorul Universității din Padova Bernardino Ramazzini. În anul 1700, la vîrstă de 67 ani, el publică lucrarea „De morbis artificum diatriba” („Despre bolile meseriașilor”), care cuprinde 12 capitole și este rodul muncii sale de circa 50 de ani. Aceasta este prima lucrare fundamentală, cu un conținut sistematizat în probleme



Bernardino Ramazzini
(1633–1714)

de igienă a muncii la diferite profesii (fiecare capitol este destinat unei profesii) și cu descrierea tabloului clinic al bolilor profesionale.

Bernardino Ramazzini îi dă sfaturi medicului să-l întrebe pe bolnav nu doar după prescrierile lui Hipocrate „de ce suferi, de câte zile îți este infundat stomacul și ce ai mâncat”, dar, în special, nu trebuie să uite niciodată a întreba pe bolnav ce îndeletnicire sau ce profesie exercită (Ion Toma, 2006).

Referindu-se la modalitatea și şansele de vindecare a minerilor, Ramazzini scria că rareori medicamentele pot să-i vindece complet, deoarece, pe lângă boala contractată la meseria lor, ei suferă și de o altă boală, menționând și îngrozitoarea lor sărăcie.

Lui Ramazzini îi aparține termenul „boli profesionale”, deoarece era interesat de aspectul curativ și de profilaxia acestor boli. Concomitent, el scontează legiferarea prevenirii accidentelor de muncă și bolilor profesionale.

În sec. XVII, când începe revoluția industrială în Anglia, care apoi (sec. XVIII–XIX) se extinde și în celealte țări ale Europei, apar probleme noi de sănătate a muncitorilor, legate, direct sau indirect, de procesul de muncă și de condițiile mediului de muncă.

În istoria dezvoltării igienei muncii este semnificativă contribuția savanților igieniști din **Rusia**. Progresul tehnic a avut drept urmare înrăutățirea condițiilor de muncă. Muncitorii, nemulțumiți de aceste condiții, au început să se revolte, cerând ameliorarea condițiilor de muncă în industrie. De aceea s-au făcut încercări de a lua măsuri prin decretarea unor regulamente cu conținut profilactic.

Pe timpul lui Petru I, când se construiau uzine metalurgice, ateliere de prelucrare a metalului, de producere a armelor, șantiere navale, s-a editat „Regulamentul de manufactură”, în care era indicat că colegiile trebuie să urmărească cu strictețe ca fabricanții să mențină în ordine locurile de muncă ale meșteșugarilor. În 1714, apare „Regulamentul și regulile de lucru pentru fabricile de postav și constructoare de corăbii”, în care se face o încercare de a proteja muncitorii de năpastele patronilor întreprinderilor. Concomitent, a fost emis și un ordin de a angaja un medic la două uzine de arme.

În 1763, M.V. Lomonosov publică lucrarea „Primele întreprinderi metalurgice și de extragere minieră”, în care acordă o atenție deosebită problemelor de igienă și de securitate a muncii minerilor, ventilației minelor, întăririi galeriilor în mine, îmbrăcământei minerilor; a ridicat problema muncii copiilor și consecințelor ei.

Chiar la primele etape de dezvoltare a industriei în Rusia, medici progresiști se gădeau asupra necesității ameliorării condițiilor de muncă și încercau să atragă atenția societății asupra acestor probleme. Astfel, medicul rus I.M. Protasov a descris condițiile grele de muncă la întreprinderile metalurgice din Ural. În 1847, A.N. Nikitin (1793–1858) publică prima carte din Rusia de igienă a muncii – „Bolile muncitorilor și măsurile de protecție”, în care au fost descrise condițiile de muncă a 120 profesii de muncitori, folosind material și din lucrarea lui Ramazzini. Deci, A.N. Nikitin poate fi considerat, pe bună dreptate, unul din fondatorii igienei muncii în Rusia.

O serie de idei igienice importante au început să se realizeze odată cu inițierea cercetărilor științifice sistematice în domeniu, îndeosebi cu organizarea catedrelor de igienă la facultățile medicale universitare. Un merit deosebit la acest capitol îl aparține lui Aleksei Petrovici Dobroslavin, care a fondat prima catedră de igienă pe lângă Academia Medico-Chirurgicală din Petersburg. Fiind fondatorul științei igienice în Rusia, el a citit prima lecție de igienă la 19 noiembrie 1871. Primul în Rusia a efectuat cercetări experimentale în domeniul igienei, a fondat un laborator de igienă pe lângă catedră. Determinând sarcinile acestei științe, A. P. Dobroslavin a scris: „Igiena trebuie să studieze condițiile pentru cea mai fructuoasă activitate a omului și să determine factorii ce acționează nefavorabil asupra ei, să găsească mijloace de stimulare sau lichidare a acestora”.

Problemele igienei muncii au ocupat un loc de frunte în activitatea lui A. P. Dobroslavin. El a descris condițiile de muncă la fabricile de tutun, în mine, în cheson, a caracterizat pneumokoniozele de diferită etiologie, cât și tabloul clinic al intoxicațiilor profesionale cu hidrogen sulfurat și cu plumb.

631229

În igiena muncii, o mare contribuție a adus și Fiodor Fiodorovici Erisman (s-a născut în Elveția și a absolvit universitatea din Zürich). La vîrstă de 23 de ani, el susține examenele de doctor în medicină, activează în calitate de asistent la clinica de oftalmologie, iar în 1869 pleacă la Petersburg. Acordă o mare atenție condițiilor igienice de trai ale muncitorilor. În 1877, el publică lucrarea „Igiena profesională sau igiena muncii intelectuale și fizice”, care este primul manual original de igienă a muncii în Rusia.



F. F. Erisman (1842-1915)

În anul 1879, F. F. Erisman este invitat de zemstva gubernială din Moscova pentru a organiza controlul sanitar al fabricilor și uzinelor. Din anul 1882 el conduce catedra de igienă a facultății de medicină a Universității din Moscova. Sub conducerea lui F. F. Erisman, o grupă de medici sanitari din Moscova (A. V. Pogojev, E. M. Dementiev și alții) a efectuat avizarea sanitată a 1080 fabrici și uzine din gubernia respectivă, cu 114 000 de muncitori. S-au studiat condițiile de muncă și de trai ale muncitorilor, condițiile de angajare, componența muncitorilor și familiilor lor, durata zilei de muncă, salariul, alimentația; s-au efectuat cercetări antropometrice ale muncitorilor și membrilor familiilor lor. Apoi au fost publicate 19 volume, circa 6 000 de pagini, cu denumirea „Materialele cercetărilor fabricilor și uzinelor din gubernia Moscova”. Pe baza acestor cercetări a fost elaborat un proiect de reguli sanitare cu privire la construcția și menținerea întreprinderilor industriale, care, în condițiile Rusiei țariste, n-a fost realizat.

În anul 1896, împreună cu un grup de profesori, F. F. Erisman a fost concediat din Universitatea din Moscova pentru atitudinea sa compămitoare față de mișcarea politică a studentilor. Numele lui F. F. Erisman

îl poartă Institutul de Cercetări Științifice în Domeniul Igienei din or. Moscova, fondat în anul 1921 pe baza stației sanitare a orașului Moscova, deschisă din inițiativa lui F. F. Erisman în anul 1891.

În anul 1873 s-a deschis catedra de igienă la Universitatea din Harcov. Primul conducător al ei a fost A. N. Iakobii. Din anul 1885 catedra este condusă de I. P. Skvorțov (1847–1921).

Ulterior, în Rusia au activat eminenți savanți, care și-au adus contribuția în dezvoltarea igienei muncii. Printre ei îi menționăm pe D. P. Nikolski (1855–1918), care în 1907 a publicat unul din primele îndrumare – „Curs de igienă profesională”; G. V. Hlopin (1863–1929) – savant-igienist și specialist renumit, care a efectuat lucrări experimentale extrem de importante despre acțiunea toxicelor industriale asupra organismului, fiziologia muncii (cheltuieli de energie în timpul lucrului), igiena muncii și bolile profesionale în industria chimică, minieră etc. Lui G. V. Hlopin îi aparțin monografii „Industria chimică și sănătatea populației”, „Regimul de muncă și nocivitățile profesionale”, „Metodele de investigație în igienă”.

În istoria dezvoltării igienei muncii ca disciplină științifică un rol important îi revine lui V. L. Levițki (1867–1936), care a condus organizația sanitată a guberniei Moscova, a stabilit prezența intoxicațiilor în masă cu mercur a meșteșugarilor din producerea fetrului. A activat în calitate de director al Institutului de Stat de Protecție a Muncii din Moscova, apoi de director al Institutului de Boli Profesionale.

Trebuie remarcat și rolul marelui fiziolog rus I. M. Secenov (1829–1905) în dezvoltarea igienei și fiziologiei muncii. Lucrarea lui „Studiul mișcărilor de lucru ale omului” este, de fapt, o cercetare în premieră în domeniul fiziologiei muncii, în care se estimează rolul sistemului nervos în procesul de muncă. I.M. Secenov a elaborat criteriile fiziologice ale stabilirii duratei zilei de muncă.

În dezvoltarea fiziologiei muncii, un rol extrem de important au avut lucrările lui N. E. Vvedenski (1852–1922), A. A. Uhtomski (1875–1942), M. I. Vinogradov (1892–1968).

În 1923, la Moscova se înființează Institutul de Cercetări Științifice în domeniul bolilor profesionale „V. A. Obuh” (ulterior Institutul

de Igienă și Boli Profesionale). Cînd din momentul înțemeie-
rii, instituția promovează activ direcția profilactică în medicina.
În 1923 se deschide Institutul de Medicina a Municipiului Harkov (Ucrai-
na), în 1924 - Institutul de Creșterea Sănătății în domeniul bolilor profesio-
nale din Lenigrad. Ulterior, astfel de instituție se înființează și în alte centre
industriale mari - Gorki, Sverdlovsk, Ufa, Kiev, Donecik, Kirov, Riga etc.
În anii 1923-1926 se fondază prima catedre de igienă a municipiului
în cadrul Facultăților de medicina în Harkov, Kiev, Moscova, Lenini-
grad, începând cu anul 1926, igienăa municipală se crește la toate facultățile
de medicina din fostă URSS. În această perioadă, în Rusia și în alte
republiki sovietice se organizează stafii sănătăro-epidemiologice. Spre
strânsul anului 1940 erau deja 1 958 stafii, în care activau peste 11 000
medici și alți specialiști cu studii superioare.

În problema dezvoltării toxicologicei industriale o mare valoare
a avut apărut savantul N. S. Pravdin (1882-1954) și N. V. Lazarev
savantii A. Lelevici (1893-1984), B. B. Kouranski (1886-1972), E. T. An-
dreeva-Galanina (1893-1975), Z. I. Izraelson (1893-1973) și mulți alții.
În anii 1952-1972, E. T. Andreeva-Galanina a activat în cadrul de sef
Santaro-Igienica și bolii profesionale a Institutului de Medicina
catedra de igienă a municipiului și bolii profesionale a Institutului
și de vibrație și surdității profesionale, normativă igienică de patologii
și de vibrație și surdității profesionale, normativă igienică cu privire la
zgomotul supraorganismului.

Sunt organizate și de mare valoare manualele de igienă a munici-
iindrumarul în două volume al lui N. F. Izmerov (1988),
scrise de V. C. Navrotki (1974), S. V. Alekseev, V. R. Usenko (1988),
în afara de savanți-igieniști menționati mai sus, în Rusia au activați
muncii ca stimula. Grăție lor, s-a elaborat nemurătoare regulamente igieni-
tructoase și alți savanți, contribuind considerabil la dezvoltarea igienei
municii și fortificarea sănătății muncitorilor.

de Igienă a Muncii și Boli Profesionale). Chiar din momentul întemei-rii, institutul promovează activ direcția profilactică în medicină.

În 1923 se deschide Institutul de Medicină a Muncii din Harkov (Ucraina), în 1924 – Institutul de Cercetări Științifice în domeniul bolilor profesionale din Leningrad. Ulterior, astfel de institute se înființează și în alte centre industriale mari – Gorki, Sverdlovsk, Ufa, Kiev, Donețk, Krivoi Rog etc.

În anii 1923–1926 se fondează primele catedre de igienă a muncii în cadrul facultăților de medicină în Harkov, Kiev, Moscova, Leningrad. Începând cu anul 1926, igiena muncii se citește la toate facultățile de medicină din fosta URSS. În aceeași perioadă, în Rusia și în alte republici sovietice se organizează stații sanitaro-epidemiologie. Spre sfârșitul anului 1940 erau deja 1 958 stații, în care activau peste 11 000 medici și alți specialiști cu studii superioare.

În problema dezvoltării toxicologiei industriale o mare valoare a avut aportul savanților N. S. Pravdin (1882–1954) și N. V. Lazarev (1895–1974).

După revoluția din octombrie 1917, în Rusia au activat productiv savanții A. Letavet (1893–1984), B. B. Koiranski (1886–1972), E. T. Andreeva-Galanina (1889–1975), Z. I. Izraelson (1893–1973) și mulți alții. În anii 1952–1972, E. T. Andreeva-Galanina a activat în calitate de șef catedră de igienă a muncii și boli profesionale a Institutului de Medicină Sanitaro-Igienică din Leningrad; a elaborat bazele științifice ale patologiei de vibrație și surdității profesionale, normativele igienice cu privire la nivelul vibrației, măsurile de prevenire a influenței negative a vibrației și zgomotului asupra organismului.

Sunt originale și de mare valoare manualele de igienă a muncii scrise de V. C. Navroțki (1974), S. V. Alekseev, V. R. Usenko (1988), îndrumarul în două volume al lui N. F. Izmerov (1987) etc.

În afara de savanți-igieniști menționați mai sus, în Rusia au activat fructuos și alți savanți, contribuind considerabil la dezvoltarea igienei muncii ca știință. Grație lor, s-au elaborat nenumărate regulamente igienice, indicații metodice, standarde de stat, măsuri profilactice concrete, care au fost implementate în activitatea practică a serviciului sanitario-igienic de stat și au avut un efect considerabil în profilaxia bolilor profesionale și fortificarea sănătății muncitorilor.

În România, teoria, metodele și practicile igienei muncii au o istorie a dezvoltării lor identică cu cea din alte țări. Evoluția acestei discipline se caracterizează însă printr-o întârziere față de ritmul de dezvoltare a ei în țările apusene. Situația menționată a fost condiționată de starea economico-culturală precară și de progresul prea lent al tehnicii și al științei.

Printre precursorii igienei în România, Victor Comes și coaut. (1974) îl numește în primul rând pe Constantin Caracaș (1773-1828).

În lucrarea sa fundamentală „Topografia Țării Românești”, Constantin Caracaș scrie că una din cauzele scăderii numărului populației este hrana proastă a țăranilor slăbiți de munca grea și istovitoare. De aceea, el propune întocmirea unor legi și regulamente sanitare, precum și înființarea unui organ sanitar (de poliție medicală), care să vegheze asupra a tot ce se referă la păstrarea sănătății populației.

La etapa incipientă, activitățile la compartimentul medicinei muncii erau orientate aproape în întregime spre accidentele de muncă și terapia lor. O nouă etapă de evoluție a medicinii muncii începe doar în a doua jumătate a secolului XIX, care se extinde până la mijlocul secolului XX. După cum menționează Ion Toma (2006), în această perioadă are loc lărgirea obiectivelor medicinii muncii, care includ studiul bolilor profesionale, evidențierea cauzelor acestora, evidențierea mecanismelor de acțiune, simptomelor, tratamentului și metodelor de profilaxie. Evident, ca obiectiv de studiu au rămas în continuare accidentele de muncă și cauzele lor, rolul factorilor umani și tehnici, aspectele psihologice de securitate a muncii și de prevenire a accidentelor.

Apariția întârziată a igienei și medicinii muncii în România a fost cauzată și de industrializarea țării, care începe doar în a doua jumătate a secolului XIX. La această etapă de dezvoltare a țării apar publicații în domeniul medicinii muncii, diverse legi și regulamente privind igiena și medicina muncii la întreprinderile industriale.

Una din primele lucrări în acest domeniu aparține medicului român Mihail Zotta (1800-1864), publicată în 1862 la Viena – „Colica saturnină”. Această lucrare este, de fapt, teza de doctorat a lui Mihail Zotta. În ea se reflectă cunoștințele acelei perioade, întreaga istorie a in-

toxicitaților cu plumb printre vopsitori și tipografi, simptomele, etiologia și tratamentul. Într-un capitol aparte sunt incluse măsurile profilactice: curățarea pielii prin băi cât mai frecvente, spălatul pe mâini de câteva ori pe zi, clătirea gurii, îmbrăcământul de protecție, aerisirea atelierelor etc.

De menționat și aportul doctorului Iulius Barasch (1815–1863), care a publicat două lucrări: „Bolile unor meserii” și „Patimi produse din diferite munci”. Autorul a studiat și condițiile de muncă din subterane.

În lucrările sale, Julius Barasch a descris tulburările produse la meseșia și prin poziția forțată a corpului, prin osteneala prea mare, prin expunerea îndelungată la temperaturile nefavorabile ale aerului, prin poluarea aerului. Pe lângă problema patogeniei bolilor profesionale, autorul dezbată și probleme de evidențiere a legăturii dintre starea de sănătate și condițiile socio-economice.

Pe la jumătatea sec. XIX au fost înființate instituții de învățământ medical mediu și superior. Astfel, în 1856, Carol Davilla pune baza Școlii Naționale de Medicină și Farmacie din București, care, în 1867, s-a transformat în Facultatea de Medicină. În 1885 se înființează Facultatea de Medicină din Iași, în 1863 – Institutul de Chimie Sanitară din București și o serie de instituții spitalicești, iar în 1887 – Institutul de Patologie și Bacteriologie al prof. Victor Babeș. În 1870, la Facultatea de Medicină din București, s-a fondat prima catedră de igienă, condusă, pe parcursul a 40 de ani, de Iacob Felix.

Perioada orânduirii burghezo-moșierești conține mai multe etape, caracterizate mai reușit de legile sanitare din 1874 (Davilla, Fătu, Felix), 1910 (Cantacuzino, Sion) și 1930 (vezi I. Ardelean, 1962).

Accentuăm că toate problemele sanitare, inclusiv cele ale igienei muncii, erau în sarcina Departamentului Internelor și au fost foarte ne-lijigate.

Cu tot caracterul avansat al legilor și regulamentelor, situația oamenilor a rămas mizeră. În special, condițiile de viață ale muncitorilor și țărănilor au fost foarte puțin modificate. Starea de sănătate a populației este mult prea precară. Până în anul 1945 mortalitatea infantilă constituia 18–19%, mortalitatea prin tuberculoză – 170–200 cazuri la 100 000 locuitori. Durata medie a vieții era de circa 42 de ani.

O contribuție deosebită la dezvoltarea igienei muncii în România a adus Iacob Felix, cea mai proeminentă figură a igieniștilor români, întemeietorul igienei în România, profesor de igienă, deținător a mai multe funcții.

Iacob Felix și-a făcut studiile medicale la Viena, apoi vine la țară, în Oltenia, și ocupă postul de medic. În 1861 este chemat la București ca medic de sector, iar în 1862 este numit profesor de igienă la Școala Națională de Medicină și Farmacie, mai târziu – profesor la catedra de igienă și salubritate publică a Facultății de Medicină nou formate. Ocupă funcții importante – medic-șef al or. București, apoi director general al serviciului sanitar. Din 1880 este membru titular al Academiei Române.

În domeniul igienei muncii merită atenție legea sanitată din 1874, care pune bazele igienei industriale. La elaborarea ei și a regulamentelor industriilor insalubre din 1867, 1875 și 1894 a contribuit și Iacob Felix. Aceste documente prevăd măsuri referitoare la securitatea muncii, munca copiilor și femeilor, prevenirea bolilor profesionale, organizarea inspecției sanitare a muncii etc.

Iacob Felix pune problema înființării laboratoarelor de igienă. El este fondatorul igienei științifice în România; a jucat un rol foarte important în dezvoltarea sănătății publice la sfârșitul secolului XIX, când se pun bazele unei organizări sanitare moderne.

În lucrarea sa „Istoria igienei în România în secolul XIX și starea ei la începutul secolului XX” Iacob Felix își expune concepțiile sale progresiste privind influența condițiilor socio-economice asupra sănătății populației.



Iacob Felix (1832-1905)

Lucrările lui Felix sunt studiate de studenții mediciniști, fapt ce se observă în monografiile pe teme de igienă, elaborate de C. Istrati, V. Bianu, Șt. Stâncă și alții.

Un mare savant, cu renume mondial, a fost dr. Ștefan Stâncă (1865-1897), care a urmat Facultatea de Medicină la Iași, apoi la București. În 1891 susține teza de doctor cu tema „Mediul social ca factor patologic”, în care demonstrează modul de gândire plasat pe poziția cea mai înținsă a medicinii din acele timpuri – a medicinii preventive. El afirmă că la baza medicinii preventive trebuie să stea etiologia.

Bazându-se pe o bogată statistică medicală, în special culeasă din Anglia, țară cu un capitalism dezvoltat, el pune în evidență legăturile existente între morbiditatea, mortalitatea, durata vieții muncitorilor și condițiile lor de muncă. Este foarte importantă concepția lui Ștefan Stâncă privind patologia profesiunilor. El menționează că, potrivit acestei concepții, putem evidenția legătura dintre intoxicațiile cu plumb, fosfor etc. și exercitarea unor meserii. Patologia profesională, după el, este condiționată de munca excesivă în condiții antiigienice.

Istoria igienei muncii din România a cunoscut activitatea rezultativă a medicului Constantin Popescu-Azuga (1866-1917), personalitate marcantă, care, după absolvirea Facultății de Medicină din București, practică medicina la sate, în mijlocul țăranilor. Unul din evenimentele importante ale creației lui este susținerea, în 1896, sub președinția prof. I. Felix, a tezei de doctorat cu tema „Contribuții la studiul stării igienice și sanitare a populației rurale”.

Între anii 1898 și 1916 ocupă postul de medic la Azuga, lucrând și la întreprinderile din localitate. În 1908 este numit, de către prof. I. Cantacuzino, inspector sanitar cu specialitatea igienă industrială. În această perioadă, în România se accelerează ritmul de dezvoltare a capitalismului, se creează structurile în industria petrolieră, de zahăr, hârtie etc. Dr. C. Popescu-Azuga a observat intensificarea exploatarii muncitorilor, durata nenormată a zilei de muncă, lipsa măsurilor de protecție a muncii și de aceea îl preocupă problemele igienico-sanitare la întreprinderi.

În 1909 el publică cea mai valoroasă lucrare a sa în două volume, intitulată „Starea igienică și sanitară a industriei noastre”. Lucrarea a fost înalt apreciată de prof. I. Cantacuzino.

Prof. Petru Manu (1957) scrie în cartea sa „Igiena muncii și bolile profesionale” că aprecierea lui I. Cantacuzino rămâne în întregime valabilă, la care se mai poate adăuga că este prima anchetă igienico-sanitară efectuată în principalele întreprinderi industriale după un plan sistematic și, de asemenea, că au fost studiate amănunțit procesul de producție, noxele, măsurile de protecție, condițiile de viață și de muncă ale muncitorilor, alimentația lor, munca femeilor și a copiilor.

Acste rezultate ale studiilor au fost luate în vedere de către I. Cantacuzino la elaborarea, în 1910, a Legii sanitare, care prevedea măsuri de îmbunătățire a condițiilor de muncă.

Învățământul medical are caracteristici pozitive atât la București, unde catedra de igienă este condusă de Dimitrie Mezincescu (1880–1961), cât și la Cluj, prin catedra de igienă condusă de Iuliu Moldovan (1882–1966).

Un puternic curent de medicină preventivă a creat școala de igienă din Cluj, reprezentată de Iuliu Moldovan. Rezultatele întregii sale activități de igienist și organizator de sănătate au fost incluse în lucrarea „Tratat de sănătate publică” (1947).

Tot la Facultatea de Medicină din Cluj au activat cu succes profesorii de igienă muncii și bolile profesionale Constantin Poenaru-Căplescu și Leon Prodan.

Activitatea lui C. Poenaru-Căplescu (1875–1984) a fost dedicată studierii unor probleme ale patologiei profesionale. A publicat mai multe lucrări, una dintre care este „Accidentele muncii, bolile profesionale și asigurările sociale”. De menționat și discursurile sale la diverse congrese internaționale de igienă industrială. În lucrările și comunicările sale se demonstrează durata excesivă a zilei de muncă, exploatarea cruntă a muncii adolescenților, influența nefavorabilă a acestor factori asupra sănătății muncitorilor, lipsa măsurilor de protecție a muncii.

C. Poenaru-Căplescu subliniază rolul deosebit de important al educației sanitare în combaterea accidentelor și bolilor profesionale.

În același timp, la Cluj activează și prof. Leon Prodan, care în 1913 publică o lucrare despre intoxicația cu cadmiu. În 1931 el este primul profesor din România care citește lecții de igienă a muncii. A mai publicat lucrări privind problemele intoxicațiilor cu plumb, de organizare a serviciului de igienă industrială, de control igienic la întreprinderi. Lui îi aparține volumul „Probleme de sănătate publică” și capitolul de igienă a muncii în „Tratat de sănătate publică”.

Un aport deosebit de important în dezvoltarea igienei muncii au avut și catedra de igienă de la Iași, condusă în perioada anilor 1922–1934 de profesorul Mihai Ciucă (1883–1969), institutele de igienă din București, Cluj și Iași.

Bazele igienei muncii ca ramură independentă a igienei și ca disciplină științifică au fost puse după 23 august 1944.

După evenimentele revoluționare din 1944–1948, aspectelor profilactice din activitatea medico-sanitară li se acordă un loc de frunte în toate unitățile de asistență medicală și sanitară. Se înființează rețele medicale pe specialități, inclusiv rețeaua de igienă a muncii cu puternice institute de igienă. Inițial, în cadrul instituțiilor de igienă din centrele universitare București, Cluj, Iași, Timișoara au fost create secții de igienă a muncii.

La facultățile de medicină și la facultatea pentru specializarea mediciilor și farmaciștilor iau ființă noi catedre și discipline de igienă. În 1949 au fost fondate facultățile de igienă cu catedrele de igienă a muncii. Prin intermediul Ministerului Sănătății și Academiei Române se efectuează importante cercetări științifice în diferite probleme de igienă a muncii. În 1951, la București se înființează Centrul de igienă a muncii, în care s-au efectuat cercetări științifice în domeniul mediului industrial, fiziologiei muncii, bolilor profesionale și s-au elaborat măsuri profilactice importante.

La 1 ianuarie 1954 se fondează Institutul de Igienă a Muncii. O etapă mai avansată este elaborarea legislației sanitare în domeniul igienei muncii. Deja în primii 10–20 ani de activitate s-au înregistrat succese considerabile în ridicarea nivelului de sănătate al muncitorilor.

După cel de-al doilea război mondial, în România, termenul *igienă muncii* a fost înlocuit cu *medicina muncii*, care este sinonim cu *sănătate ocupațională* (occupational health) și *sănătate în muncă* (santé au travail).

La rezolvarea marilor probleme de sănătate publică, igiena muncii și-a adus contribuția prin măsuri speciale sau generale de asanare. Statul investește în toate construcțiile mari realizări pe plan economic și social-cultural, implementează normative igienice în interesul apărării și promovării sănătății muncitorilor. Se editează un șir de manuale destinate studenților și medicilor practici cu titlul „Medicina muncii”, scrise de prof., dr. Alexandru Dienes (Târgu-Mureș, 1977), prof., dr. Petru Turcan (Timișoara, 1978) prof., dr. Toma Niculescu (București, 2003), prof., dr. Ion Silion, conf., dr. Cristina Cordoneanu (Iași, 2003), prof., dr. Ion Toma (Craiova, 2006), conf., dr. Elena-Ana Păunecu (Timișoara, 2008). De o mare valoare științifică, didactică și practică este manualul autorilor români în 2 volume „Medicina ocupațională” sub redacția lui profesor universitar, dr. Aristotel Cocârlă (Cluj-Napoca, 2009).

În toate problemele mari de medicină a muncii s-a desfășurat o intensă activitate științifică, rezultatele căreia s-au dovedit a fi de o valoare deosebită pentru practica ocrorii sănătății și au fost recunoscute și peste hotarele ţării drept o contribuție de seamă la îmbunătățirea patrimoniului științific din acest domeniu.

Lucrări de o deosebită importanță pentru igiena muncii au scris remarcabili slujitori ai medicinii muncii: prof., dr. Petru Manu, prof., dr. Toma Niculescu, prof., dr. Eugenia Naghi (București), prof., dr. Ioan Suciu, prof., dr. Aristotel Cocârlă (Cluj-Napoca), prof., dr. Petru Turcan (Timișoara), prof., dr. Grigorie Stavri, prof., dr. Ion Silion, prof., dr. Cornelia Mihalache (Iași), prof., dr. Alexandru Dienes (Târgu-Mureș), prof., dr. Ioan Berilă, prof., dr. Ion Toma (Craiova), prof., dr. Dorin Bardac (Sibiu) și alții. Sunt de mare valoare realizările Societății Științifice de Medicină a Muncii din România.

În Moldova, istoria dezvoltării științei în general și a igienei muncii în particular a decurs în funcție de regimurile statale de care era dependentă. Pe timpuri, primele aspecte igienice aparțineau igienei generale și doar indirect se reflectau ca probleme ale igienei muncii.

Primele scrieri despre aspectele igienice au apărut în anii 70 ai sec. XVII, când domnitorul G. Ghica aprobă funcția de medic (polițai) oră-

șenesc în Iași. Se instituie „Casa publică”, care dirija și problemele sanităriei.

Pe lângă spitale se creau consilii de tutelă (epitropii). Astfel, consiliul de pe lângă spitalul „Sf. Spiridon” din Iași constă din reprezentanți ai curții domnești, ai culturii, din monahi, medici, care aveau grija nu numai de activități curative, dar și de realizarea măsurilor de combatere a maladiilor.

Pe la sfârșitul sec. XVII – începutul sec. XVIII, în Moldova sosesc câțiva medici din Rusia – G. M. Orreus, D. S. Samoilovici, I. M. Minderer și alții – care au organizat lupta de combatere a diferitor maladii, îndeosebi a celor infecțioase.

Activități medicale mai ample se desfășoara în sec. XIX, ceea ce se explică prin starea materială grea a populației, practic lipsită de asistență medicală, prin răspândirea multor maladii grave.

În 1813, la Chișinău se înființează Direcția medicală orășenească, compusă din 10 persoane, inclusiv un inspector și un medic. Sarcinile acestei direcții erau de a organiza asistență medicală populației și de a populariza cunoștințele medicale. Se construiește primul spital orășenesc (se deschide la 20 decembrie 1816). În 1830 se formează secția de oerotire a sănătății, se organizează unele măsuri de igienă.

Un rol important în această perioadă îl revine lui C. Vârnăv, care în 1836 susține teza de doctor cu tema: „Prima experiență a fiziografiei Moldovei”, caracterizând proprietățile curative și profilactice a 332 plante medicinale din Moldova. C. Vârnăv a desfășurat o largă activitate în cercetarea stării sanitare a ținutului, popularizarea medicinii populare și a cunoștințelor medico-geografice.

La sfârșitul anului 1869, în Basarabia se întemeiază medicina de zemstvă, care avea drept sarcină grija față de populația rurală. În 1872, din inițiativa medicului T. Ciorbă și a direcției de zemstvă a guberniei, pe lângă spitalul de zemstvă se deschide școala de pregătire a felcerilor și moașelor (2 ani).

În 1886, în spitalul de zemstvă al guberniei se deschide un cabinet de cercetări analitice și microscopice.

La sfârșitul sec. XIX, problema ocrotirii sănătății și combaterii diverselor maladii în Basarabia a trezit interesul multor savanți. Astfel, în 1892, la Kiev apare cartea lui M. Goelson „Orbirea la populația din Chișinău”; în 1893 – cartea rectorului Universității din Kiev, A. Korceak-Cepurkovski „Materiale pentru istoria medicinii de zemstvă din gubernia Basarabia”. Aceste publicații conțineau și recomandări igienice, inclusiv ale igienei muncii.

Un deosebit interes trezesc lucrările savanților din Basarabia: A. Cotovschi, I. Șeptelici-Herțesco, M. Rașcovici, T. Ciorbă, I. Varzari etc., care conțineau și măsuri de combatere a mai multor maladii.

Până la formarea zemstvelor, în Basarabia nu exista un sistem special de măsuri sanitaro-antiepidemice. Responsabili de realizarea acestor măsuri erau medicii din județe și orașe (A. V. Korceak-Cepurkovski, N. A. Doroșevschi; 1893). De aceea măsurile purtau caracter antiincendial (combatere urgentă a maladiilor).

Concomitent, după proiectul și sub conducerea lui Toma Ciorbă se construiesc spitalul de boli infecțioase (1896) și spitalul militar (1908). Mulți ani a condus T. Ciorbă spitalul de boli infecțioase, realizând importante măsuri curative și profilactice.

În 1873 a avut loc primul congres al medicilor de zemstvă, apoi au avut loc mai multe congrese, la care se discutau probleme organizatorice și sanitaro-igienice, punându-se accentul pe necesitatea realizării măsurilor profilactice de combatere a maladiilor. Populația era chemată să facă curățenie în curți, pe străzi, la locurile de muncă și în cele publice, iar așa-numitele detașamente medicale, formate din polițiști, medici, felceri, slujitori ai bisericii, controlau lucru efectuat. La multe congrese se discuta despre necesitatea creării biroului sanitar al guberniei și instituirea funcției de medic sanitar. Însă sistemul birocratic de fiecare dată respingea propunerea. Mai mult decât atât, a fost întreruptă finanțarea măsurilor de combatere a epidemiei, ceea ce a provocat creșterea epidemiei de holeră. Speriindu-se, cinovnicii zemstvei îl invitată, în 1893, pe A. V. Korceak-Cepurkovski (activist al zemstvei Herson) să organizeze biroul sanitar al guberniei și să-l conducă. Acesta s-a inclus activ în lucru și i-a invitat să activeze în birou pe M. P. Rașcovici, Iu. A. Katcovski, T. F. Ciorbă și alții.

Propunerile de a înființa instituții sanitare în județe și a institui funcții de medici sanitari, care trebuie să fie igieniști, n-au fost ascultate. La sfârșitul sec. XIX, funcții de medic sanitar aveau doar Chișinăul (T. F. Ciorbă, M. B. Frenchel), Benderul (C. Z. Porucic) și Bălțiul.

Cele 9 congrese ale medicilor de zemstvă (ultimul a avut loc în 1914) au acordat atenție necesității lichidării neajunsurilor în condițiile de trai ale țărănilor, propagării cunoștințelor igienice, creării condițiilor de instruire în școli.

De menționat și rolul societății medicilor din Basarabia, la ședințele căreia se citeau lecții, informații importante.

În perioada primului război mondial, s-a diminuat drastic activitatea tuturor instituțiilor medicale. O mare parte din ele au fost lichidate, situația sanitară s-a înrăutățit, iar puterile medicilor erau prea mici pentru rezolvarea tuturor problemelor.

În perioada interbelică (1918–1940) problemele sănătății publice au devenit o prerogativă permanentă a statului român, care a reușit să organizeze și să majoreze numărul de instituții medicale.

În anii de după al doilea război mondial, de rând cu restabilirea și reconstruirea orașelor și întreprinderilor industriale, au luat amploare și problemele igienei și securității muncii.

În 1945, în cadrul Institutului de Stat de Medicină din Chișinău a fost fondată catedra Igienă generală, cu aportul profesorului Cristofor Nikogosian, doctor habilitat în medicină, Om Emerit în științe. El a condus catedra până în 1957, fiind succedat în funcție de conferențiarul A. Zorin (1957–1960) și profesorul I. Reznik (1960–1979). Concomitent, profesorul I. Reznik era și președinte al Societății științifice a igieniștilor din republică, membru al direcției Societății igieniștilor din URSS.

În 1963, la insistența ministrului Sănătății, profesorului universitar Nicolae Testemițanu, în cadrul Institutului de Stat de Medicină din Chișinău a fost fondată Facultatea Igienă și sanitarie (ulterior, Facultatea Medicină preventivă, iar actualmente Facultatea Sănătate publică). Pe lângă catedra Igienă generală au apărut cursuri didactice de profil: igiena comunală (actualmente, igiena mediului), în frunte cu doctorul în medicină, lector superior Filimon Avraman; igiena muncii, condus

de doctorul în medicină, conferențiar universitar Vasile Iachim; igiena alimentației – de doctorul în medicină, conferențiar universitar Victor Vangheli; igiena copiilor și adolescenților – de doctorul în medicină, conferențiar universitar Ion Hăbășescu.

Luând în considerare specificul economiei republicii noastre, Iacov Reznik – savant igienist, profesor universitar, doctor habilitat în științe medicale, Om Emerit în științe – a creat o nouă școală științifică: igiena muncii în agricultură și toxicologia pesticidelor.

Iacov Reznik s-a născut în orașul Orhei. După absolvirea Institutului de Medicină din Odesa (1925) activează în același oraș în calitate de medic sanitar în domeniul igienei muncii. În anul 1930 își începe activitatea didactică la Institutul de Medicină din Odesa, deținând funcțiile de lector-asistent, conferențiar, șef al catedrei Igienă muncii (din 1937), decan al Facultății Igienă și sanitarie (din 1939). Din anul 1960 și până la sfârșitul vieții sale (1979) este șef al catedrei Igienă generală a Institutului de Stat de Medicină din Chișinău.

Aici profesorul Iacov Reznik pregătește o pleiadă de savanți cu realizări importante în igienă muncii. Sub conducerea lui, în 1965 susține teza de doctorat Victor Vangheli („Studiul sanitario-toxicologic al hexaclorbutanului ca fumigant pentru combaterea filoxerei”), iar în 1966 – Gheorghe Sprincean („Studiul igienic al condițiilor de muncă și măsurile de asanare la fabricile de fermentare a tutunului”).

Profesorul Iacov Reznik își orientează discipolii spre condițiile de muncă ale adolescenților. În acest context, Ion Hăbășescu realizează, în 1966, teza de doctorat cu tema „Evaluarea igienică a condițiilor și re-



Iacov Reznik (1902 – 1979)

gimului de instruire al adolescenților de 15–16 ani în colegiile cu profil viticultură”.

Anul 1970 a fost foarte productiv; sub conducerea profesorului Iacob Reznik au fost susținute 6 teze: una de doctor habilitat, a dnei Henrieta Rudi („Igienea muncii în viticultura contemporană”), și 5 teze de doctorat: Nicolae Bucun – „Caracteristica fiziologico-igienică a lucrărilor manuale și mecanizate din pomicultură”; Valentin Gudumac – „Unii indici ai proceselor de oxidare și reducere la acțiunea hexaclorbutadienului asupra animalelor”; Gheorghe Ivasi – „Influența hexaclorbutadienului asupra unor complexe proteice ale serului sanguin și asupra permeabilității vasculare și tisulare”; Mihai Popovici – „Starea echilibrului acido-alcalin și a unor indicatori ai metabolismului mineral la acțiunea hexaclorbutadienului”; Lili Suvac – „Conținutul de DDT în organismul populației Moldovei, care nu contactează cu pesticidele, și unele particularități ale influenței lui nefavorabile”.

Trebuie menționată și activitatea asistentei catedrei Igienă generală, dr. Lidia Kuznețov, care în 1967–1969 face doctoratul la Moscova și își alege ca temă reacțiile fiziologice ale adolescenților angajați în industria textilă.

O serie de lucrări realizate sub conducerea prof. Iacob Reznik erau orientate spre cercetarea igienică a condițiilor de muncă și elaborarea măsurilor profilactice în diverse ramuri ale agriculturii. În aceste direcții au fost organizate studii și susținute teze de doctorat: Gheorghe Ostrofeț – „Evaluarea igienică complexă a condițiilor de muncă în gospodăriile de cultivare a răsadului de tutun” (1978); Grigore Fiptuleac – „Caracteristica fiziologico-igienică a lucrărilor din legumicultura de câmp” (1979); Maria Moraru – „Igienea muncii la cultivarea culturilor etero-oleaginoase” (1983). S-au efectuat studii științifice și în alte domenii. Au fost începute tezele de doctorat sub conducerea profesorului Iacob Reznik și susținute apoi de Ion Diaciuc – „Evaluarea fiziologico-igienică a condițiilor de muncă și măsurile de asanare la fabricile avicole” (1981); Dumitru Rusnac – „Igienea muncii la extragerea pietrei prin metoda subterană” (1982).

Iacob Reznik a fost o perioadă îndelungată președinte al Societății Igieniștilor din R.S.S.M. Experiența și cunoștințele sale continuă să

există prin discipolii săi și prin monografiile „Igiena utilizării pesticidelor în agricultură” (1969) și „Igiena muncii în pomicultură” (1975).

Au fost publicate peste 800 articole științifice, 8 monografii, 7 manuale, 35 elaborări metodice, 4 culegeri de materiale și 4 conferințe organizate de colaboratorii catedrei, iar monografia „Igiena muncii în agricultură” (coautoři – Henrieta Rudi și Grigore Fripuleac) a fost menționată în 1982 cu premiul „F. Erisman” al Academiei de Științe Medicale a URSS.

Pe parcursul anilor 1979–1994, în fruntea catedrei Igienă generală a activat Henrieta Rudi – doctor habilitat, profesor universitar. Ea a continuat investigațiile științifice la tema igiena muncii în viticultură.

Din anul 1994 până în prezent, catedra este condusă de profesorul universitar Gh. Ostrofeț, care în 2000 și-a susținut teza de doctor habilitat în științe medicale cu tema: „Evaluarea complexă a condițiilor de muncă ale operatorilor terminalelor video și elaborarea principiilor fiziologico-igienice ale regimurilor de muncă și odihnă”.

Pentru buna desfășurare a procesului didactic, prin eforturile colaboratorilor catedrei a fost editat, în traducere din limba rusă, manualul „Igiena” (autor: R.D. Gabovici, 1991), iar în original au apărut manualele „Igiena” (autoři: Gh. Ostrofeț, L. Groza, L. Kuznetsov, 1994), „Igiena” pentru Facultatea Farmacie (autoři: Lilia Groza, Larisa Migali, 1994); „Curs de igienă” (autor: Gh. Ostrofeț, 1998). Pentru studenții cu studiere în limba rusă au fost editate: „Общая гигиена, руководство к практическим занятиям” (Gh. Ostrofeț, H. Rudi, L. Groza, L. Kuznetsov; vol. 1, 1999, vol. 2, 2000). Au fost publicate toate elaborările metodice necesare studenților.

În anul 2002, catedra a organizat o conferință științifică internațională cu tema „Profilaxia – strategia principală a sănătății publice”, iar în anul 2004 – cu tema „Problemele stringente ale igienei la etapa contemporană”.

Domnul profesor Gheorghe Ostrofeț continuă studiile științifice în igiena muncii. Sub conducerea lui au fost organizate cercetări și susținute teze de doctorat: Ovidiu Tafuni – „Evaluarea complexă a influenței condițiilor de muncă asupra sistemului cardiovascular al operatorilor la

terminalele video, măsurile de profilaxie" (2003); Aliona Tihon – „Evaluarea fiziologică-igienică a condițiilor de muncă cu computerele ale angajaților din telecomunicații la diferite etape ale ciclului de muncă” (2008).

Dnul Gh. Ostrofeț a publicat 12 manuale și monografii de igienă. De menționat monografiile: „Computerele – probleme actuale ale igienei și fiziologiei muncii operatorilor” (2002), „Problemele stringente ale igienei la etapa contemporană” (2004).

Contribuții esențiale în dezvoltarea științei igienice în Republica Moldova a adus Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în Igienă și Epidemiologie (IMCŞIE), înființat în 1947 pe baza Laboratorului de bacteriologie sanitară. Această instituție, împreună cu Stația Republicană Sanitaro-Epidemiologică (fondată în 1948), a rezolvat numeroase probleme de sănătate publică. În primii ani de activitate, tematica științifică includea problemele de toxicologie și de igiena utilizării pesticidelor în agricultură. În această direcție au activat dr. med. Victor Vangheli, dr. med. Ana Gulco.

În 1965, fost organizată prima conferință a igieniștilor și medicilor sanitari, dedicată problemelor igienei rurale. În 1969 a avut loc conferința științifico-practică consacrată împlinirii a 20 ani de la înființarea Stației sanitato-epidemiologice republicane, în lucrările căreia au fost reflectate unele probleme ale igienei utilizării agrochimicalelor în gospodăria sătească a R.S.S.M. (Nina Gontovaia, Nina Petuhova).

Din anul 1970, în laboratorul Igienă muncii (șef dr. med. Victor Vangheli) al IMCŞIE se studiază igiena muncii la fabricile de conserve (Victor Vangheli) și igiena muncii la depozitele de vinuri (Mihai Godorozea); continuă cercetările privind toxicologia și igiena utilizării agrochimicalelor (Andrei Vasilos, Ana Gulco, Ana Volneanschi, Neli Zimnița, Vera Cernocan, Valeria Dmitrienco).

Din anul 1986, în funcția de director al IMCŞIE este numit conferențiarul universitar, dr. med. Vasile Iachim, care orientează cercetările științifice spre problemele de igienă (inclusiv igiena muncii) la complexele agroindustriale ale republicii. În anul 1988, IMCŞIE este comasat cu Institutele de Cardiologie și de Fiziopulmonologie. Noua instituție

a fost denumită *Institutul de Medicină Profilactică și Curativă* (director acad. Mihail Popovici). În 1988, șef al laboratorului Igiena muncii devine conf., dr. Vasile Iachim. Se intensifică studiile în probleme de toxicologie, igiena muncii pomiculturilor, evaluarea morbidității muncitorilor de la fabricile de mobilă, igiena muncii mecanizatorilor în agricultură.

În 1995, la propunerea Ministerului Sănătății și printr-o hotărâre a Guvernului Republicii Moldova, IMCŞIE a fost comasat cu Centrul Republican de Igienă și Epidemiologie, instituindu-se Centrul Național Științifico-Practic de Igienă și Epidemiologie. Ulterior, în 1998, această denumire a fost modificată în *Centrul Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă*.

Laboratorul Igiena muncii, în frunte cu conf., dr. Vasile Iachim, își modifică denumirea în *laboratorul Medicina muncii*, iar activitatea științifică este orientată spre studierea stării de sănătate a diferitor categorii de angajați, în funcție de factorii ocupaționali. În ultimii ani se realizează studii și despre igiena muncii personalului medical. În urma cercetărilor științifice efectuate, colectivul laboratorului a elaborat măsuri de imbunătățire a condițiilor de muncă și de fortificare a sănătății angajaților. În acest scop au fost elaborate recomandări metodice: „Metodologia efectuării examenelor medicale obligatorii la persoanele care activează în condiții nocive și nefavorabile” (2006), „Ameliorarea condițiilor de muncă și profilaxia morbidității lucrătorilor medicali din chirurgia de urgență” (2006).

În 1977, prin integrarea disciplinelor igienice, a fost înființată catedra Igienă a Facultății Igienă și sanitarie (ulterior, Facultatea Medicină preventivă; actualmente, Facultatea Sănătate publică), ceea ce a permis ameliorarea bazei materiale și perfecționarea procesului didactic. Catedra a fost condusă de conferențiarul universitar, dr. Vasile Iachim până în 1986; de conferențiarul universitar, dr. Mihai Ojovanu în anii 1986–1988; de profesorul universitar, dr. habilitat Victor Vangheli în anii 1988–1997. Din 1999 catedra este dirijată de profesorul universitar, dr. habilitat Grigore Fripuleac.

Au fost unificate principiile de elaborare a cursurilor și lucrărilor practice, de completare a proceselor-verbale, de efectuare a lucrărilor

științifico-practice etc. Perfecționarea pregătirii studenților sub aspectul practico-organizatoric în domeniul supravegherii igienice preventive și curente s-a realizat prin subordinatură, introdusă în 1976, apoi, din 1989, prin internatură, iar din 1996 – prin rezidențiatul de 2 ani.

Au fost editate o serie de elaborări metodice, materiale didactice; au fost elaborate manuale și compendii la Igiena mediului, Igiena muncii, Igiena alimentației, Igiena copiilor și adolescenților. A fost computerizată testarea studenților și rezidenților. În special, în 2000 a ieșit în lumină compendiul de lucrări practice „Igiena muncii” (V. Vangheli, D. Rusnac).

Pe parcursul anilor, procesul didactic și științific a fost realizat de doctorii în medicină, conferențiařii: D. Rusnac, V. Chicu, asistentul N. Marian, doctorul habilitat în medicină, profesor V. Vangheli, asistenții V. Macovei, V. Vozian, Raisa Rusu, V. Meșina, apoi s-au inclus în procesul instruirii profesorul Gr. Fiptuleac, conferențiařii Maria Moraru, V. Băbălău, asistentul S. Cebanu.

Pregătirea cadrelor tinere se face prin masterat și doctorantură, prin cursuri de perfecționare, autoinstruire; se acordă o mare atenție însușirii limbilor moderne etc.

Începând cu anul 1988, colectivul realizează un studiu complex al problemelor igienice la SA „Tutun” (V. Vangheli, Gr. Fiptuleac, I. Hăbășescu, Maria Moraru, Uliana Jalbă, A. Chirlici). În 1993, în studiu s-a inclus și doctoranda Raisa Rusu. Ea definitivă această lucrare, pe care și-a ales-o ca temă la teza de doctorat.

La catedra Igienă au fost elaborate și susținute 2 teze de doctor habilitat în medicină (V. Vangheli, 1990; Gr. Fiptuleac, 2001) și 7 teze de doctor în medicină (D. Rusnac, 1981; C. Râmiș, în 2001; Raisa Rusu, 2003; Eudochia Tcaci, 2003; V. Meșina, 2007; S. Cebanu, 2008; Iu. Pînzaru, 2009). De o importanță majoră sunt studiile conf. D. Rusnac privind igiena muncii la extragerea subterană a pietrei calcaroase pentru construcție și indicațiile metodice în această problemă, aprobate de MS al Republicii Moldova. S-au realizat mai multe teme științifice: „Condițiile de muncă, capacitatea de muncă și starea de sănătate a muncitorilor fabricilor de conserve din legume” (Victor Vangheli); „Estima-

rea igienică a mediului ocupațional și stării de sănătate a muncitorilor fabricilor de producere a țigaretelor" (Raisa Rusu); „Estimarea stării de sănătate a angajaților întreprinderilor vinicole în relație cu condițiile de muncă” (Victor Meșina); „Evaluarea fiziologic-igienică a condițiilor de antrenament ale sportivilor în edificiile sportive de tip închis” (Sergiu Cebanu). De asemenea, s-au realizat cercetări științifice prețioase în estimarea igienică a factorilor de risc și a stării de sănătate a lucrătorilor gospodăriilor țărănești (Iurie Pânzaru).

Cu aportul catedrelor, au fost elaborate o serie de materiale metodice necesare serviciului practic de medicină preventivă.

- „Recomandări metodice privind evaluarea igienică a condițiilor de muncă și influența lor asupra organismului muncitorilor fabricilor de prelucrare finală a tutunului și producerea țigaretelor” (V. Vangheli, Raisa Rusu, Gr. Fripuleac, Maria Moraru, A. Chirlici, I. Hăbășescu și alii; 2000).
- „Reguli și norme igienice pentru întreprinderile de transport auto și autoservice” (Raisa Rusu, Gr. Fripuleac, V. Băbălău, Maria Moraru; 2001).
- „Recomandări metodice cu privire la perfecționarea formelor de evidență și metodelor de analiză a morbidității cu incapacitate temporară de activitate sportivă” (S. Cebanu, Gr. Fripuleac; 2004).
- „Reguli și norme sanitare pentru microîntreprinderile industriale și de prestare a serviciilor populației” (Raisa Rusu, V. Băbălău, Gr. Fripuleac; 2004).
- Recomandări metodice privind evaluarea igienică a condițiilor de muncă și stării de sănătate a angajaților întreprinderilor vinicole (Gr. Fripuleac, V. Meșina; 2007).

În perioada 1995–1997, colaboratorii catedrei (V. Vangheli, Gr. Fripuleac, R. Rusu) au activat în cadrul proiectului moldo-american „Estimarea riscului și managementul riscului”. În anii 2002 și 2003, Gr. Fripuleac, V. Băbălău și A. Tafuni au fost antrenați în proiectul moldo-american de cercetare și dezvoltare „Calitatea aerului din încâperi și sănătatea copiilor”. Între anii 2003 și 2005, Gr. Fripuleac a activat în

proiectul Uniunii Europene „Promovarea sănătății și profilaxia maladiilor”. Aceste proiecte au permis stabilirea unor noi relații internaționale și achiziționarea unor aparate de performanță redutabilă: 1 spectrofotometru cu absorbție atomică, 1 monitor „Air Quality”, 4 computere. În continuare, pe parcursul anilor 2003–2007, Gr. Fripuleac participă activ la realizarea proiectelor cu privire la combaterea incălzirii globale și adaptarea sănătății umane în corespondere cu cerințele Convenției Cadru a Națiunilor Unite privind Schimbările Climaterice.

În 1992 a fost fondată catedra Igienă și epidemiologie a Facultății Perfectionarea medicilor, condusă de Nicolae Opopol, doctor habilitat în medicină, profesor universitar, membru corespondent al Academiei de Științe din Moldova. Corpul didactic al acestei catedre activează cot la cot cu colaboratorii Centrului Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă și cu celelalte catedre de igienă, rezolvând probleme veste în igiena muncii: ameliorarea condițiilor de muncă ale muncitorilor, fortificarea sănătății lor și profilaxia bolilor profesionale.

Colectivele catedrelor organizează conferințe științifice tematice, congrese ale igieniștilor, participă la lucrările comisiilor de problemă, colaborează cu instituțiile științifice și universitare din București, Iași, Timișoara, Craiova, Târgu-Mureș, Arad (România), Kiev (Ucraina), Perm, Moscova (Federatia Rusă), Norfolk (SUA), Paris (Franța), cu cele din Belarusi, Grecia etc.

La 3 februarie 2009, Parlamentul Republicii Moldova a aprobat **Legea privind supravegherea de stat a sănătății publice (nr. 10)**, care reglementează organizarea supravegherii de stat a sănătății publice și stabilește cerințele generale de sănătate publică, drepturile și obligațiile persoanelor fizice și juridice și modul de organizare a sistemului de supraveghere de stat a sănătății publice.

În contextul acestei legi și prevederilor Organizației Mondiale a Sănătății, sarcina de bază a catedrelor de igienă, a CNŞPMP, a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice la ora actuală este dezvoltarea de mai departe a științei igienice. Se vor asigura implementarea reformelor organizatorice și a metodelor avansate de supraveghere preventivă și curentă a sănătății populației și factorilor determinanți în

corespondere cu prevederile Politicii Naționale de Sănătate și cu cerințele OMS și UE, perfecționarea în continuare a procesului didacticometodic, elaborarea și implementarea priorităților în activitatea științifică și practică, a metodelor efective de estimare a riscurilor majore pentru sănătate, de ocrotire a sănătății muncitorilor, de profilaxie a maladiilor. Una din condițiile necesare de dezvoltare a igienei muncii este implementarea în deplină măsură a sistemului de sănătate publică, a mecanismelor de mobilizare a potențialului tuturor ministerelor, departamentelor, administrației publice centrale și locale, mișcărilor politice, organizațiilor nonguvernamentale, populației pentru realizarea sarcinilor de bază privind ocrotirea sănătății, determinată de factorii mediului ocupațional.

Capitolul 2. IGIENA ȘI MEDICINA MUNCII: NOTIUNI, METODE, OBIECTIVE

În rezolvarea problemelor actuale ale sănătății publice o importanță deosebită are crearea condițiilor favorabile de muncă, capabile să mențină și să fortifice starea de sănătate a angajaților. În această direcție s-au făcut mari eforturi pe parcursul întregii istorii a dezvoltării societății umane, îndeosebi pe parcursul dezvoltării industriei. Dezvoltarea tot mai intensă a industriei și ritmul înalt al industrializării, introducerea tehnologiilor noi, complicate, intensificarea proceselor de computerizare și informatizare au contribuit considerabil la apariția diferitor factori nocivi, care influențează sănătatea angajaților și provoacă diverse boli profesionale. Atât savanții-medici, medicii-practicieni, cât și producătorii (patronii) întreprinderilor industriale au observat că majoritatea bolilor profesionale se dezvoltă atunci când condițiile de muncă sunt nefavorabile. De aceea s-a ajuns la concluzia că în diferite ramuri industriale, ale agriculturii, în activitățile intelectuale, în diferite alte activități, sunt factori nocivi generali sau specifici, care trebuie investigați, iar pe baza investigațiilor – să se elaboreze măsuri profilactice. Astfel, apare disciplina *Igienea muncii*, ulterior *Medicina ocupațională* (*medicina muncii, sănătatea ocupațională*), care devine o știință de sine stătătoare. Având o experiență de câteva sute de ani, ea se implică în rezolvarea problemelor de profilaxie practic în toate ramurile economiei naționale. Luând în considerare gradul foarte înalt de industrializare și informatizare la etapa actuală, cât și problemele majore de profilaxie a bolilor profesionale, devin absolut evidente locul igienei muncii în sistemul de sănătate publică a societății, necesitatea și rolul ei în protecția sănătății angajaților și poziția ei ca știință de sine stătătoare.

Deci, la formarea igienei și medicinii muncii ca știință independentă au contribuit următorii factori:

- industrializarea, progresul tehnico-științific;
- apariția noilor factori nocivi;
- maladiile profesionale;
- dezvoltarea științei medicale.

Noțiunile muncă, igiena muncii, medicina ocupațională

Munca este o activitate a omului, intelectuală sau fizică, concentrată asupra unui anumit scop. Ea este o condiție de existență a oamenilor, indiferent de orânduirea socială, o necesitate naturală veșnică: fără ea ar fi fost imposibil schimbul de substanțe între om și natură, adică ar fi fost imposibilă însăși viața omului.

În funcție de efortul depus, se deosebesc două feluri de muncă: fizică și intelectuală. În ultimul timp, majoritatea savanților consideră că munca nu poate fi divizată categoric în două grupe, deoarece orice muncă fizică include și un component intelectual, iar cea intelectuală este însotită de unele mișcări pentru menținerea poziției corpului etc. În procesul muncii, omul nu face doar o activitate productivă; el își perfecționează cunoștințele, deprinderile, își îmbunătățește sănătatea.

I.P. Pavlov spunea: „Toată viața am iubit și munca intelectuală, și munca fizică. Aș zice chiar că mai mult pe a doua, deoarece îmi producea o deosebită satisfacție atunci când introduceam în ea și niște raționalizări, adică uneam capul cu mâinile”.

Igiena muncii (igiena ocupațională) – disciplină a medicinii preventive, care studiază factorii procesului de muncă și ai mediului ocupațional, influența lor asupra organismului uman în scopul elaborării măsurilor sanitaro-igienice și medico-profilactice, îndreptate spre crearea celor mai favorabile condiții de muncă, asigurarea sănătății și a nivelului înalt al capacității de muncă.

În țările europene și în alte țări, inclusiv în România, după al doilea război mondial s-a impus, de către Organizația Mondială a Sănătății, conceptul *medicina muncii* în locul *igiena muncii și boala profesională*. Acest concept este sinonim cu *medicina ocupațională* (occupational medicine), care sugerează doar o activitate medicală. La etapa actuală se tinde spre înlocuirea acestui termen cu *sănătate ocupațională* (occupational health) sau *sănătate în muncă* (santé au travail), care are o conotație mai largă și exprimă mai adekvat scopul profilactic.

Medicina ocupațională sau *Medicina muncii* este o disciplină a medicinii, care se ocupă de bunăstarea fizică, mintală și socială a omu-

lui în relația sa cu muncă și mediul de muncă, de adaptarea omului la muncă și a muncii la om (definiția Organizației Internaționale a Muncii și a Organizației Mondiale a Sănătății).

De fapt, sarcina cea mai importantă a medicinii ocupaționale este de a asigura sănătatea omului, care (după definiția OMS) este „o bunăstare fizică, mintală și socială”, și nu doar o absență a bolii, la care am mai putea adăuga și posibilitatea de adaptabilitate a organismului la condițiile de mediu și de muncă.

În totalitate, se urmărește adaptarea muncii la om și a fiecărui om la meseria sa.

Noțiunea *condiții de muncă* sau *condiții ocupaționale* include în sine caracteristica igienică a factorilor favorabili și nefavorabili, nocivi, care există la locul de muncă și pot influența starea de sănătate a angajaților.

Funcțiile Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice constau în supravegherea igienică a condițiilor de muncă (igiena muncii, igiena industrială) și supravegherea stării de sănătate a persoanelor care activează în anumite condiții.

Condițiile de muncă sunt constituite din mai mulți factori compoziți: fiziologici, igienici, ergonomici și psihosociali.

Supravegherea (monitorizarea) condițiilor de muncă include evidențierea, determinarea, evaluarea și asigurarea controlului asupra factorilor nocivi. Prin aceasta se realizează scopul de a combate factorii profesionali de risc pentru sănătate, a noxelor și de a promova factorii sanogeni.

Supravegherea (monitorizarea) stării de sănătate include cercetarea și analiza indicilor stării de sănătate dependenți de caracterul muncii și de condițiile de muncă prin examenele medicale profilactice la angajare și periodice, examinarea statistică morbidității cu incapacitate temporară de muncă.

Igiena muncii ca disciplină constă din 2 părți: 1 – bazele generale ale igienei muncii; 2 – igiena muncii în diferite domenii ale economiei naționale.

Prima parte – bazele generale ale igienei muncii – studiază legăturile influenței unor factori ai mediului ocupațional și a procesului de

muncă asupra organismului, elaborează măsuri și metode de prevenire a influenței lor negative și include următoarele compartimente principale:

- fiziologia muncii;
- condițiile microclimaterice;
- radiațiile ionizante și neionizante;
- presiunea atmosferică;
- oscilațiile mecanice (vibratie, zgomot, ultrasunet);
- pulberi, patologia pulverioasă, profilaxia;
- toxicele industriale și intoxicațiile profesionale;
- substanțele cancerigene în industrie;
- infecțiile și invaziile profesionale;
- morbiditatea muncitorilor;
- traumatismele industriale;
- ventilația în industrie;
- iluminatul;
- cerințele igienice față de construcția și menținerea întreprinderilor industriale;
- mijloacele de protecție individuală;
- organizarea conținutului și metodelor de lucru ale medicului în igiena muncii;
- legislația principală în igiena și securitatea muncii;
- rolul igienei muncii în organizarea științifică a muncii.

Partea a doua (partea specială) studiază acțiunea complexă a condițiilor de muncă asupra stării de sănătate și capacitateii de muncă a oamenilor în diverse domenii de activitate. Ea cuprinde:

- metodologia studiului igienei muncii în diferite domenii ale economiei naționale;
- igiena muncii în industria ușoară;
- igiena muncii în industria constructoare de mașini;
- igiena muncii în industria chimică;
- igiena muncii în industria materialelor de construcție;
- igiena muncii la întreprinderile vinicole;
- igiena muncii intelectuale;

- igiena muncii în agricultură;
- igiena muncii la utilizarea pesticidelor;
- igiena muncii personalului medical;
- igiena muncii femeilor și adolescenților;
- igiena muncii persoanelor handicapate și vârstnicilor.

Structura serviciului de igienă a muncii

În spațiul ex-sovietic, inclusiv în Republica Moldova, medicina ocupațională este reprezentată de două servicii: Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice și Serviciul de Medicină Internă. În cadrul centrelor de sănătate publică sunt secții de igienă a muncii, în care activează specialiști cu studii superioare (medici în igienă muncii) și cu studii medii (asistenți de medici în igienă muncii). Actualmente, în cadrul Ministerului Sănătății activează un viceministru pe probleme de sănătate publică, care este și medic-șef sanitar de stat. De asemenea, în cadrul Ministerului Sănătății funcționează Direcția sănătate publică și medicină preventivă, șeful căreia este medicul-șef adjunct sanitar de stat. Dintre structurile subordonate face parte în primul rând Centrul Național de Sănătate Publică (CNSP).

În teritoriu activează centrele de performanță de sănătate publică (CPSP) și centrele de sănătate publică (CSP) municipale și raionale, medici-șefi ai căroro sunt medicii-șefi sanitari de stat ai teritoriului respectiv.

Serviciul de boli interne este reprezentat de medicii de boli profesionale sau medicii interniști de profil general din policlinici, spitale, centrele de sănătate, instituțiile medicale de la întreprinderi.

În spațiul european, inclusiv în România, serviciul de medicină ocupațională este reprezentat de serviciile (cabinetele) de sănătate ocupațională (SSO), secțiile de medicină a muncii din întreprinderi și policlinici, secțiile de medicină a muncii de la Autoritățile de Sănătate Publică și secțiile de boli profesionale din spitale.

Obiectivele medicinii muncii au fost determinate în anul 1950 de către comisia mixtă de experți ai Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) și ai Biroului Internațional al Muncii (BIM), prin Convenția 161/1950 a OMS și prin Recomandarea nr. 112/1959 a BIM.

Structura serviciului de igienă a muncii în Republica Moldova



Obiectivele medicinii muncii țin și de igiena muncii, și de activitatea clinică referitor la bolile profesionale:

- identificarea și evaluarea riscului pentru sănătate la locul de muncă;
- supravegherea factorilor mediului de muncă și a tehnologiilor care pot afecta sănătatea;
- supravegherea stării de sănătate în relație cu munca;
- expertiza medicală și reabilitarea profesională;
- primul ajutor și îngrijirile medicale de urgență;
- consultarea igienică în planificarea și organizarea muncii;
- evaluarea igienică a locurilor de muncă;
- alegerea, întreținerea și menținerea stării igienice a uneltelelor de lucru, echipamentului;
- supravegherea utilizării substanțelor chimice;
- promovarea sănătății și educația pentru sănătate;

- securitatea și igiena muncii, ergonomia, protecția colectivă și individuală;
- participarea la elaborarea programelor de sănătate în relație cu factorii ocupaționali;
- analiza accidentelor de muncă, bolilor profesionale și elaborarea măsurilor de prevenție.

În 1996, OMS a elaborat „Strategia globală privind sănătatea ocupațională pentru toți”, care vizează 10 obiective prioritare (majoritatea coincid cu cele de mai sus): amplificarea politicilor internaționale și naționale pentru sănătate la locurile de muncă, dezvoltarea metodologilor, asigurarea unui mediu sanogen de muncă, extinderea tehnologiilor sanogene de muncă și promovarea sănătății la locurile de muncă, dezvoltarea serviciilor de sănătate ocupațională, recunoașterea serviciilor de tip expert pentru sănătatea ocupațională, îmbunătățirea și extinderea standardelor de sănătate ocupațională, dezvoltarea sistemului de informare, instruirea cadrelor.

Metodele de investigație în igienă muncii

Igiena muncii ca știință, pentru rezolvarea sarcinilor sale de bază, utilizează un complex de metode de investigație. Aceste metode sunt multiple și variază în funcție de caracteristicile condițiilor de muncă. Ele se clasifică în 3 grupe. Pentru cercetarea stării igienice a întreprinderilor industriale se folosește metoda *avizării igienice*, care constă în descrierea tehnologiilor, halelor, factorilor nocivi, surselor de poluare a mediului, măsurilor de protecție, stabilirea locurilor pentru recoltarea probelor și cercetarea lor prin a doua grupă de metode: *de laborator* și *măsurători instrumentale*. În aceste scopuri sunt folosite metodele chimice, fizice și bacteriologice. Pentru evaluarea influenței procesului de muncă și factorilor mediului de producere asupra dinamicii reacțiilor fiziologice ale organismului angajaților sunt folosite metodele fiziologice, biochimice, psihologice. Starea sănătății și morbiditatea muncitorilor se cercetează cu ajutorul *metodelor clinice, epidemiologice, de statistică sanitată*. În scopul elaborării normativelor igienice se

folosesc pe larg metodele electrofiziologice, biochimice, morfologice, hematologice, toxicologice etc.

Capacitatea de muncă poate fi evaluată prin metodele fotocronometrice, iar poziția corpului – prin metode ergonomicice.

Igiena muncii este strâns legată de celelalte discipline igienice (igiena mediului, igiena alimentației, igiena copiilor), de epidemiologie și medicina socială. În principiu, toate disciplinele medicale au interfață cu igiena muncii, în special bolile profesionale, fiziologia, psihologia, sociologia, toxicologia, biochimia, patologia, bolile interne, neurologia, dermatovenerologia, otorinolaringologia etc. Evident, igiena muncii are conotații cu securitatea muncii. Alte grupe de discipline cu care igiena muncii are interfață sunt cele nemedicale: fizica, chimia, geografia, climatologia, matematica, ecologia, economia etc. Este imposibil ca igiena muncii să nu folosească cunoștințele fizice sau chimice și metodele de investigație elaborate de aceste discipline, pentru a-și realiza scopurile de determinare a nivelurilor factorilor din mediul ocupațional.

Capitolul 3. FIZIOLOGIA MUNCII – ELEMENT AL SĂNĂTĂȚII UMANE

3.1. Fiziologia muncii – compartiment al medicinii ocupaționale. Obiectivele fiziologiei muncii

În funcție de condițiile de muncă și de efortul depus pentru realizarea ei, în funcțiile fiziologice ale organelor și sistemelor apar modificări, mai mult sau mai puțin exprimate. Aceste modificări sunt studiate de fiziologia și psihologia muncii, iar la necesitate sunt solicitate astfel de ramuri științifice ca psihologia socială și inginerească, ergonomică, estetica tehnică, psihigienea etc.

Fiziologia muncii este un compartiment al medicinii muncii, care studiază modificările stării funcționale a organismului uman sub influența activității de producere și elaborează metode fiziologic argumentate de organizare a procesului de muncă, ce contribuie la prevenirea oboselii și menținerea unui nivel înalt al capacitatii de muncă.

Deci, modificările stării funcționale a organismului uman în timpul muncii depind de două categorii de factori: efortul depus în procesul de muncă și mediul de muncă.

Obiectivele fiziologiei muncii:

- studiul legităților fiziologice ale muncii fizice și intelectuale;
- cercetarea mecanismelor fiziologice, care determină dinamica capacitatii de muncă a omului în condițiile contemporane de producere;
- evaluarea muncii după gradul de solicitare fizică și neuropsihică;
- elaborarea bazelor fiziologice ale organizării raționale a muncii, inclusiv optimizarea mișcărilor, pozițiilor de muncă, organizarea locurilor de muncă, ritmul de muncă, elaborarea regimurilor raționale de muncă și odihnă.

Cunoașterea acestor obiective este extrem de importantă pentru toți medicii, având drept scop conștientizarea consecințelor prepatologice și patologice posibile ale tuturor angajaților, dar și al lucrătorilor medicali.

Din punct de vedere biologic, munca este o funcție a organismului, caracterizată printr-o anumită valoare fiziologică.

Pentru realizarea eficientă a obiectivelor de sănătate publică, este foarte important a cunoaște bazele fiziologice ale muncii, caracterul modificărilor fiziologice ale indicatorilor de activitate a principalelor sisteme ale organismului uman, ceea ce determină posibilitatea clasificării diverselor activități din mai multe puncte de vedere, în funcție de efortul fizic și psihemoțional.

3.2. Clasificarea fiziologică a activităților de muncă

Multitudinea formelor activităților de muncă se clasifică, de obicei, în două grupe: munca fizică și munca intelectuală. Evident, această clasificare este foarte convențională, deoarece munca fizică pură se întâlnește mai rar în condițiile noastre.

La ora actuală este recunoscută clasificarea fiziologică a activităților de muncă, în conformitate cu care se deosebesc câteva forme de muncă: cu efort fizic considerabil, mecanizată, automatizată și semiautomatizată, de grup, cu telecomandă, intelectuală.

Munca cu efort fizic se caracterizează prin solicitarea preponderentă a aparatului locomotor, prin cheltuieli considerabile de energie: 17–25 MJ (4000–6000 kcal) și mai mult în 24 ore. Efortul fizic constă în activitatea musculară bazată pe transformarea energiei chimice în energie mecanică, exprimată prin contracțiile musculare.

Munca fizică dezvoltă sistemul muscular, stimulând procesele metabolice. În același timp, munca fizică are un șir de influențe negative, deoarece, în primul rând, se caracterizează printr-o neeficacitate socială din cauza productivității mici, necesității eforturilor majorate și a perioadelor îndelungate de odihnă. Munca fizică este răspândită pe larg și deține încă un rol important în unele ramuri ale economiei naționale slab mecanizate: construcții, agricultură, sectorul forestier, extragerea minereurilor. Progresul tehnico-științific, manifestat prin mecanizarea și automatizarea proceselor de muncă și trecerea la tehnologii noi, contribuie la scăderea efortului fizic și sporirea eforturilor senzoriale și neuropsihice.

Munca mecanizată se caracterizează prin modificarea eforturilor musculare și complicarea programului de activități. Cheltuielile de

energie sunt mai mici decât la efortul fizic și constituie 12,5–17 MJ (3000–4000 kcal) în 24 ore. Sunt caracteristice încordările sensibilității auditive și vizuale. Profesiile muncii mecanizate necesită, de regulă, cunoștințe de supraveghere și analiză a situațiilor, cât și deprinderi motorii speciale de dirijare a lucrului mecanismelor. În condițiile tehnologiilor mecanizate are loc micșorarea activității musculare, în lucru sunt implicați mușchii mici ai sectoarelor distale ale membrelor, care trebuie să asigure viteze mari și precizia mișcărilor – elemente necesare în conducerea corectă a mecanismelor. Multitudinea mișcărilor identice locale și mărunte condiționează monotonia muncii.

Munca semiautomatizată prevede îndeplinirea proceselor tehnologice cu participarea parțială a omului în procesul nemijlocit de realizare a obiectivelor de muncă. Sarcina omului constă în îndeplinirea operațiilor simple de deservire a mașinilor: a le asigura cu materie primă, a include în lucru mecanismul, a supraveghea procesul tehnologic, a înlătura unele defecte, a scoate producția finită. Munca se caracterizează printr-un efort fizic mic, monoton, cu un ritm înalt și cu puține elemente creațoare.

Munca automatizată este îndeplinită în totalitate de mecanisme, cu supravegherea procesului tehnologic de către operatori, care sunt inclusi în sistemul de conducere ca un element indispensabil al lanțului tehnologic. Din punct de vedere fiziologic, se divid două forme de conducere cu procesul tehnologie automatizat. Într-un caz, panoul de comandă necesită acțiuni frecvente ale omului, iar în alt caz – acțiuni mai rare. În primul caz, atenția permanentă a angajatului se manifestă prin mișcări multiple sau activități oromotorii; în al doilea, operatorul se află în funcție de supraveghere.

Munca de grup este, de exemplu, cea de la conveier, care constă în divizarea procesului tehnologic în operații, realizarea lui într-un ritm dictat (determinat), cu o succesiivitate obligatorie a operațiilor, prezenta mecanizată sau automatizată a detaliilor la fiecare loc de lucru prin intermediul conveierului. Cea mai exprimată particularitate negativă a acestei forme de muncă este frecvența mișcărilor mici și monotonia, care contribuie la oboseala anticipată și istovire nervoasă, rapidă. În acest caz scade atenția muncitorului, se micșorează viteza reacțiilor

motorii la excitații auditivi și vizuali, foarte repede apare oboseala și chiar surmenajul.

Munca intelectuală se întâlnește și în producție (constructorii, inginerii, tehnicienii, dispecerii, operatorii etc.), și în afara ei (medicii, profesorii, scriitorii, redactorii, artiștii, pictorii etc.). Această formă de muncă se exprimă prin necesitatea de a prelucra un volum foarte mare de informație cu mobilizarea memoriei, atenției, cât și prin stări stressante frecvente. Efortul fizic, de regulă, este neînsemnat și constituie 10–11,7 MJ (2000–2400 kcal) în 24 ore. Este caracteristică hipochinezia, adică scăderea foarte mare a activității motorii, ceea ce contribuie la înrăutățirea reactivității organismului și creșterea încordărilor emoționale. Hipochinezia este un factor nefavorabil de producere și prezintă o cauză a patologiei sistemului circulator.

3.3. Capacitatea de muncă și evoluția ei pe parcursul zilei și săptămânii

Orice efort – fizic, senzorial și neuropsihic – se realizează grație capacitatii de muncă, care prezintă un indice al stării fiziologice a organismului. El depinde de condițiile în care se efectuează munca, determinate de factorii biologici, psihologici, fizico-chimici și socio-economiți.

Capacitatea de muncă – un ansamblu de posibilități morfologice și funcționale ale organismului, care permite efectuarea unei cantități maxime de muncă pe o perioadă cât mai îndelungată, fără scăderea calității (I. Siliom, Cristina Cordoneanu; 2003). Ea caracterizează posibilitățile funcționale, exprimate prin cantitatea și calitatea lucrului efectuat într-o anumită perioadă de timp cu o intensitate maximală. Capacitatea de muncă se estimează după indicii fiziologici ai stării funcționale a sistemelor nervos central, locomotor, circulator, respirator etc.

Indicii integrali ai capacitatii de muncă sunt productivitatea muncii în dinamică și calitatea lucrului. Capacitatea funcțională a organismului și productivitatea muncii se schimbă pe parcursul zilei.

Modificările capacitatii de muncă pe parcursul zilei au câteva etape (fig. 1).

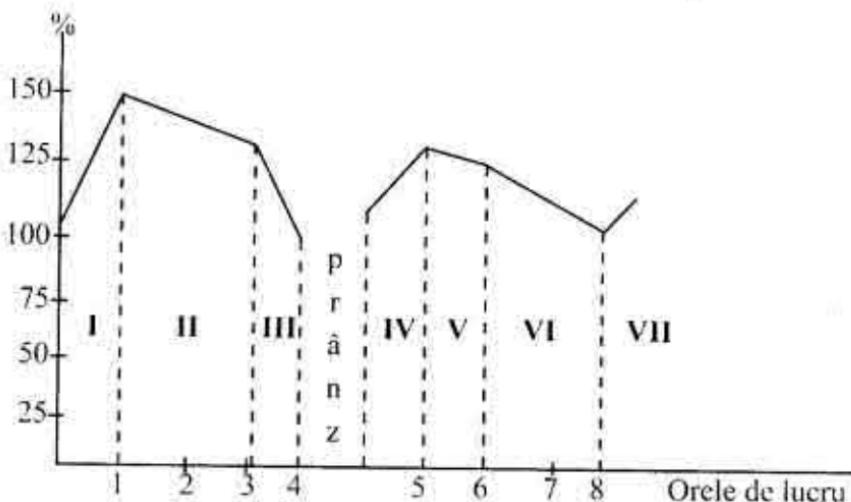


Fig. 1. Dinamica capacității de muncă pe parcursul zilei de muncă: I, IV – etapa de intrare în muncă; II,V – etapa capacității înalte de muncă; III,VI – etapa de scădere a capacității de muncă; VII – efortul final.

Etapa de intrare în muncă sau de creștere a capacității de muncă este o perioadă de adaptare a organismului la munca preconizată; se manifestă prin creșterea labilității sistemelor fiziologice și a volumului proceselor fiziologice. Nivelul capacității de muncă crește treptat față de cel inițial, ceea ce se exprimă prin îmbunătățirea indicilor psihofiziologici. În funcție de caracterul muncii și particularitățile individuale ale omului, această perioadă se prelungeste de la câteva minute până la 1,5 ore, iar la munca intelectuală cretoare – până la 2–2,5 ore.

Etapa capacității înalte de muncă se caracterizează prin productivitate înaltă de muncă, o stabilitate relativă și chiar o oarecare scădere a încordării funcțiilor fiziologice. Durata acestei perioade poate fi de 2–2,5 ore și mai mult, în funcție de gradul de încordare psihemoțională, efortul fizic și condițiile igienice de muncă.

Etapa de scădere a capacității de muncă este însoțită de micșorarea posibilităților funcționale ale sistemelor principale ale organismului omului. La prânz, această scădere a capacității de muncă se manifestă

prin înrăutățirea stării sistemului circulator, majorarea timpului reflexelor, scăderea atenției, apariția mișcărilor de prisos, erorilor, majorarea timpului de rezolvare a sarcinilor etc.

Această dinamică a capacitații de muncă se menține și după prânz, însă etapa de intrare în muncă decurge mai rapid, iar perioada capacitații înalte de muncă este mai scurtă și mai joasă decât până la prânz. În a doua jumătate a zilei, scăderea capacitații de muncă începe mai devreme, din cauza oboselii mai mari. Spre sfârșitul zilei de muncă are loc o scurtă ridicare a capacitații de muncă, efortul final.

O astfel de caracteristică a capacitații de muncă este importantă, deoarece noi, medicii, managerii, patronii, putem sesiza ușor momentele începerii oboselii, ceea ce permite a elabora și implementa regimuri rationale de muncă și odihnă.

Pe parcursul unei săptămâni și a unui an de muncă, dinamica capacitații de muncă poate fi caracterizată printr-o curbă analogică. La începutul săptămânii, în ziua de luni, iar uneori și în prima jumătate a zilei de marți, are loc etapa I de intrare în procesul de muncă. Etapa II, cu o capacitate de muncă înaltă și un randament optim, de regulă, durează de marți până joi. Etapa III, de scădere a capacitații de muncă, apare vinerea, uneori începe de joi. Pe parcursul anului aceste etape au loc între perioadele concediilor.

3.4. Oboseala, surmenajul

Oboseala – o stare a organismului dominată de: apatic, plătiseală, scăderea interesului și dorinței de a continua activitatea, moleșală, dificultate în menținerea nivelului de concentrare a memoriei.

În munca cotidiană a angajaților este foarte important să se țină seama de momentul în care începe oboseala – stare subiectivă a organismului, însoțită de senzația de oboseală și diminuarea capacitații de muncă, condiționată de activitatea îndelungată sau intensivă și exprimată prin înrăutățirea indicilor calitativi și cantitativi de muncă.

Mecanismul oboselii este explicat de fiziologi prin istovirea (epuizarea) resurselor energetice ale mușchilor (preponderent a metabolismului glucidelor) sau prin asigurarea insuficientă a țesuturilor și organe-

lor cu oxigen, acumularea cataboliștilor, prin unele mecanisme reflexe și umorale, ceea ce se manifestă prin scăderea forței de contracție musculară, excitabilității neuromusculare și creșterea perioadelor de relaxare. Pot apărea dureri locale, în unele cazuri – sindromul febril. În funcție de formele de activitate, în organele, țesuturile și sistemele implicate apar diverse manifestări funcționale. Evident, la realizarea activității respective unul dintre organe sau sisteme are un rol principal, dar nu există vreo activitate în care să nu intervină sistemul neuromoral.

În cazul suprasolicitării analizatorilor, mai ales vizual și auditiv, apare oboseala senzorială: slăbește acuitatea vederii și a auzului, întârzie reacțiile reflectorii, scade atenția etc.

Între activitatea fizică și cea intelectuală nu există o delimitare strictă, deoarece orice efort fizic este însoțit de unul neuropsihic, cu rol conducător și reglator al mișcărilor.

Munca intelectuală, de obicei, constă în încordare emoțională, care provoacă oboseală psihică exprimată, însoțită de diferite reacții ale sistemului nervos; predominant modificările funcționale ale sistemului nervos central, analizatorilor și activității psihice; slăbește atenția, memoria și gândirea; suferă exactitatea și echilibrul mișcărilor.

Continuarea muncii în cazul oboselii sau revenirea la muncă în cazul odihnei insuficiente contribuie la acumularea oboselii, care trece în supraoboseală, numită și *oboseală cronică, surmenaj* sau *sindrom de suprasolicitare*. Ea se manifestă prin nevroze, acuze de céfalee, măliciune, neatenție, scăderea memoriei, deregлarea somnului, tulburări neurovegetative.

Se deosebesc mai multe tipuri de oboseală: musculară (fizică), psihosenzorială (vizuală, auditivă), mentală (neuropsihică, a componentei de coordonare).

Formele de oboseală:

- primară sau acută – stare fiziologică care apare la depunerea eforturilor mari;
- cronică (surmenaj) – apare în cazul neasigurării organismului cu odihnă după o oboseală acută;
- generală – se extinde asupra întregului organism;
- locală – cuprinde circa 1/3 din masa musculară totală.

Oboseala poate apărea rapid sau lent. *Oboseala rapidă* se dezvoltă în urma unui efort fizic excesiv sau la efectuarea unui lucru nou, neobișnuit, suprasolicitant și este consecința deregării funcției centrale de coordonare, din cauza necorespunderii sarcinii de lucru cu posibilitățile funcționale ale organismului. Restabilirea stării inițiale are loc destul de repede. *Oboseala lentă* se caracterizează prin scăderea treptată a capacitații de muncă la efectuarea unui lucru obișnuit, dar foarte îndelungat și monoton.

Oboseala se manifestă prin mai multe simptome subiective și obiective:

- scăderea capacitații de muncă;
- scăderea cantității și calității lucrului exercitat;
- creșterea timpului pentru confectionarea unei unități de producție;
- deregări ale coordonării mișcărilor, apariția mișcărilor suplimentare;
- scăderea atenției;
- prelungirea timpului de reacție la excitanți;
- scăderea frecvenței difuziei critice a imaginii optice;
- senzație de oboseală;
- creșterea secreției de catecolamine, cetoșteroizi, creatinină în urină;
- scăderea forței și rezistenței musculare;
- înrăutățirea indicilor sistemelor circulator și respirator.

În cazul oboselii cronice apar acuze caracteristice asteniei fizice și psihice cu tulburări ale somnului, senzitivo-senzoriale, neurovegetative etc.

Dezvoltarea și apariția oboselii sunt cauzate de următorii factori:

- organizarea neratională a muncii, ritmul de muncă etc.;
- mecanizarea și automatizarea insuficientă a procesului tehnologic;
- munca grea și încordată de lungă durată;
- condițiile nefavorabile de muncă, prezența factorilor de risc;
- climatul psihologic nefavorabil în colectiv;

- caracterul muncii (suprasolicitarea fizică sau neuropsihică, poziția încordată, monotonie);
- regimul nerational de muncă și odihnă;
- pregătirea profesională insuficientă.

Cunoașterea particularităților indicilor capacitații de muncă, obozelii și a altor aspecte profesionale permite a clasifica munca după gradele de gravitate și de încordare neuropsihică, de a elabora măsuri de combatere a obozelii și de sporire a capacitații de muncă.

3.5. Estimarea muncii după gradul de solicitare fizică și neuropsihică

Necesitățile de a stabili normativele volumului și calității muncii, înlesnirile sociale de a evidenția activitățile primordiale pentru automatizare, mecanizare, raționalizare a muncii etc. implică, în mod obligatoriu, și managerii, medicii igieniști, specialiștii în fiziologia muncii. Este foarte importantă clasificarea muncii în categorii, în funcție de efortul depus. În acest context, clasificarea muncii se efectuează din două puncte de vedere – al efortului fizic și al efortului neuropsihic. De luat în considerare că clasificarea este întrucâtva convențională, deoarece, după cum s-a mai menționat, munca fizică include și componentul neuropsihic, și viceversa – este dificil a diviza munca pur intelectuală fără componentul efortului fizic.

Conform clasificării muncii după gradul de greutate (solicitare fizică) și încordare (solicitare neuropsihică), propusă de Institutul de Igienă a Muncii și Boli Profesionale (Moscoya, 1986), în funcție de gradul de solicitare fizică, deosebim patru grupe de muncă (activități): ușoară, medie, grea și foarte grea. De regulă, criteriile de clasificare a muncii după gradul de solicitare fizică sunt: volumul muncii mecanice, masa maximă a sarcinii transportate, mărimea efortului static pe durata turei de lucru, poziția de lucru a corpului. Clasificarea muncii după gradul de solicitare neuropsihică se face de asemenea în patru grupe (neîncordată, puțin încordată, încordată, foarte încordată), în baza următoarelor criterii: numărul de obiecte ce trebuie supravegheate concomitent, durata observației încordate, durata acțiunilor active, frecvența

semnalelor (comunicărilor), turele de muncă, încordarea emoțională, solicitările analizatorilor vizual și auditiv, volumul memoriei operative, monotonia etc.

Savantii în domeniul igienei muncii au elaborat mai multe clasificări ale muncii, dar principiile și scopul lor sunt asemănătoare. Astfel, caracteristica complexă a factorilor igienici și psihofiziologici poate fi obținută utilizând indicațiile metodice nr. 01.10.32.3 – 1, aprobată de Ministerul Sănătății al RM la 10 martie 2008, „Evaluarea igienică a factorilor mediului ocupațional și a procesului de muncă. Criteriile igienice de clasificare a condițiilor de muncă”, care evidențiază 3 clase de muncă: 1) optimă, 2) admisibilă, 3) nocivă și periculoasă.

Pentru clasificarea muncii este important a lua în considerare și gradul de solicitare a funcțiilor fiziologice (I, II, III, IV), care se stabilește în baza valorii medii a consumului de energie, valorii medii a frecvenței pulsului, a modificărilor rezistenței musculare spre sfârșitul turei de lucru, volumului memoriei operative, perioadei de latență a reacțiilor motorice la excitații vizuale și auditiv, timpului concentrației atenției etc.

3.6. Bolile profesionale prin suprasolicitare

În urma suprasolicitărilor fizice și neuropsihice excesive, a ritmului și duratei de desfășurare a muncii, ce depășesc capacitatele funcționale adaptive ale organismului, se dezvoltă unele maladii generale sau specifice, care pot fi considerate profesionale.

Pe primul loc în structura morbidității prin solicitare profesională se plasează bolile profesionale prin suprasolicitarea aparatului locomotor: miopatiile, tendinitetele, sinovitele, tendosinovitele, periostitele, apofizitele, epifizitele, artrozele, bursitele, spondilitele, discopatia, osteocondritele, periartritele, fracturile etc. Aceste maladii pot apărea în cazurile muncii fizice grele, mișcărilor cu amplitudine ce depășește limitele fiziologice, mișcărilor în ritm rapid, efortului static și pozițiilor încordate de lungă durată ale corpului, compresiunilor unor regiuni. Au o mare importanță și factorii individuali (starea organismului), și factorii mediului de muncă (temperatura scăzută, umiditatea sporită, zgromotul, curentii de aer, trepidăjile).

Destul de frecvent se întâlnesc bolile profesionale prin suprasolicitarea analizatorului vizual: dereglați acomodative, astenopie de convergență, astenopatie nervoasă, spasm de acomodare, miopia, nistagmus. Cauzele principale ale acestor maladii sunt suprasolicitările funcțiilor vizuale, acomodării, convergenței, iluminatul insuficient, susceptibilitatea individuală. Din categoria bolilor profesionale mai fac parte și bolile prin suprasolicitarea sistemului nervos: neurastenia, nevroza de coordonare și paralizia prin compresiune. Cauzele declanșatoare ale neurasteniei sunt conflictele, suprasolicitările și stresul psihic profesional. Nevroza de coordonare este cauzată de suprasolicitarea îndelungată a analizatorului chinestezic (motor). Paralizia prin compresiune apare în urma purtării de greutăți pe umeri, compresiunii prin curele, pozițiilor prelungite în genunchi.

Alte stări morbide sunt bolile profesionale prin suprasolicitarea corzilor vocale: fonastenia, laringita hiperplazică, hematoamele submucoase, ulcerațiile corzilor vocale, nodulii corzilor vocale, polipii corzilor vocale. Riscul de imbolnăvire sunt expuși cântăreții vocali, oratorii, cadrele didactice, persoanele care comunică prin voce la mari distanțe, angajații care lucrează într-un mediu zgomotos. Apar aceste maladii prin exces de vorbire, intensitate neobișnuită a vocii.

Sunt răspândite și bolile profesionale prin solicitarea sistemului venos: varicele accentuate ale venelor membrelor inferioare, complicate cu tulburări trofice sau cu procese inflamatorii (tromboflebită), cu cianoză, parestezii, circulație colaterală venoasă și scăderea forței musculare. Activitatea profesională în poziție verticală (vânzători, pedagogi, poștași, muncitorii la struguri etc.), îndeosebi cu purtare de greutăți (hamalii), este cauza principală a maladiilor menționate.

Cunoașterea acestor aspecte ale bolilor profesionale prin solicitare permite organizarea corectă a măsurilor de profilaxie, prevenirea declanșării lor prin metode moderne și eficace de promovare a sănătății.

3.7. Combaterea oboselii

Pentru combaterea oboselii și menținerea capacitații înalte de muncă a angajaților se folosesc mai multe măsuri orientate spre rationalizarea locului de lucru, regimului de muncă și odihnă, organizarea științifică a procesului de muncă etc.

Organizarea rațională a locului de muncă include măsuri ergonomice, organizatorice și de formare profesională. Măsurile ergonomicice constau în asigurarea muncitorilor cu mașini, platforme, scaune, unele etc. în corespondere cu particularitățile antropometrice și psihofiziologice ale organismului uman. Se iau în considerare particularitățile constructive ale manivelelor, pârghiiilor uneltelor, în funcție de sex și vîrstă.

Măsurile organizatorice constau în organizarea pauzelor cu gimnastică de corecție, schimbul periodic al locurilor de muncă, poziției corpului, activităților, stabilirea zonelor de amplasare verticală și orizontală a manivelelor, pedalelor și butoanelor de conducere.

Măsurile de formare profesională includ posturile în timpul muncii (*pozițiile corpului* adoptate de organism pentru desfășurarea muncii). Poziția optimală a organismului în timpul muncii asigură capacitatea și productivitatea înaltă de muncă. Îndeplinirea lucrului în poziție incomodă conduce la dezvoltarea precoce a oboselii.

În procesele de muncă mai frecvent se întâlnesc pozițiile de muncă șezândă și ortostatică (în picioare). Poziția șezândă se consideră confortabilă, asigură o stabilitate bună a corpului și componente statice reduse. Oboseala poate apărea dacă scaunul este necorespunzător, poziția este prea prelungită, atenția este prea concentrată, gambele sunt încrucișate sau drepte. Evident, pentru a preveni o asemenea oboseală, este bine-venită schimbarea poziției membrelor inferioare și a feselor pe scaun, tendința de schimbare a poziției corpului, utilizarea scaunelor confecționate în corespondere cu cerințele ergonomicice.

Poziția ortostatică de asemenea este considerată confortabilă, îndeosebi în cazul necesității mișcărilor permanente pentru deservirea difteritor mașini sau aparate. Însă în acest caz sporește efortul mușchilor membrelor inferioare, crește încordarea mușchilor. Poziția ortostatică de lungă durată contribuie la schimbarea (inconștientă) a sprijinului de pe un picior pe altul, hipotensiune, tahicardie, stagnarea săngelui în venele membrelor inferioare, edeme ale membrelor inferioare, apariția varicelor, inflamații și chiar ulcerații la nivelul gambelor, efecte asupra coloanei vertebrale, mai ales lombosacrale; ulterior – la dezvolta-

rea spondilozei și discopatiei în cazul muncii fizice grele, cu ridicări și transportări de greutăți.

Cele mai nocive sunt pozițiile încordate îndelungate în genunchi, ghemuit. Ele trebuie evitate neapărat.

Pentru prevenirea pozițiilor incomode de lucru se recomandă reglarea înălțimii scaunului și suprafeței de lucru, prezența unui suport reglabil pentru picioare, amplasarea optimală a manivelelor de conducere, schimbarea pozițiilor șezândă cu ortostatică și viceversa.

Antrenarea și perfecționarea deprinderilor sunt forme importante de prevenire a oboselei. Se are în vedere educația prin muncă, instruirea, însușirea permanentă și sistematică a tehnologiilor noi, performante, de lucru, economie și eficiente nu doar din punct de vedere economic, dar și fiziologic; dezvoltarea deprinderilor raționale de activități utile. La acest proces de antrenare participă organismul întreg; se stabilește o interacțiune exactă și performantă între sistemele nervos central, nervos periferic, muscular, circulator, respirator, genitourinar și alte sisteme și receptori. Din punct de vedere psihofiziologic, antrenamentul se referă și la dezvoltarea proceselor de adaptare a organismului la procesul de muncă, de modificare a funcțiilor fiziologice pentru îndeplinirea mai bună a lucrului. În urma antrenării și perfecționării deprinderilor de lucru și funcțiilor fiziologice, crește rezistența musculară, exactitatea și frecvența activităților de lucru, se măsoarează durata restabilirii funcțiilor fiziologice după terminarea lucrului.

Raționalizarea regimului de muncă și odihnă prezintă o necesitate strictă cu scopul de a menține productivitatea sporită a muncii, asigurată de capacitatea de muncă înaltă și stabilă, fără semne de supraoboseală pe parcursul unui timp mai îndelungat.

Corectitudinea organizării regimului de muncă și odihnă se apreciază în baza investigațiilor complexe ale stării fiziologice funcționale a angajatului și a dinamicii capacității de muncă, în funcție de indicii productivității pe parcursul zilei de muncă.

Regimul de muncă și odihnă se consideră mai eficient, dacă perioada capacității sporite de muncă este mai îndelungată, iar perioadele de intrare în lucru și de scădere a capacității de muncă sunt mai scurte.

O însemnatate deosebită în regimul zilei au pauzele reglementate, care, fiind folosite rațional, duc la sporirea capacitații de muncă. Cercetările științifice fiziologice au demonstrat că, pentru evaluarea și organizarea regimurilor raționale de muncă și odihnă, este necesar de a evidenția mai întâi momentul apariției primelor semne de oboselă și de scădere a productivității muncii. În acest moment se fac pauze de odihnă. Dacă ele se introduc mai devreme, atunci capacitatea de muncă scade, deoarece se întrerupe formarea stereotipului dinamic. Efectul acestor pauze scade și atunci când ele se introduc prea târziu, organismul fiind deja supraobosit.

Există două forme de alternare a perioadelor de muncă și odihnă:

1) organizarea pauzei de prânz la mijlocul zilei de muncă, durata optimală a căreia se stabilește în conformitate cu distanța de la locul de muncă până la încăperile sanitare (socio-habituale), până la cantină; cu caracterul muncii etc.;

2) organizarea pauzelor periodice (scurte și reglementate), numărul și durata căror se determină în funcție de dinamica capacitații de muncă, de efortul fizic și psihomotional.

Dacă munca cere un efort fizic mare, pauzele sunt mai rare, dar de o durată mai lungă, de 10–12 minute. La lucrările foarte grele (metalurgii, fierarii), durată lucrului de 15–20 min. trebuie să alterneze cu pauze de odihnă de aceeași durată. Munca ce necesită o încordare a sistemului nervos cere pauze mai frecvente și de o durată mai scurtă (5–10 min.).

Un efect evident al pauzelor reglementate obținem atunci când ele se folosesc în mod activ, în special dacă se îndeplinesc lucrări cu o poziție fixată a corpului (cusătoare, operatori, șoferi). Încă I. M. Seseenov a stabilit că odihna activă are o influență mult mai favorabilă asupra organismului decât odihna pasivă. În timpul odihnei active organismul își restabilește mai repede și mai complet capacitatea de muncă. Acest fenomen se explică prin redistribuirea proceselor de excitație și inhibiție în centrii nervoși, de la care pornesc impulsurile spre diverse grupe de mușchi.

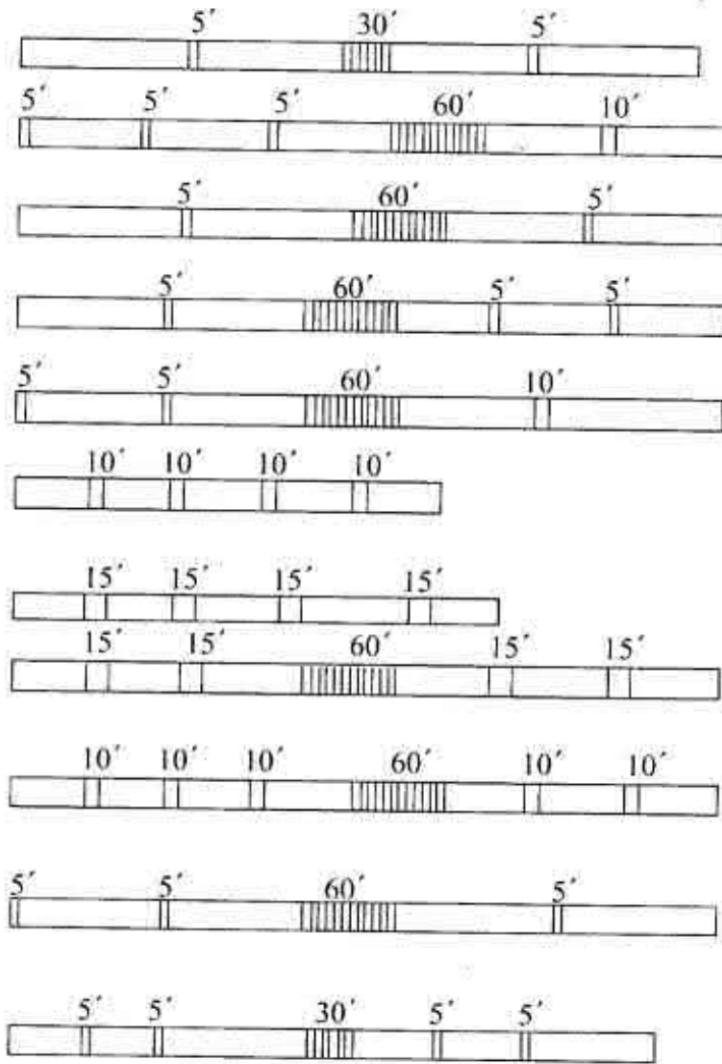


Fig. 2. Modele de regimuri raționale de muncă și odihnă
(după S. V. Alexeev și V. R. Usenco, 1988).

Pe lângă pauzele reglementate, mai există și micropauze, adică pauzele din timpul lucrului, care apar involuntar între activitățile și operațiile tehnologice. Grație micropauzelor, se menține ritmul optim al de lucru și nivelul înalt al capacității de muncă. În funcție de caracterul muncii, efortul fizic și psihomotional, micropauzele constituie circa 8–10% din timpul total al lucrului.

La organizarea activității de lucru trebuie luate în considerare cele patru sisteme principale ale ritmurilor profesionale: ziua de muncă obișnuită în schimbul de dimineață pe parcursul a 5–6 zile ale săptămânii; munca în tura de noapte; munca în ture alternante (2–3 schimburi); munca cu periodicitate instabilă. Aceste forme de activitate necesită adaptarea organismului în corespondere cu solicitările și suprasolicitările de ordin biologic, îndeosebi în cazul turelor alternante de muncă, și se manifestă prin: 1) desincronizarea cauzată de necoresponderea activității maxime profesionale și activitatea minimă a funcțiilor organismului; 2) desincronizarea cauzată de necoresponderea dintre funcțiile ce decurg într-un ritm normal și cele care încep să se adapteze la noul mod de activitate, stare ce poate fi caracterizată ca *disarmonie*.

O importanță deosebită pentru menținerea capacității de muncă a organismului au regimurile nictemerale de muncă și odihnă, care constau în alternarea rațională a perioadelor de lucru, odihnă și somn, ceea ce asigură capacitatea înaltă de muncă și activitatea vitală a organismului.

În corespondere cu ciclul nictemeral al timpului, se modifică funcțiile fiziologice ale organismului, care manifestă cea mai sporită capacitate de muncă între orele 8 și 12, 14 și 17. Cea mai joasă capacitate de muncă în timpul zilei se înregistrează între orele 12 și 14, iar în timpul nopții – între orele 3 și 4. Aceste particularități trebuie luate în considerare de către agenții economici, patroni în cazul stabilirii turelor de muncă la întreprindere, începutului și sfârșitului lucrului în fiecare tură, pauzelor pentru odihnă și somn.

Dinamica capacității de muncă pe parcursul săptămânii include aceleași trei perioade ca și în timpul zilei. Aceste particularități de ase-

menea trebuie luate în considerare în cazul repartizării diverselor activități și reglementării pauzelor. Cele mai grele lucrări trebuie efectuate în zilele cu o capacitate înaltă de muncă.

Concomitent, trebuie de menționat că în timpul pauzelor se recomandă odihna activă. În acest scop este bine-venită gimnastica de producție – mușchii obosiți se odihnesc mai bine, dacă ceilalți mușchi se află în activitate; crește capacitatea vitală a plămânilor, se imbunătăște activitatea sistemului circulator, sporesc capacitateile fiziologice ale analizatorilor, crește forța și rezistența musculară. Formele gimnasticii de producție sunt: gimnastica inițială (5–7 min.) cu 6–8 exerciții corespunzătoare caracterului muncii; pauzele de gimnastică (5–10 min.) cu frecvență de 1–4 ori pe tură la începutul oboselii; gimnastica pentru micșorarea oboselii unor organe foarte utile în timpul lucrului intelectual (2–3 min.). Aceste exerciții pot fi însoțite de muzică funcțională, care creează o dispoziție plăcută și stimulează ritmul de lucru.

O recomandare rațională pentru restabilirea funcțiilor fiziologice este relaxarea psihofiziologică, care are loc în încăperi speciale (de relaxare), unde în anumite perioade (pauze) de lucru se fac proceduri de înlăturare a oboselii și a încordării neuropsihice. Aici se asigură un interior estetic, mobilă comodă, muzică specială, îmbogățirea aerului cu ioni negativi, băuturi tonizante, imitarea zgomotelor naturale și imaginilor naturii, prezentarea videofilmelor.

Este important ca regimul de muncă și odihnă să se stabilească sub aspectul dinamicii productivității muncii în decursul zilei și săptămânii, la sfârșitul zilei, la sfârșitul săptămânii de muncă și, mai ales, la sfârșitul anului. Pentru ca odihna – după ziua de muncă, în zilele de odihnă, în timpul concediului – să ne recreeze, să ne restabilească forțele, ea trebuie organizată just.

Inactivitatea absolută este dăunătoare pentru organism. De aceea, odihna trebuie să fie neapărat activă. Practicarea sistematică a sportului, turismului, plimbările și excursiile prin păduri, munți – iată cele mai eficiente și accesibile metode de restabilire a forței, energiei, vioiciunii, sănătății. Participarea în cercurile de artiști amatori, la competiții spor-

tive, la serate de odihnă, șezători, hore, vizitarea muzeelor etc. – toate sunt forme reușite de petrecere a zilelor și orelor de odihnă.

Funcțiile fiziologice ale organismului depind, într-o anumită măsură, și de *particularitățile ergonomicice* ale mașinilor, uneltelor, manivelelor. Ergonomia – știință ce studiază raportul dintre om și tehnică, din punctul de vedere al corespunderii instalațiilor tehnice cu proprietățile anatomice și psihologice ale omului.

În acest aspect se deosebesc următoarele sisteme ergonomicice:

- om–unealtă;
- om–mașină;
- om–mașină–mediu de muncă–obiect de muncă;
- om–mașină–mediu de muncă–obiect de muncă–colectiv.

În baza rezultatelor investigațiilor igienico-ergonomicice se elaborează măsuri de asanare a mediului de producție, care au drept scop creșterea capacitatii de muncă și menținerea sănătății.

Implementarea măsurilor respective în procesul de muncă se face prin *organizarea științifică* a muncii (OŞM). La întreprinderi există comitete de organizare științifică a muncii, care se ocupă de perfecționarea formelor și metodelor de organizare a muncii în baza realizării științei și tehnicii, cu scopul de a aplica în practică recomandările științifice pentru mărirea eficacității muncii.

Problemele de care se preocupă OŞM sunt:

- studierea și perfecționarea mișcărilor angajaților și proceselor de muncă;
- perfecționarea formelor de stabilire și realizare a normelor igienice, elaborarea măsurilor de prevenire a oboselei;
- elaborarea regimurilor de muncă și odihnă;
- perfecționarea construcției mașinilor, utilajelor tehnologice;
- studierea modificărilor stării funcționale a organismului muncitorului în procesul de muncă.

În cazul analizei condițiilor de muncă cu prezența diferitor factori nocivi nu putem vorbi despre OŞM, în special dacă condițiile de muncă sunt însoțite de o concentrație sporită de praf, iluminare insuficientă, zgromot excesiv sau alte situații.

3.8. Stresul la locul de muncă

Prevenirea stresului la locul de muncă este unul din principalele aspecte ale obiectivului fundamental al Organizației Internaționale a Muncii, care constă în a promova cât mai multe oportunități pentru femei și bărbați de a obține un loc de muncă decent și productiv, în condiții de libertate, echitate, securitate și demnitate umană. Numai în Uniunea Europeană stresul la locul de muncă afectează 40 de milioane de angajați și produce pierderi anuale de circa 20 miliarde de euro. Însă mareea majoritate a angajatorilor și angajaților consideră stresul la locul de muncă ca ceva normal. Unii angajați resimt efectele stresului mult mai sever decât colegii lor, iar când efectele lui depășesc rezistența și capacitatea de adaptare, aceștia se îmbolnăvesc și au nevoie de concediu medical și de tratament special, pentru a-și refacă sănătatea. Biroul de Statistică a Muncii din SUA numește efectele stresului ocupațional ca *reacții nevrotice la stres*. Aceste efecte fac ca SUA și Uniunea Europeană să acorde, în anii 2005–2010, o atenție deosebită stresului ocupațional. Organizația Internațională a Muncii estimează faptul că stresul ocupațional provoacă enorme pagube economice, echivalente cu 10% din produsul intern brut (PIB) al unei țări. Întreprinderile din Marea Britanie au raportat circa 100 milioane zile de concediu medical, datorită simptomelor provocate de stres; în medie 10% din forța de muncă a acestei țări suferă din cauza stresului.

Există mai multe definiții ale stresului. În toate cazurile însă se pune accentul pe interacțiunea dintre om și factorii de mediu, pe modificările mediului, care solicită o reacție a organismului ce îi depășește capacitatele. O definiție mai acceptabilă determină stresul la locul de muncă ca reacție a organismului la factorii fizici, chimici sau psihologici excesivi din mediul ocupațional, la simbolurile acestora sau doar la gândurile, amintirile despre ei, în raport cu semnificația acordată de către subiect.

Pe lângă condițiile și cerințele locului de muncă, stresul la locul de muncă poate apărea drept consecință a responsabilităților angajaților.

Cauzele stresului ocupațional:

- schimbările frecvente ale instrucțiunilor și procedurilor;
- lucrul peste orele de program;
- creșterea intensității și ritmului activităților;
- reorganizările majore;
- lucrul intensiv într-un timp prea scurt;
- critica, deseori neargumentată, la adresa angajatului;
- lipsa recompensei sau aprecierii pentru rezultate bune și foarte bune;
- conflictele dintre angajați sau grupuri de angajați care lucrează la proiecte comune.

Trebuie să ținem cont de faptul că stresul nu întotdeauna are caracter negativ. După Selye, care este autorul teoriei stresului, deosebim *eustres*, cu efecte benefice, și *distres*, cu efecte negative.

Efectele negative ale stresului ocupațional sunt multiple.

1. Scăderea capacitatei intuitive, intelectuale, emoționale și fizice.
2. Apariția situațiilor emoționale.
3. Creșterea numărului zilelor de concediu medical (absențe de la serviciu în caz de boală). În acest context, Biroul de Supraveghere a Accidentelor de Muncă și Îmbolnăvirilor Profesionale (SOII) din SUA a constatat că în anul 2006 au avut loc peste 3400 cazuri de îmbolnăviri provocate de stresul ocupațional. Aceste cazuri au necesitat în medie 23 zile de concediu medical (de 4 ori mai multe decât cele provocate de alți factori), iar 40 la sută din cazurile de îmbolnăviri provocate de stresul ocupațional au necesitat peste 31 zile de concediu medical pentru recuperare.
4. Creșterea riscului de îmbolnăvire. La acest comportament se menționează că peste 95% din consultațiile la medicul de familie se datorează afecțiunilor provocate de stres, iar peste 80% din afecțiunile celor internați în spitalele din SUA au la origine stresul; stresul ocupațional este implicat în principalele cauze de deces prin afecțiuni cardio-vasculare, cancer, afecțiuni ale plămânilor, accidente, ciroză și suicid.
5. Îmbătrânirea prematură și scăderea speranței de viață datorită bolilor cronice; moartea subită sau prin accidente de muncă.

Comportamentul nesănătos al angajaților, provocat de incapacitatea acestora de a coopera cu situațiile stresante, este cauza a 80% din decese la locul de muncă.

Unii autori menționează că accidentele de muncă sunt provocate, în 60–80% din cazuri, de stresul ocupațional; printre ele sunt și cele care au produs mari catastrofe ecologice (Three Mile Island și Exxon Valdez).

Toți acești indicatori constituie răspunsul nespecific la stresul și suprasolicitarea de la locul de muncă. În cazul supraoboselii, suprasolicitării sau stresului înalt, răspunsul acut al organismului poate duce la accidente de muncă, iar prezența la nivel mic, dar pe perioade mari ale suprasolicitării și stresului la locul de muncă poate duce la apariția și/ sau agravarea bolilor cronice netransmisibile. Din aceste considerente propunem trecerea studierii suprasolicitării și stresului la locul de muncă în cadrul indicatorilor de risc, pe baza cărora se va calcula cuantumul asigurării pentru accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale plătit de angajator.

Pentru evaluarea stărilor de stres ocupațional, OIM recomandă parametrii și manifestările prezentate în *tabelul 1*.

Pentru reducerea acestora Biroul Internațional ale Muncii și Organizația Internațională a Muncii recomandă: asigurarea unor condiții optime de lucru: temperatură între 20 și 24°C; iluminat suficient, natural sau artificial, prin becuri cu incandescență; reducerea duratei săptămânii de lucru la 35 ore și chiar mai puțin în locurile cu nivel ridicat al stresului ocupațional; reducerea duratei zilei de muncă de la 8 ore la 6 ore și chiar la 4 ore (locurile de muncă cu risc sau stres ocupațional ridicat); fragmentarea sau completarea condeiului de odihnă pentru a asigura cel puțin o săptămână de refacere pe trimestru, în special pentru persoanele expuse unui nivel ridicat de stres ocupațional; pregătirea profesională continuă pentru a aduce nivelul cunoștințelor și competențele profesionale la nivelul cerut de funcția ocupată; cooperare și delegare de competențe în realizarea atribuțiilor de serviciu; realizarea unui echilibru între activitate și odihnă și între activitățile obligatorii și cele plăcute; stabilirea zilnică a priorităților și verificarea realizării activităților propuse în limita timpului și resurselor disponibile; exerciții

Tabelul 1

Indicii și manifestările stresului ocupațional

Indicatorii, parametrii	Valorile nespecifice ale indicatorilor	Factorii determinanți
Indicatorii fizioleogici		
Frecvența cardiacă	Creșterea frecvenței cardiaice instantanee sau medie/minut cu mai mult de 20 bătăi, comparativ cu valorile de referință	Reacție de stres determinată de solicitarea cognitivă (mentală) și/sau cumul de factori nocivi (stres și suprasolicitare neuropsihică, zgomot, microclimat nefavorabil)
	Creșterea frecvenței cardiaice instantanee sau medie/minut cu mai mult de 40 de bătăi, comparativ cu valorile de referință	Reacție de stres determinată de solicitarea cognitivă (mental-emotională) în procesele de muncă cu constrângere temporală, cu factori necontrolabili, activitate neadecvată cu publicul
Modificări ale tensiunii arteriale	Creșterea tensiunii arteriale sistolice și/sau diastolice cu mai mult de 10 mmHg pe parcursul activității, comparativ cu valorile medii/perioada monitorizată sau cu valorile de referință	Reacție de stres determinată de solicitarea cognitivă (mentală) și/sau cumul de factori nocivi (stres și suprasolicitare neuropsihică, zgomot, microclimat nefavorabil)
Indicatorii psihofiziologici		
Timpul de reacție la stimulii vizuali, auditivi și/sau combinații ale acestora	Scăderi semnificative statistic sau la mai mult de 35 % din subiecți la sfârșitul activității, versus început	Oboscală psihofiziologică

Volumul, distribuția și concentrarea atenției	Scăderea volumului, duratei de păstrare și capacitatei de reproducere semnificative statistic sau la mai mult de 35% din subiecți la sfârșitul activității, versus început	Oboseală sau hiperactivare psihofiziologică
Memoria de durată scurtă și medie	Modificări semnificative statistic sau la mai mult de 35 % din subiecți la sfârșitul activității, versus început	Oboseală sau hiperactivare psihofiziologică

sau activități fizice zilnice (de preferat înaintea eforturilor intelectuale); odihnă la prânz și alocarea a cel puțin 6–8 ore de somn pe noapte, cu ora de culcare înainte de 23.00.

Generalizând cele expuse în capitolul de față, se poate afirma cu certitudine că implementarea în procesele de muncă a principiilor moderne ale fiziologiei muncii ar contribui considerabil la menținerea și fortificarea sănătății populației, pentru o productivitate înaltă de muncă. Rolul managerilor medicali, al tuturor medicilor, agenților economici, reprezentanților administrației publice locale în conlucrarea intersectorială pentru asigurarea stării funcționale sanogene a organismului angajaților în muncă este evident.

Capitolul 4. FACTORII OCUPAȚIONALI CA NOXE PROFESSIONALE

4.1. Problemele de igienă și protecție a muncii în legislația Republicii Moldova

Protecția și fortificarea sănătății angajaților întreprinderilor industriale și ai oricărora altor instituții sunt sarcinile primordiale ale sănătății publice. Supravegherea igienică a condițiilor de muncă se organizează în baza următoarelor documente: Constituția Republicii Moldova, Politica Națională de Sănătate, Legea privind supravegherea de stat a sănătății publice; Legea Republicii Moldova cu privire la protecția muncii, Codul muncii al Republicii Moldova, materiale normative ale Ministerului Sănătății al Republicii Moldova, Hotărâri de guvern, regulamente, directive, ordine ale Ministerului Sănătății.

Constituția Republicii Moldova, adoptată la 29 iulie 1994, legea supremă a societății și a statului, reflectă problemele vizate de noi în următoarele articole:

Art. 36. Dreptul la ocrotirea sănătății.

- (1) Dreptul la ocrotirea sănătății este garantat.
- (2) Minimul asigurării medicale oferit de stat este gratuit.

Art. 37. Dreptul la un mediu înconjurător sănătos.

Art. 43. Dreptul la muncă și la protecția muncii.

(1) Orice persoană are dreptul la muncă, la libera alegere a muncii, la condiții echitabile și satisfăcătoare de muncă, precum și la protecția împotriva șomajului.

(2) Salariații au dreptul la protecția muncii. Măsurile de protecție privesc securitatea și igiena muncii, regimul de muncă al femeilor și al tinerilor, instituirea unui salariu minim de economie, repausul săptămânal, concediul de odihnă plătit, prestarea muncii în condiții grele, precum și alte situații specifice.

(3) Durata săptămânii de muncă este de cel mult 40 de ore.

(4) Dreptul la negocieri în materie de muncă și caracterul obligatoriu al convențiilor colective sunt garantate.

Art. 44. Interzicerea muncii forțate.

(1) Munca forțată este interzisă.

(2) Nu constituie muncă forțată:

a) serviciul cu caracter militar sau activitățile desfășurate în locul acestuia de cei care, potrivit legii, nu satisfac serviciul militar obligatoriu;

b) munca unei persoane condamnate, prestată în condiții normale, în perioada de detenție sau de libertate condiționată;

c) prestațiile impuse în situația creată de calamități ori de alt pericol, precum și cele care fac parte din obligațiile civile normale, stabilite de lege.

Art. 46. Dreptul la proprietate privată și protecția acesteia.

(1) Dreptul la proprietate privată, precum și creațele asupra statului sunt garantate.

(2) Nimici nu poate fi expropriat decât pentru o cauză de utilitate publică, stabilită potrivit legii, cu dreaptă și prealabilă despăgubire.

(3) Averea dobândită licit nu poate fi confiscată. Caracterul licit al dobândirii se prezumă.

(4) Bunurile destinate, folosite sau rezultate din infracțiuni ori contravenții, pot fi confiscate numai în condițiile legii.

(5) Dreptul de proprietate privată obligă la respectarea sarcinilor privind protecția mediului înconjurător și asigurarea bunei vecinătăți, precum și la respectarea celorlalte sarcini care, potrivit legii, revin proprietarului.

(6) Dreptul la moștenire a proprietății private este garantat.

Art. 47. Dreptul la asistență și protecție socială.

(1) Statul este obligat să ia măsuri pentru ca orice om să aibă un nivel de trai decent, care să-i asigure sănătatea și bunăstarea, lui și familiei sale, cuprinzând hrana, îmbrăcămîntea, locuința, îngrijirea medicală, precum și serviciile sociale necesare.

(2) Cetățenii au dreptul la asigurare în caz de: șomaj, boală, invaliditate, văduvie, bătrânețe sau în celealte cazuri de pierdere a mijloacelor de subsistență, în urma unor imprejurări independente de voința lor.

Art. 50. Ocrotirea mamei, copiilor și a tinerilor.

(1) Mama și copilul au dreptul la ajutor și ocrotire specială. Toți copiii, inclusiv cei născuți în afara căsătoriei, se bucură de aceeași ocrotire socială.

(2) Copii și tinerii se bucură de un regim special de asistență în realizarea drepturilor lor.

(3) Statul acordă alocațiile necesare pentru copii și ajutoare pentru îngrijirea copiilor bolnavi ori handicapați. Alte forme de asistență soci-ală pentru copii și tineri se stabilesc prin lege.

(4) Exploatarea minorilor, folosirea lor în activități care le-ar dăuna sănătății, moralității sau care le-ar pune în primejdie viața ori dezvoltarea normală sunt interzise.

(5) Autoritățile publice asigură condiții pentru participarea liberă a tinerilor la viața socială, economică, culturală și sportivă a țării.

Legea Ocrotirii Sănătății, nr. 411-XIII din 28.03.1995

Art. 3. Ocrotirea profilactică a asigurării sănătății populației.

Art. 17. Dreptul la asigurarea sănătății.

Art. 20. Dreptul la asistență medicală.

Art. 22. Acordarea condeiilor medicale.

Art. 35. Asistență medicală de recuperare și asistență medicală balneară.

Art. 38. Asistență medico-socială acordată persoanelor de vârstă înaintată.

Art. 49. Asistență medicală pentru femeia gravidă și nou-născut.

Politica Națională de Sănătate, 2007

Art. 19. Elaborarea și aprobarea reglementărilor privind eliminarea sau reducerea riscurilor determinate de activitatea profesională.

Art. 29. Sporirea durabilității mediului fizic și a resurselor se va concorda cu denumirea și anularea impactului determinat de factorii nocivi, risurile din mediul ocupațional, habitual și social.

Art. 38. Patronii întreprinderilor și organizațiilor, indiferent de tipul proprietății și forma juridică de organizare, și autoritățile administrației publice locale vor asigura femeilor gravide și femeilor care alăptează condiții inofensive de muncă, un orar de muncă flexibil și un regim redus, precum și concediu de maternitate și indemnizații, în modul stabilit de actele legislative în vigoare.

Art. 33. Vor fi create mecanisme de încadrare în activități de muncă a persoanelor vârstnice după pensionare, prin crearea de noi locuri de muncă.

Art. 65. Vor fi create condiții salubre de habitat, securitate fizică și condiții igienice în sfera ocupațională (la locul de muncă, instruire, educare).

Art. 68. O deosebită atenție va fi acordată fortificării cadrului legal vizând igiena mediului și igiena muncii, în special la capitolul răcordării la prevederile legislației europene în domeniu. Vor fi actualizate normele și cerințele de calitate față de componentele mediului înconjurător și ocupațional, de instruire, habitual și recreațional.

Art. 78. Se vor întreprinde măsuri pentru ameliorarea condițiilor de activitate și eficientizarea serviciilor de sănătate prestate populației la locul de muncă. În acest scop vor fi conjugate eforturile Guvernului, patronatelor și sindicatelor în vederea creării unor locuri de muncă mai sigure și mai sănătoase.

Art. 79. Vor fi prevenite accidentele de muncă și bolile profesionale prin formarea unei culturi de prevenire a riscurilor profesionale și de securitate a sănătății. La fiecare întreprindere vor fi elaborate și implementate programe de asigurare a condițiilor sanitato-igienice adecvate de muncă, regimului de muncă și repaus. Va fi fortificat sistemul de educație pentru sănătate a angajaților.

Art. 80. Va fi actualizat regulamentul privind modalitatea organizării examenelor medicale preventive la angajarea în muncă și a celor periodice pentru persoanele care se expun factorilor nocivi din mediul ocupațional. Va fi perfecționat sistemul de evidență, tratament, reabilitare și prevenire a bolilor profesionale.

Art. 91. Acțiunile orientate spre reducerea adinamiei și sporirea activității fizice se vor adresa tuturor grupurilor de populație, inclusiv celor implicate în activități sedentare sau proceze cu cheltuieli fizice nesemnificative. Vor fi practicate pauze reglementate pentru angajații cu activități sedentare și monotone.

Art. 93. În cadrul instituțiilor de învățământ, precum și în cadrul unităților de producere va fi realizată practica pauzelor periodice de scurtă durată pentru exerciții fizice.

Art. 98. Protecția împotriva expunerii la fumul de tutun la locul de muncă, în mijloacele de transport public și în incinta localurilor publice va deveni o responsabilitate sancționată.

Art. 120. Va fi lărgită atât la nivel național, cât și la nivel internațional colaborarea și schimbul de informații cu referințe la problemele ce țin de profilaxia și combaterea violenței și traumelor – la domiciliu, la locul de muncă, în societate etc.

Art. 140. Serviciile comunitare de sănătate mintală vor fi reprezentate prin:

c) ateliere protejate și locuri de muncă protejate.

Art. 146. Bolnavii de tuberculoză din grupele socialmente vulnerabile și familiile lor vor beneficia de asistență socială. Vor fi create condiții pentru asigurarea reorientării profesionale și/sau reincadrării în cîmpul muncii a persoanelor tratate de tuberculoză.

Art. 174. Îmbunătățirea managementului resurselor umane și dezvoltarea mecanismelor de planificare a personalului medical care să corespundă necesităților curente și viitoare ale sistemului de sănătate se vor efectua prin menținerea gradului necesar de competență a calității și productivității muncii, cu utilizarea sistemelor postuniversitare de instruire continuă și pregătire practică. Vor fi aplicate mecanisme de motivare a salariajilor din sistemul de sănătate, în vederea realizării performanțelor, și de majorare a salariului angajaților din ramură la nivelul salariului mediu din economia națională.

Legea Parlamentului Republicii Moldova privind supravegherea de stat a sănătății publice, nr. 10 din 03.02.2009

Art. 5. Domeniile în supravegherea de stat a sănătății publice.

Art. 6. Legislația privind asigurarea sănătății publice.

Art. 16. Organizarea Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice.

Art. 18. Drepturile personalului autorizat cu drept de control de stat în sănătatea publică.

Art. 19. Obligațiile specialiștilor Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice.

Art. 21. Organizarea autorizării sanitare.

Art. 23. Avizarea sanitată.

Art. 30. Obligațiile persoanelor juridice.

Art. 33. Zonele de protecție sanitată.

Art. 35. Aerul atmosferic, cel din încăperi și nivelul factorilor fizici.

Art. 42. Cerințele față de mediul ocupațional.

Art. 43. Cerințele privind lucrările cu surse de radiații ionizante.

Art. 45. Instruirea igienică a angajaților.

Art. 49. Examenele medicale profilactice.

Art. 51. Prevenirea și controlul bolilor transmisibile.

Codul muncii al Republicii Moldova, nr. 154-XV din 28.03.2003

Art. 4. Legislația muncii.

Art. 7. Interzicerea muncii forțate (obligatorii).

Art. 9. Drepturile și obligațiile de bază ale salariatului.

Art. 30. Contractul colectiv de muncă.

Art. 47. Garanții la angajare.

Art. 50. Interzicerea de a cere efectuarea unei munci care nu este stipulată în contractul individual de muncă.

Art. 74. Transferul la o altă muncă și permutarea.

Art. 95. Durata normală a timpului de muncă.

Art. 100. Durata zilnică a timpului de muncă.

Art. 107. Pauza pentru odihnă și masă.

Art. 110. Munca în zilele de odihnă.

Art. 112. Concediile anuale.

Art. 123. Concediul medical.

Art. 139. Retribuirea muncii prestate în condiții nefavorabile.

Art. 167. Normele de muncă.

Art. 196. Garanții și compensații în cazul unor accidente de muncă și boli profesionale.

Art. 225. Obligațiile angajatorului privind asigurarea protecției muncii.

Art. 226. Obligațiile salariatului în domeniul protecției muncii.

Art. 232. Organizarea locurilor de muncă.

Art. 235. Serviciul medical.

Art. 238. Examenul medical la angajare și examenele medicale periodice.

Art. 240. Acordarea echipamentului de protecție individuală și de lucru.

Art. 243. Cercetarea accidentelor de muncă și a bolilor profesionale.

Art. 248. Lucrările la care este interzisă folosirea muncii femeilor.

Art. 255. Lucrările la care este interzisă utilizarea muncii persoanelor în vîrstă de până la 18 ani.

Art. 371. Organele de supraveghere și control asupra respectării legislației muncii.

Art. 384. Supravegherea sanitaro-epidemiologică de stat.

Legea asigurării pentru accidente de muncă și boli profesionale, nr. 756 - XV din 24.12.99

Art. 10. Prestații pentru reabilitare medicală.

(4) Lista materialelor, articolelor și mijloacelor destinate diminuării sau compensării urmărilor deficiențelor de sănătate, cauzate prin accidente de muncă sau boli profesionale, se aproba de către Guvern, la propunerea Casei Naționale de Asigurări Sociale.

Art. 21. Responsabilitățile și obligațiile angajatorilor și angajaților.

(2) Angajatorii au obligația: b) să asigure informarea angajaților, participarea acestora la elaborarea, adoptarea și aplicarea măsurilor de prevenire a accidentelor de muncă și bolilor profesionale; c) să furnizeze orice informație solicitată de asigurator ce se referă la factorii de risc de la locurile de muncă.

(5) Angajații au dreptul să sesizeze asiguratorul asupra neluării de către angajator a unor măsuri de prevenire, fără ca acest lucru să atragă consecințe asupra lor.

Legea securității și sănătății în muncă, nr. 186 din 10.07.2008

Art. 10. Obligații generale.

(5) Fără a aduce atingere celoralte dispoziții ale prezentei legi, în cazul în care la același loc de muncă se află lucrători ai mai multor unități, angajatorii acestora sunt obligați: a) să coopereze în vederea aplicării dispozițiilor privind securitatea, sănătatea și igiena în muncă, luând în considerare natura activităților; b) să își coordoneze acțiunile de protecție și prevenire a riscurilor profesionale, luând în considerare natura activităților; c) să se informeze reciproc despre riscurile profesionale; d) să informeze lucrătorii și/sau reprezentanții acestora despre riscurile profesionale.

Art. 12. Primul ajutor, stingerea incendiilor și evacuarea lucrătorilor în cazul unui pericol grav și imediat.

(4) Suplimentar la obligațiile prevăzute la alin.(1), angajatorul este obligat: a) să informeze, cât mai curând posibil, toți salariații care sunt expuși sau care pot fi expuși unui pericol grav și imediat asupra riscului implicat și asupra măsurilor luate sau care urmează a fi luate în vederea protecției lor.

Art. 13. Alte obligații ale angajatorului.

Angajatorul are și alte obligații: k) să asigure informarea fiecărei persoane, anterior angajării în muncă, asupra riscurilor profesionale la care aceasta ar putea fi expusă la locul de muncă, precum și asupra măsurilor de protecție și prevenire necesare; p) să asigure comunicarea, cercetarea și raportarea corectă și în termenele stabilite a accidentelor de muncă pro-

duse în unitate, elaborarea și realizarea măsurilor de prevenire a acestora; q) să prezinte documentele și informațiile privind securitatea și sănătatea în muncă, solicitate de inspectorii de muncă în timpul controlului sau în timpul cercetării accidentelor de muncă; r) să asigure realizarea măsurilor dispuse de inspectorii de muncă în timpul controlului și în timpul cercetării accidentelor de muncă; s) să desemneze, la solicitarea inspectorului de muncă, lucrătorii care să participe la efectuarea controlului sau la cercetarea accidentelor de muncă; t) să nu modifice starea de fapt rezultată din producerea unui accident grav, mortal sau colectiv, de muncă, cu excepția cazurilor când menținerea acestei stări poate genera alte accidente de muncă ori poate periclită viața accidentaților și a altor persoane; u) să asigure lucrătorii cu echipamente de lucru neprimejdioase; v) să acorde gratuit lucrătorilor echipament individual de protecție; x) să acorde gratuit lucrătorilor echipament individual de protecție nou în cazul degradării acestuia sau în cazul pierderii calităților de protecție.

Art. 14. Informarea lucrătorilor.

(1) Angajatorul trebuie să ia măsurile corespunzătoare pentru ca lucrătorii și/sau reprezentanții acestora din unitate să primească toate informațiile necesare privind: a) riscurile profesionale, precum și activitățile și măsurile de protecție și prevenire atât la nivelul unității, în general, cât și la nivelul fiecărui tip de post de lucru și/sau de funcție, în particular; b) măsurile luate în conformitate cu dispozițiile art.12 alin. (2) și (3).

(2) Angajatorul trebuie să ia măsurile corespunzătoare pentru ca angajatorii lucrătorilor din orice unitate externă, încadrați în muncă în unitatea sa, să primească informații adecvate cu privire la aspectele specificate la alin. (1), destinate lucrătorilor în cauză.

(3) Angajatorul trebuie să ia măsurile corespunzătoare ca lucrătorii desemnați sau reprezentanții lucrătorilor, pentru a-și îndeplini funcțiile în conformitate cu prevederile prezentei legi, să aibă acces la: a) evaluarea riscurilor profesionale și a măsurilor de protecție specificate la art.13 lit. a) și b); b) evidența și rapoartele prevăzute la art.13 lit. c) și d); c) informațiile privind măsurile de protecție și prevenire, precum și informațiile provenind de la inspectoratul teritorial de muncă.

Art. 15. Consultarea și participarea lucrătorilor.

(1) Angajatorii consultă lucrătorii și/sau reprezentanții acestora și le permit să ia parte la discuțiile ce țin de problemele referitoare la securitatea și sănătatea la locul de muncă.

(2) Aplicarea dispozițiilor alin. (1) implică: a) consultarea lucrătorilor; b) dreptul lucrătorilor și/sau al reprezentanților acestora de a face propuneri; c) participarea echilibrată a lucrătorilor.

(3) Lucrătorii și/sau reprezentanții lucrătorilor iau parte, în mod echilibrat, ori sunt consultați în prealabil și în timp util de către angajator cu privire la: a) orice măsură ce ar afecta securitatea și sănătatea în muncă; b) desemnarea lucrătorilor specificați la art.11 alin. (1) și la art.12 alin. (2), precum și cu privire la activitățile specificate la art.11 alin. (1); c) informațiile specificate la art.13 și 14; d) recurgerea, dacă este cazul, la serviciile externe de protecție și prevenire, conform art.11 alin.(4); e) planificarea și organizarea instruirii prevăzute la art. 17.

(4) Reprezentanții lucrătorilor au dreptul să-i solicite angajatorului să ia măsuri corespunzătoare și să îi prezinte propuneri în vederea eliminării riscurilor profesionale la care sunt expoși lucrătorii și/sau a pericolelor.

(5) Lucrătorii sau reprezentanții lucrătorilor nu pot fi dezavantajați din cauza desfășurării activităților prevăzute la alin. (1) – (3).

(6) Angajatorul trebuie să acorde reprezentanților lucrătorilor timp liber, plătit corespunzător, și să le furnizeze mijloacele necesare, pentru a le permite acestora să-și exercite drepturile și atribuțiile ce derivă din prezența legei.

(7) Lucrătorii și/sau reprezentanții lucrătorilor au dreptul să apeleze la inspectoratul teritorial de muncă în cazul în care consideră că măsurile luate de angajator și mijloacele puse la dispoziție de acesta nu corespund scopurilor de asigurare a securității și sănătății la locul de muncă.

(8) În timpul inspecțiilor, reprezentanților lucrătorilor trebuie să li se acorde posibilitatea de a prezenta inspectorilor de muncă observațiile lor.

Art. 19. Obligațiile lucrătorilor.

(1) Fiecare lucrător își va desfășura activitatea în conformitate cu pregătirea profesională și instruirea sa, precum și cu instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă primite din partea angajatorului, astfel încât să nu expună la pericol de accidentare sau de imbolnăvire profe-

sională nici propria persoană și nici alte persoane care ar putea fi afectate de acțiunile sau de omisiunile lui în timpul lucrului.

(2) Pentru realizarea dispozițiilor alin. (1), lucrătorii sunt obligați: e) să aducă la cunoștință conducătorului locului de muncă și/sau angajatorului orice caz de îmbolnăvire a lor la locul de muncă sau orice accident de muncă suferit de ei.

Art. 20. Drepturile lucrătorilor.

Fiecare lucrător este în drept: b) să obțină de la angajator informații veridice despre condițiile de lucru, despre existența riscului profesional, precum și despre măsurile de protecție împotriva influenței factorilor de risc profesional.

Evident, tuturor persoanelor cointeresate în a avea o populație sănătoasă, în activități eficiente de promovare a sănătății și de profilaxie a maladiilor, le va fi de folos cunoașterea articolelor de bază din legislația națională, orientarea în această problemă la necesitate.

4.2. Factorii determinanți ai stării de sănătate a angajaților

În ultimele două secole, omul a dezvoltat într-atât tehnica, încât actualmente tehnosfera tinde să înlocuiască biosfera. Omul zilelor noastre din industrie și agricultură se află sub influență directă a noului mediu, modificat prin factorii fizici, chimici, biologici, ergonomici. Unii dintre ei sunt nocivi, cu represuni asupra stării de sănătate a individului și colectivității, cu implicații complexe ecologice. Totodată, omul modern din sectorul neindustrial se află permanent sub influența industriilor, datorită extinderii acestora în afara uzinei, sub formă de poluare. Acest mediu artificial, creat de om prin consecințele sale, este mai periculos decât calamitățile naturale. Din punct de vedere medical, în noile condiții determinante de poluare și mașinism, fosta patologie clasică „naturală” este înlocuită cu o patologie de profil special – „boli profesionale”.

În condițiile varietății și complexității industriei noastre în continuă perfecționare, diversificare și expansiune, în procesul de mecanizare și chimizare a agriculturii, când solicitarea capacității de muncă a omului capătă valențe multiple, sănătatea publică este chemată să se orienteze spre rezolvarea problemelor de sănătate în consens cu toți factorii so-

ciali și tehnici implicați în procesele de interadaptare a individului și colectivității la viața modernă.

Agenții etiologici ai bolilor profesionale, determinați de unii factori de muncă (microclimat nefavorabil, noxe sau nocivități profesionale, suprasolicitare fizică sau neuropsihică etc.), sunt variaji și numeroși. Doar unii dintre ei sunt recunoscuți. O parte din cei recunoscuți au luat naștere treptat, datorită progresului tehnic din industrie. Cei nerecunoscuți, dimpotrivă, sunt introdusi în diferite domenii moderne de activitate, paralel cu industrializarea și tehnificarea intensivă a proceselor de muncă.

Luând în considerare că orice angajat este influențat concomitent de mai mulți factori ai mediului ocupațional și de trai, devine inevitabilă o prezentare schematică a acestui complex de factori în raport cu starea de sănătate a omului (fig. 3).

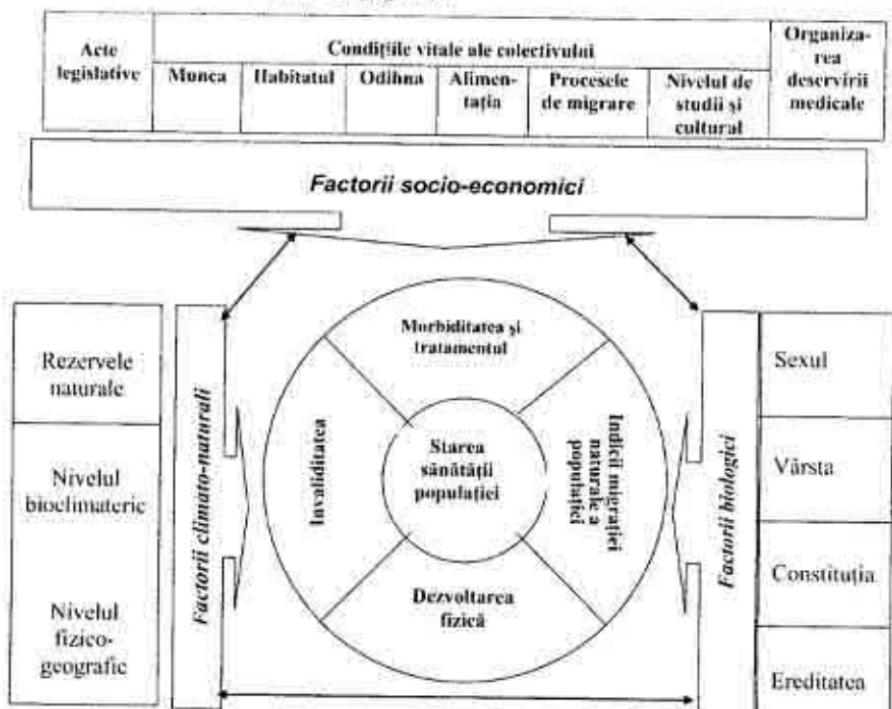


Fig. 3. Factorii ce influențează starea de sănătate a angajaților (după N. F. Izmerov).

Astfel, conform schemei lui N. F. Izmerov (1987), sănătatea angajaților, exprimată prin morbiditate și traumatism, sporul natural al populației, dezvoltare fizică și invaliditate, este supusă influenței permanente a factorilor socio-economiți (legislația în domeniul ocrotirii sănătății, condițiile de trai ale comunității, organizarea asistenței medicale), factorilor climatici naturali (resursele naturale, nivelul bioclimatic, nivelul fizico-geografic), factorilor biologici (sex, vîrstă, constituție, ereditate). Toți acești factori trebuie estimați paralel cu cei ocupaționali, în scopul elaborării măsurilor profilactice pentru menținerea și fortificarea sănătății populației.

4.3. Condițiile de muncă și importanța lor pentru sănătatea angajaților

Pe fondul influenței complexului vital de factori (fig. 3) se implică, de asemenea, factorii condițiilor de muncă (de producție, economici, sociali, igienici), care influențează sănătatea populației. Toată gama aceasta de caracteristici ale condițiilor de muncă poate fi divizată în mai multe grupe de factori ce determină starea funcțională a organismului angajatului. Pentru a nu anticipa evenimentele, să menționăm că în procesul de muncă asupra organismului influențează două feluri de factori:

- *factorii generali*: formele organizatorice de muncă (organizarea și deservirea locurilor de muncă, regimurile de muncă și odihnă, formele de normare și plată a muncii, metodele de stimulare materială suplimentară), condițiile social-psihologice de manifestare și dezvoltare a personalității (climatul psihologic în colective, atitudinea față de muncă, disciplina personală), înzestrarea tehnică a muncii (nivelul de mecanizare, automatizare), starea estetică a procesului de muncă (exteriorul și interiorul întreprinderii, estetica locului de muncă, a instrumentelor, utilajului industrial, echipamentului de lucru etc.);
- *factorii specifici*: condițiile sanitato-igienice ale mediului ocupațional, caracterizate prin noxele profesionale.

Acești factori, precum și măsurile de ameliorare a lor, trebuie să fie luati în considerare de politica națională în domeniul muncii, deoarece

ei prezintă o parte indispensabilă a politicii de dezvoltare durabilă a țării și nu pot fi tratați sau abordați separat de procesul de reformare a societății, de problemele economice, sociale și politice, care caracterizează perioada actuală dificilă de tranziție.

4.4. Noxele profesionale

Mediul ocupațional, în care are loc activitatea omului, se caracterizează printr-un complex de factori microclimatici și fizico-chimici specifici, ce pot influența negativ sănătatea angajaților. Acești factori (temperatura și umiditatea aerului, zgomotul, vibrația, substanțele toxice, iluminatul nefavorabil etc.) se mai numesc *factori nocivi* și *factori periculoși*.

Periculoși sunt factorii care, în anumite condiții, pot provoca de-reglări acute ale sănătății și moartea organismului, iar *nocivi* – factorii care exercită influență negativă asupra capacitatei de muncă sau provoacă boli profesionale și alte consecințe nefavorabile.

În afara de factorii periculoși și nocivi, asupra condițiilor de muncă influențează și anturajul de producere, caracterul muncii. În special, capacitatea de muncă și sănătatea muncitorilor sunt determinate de caracterul muncii, organizarea ei, poziția corpului, interrelațiile dintre colectivele de muncă și organizarea locurilor de muncă, particularitățile ergonomicice.

În legătură cu aceste aspecte, în igiena muncii deseori se folosește termenul *noxe profesionale*, prin care se subînțeleg toți factorii ce pot condiționa scăderea capacitatei de muncă, apariția intoxicațiilor și măldăiilor acute și cronice, sporirea morbidității cu incapacitate temporară de muncă și alte influențe negative. Noxe profesionale sunt factorii fizici, chimici și biologici, inclusiv suprasolicitările fizice (statische și dinamice), insuficiența activității fizice (hipodinamia) și suprasolicitările psihicoemoționale etc.

4.5. Clasificarea și caracteristica agenților nocivi profesionali

În condițiile actuale de activitate, angajații se confruntă cu o serie de factori profesionali de risc, numiți *noxe profesionale*. Ei pot să provoace o boală profesională, dar pot și să influențeze ca factori contribuitori în complexul etiologic al unei boli cu etiologie plurifactorială, adică al unei boli legate de profesie. Acești numeroși factori, caracteristici pentru mediul de muncă, necesită o anumită grupare, ceea ce este important pentru organizarea examenelor medicale și elaborarea măsurilor profilactice.

Agenții nocivi profesionali se clasifică în funcție de toxicitatea lor, de influența asupra sănătății, de proveniență (natură) etc. În special după natura lor, agenții nocivi profesionali se clasifică în:

- **fatorii fizici** – pulberi minerale și organice, radiații, variații ale temperaturii mediului de muncă, variații ale umidității aerului, curenti de aer, zgomot, trepidații, presiuni atmosferice anormale etc.;
- **fatorii chimici** – elementele sau substanțele chimice nocive care poluează atmosfera locului de muncă sub formă dispersată, solidă, lichidă sau gazoasă;
- **fatorii biologici** – cu efect contaminant, infectant sau parazitant asupra organismului;
- **fatorii psihosociali** – cu efect preponderent neuropsihic și streșant asupra organismului, în special asupra sistemului nervos central;
- **fatorii ergonomici** – adaptare insuficientă a mașinior la procesul de muncă și a uneltelor la posibilitățile omului.

Marea majoritate a autorilor menționează că există mai multe clasificări ale nozelor profesionale, însă la ora actuală rămâne destul de argumentată, bine structurată și schematizată clasificarea prezentată de I. Siliion, C. Cordoneanu (*tab. 2*).

Tabelul 2

Clasificarea noxelor fiziologice după: a) criteriul aparenței la una dintre cele 4 categorii de factori ai condiției de muncă; b) criteriul specificității noxei profesionale; c) criteriul acțiunii noxei profesionale (I. Silișan, C. Cordoneanu, 2003)

Criteriile de clasificare	Noxele profesionale
a) Criteriul aparenței noxei profesionale la una dintre cele 4 categorii de factori ai condiției de muncă	
1. Factorii fiziologici	
- sarcini profesionale, organizarea muncii	- organizarea nefiziologică, nenaturală a muncii
- intensitatea muncii:	- intensitatea mare a efortului:
• osteo-musculo-articulare	• osteo-musculo-articular
• neuro-psihosenzoriale	• neuro-psihosenzorial
- ritmul de muncă	- ritmul de muncă nefiziologic (prea rapid timp îndelungat)
- regimul de muncă (raportul dintre perioadele de muncă și cele de odihnă)	- raportul necorespunzător fiziologic dintre perioadele de muncă și cele de odihnă
- durata muncii	- durată exagerată a muncii, peste durata normală a zilei de muncă
- efortul static sau dinamic	- efortul static prelungit al anumitor grupe de mușchi
- poziția în timpul muncii	- poziții vicioase sau foarte prelungite
- munca în schimburi	- alternanță necorespunzătoare din punct de vedere fiziologic a celor 3 schimburi
- munca automatizată și munca monotonă	- munca monotonă, subsolicitată
2. Factorii igienici ai locului de muncă	
Factorii fizici:	<ul style="list-style-type: none"> - temperatura - umiditatea, curenții de aer - zgomotul - trepidațiile - radiațiile (electromagnetice, neionizante și ionizante)
	<ul style="list-style-type: none"> - temperatura ridicată sau scăzută - umiditatea și curenții de aer în afara normelor admise - zgomotul intens, peste limitele admisibile - trepidațiile peste limitele admisibile - radiațiile cu o energie mare și expunere prelungită (microunde, infraroșii, vizibile, ultraviolete, laser, ionizante)

Factorii chimici:	- substanțele toxice din procesul tehnologic	- toate substanțele chimice din procesul tehnologic și creșterea concentrațiilor peste normele admisibile
Factorii fizico-chimici:	- pulberi profesionale de natură minerală sau animală etc.	- toate pulberile de la locul de muncă, care pot acționa prin proprietățile fizice și chimice, devin periculoase prin depășirea concentrațiilor admisibile
Factorii biologici:	- microbii, virusii, paraziți etc.	- brucele, leptospire etc.
3. Factorii ergonomici: factorii ce depind de:	- relația om-mașină - factorii fiziologici și igienici - mașină	- eforturi intense, dar de scurtă durată - poziții vicioase, suprasolicitări ale atenției timp îndelungat - generarea unor factori de mediu nociv (zgomot, trepidații, toxine)
4. Factorii psihosociali: factorii ce depind de:	- relația om-om dintr-un colectiv de muncă - particularitățile psihice individuale - relația șef-subaltern - relațiile dintre membrii unei echipe - prezența sau absența motivării muncii - satisfacția morală și materială în urma muncii etc.	- acțiuni de inechitate la locul de muncă - relația necorespunzătoare dintre conducători și colaboratori - relația necorespunzătoare dintre membrii unui colectiv - lipsa motivației muncii - lipsa satisfacției morale sau materiale
b) Criteriul specificității noxei profesionale (prezența noxei numai la locul de muncă sau/și în mediul înconjurător general)		
1. Noxele profesionale generate exclusiv la locul de muncă, de anumite procese tehnologice		- laser, nichel carbonil

2. Noxele profesionale care sunt prezente și în mediul înconjurător, dar concentrațiile și intensitățile lor nu sunt suficient de mari pentru a produce îmbolnăviri la persoanele neexpuse profesional	<ul style="list-style-type: none"> - bioxidul de siliciu liber cristalin - manganul - radiațiile ultraviolete
3. Noxele prezente predominant în mediul înconjurător, pot deveni, uneori, și noxe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - monoxidul de carbon, plumbul, unii alergeni, zgromotul, agenții unor boli infecțioase sau parazitare
c) Criteriile acțiunii noxei profesionale	
1. Factorii etiologici principali ai bolilor profesionale - relația de cauzalitate dintre noxa profesională și boala este de 100%	<ul style="list-style-type: none"> - bioxidul de siliciu liber cristalin
2. Factorii etiologici secundari ai bolilor profesionale sau ai unor boli neprofessionale. Procesul de intervenție este variabil și nu poate fi precis cuantificat 30% ?; 50% ?; 70% ? - bronșită cronică, emfizem (BPOC) - afecțiuni articulare și/sau eforturi musculare	<ul style="list-style-type: none"> - pulberile organice; pulberile de origine minerală - umiditatea crescută și/sau temperatura scăzută
3. Factorii de agravare a unor boli legate de profesiune și/sau a unor boli neprofessionale: - bronșitele preexistente de natură tabacică și infecțioasă - polinevrīta alcoolică - hepatita cronică	<ul style="list-style-type: none"> - pulberile de la locul de muncă - sulfura de carbon - tetraclorura de carbon

4. Factorii care împiedică vindecarea bolilor: - hipertensiunea arterială - bronșita cronică	- zgromotul intens - relațiile încordate cu șeful sau cu colegii - mediul cu pulberi
--	--

Pentru ca o noxă din mediul de muncă să fie recunoscută ca factor etiologic al unei boli profesionale, trebuie să existe dovada unei relații cantitative între doza noxei respective absorbită de organism și efectul produs asupra acesteia. Existența relației doză–efect a fost stabilită pentru un mare număr de factori nocivi, impunându-se limite maxim admisibile.

Deci, prin noțiunea de noxe profesionale se subînțeleg acei factori din condițiile ocupaționale care influențează negativ starea de sănătate a organismului muncitorilor, determinând sau favorizând starea de boală sau scăderea capacitatei de muncă.

Factorii nocivi care pot provoca boli profesionale sunt numeroși. Unii dintre ei sunt bine cunoscuți și studiați din punctul de vedere al acțiunii asupra organismului, alții apar și sunt identificați odată cu dezvoltarea unor noi tehnologii. Structurarea numeroaselor noxe profesionale permite a le prioritiza din punct de vedere etiologic, dar și preventiv. De aceea este oportun să prezentăm aici clasificarea nozelor profesionale (I. Toma, 2006). Unul din criteriile de clasificare a nozelor profesionale este cel de apartenență la condițiile de muncă. În funcție de acest criteriu, deosebim următoarele noxe profesionale:

- care aparțin organizării muncii – organizare nefiziologică, ne-reațională: intensitatea înaltă a efortului musculo-ostco-articular (efortul fizic) sau a efortului neuro-psiho-senzorial; durata prea mare a zilei de muncă; ritmul de muncă accelerat, nefiziologic, timp îndelungat; regimul de muncă nefavorabil (când raportul dintre perioadele de muncă și pauzele de odihnă sunt necorespunzătoare din punct de vedere fiziologic); efortul static al anumitor grupe de mușchi timp îndelungat, alternanța nefavorabilă din punct de vedere fiziologic a celor trei schimburi de muncă; pozițiile vicioase sau forțate prelungite; munca monotonă cu suprasolicitări, pozițiile de muncă forțate etc.;

- care aparțin mediului de muncă: factorii fizici, chimici, fizico-chimici, biologici;
- care aparțin relației om-mașină;
- care aparțin relațiilor psihoso-sociale dintr-un colectiv de muncă (relația om-om).

Alt criteriu de clasificare a noxelor profesionale este cel al specificității factorilor de risc:

- noxele profesionale care iau naștere doar la locul de muncă și depind de anumite procese tehnologice;
- noxele profesionale prezente și în mediul înconjurător, însă concentrațiile sau intensitățile lor nu sunt suficiente pentru a provoca îmbolnăvirea persoanelor neexpuse profesional;
- noxele profesionale prezente și la locul de muncă, și în mediul înconjurător, care pot provoca îmbolnăvirea și a persoanelor neexpuse profesional; majoritatea îmbolnăvirilor, însă, se înregistrează la muncitorii expuși profesional la aceste noxe;
- noxele prezente predominant în mediul înconjurător, dar pot veni, uneori, și noxe profesionale (agenții bolilor infecțioase sau parazitare).

Noxele profesionale au o acțiune complexă, în 4 direcții:

1) ca factori etiologici principali, cauzând boli profesionale; relația noxa profesională – etiologia bolii este 100% (de exemplu, expunerea la plumb provoacă colică saturnină, expunerea la mercur – intoxicația cronică cu mercur);

2) ca factori etiologici favorizați, secundari; în acest caz apar bolile legate de profesiune (noxele profesionale participă la etiologia bolii împreună cu alți factori etiologici neprofesionali, cum ar fi: bronșita cronică la un fumător care lucrează la expunere de noxe pneumotrope);

3) ca factori de agravare a unor boli cronice preexistente (de exemplu, expunerea la tetrachlorură de carbon agravează evoluția unei hepatite cronice preexistente);

4) ca factori ce împiedică vindecarea unor boli cronice (de exemplu, vindecarea unei bronșite acute este împiedicată de expunerea la iritanții respiratori).

Capitolul 5. MICROCLIMATUL LA LOCUL DE MUNCA

5.1. Particularitățile igienice ale microclimatului industrial

Microclimat industrial – o noțiune complexă, prin care se subînțelege totalitatea factorilor fizici din încăperile și zonele de lucru ce își exercită influența asupra organismului, în primul rând asupra termoreglării. Microclimatul este constituit din următorii parametri ai ambianței de muncă: temperatura aerului, umiditatea relativă a aerului, viteza curentilor de aer, radiațiile calorice, temperatura suprafețelor. Împreună, acești factori exercită o acțiune combinată, favorabilă și nefavorabilă, asupra organismului.

Microclimatul nefavorabil prezintă ansamblul factorilor de microclimat a căror influență combinată depășește capacitatea de adaptare a organismului uman, suprasolicitând sistemul de termoreglare pentru menținerea homeostaziei termice. În astfel de condiții activează muncitorii multor întreprinderi.

Locuri de muncă, operații tehnologice, profesioni mai frecvent expuse influenței microclimatului nefavorabil sunt în:

- industria constructoare de mașini (turnătorii, forje, prelucrarea termică a materialelor);
- industria materialelor de construcție (fabrici de cărămizi, var, ceramică, ciment);
- fabricile de sticlă, vopsitorii textile;
- fabricile de zahăr, de hârtie;
- fabricile de pâine, bucătăriile din cantine și restaurante;
- termocentralele.

În încăperile de muncă, microclimatul este influențat de clima regională, procesul tehnologic (acționează asupra microclimatului prin utilajul încălzit), particularitățile constructive și de ventilare ale încăperilor industriale etc.

În aer liber macroclimatul este reprezentat de variația condițiilor climaterice exterioare încăperilor, care depind în primul rând de anotimp.

Există problema microclimatului rece, care se întâlnește mai frecvent în aer liber, evident în perioadele reci ale anului, în construcții, sectorul silvic, în carierele de piatră, în sectorul agricol, depozitele frigorifice etc.

În funcție de caracterul acțiunii asupra organismului lucrătorilor, microclimatul industrial se clasifică în următoarele grupe:

I. Microclimatul halelor fierbinți:

- cu predominarea căldurii radiante (secțiile de furnale, convertizoare, oțelarie Marten, oțelarie electrică, de laminat din siderurgie; secțiile de turnare, forjare-presare din industria constructoare de mașini, fabricarea sticlei, cărămizii etc.);
- cu predominarea căldurii de convecție (fabricile de zahăr, de cărămizi; secțiile de cazane și turbine ale termocentralelor, secțiile de vopsire ale fabricilor textile; minele adânci etc.).

II. Microclimatul halelor reci:

- microclimatul rece, menținut artificial (secțiile frigorifice în industria alimentară și alte ramuri industriale);
- microclimatul încăperilor neîncălzite (neîncălzite premeditat și cu suprafețe deschise în perioada rece a anului).

III. Microclimatul cu oscilații exprimate ale factorilor de bază (majoritatea halelor fierbinți în perioadele reci și de trecere ale anului).

IV. Microclimatul creat artificial (prin încălzire, ventilare, climatizare).

Organismul uman are posibilități destul de largi de a-și menține homeostasia termică, grație proceselor de termoreglare realizate prin procesele de termoproducție și termoliză. Echilibrul termic al organismului rezultă din:

- produția de căldură prin metabolism și efort fizic, denumită *termoproducție*; ea are la bază procese chimice și de aceea se numește *termoreglare chimică*;
- pierderea de căldură prin convecție, conductibilitate, radiație și evaporarea transpirației, denumită *termoliză, termocedare, termoreglare fizică*.

Termoproducția prezintă un proces chimic; căldura produsă prin metabolismul bazal este de 60–70 kcal/oră și crește în timpul efortului fizic, proporțional cu intensitatea muncii. Cantitatea maximală de căl-

dură, care poate fi produsă de organism în timpul muncii fizice exprimate, este de 1000 kcal/oră.

În anumite condiții, organismul uman poate recepționa căldura prin:

- radiație, când temperatura obiectelor din jur este mai mare decât a tegumentelor;
- conductibilitate, când vine în contact direct cu obiectele mai calde;
- convecție, când un aer mai cald îl înlocuiește pe cel din jurul organismului.

Termocedarea este un proces fizic, caracterizat prin pierderea de căldură și realizarea schimbului de căldură dintre corpul uman și mediu ocupațional. Termocedarea se realizează prin:

- conductibilitate (transferul de căldură prin căile de contact);
- convecție (transferul de căldură prin moleculele gazoase și straturile de aer învecinate);
- radiație termică (transfer de căldură de la organismul uman la corpuri mai reci);
- evaporarea (transfer de căldură prin procesul endotermic de evaporare a transpirației de la suprafața pielii către straturile de aer învecinate).

În condiții de microclimat cald și efort fizic, calea principală de pierdere a căldurii este evaporarea transpirației, cu golirea organismului de apă, clor, sodiu, vitamine.

Pentru evaluarea solicitării organismului în muncă într-un microclimat cald, există următorii indicatori fiziologici:

- a. Temperatura centrală: rectală, sublinguală, a canalului auditiv extern.
- b. Temperatura cutanată: pe frunte, torace, extremități, lobul urechii, vârful nasului, maleole. Temperatura frunții în confort termic este egală cu $31,5\text{--}33,5^{\circ}\text{C}$, cu o diferență față de extremități de $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$.
- c. Frevența cardiacă: este indicatorul fiziologic cel mai sigur, simplu de măsurat și fundamental al reacției organismului la căldură. Ea reflectă în mod destul de fidel modificările temperaturii interne a organismului, răspunzând prompt la cheltuielile de energie impuse de stresul caloric și de muncă. Există o corelație între frecvența cardiacă și modificările temperaturii inter-

ne. Un indice promițător este timpul de revenire al frecvenței cardiaice de la valorile înregistrate în timpul muncii, din cauza solicitărilor efortului combinat cu cele produse de stresul caloric, la valoarea inițială în repaus. Se consideră că, dacă frecvența cardiacă nu depășește 110 bătăi/min. la sfârșitul unei perioade de muncă și apoi seade cu 10 bătăi în primul minut de revenire, munca poate fi efectuată în aceleași condiții de microclimat tot timpul zilei, fără încărcare suplimentară.

- d. Debitul sudoral: se determină prin diferența dintre cantitatea de apă îngerată și cantitatea de apă eliminată din organism pe diferite căi (renală, extrarenală, pulmonară). Evaporarea unui litru de transpirație duce la pierderea a 600 kcal.
- e. Indicatorii psihofiziologici (teste de atenție și memorie, timp de reacție, probe de coordonare neuromotorie).
- f. Tensiunea arterială, modificările respiratorii.

Influența factorilor microclimei asupra organismului este determinată de necesitatea acestuia de a-și menține temperatura internă la un nivel constant, indiferent de cea externă. Atunci când cantitatea de căldură formată în organism este egală cu cea eliminată, are loc un echilibru termic, asigurându-se homeostazia termică a organismului.

Pentru a-și menține temperatura internă constantă, organismul are nevoie de anumite condiții microclimaterice: temperatura aerului – 17–23°C, umiditatea relativă – 40–60%, viteza de mișcare a aerului – 0,2–0,5 m/s. Conform recomandărilor igienice, aceste condiții variază în funcție de caracterul muncii.

Microclimatul nefavorabil de producere poate fi cauza unor dereglați funcționale ale diferitor sisteme ale organismului (cardiovacular, nervos central, respirator, digestiv), ale metabolismului hidrosalin, proteic, glucidic etc. Acțiunea repetată a radiației termice poate slăbi reactivitatea imunologică a organismului.

Radiațiile termice pot fi cauza unor dereglați acute ale sănătății (șocul termic, șocul solar), a bolilor profesionale (cataracta și a.) și a unor stări morbide ale căilor respiratorii, nervilor periferici, sistemului locomotor etc.

Microclimatul nefavorabil poate accentua acțiunea altor factori nocivi ai mediului – substanțelor toxice, microorganismelor, vibrației etc.

Deseori organismul lucrătorilor este supus și acțiunii temperaturilor scăzute. Acest fapt este caracteristic pentru lucrătorii din sectorul agricol.

Temperatura scăzută duce la sporirea formării căldurii în organism, în primul rând datorită contracțiilor musculare. De asemenea, organismul face eforturi pentru a reduce pierderile de căldură – se contractează vasele sanguine, se micșorează circulația săngelui în piele. La acțiunea temperaturilor scăzute, frecvența contracțiilor inimii scade, tensiunea arterială sporește, volumul și concentrația săngelui se micșorează, frecvența și amplitudinea respirației se reduc.

Temperaturile scăzute pot acționa local sau general asupra organismului. Acțiunea locală contribuie la un spasm exprimat al vaselor sanguine (pielea devine palidă) și este posibilă degerarea. La o acțiune îndelungată sau frecventă apar diferite inflamații ale mușchilor, articulațiilor și nervilor. Acțiunea generală a frigului poate conduce la scăderea temperaturii în diferite sectoare ale pielii și corpului, la micșorarea rezistenței imuno-logice, la deregarea circulației săngelui nu doar în țesuturile superficiale, dar și în organele interne. Acțiunea temperaturilor scăzute, provoacă aşa-zisele „răceli” – laringite, rinite, bronșite, pneumonii, artrite etc.

Temperaturile scăzute acționează mai exprimat atunci când aerul este umed și bate vântul. Aceasta are loc din cauza că aerul umed este un conducer mai bun de căldură decât cel uscat.

Reacția organismului uman la acțiunea frigului este influențată de o serie de factori: activitatea musculară, durata expunerii la frig, capacitatea de termoreglare a organismului în urma proceselor de adaptare, îmbrăcăminte etc.

Acțiunea locală a frigului asupra organismului se manifestă prin apariția unor afecțiuni, cum sunt angionevrozele, caracterizate prin parestezii, senzație de amorteață a degetelor, furnicături, înșepături, scăderea sensibilității cutanate cu hipoestezie și agravare până la anestezie. Datorită spasmului vascular, se observă o înălbire a tegumentelor degetelor.

Tulburările cardiace sunt cauzate de creșterea viscozității săngelui, de vasodilatația splanchnică și hipodinamia cordului refrigerat, asociate

cu tulburările de metabolism. Toate ţesuturile și organele, în special sistemul nervos central, prezintă o stare de anoxie, refrigerarea având drept consecințe incapacitatea celulei de a utiliza oxigenul. Acest mecanism patogenic se consideră predominant în cazul acțiunii temperaturilor scăzute asupra organismului.

Frigul și variațiile brûște de temperatură pot favoriza unele afecțiuni ca, de exemplu, hipotermia, degerăturile etc. Umiditatea crescută și temperatura scăzută din încăperile umede și cu igrasie favorizează apariția bolilor reumatismale și a reumatismului cronic, mai ales în cazul limitării mișcărilor persoanelor care locuiesc în asemenea încăperi. S-a observat însă o frecvență redusă a cazurilor de reumatism la persoanele care execută o muncă fizică, chiar în condiții de mediu cu umiditatea aerului foarte crescută.

Adaptarea la cald (aclimatizarea) reprezintă o modificare a reactivității organismului, manifestată prin schimbări semnificative și temporare ale unor parametri fiziologici specifi procesului de termoreglare, cum ar fi dinamica și compoziția transpirației, eliminările de electrolitii, frecvența pulsului, temperatura etc. În cazul adaptării la cald, transpirația se intensifică, iar temperatura internă și frecvența cardiacă scad. Procesul complet de aclimatizare necesită perioade variabile de instalare: 2–3 săptămâni la adulți, câteva luni sau chiar 1 an la adolescenți. Discontinuitățile de expunere (câteva zile) anulează modificările adaptive. La procesul de adaptare participă sistemul circulator și glandele endocrine.

În cazul unei aclimatizări favorabile există o bună relație între temperatura internă și procesul de transpirație, modificări ușoare ale temperaturii interne producându-se prin transpirație, care devine maximă pentru temperatura internă dată.

Prin solicitarea mecanismelor de termoreglare pot apărea diverse maladii.

1. Colapsul caloric. Rezultă din insuficiența sistemului circulator de a compensa vasodilatația periferică și deshidratarea survenită în urma expunerii îndelungate a organismului la temperaturi ridicate asociate cu umiditatea crescută a aerului. Simptomele, semnele, manifestările patologiei sunt, de regulă, variate, în funcție de gravitatea maladiei:

- în formele ușoare, bolnavii prezintă acuze de senzații de oboseală, amețeli, cefalee;
- în formele medii – astenie pronunțată, dureri epigastrice, grețuri;
- în formele grave are loc colapsul rapid cu pierderea cunoștinței.

2. Crampele calorice. Survin la muncitorii care efectuează munca fizică grea și transpiră abundant. Factorii predispozanți sunt vârsta avansată, subnutriția (hipovitaminoza B), alcoolismul și pierderea capacității de aclimatizare. Bolnavii manifestă mai multe simptome. Menționăm: crampele calorice pot apărea subit (fără semne premonitorii) sau pot fi precedate de fibrilații musculare, semne de deshidratare (sete, oligurie), oboseală, cefalee. Apar adesea în timpul lucrului sau la scurt timp după închiderea lui.

Clinic, boala se manifestă prin contracturi spastice dureroase ale mușchilor scheletici, ce afectează mai frecvent grupele musculare active. Mai rar apar contracturi generalizate. Ele durează 1–3 minute și pot reapărea la intervale scurte, spontan sau la eforturi mici. În lipsa unui tratament pot continua 6–8 ore.

3. Șocul calorice. Este o afecțiune gravă, cu mortalitate ridicată, care se întâlnește rar în mediul industrial, în special în condițiile climatice ale țării noastre. Apare îndeosebi la persoanele vîrstnice și la alcoolici. Afecțiunea este datorată unei grave tulburări a procesului de termoreglare, determinată de închiderea activității glandelor sudoripare. Încetarea evaporării transpirației duce la pierderea posibilității de termoliză, ceea ce are drept consecință creșterea excesivă a temperaturii corpului. Boala se manifestă prin diverse simptome. Șocul calorice, de regulă, apare subit cu amețeli, stare de excitație marcată, tremor, convulsii, delir și comă, ce poate duce la exitus. Sistemul nervos fiind deprimat, poate apărea incontinentă de materii fecale și urină. Faciesul este congestionat. Nu există hemoconcentrații. Valorile clorului și ale sodiului în sânge sunt normale.

Din cauza temperaturii înalte, unele leziuni sunt ireversibile nu doar la nivelul unor organe interne (cord, ficat, rinichi), dar și la nivelul encefalului (celulele Purkinje din cerebel).

4. Edemul de căldură și deshidratarea. Axarea pe maladiile specifice determinate de suprasolicitările termice nu include tulburările de alt gen, mai generale, care se dezvoltă la muncitorii care lucrează într-un microclimat cald. Astfel de maladii sunt: afecțiunile cardiovasculare, litiaza renală, afecțiunile digestive, tulburările nervoase, afecțiunile dermatologice etc.

Adaptarea la microclimatul rece reprezintă o varietate de reacții fiziologice ale organismului în cazul expunerii la microclimat rece pentru a menține homeostasia termică. Aceste reacții pot fi divizate în două grupe: pentru conservarea căldurii (modificări comportamentale și neurofiziologice, modificări hemodinamice, dezvoltarea țesutului adipos, izolarea termică prin diminuarea fluxului sanguin cutanat) și pentru termogeneză. În cazul temperaturilor scăzute, adaptarea la reacțiile de termogeneză se realizează prin antrenarea sistemului vascular periferic, ceea ce se manifestă prin creșterea tonusului vascular.

Microclimatul rece predomină în:

- activitățile desfășurate la aer liber pentru exploatare forestiere, construcții, lucrări în agricultură;
- întreprinderile industriale, fabricile de gheăță, depozitele frigorifice, halele mari neîncălzite în timpul iernii.

Deseori, temperatura scăzută este însotită de o umiditate crescută, cu mari curenți de aer, fapt ce mărește pierderea de căldură.

Afecțiunile care apar în cazul expunerii la microclimat rece pot fi directe sau specifice și generale. Afecțiuni specifice sunt degerăturile, angionevrozele la rece, nevralgiile, hipotermia. Afecțiunile generale care se dezvoltă sau se agravează în cazul influenței microclimatului rece: maladiile aparatului respirator, sistemului osteoarticular, unele maladii neurologice, infecțioase.

5.2. Măsurile de combatere a microclimatului nefavorabil în industrie

În halele cu exces de căldură, o importanță deosebită în **combaterea microclimei calde** au măsurile tehnologice, tehnico-sanitare, organizatorice, ergonomice, de protecție individuală. Aceasta se referă în primul rând la modificarea procesului tehnologic. De exemplu, procesele de

prelucrare termică a metalului pot fi înlocuite cu tehnologii reci (prin ștanțare), procesul de încălzire a metalului în sobele mari, care prezintă o sursă puternică de căldură excesivă, poate fi înlocuit prin încălzirea inductivă a metalului cu curenț electric de frecvență înaltă.

Suprafețele fierbinți ale instalațiilor și țevilor se acoperă cu materiale termoizolatoare: magnezice cu amestec de azbest, asbotermită, sticlă spumantă și.a. Dacă, conform cerințelor tehnologice, aceste suprafețe nu pot fi acoperite cu materiale termoizolatoare, apoi nemijlocit lângă suprafețele calde (fierbinți) se instalează ecrane (pereți) staționare sau mobile cu un spațiu de aer, folosind azbestul sau fibrele de sticlă cu o înălțime de 1,5–2 m.

Altă cale de combatere a căldurii este evacuarea aerului din încăperile prin ventilație naturală și artificială, asigurând pătrunderea concomitentă a aerului proaspăt din exterior. Într-un spațiu mai mic se folosește cu succes condiționarea aerului. La locul de muncă se recomandă și dușurile de aer (cu o anumită temperatură, umiditate), perdelele de apă (fig. 4), scuturile de reflecție a căldurii, pulverizarea apei în aerul din apropierea sursei de căldură.

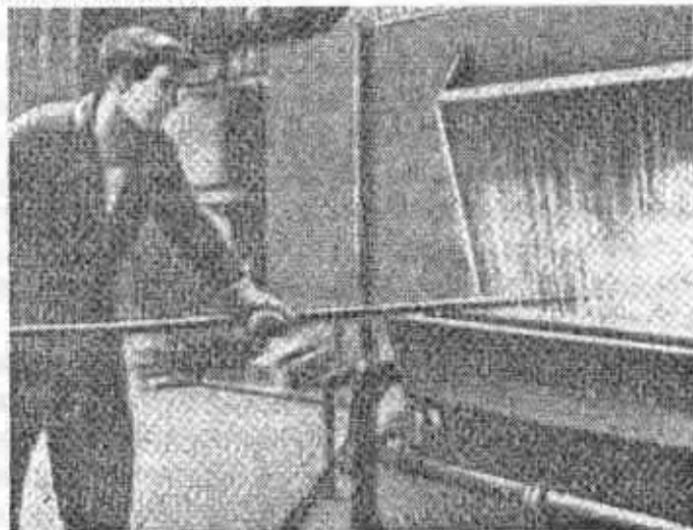


Fig. 4. Protecția muncitorului prin perdeaua de apă în fața sobei (după V. K. Navroțki).

Pentru combaterea căldurii radiante și convective este eficientă răcirea pereților, dușumelei, tavanului și ecranelor speciale de la locurile de muncă. În aceste condiții, senzația termică a muncitorilor se îmbunătățește semnificativ, dereglațiile fiziologice se normalizează.

De asemenea, se recomandă mecanizarea și automatizarea proceselor tehnologice, dirijarea lor de la distanță.

Un rol deosebit pentru preîntâmpinarea dereglațiilor funcționale ale organismului, în condițiile industriale, are regimul potabil rațional, regimul de muncă și procedurile hidrice. În cazul temperaturii excesive la locul de muncă, muncitorii se asigură cu apă carbogazoasă, puțin sărată (0,2–0,5% NaCl), sucuri de fructe cu t° de 16–18°C. Această apă potolește setea, micșorează transpirația și menține greutatea corporală, contribuie la scăderea temperaturii corpului, îmbunătățirea stării organismului, sporirea capacitatei de muncă.

Este foarte importantă, în scop de prevenire a supraîncălzirii organismului, organizarea rațională a duratei zilei de muncă și a succesivității perioadelor de muncă și odihnă.

Evident, funcțiile modificate ale organismului se restabilesc în timpul odihnei în condiții microclimatice favorabile. În acest scop, pentru muncitori se prevăd camere de odihnă (de relaxare) speciale, în care temperatura pereților să fie mai mică decât a aerului. De luat în considerare faptul că temperatura în camera de odihnă nu trebuie să difere cu mult de cea de la locul de muncă.

Muncitorii trebuie asigurați cu mijloace de protecție individuală: costume din materiale termoizolante, mănuși și caschete pentru protecția mâinilor și feței, încălțăminte din piele perforată, cu talpă de lemn sau azbest, pentru protecția picioarelor etc.

Pentru **combaterea microclimei reci** la locul de muncă al muncitorilor de asemenea sunt necesare măsuri speciale prevăzute de regulamentele igienice: tehnologice, tehnico-sanitare, organizatorice, ergonomice, de protecție individuală. În special iarna și în perioadele de trecere de la un anotimp la altul (din toamnă în iarnă și din iarnă în primăvară) este necesar a proteja locurile de muncă de la întreprinderile industriale de fluxul aerului rece care pătrunde din exterior prin

geamuri și alte deschizături. În acest scop se folosesc pierdele de aer, antreuri, uși etc. Sunt mai favorabile deschiderea și închiderea automată a deschizăturilor din transport și de la încăperile industriale, asigurarea lor cu perdele de aer cald.

Sunt deosebit de importante măsurile de prevenire a răciorii încăperilor cu o suprafață mare, a cabinelor transporturilor speciale (macarale, tractoare, automobile).

În perioada rece a anului, normativele igienice permit o temperatură mai joasă la locul de muncă: până la 10°C în cazul lucrului ușor și până la 5°C în cazul lucrului greu. Totodată, experiențele practice arată că este rațională iradierea suprafeței anterioare a corpului muncitorului de la sursele cu radiație infraroșie de o intensitate mică (de 0,3–0,5 kcal/cm²/min.). Spre deosebire de încălzirea radiantă, radiația infraroșie cu o intensitate mică este direcționată spre ameliorarea stării funcționale a organismului, și nu spre normalizarea condițiilor de microclimat. Concomitent, se recomandă de a prevedea încăperile încălzite pentru aflarea periodică a muncitorilor în ele.

În cazul expunerii muncitorilor influenței îndelungate a microclimatului rece, este necesar să se folosească mijloace individuale de protecție (mănuși, încălțăminte caldă, haine).

Parametrii optimi ai microclimatului la locurile de muncă trebuie să corespundă anumitor valori, în funcție de categoria lucrărilor exercitate în perioadele rece și caldă ale anului (*tab. 3*).

Diferențele temperaturii aerului pe verticală și pe orizontală, precum și devierile în decursul zilei de muncă, în cazul asigurării condițiilor optime de microclimat la locurile de muncă, nu trebuie să depășească 2°C și să iasă din limitele indicate în *tab. 3* pentru categoriile de bază ale activității profesionale.

Protecția individuală a muncitorilor se asigură prin folosirea îmbrăcămintei calde, confectionată din materiale izolatoare și constituită din mai multe straturi, folosirea mănușilor și încălțămintei speciale etc. Este importantă practicarea măsurilor de călire a organismului și de sporire a rezistenței lui la frig.

Tabelul 3

Valorile optime ale factorilor microclimatici la locurile de muncă

Perioada anului	Categoria de lucrări după nivelul degajărilor de căldură (W)	Temperatura aerului (°C)	Temperatura suprafețelor (°C)	Umiditatea relativă a aerului (%)	Viteza de mișcare a aerului (m/s)
Rece	Ia (sub 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Ib (sub 140)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIb (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (peste 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Caldă	Ia (sub 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Ib (sub 140)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIb (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (peste 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

Pe lângă măsurile menționate mai sus, pentru ameliorarea influenței factorilor microclimatici sunt bine-venite **măsurile medicale**: examele medicale ale muncitorilor până la încadrarea în cîmpul muncii și periodice, selectarea muncitorilor în funcție de starea sănătății.

Trebuie să se țină seama de contraindicațiile lucrului în condiții microclimaterice nefavorabile. Pentru lucru în condiții de căldură excesivă sunt contraindate afecțiunile sistemului circulator, litiază urinară, dermatozele cronice, maladiile endocrine, boala ulceroasă, boala hipertensivă. De preferat selectarea persoanelor normoponderale, și nu obeze. Pentru munca în condițiile microclimatului rece sunt contraindate bronhopneumopatiile cronice, otitele, mastoiditele, sinuzitele cronice, conjunctivitele cronice, cardiopatia ischemică, boala hipertensivă, arterioscleroza, afecțiunile reumatische, nefropatiile cronice.

Adaptarea la munca în condiții microclimaterice nefavorabile trebuie să se facă sub supravegherea medicului. Este necesară supravegherea igienică a condițiilor de muncă, a măsurilor profilactice, a respectării exigențelor privind regimul hidric și cel alimentar.

Se iau măsuri de recuperare și călire continuă a organismului muncitorilor. În condițiile punctelor medicale de la întreprinderi se fac proceduri fizioterapeutice periodice, tratamente profilactice. Împreună cu administrația, medicul va promova tratamentul balnear, odihna în perioada concediilor, tratamentul în profilactorii cu regim special (de noapte) al muncitorilor.

Se vor realiza măsuri de educație pentru sănătate.

Capitolul 6. ZGOMOTUL CA FACTOR NEFAVORABIL AL MEDIULUI OCUPAȚIONAL

6.1. Zgomotul – problemă igienică și socială

Problema zgomotului din mediul ocupațional este una prioritară, deoarece acesta este cel mai răspândit dintre toți factorii fizici. Practic, toate tehnologiile industriale produc zgomot, care influențează nociv asupra sănătății muncitorilor, condiționând, în multe cazuri, patologia profesională – surditatea.

Conform unor date din literatură, pierderile economice din cauza zgomotului sunt colosale. Zgomotul industrial provoacă pierderi anuale de 5% din forțele de muncă, iar în cazul creșterii intensității lui cu 10–12%, cheltuielile anuale pentru un om cresc cu 25%. Aceasta denotă că problema combaterii zgomotului are aspect nu doar medico-biologic, dar și socio-economic.

Ne convingem că omul contemporan este influențat permanent de zgomot: în mediul ocupațional, în mediul casnic, în mediul de odihnă, în transport etc. Deci, problema zgomotului este o problemă de stat, rezolvarea căreia necesită elaborarea și implementarea unui întreg sistem de măsuri de combatere a lui, inclusiv elaborarea legislației sanitare de stat și a regulamentelor igienice în această privință.

6.2. Principalele surse de zgomot în industrie

Activitatea profesională a multor muncitori este însorită de zgomot cu o intensitate variată. Cel mai puternic zgomot domină în industria metalurgică, în industria constructoare de mașini, în industriile textilă, minieră, în cauzanerie, în industria de exploatare silvică și de prelucrare a lemnului, în transporturi, la avioanele reactive, în telecomunicații, în agricultură (la mori, oloionițe, în sectorul zootehnic).

În industriile menționate drept surse de zgomot sunt:

- procesele tehnologice;
- exploatarea tehnicii sanitare;
- sistemele de ventilație, climatizare;
- funcționarea filtrelor, cicloanelor, multicicloanelor;

- funcționarea sistemului de apeduct și canalizare;
- lucrările de încărcare și descărcare;
- motoarele transportului auto și feroviar;
- strigătele oamenilor etc.

Sunt foarte răspândite procesele tehnologice însoțite de zgomot și caracteristice multor întreprinderi industriale:

- funcționarea motoarelor electrice, mecanice;
- lucrul transportoarelor, conveierelor;
- utilizarea ciocanelor pneumatice;
- funcționarea presurilor de diferite tipuri, procedeele de nituire, perforare;
- procesele de fărâmițare a metalelor, pietrei, sticlei;
- tăierea metalului, frezarea;
- prelucrarea lemnului, maselor plastice;
- lucrul ferăstrăielor de toate tipurile;
- ţesutul automatizat, mecanizat, manual;
- umplerea sticlelor și mișcarea lor pe transportoare etc.

6.3. Caracteristica fizică și clasificarea zgomotului

Ca noțiune fizică, zgomotul reprezintă oscilația undulară a particulelor de aer (zgomot aerian) sau oscilațiile elastice ale corpurilor solide (zgomot structural). Nașterea și răspândirea lui până la organele auditive sunt condiționate de procesele fizice.

Aici este oportun să ne amintim de unele noțiuni și mărimi acustice. Din cursul de fizică cunoaștem caracteristicile fizice de bază ale undelor sonore – frecvența (Hz), intensitatea sau puterea sunetului (W/m^2), amplitudinea și nivelul tensiunii sonore.

Frecvența caracterizează numărul de oscilații complete într-o unitate de timp (sec.). Frecvența se măsoară în hertz (Hz). Un hertz este egal cu o oscilație pe secundă.

Sunetele pot fi simple (constau dintr-o oscilație sinusoidală) și compuse (constau din oscilații cu diferite frecvențe).

Frecvența oscilațiilor determină tonalitatea sunetului. Cu cât este mai mare frecvența oscilațiilor, cu atât este mai înaltă tonalitatea sunetului auzit.

Diapazonul frecvențelor (caracteristica spectrală) divizează zgomotul în 3 grupe:

- 1) de frecvență joasă – 16–350 Hz (cu tensiunea sonoră în regiunea frecvențelor mai mici de 300 Hz);
- 2) de frecvență medie – 350–800 Hz;
- 3) de frecvență înaltă – peste 800 Hz.

Prin urmare, sunetul de diferită frecvență nu numai că este recepționat în mod diferit, asigurând audibilitatea sunetului, dar și influențează divers organismul uman.

Pentru aprecierea tonalității zgomotului, întregul diapazon de frecvențe recepționat de ureche se împarte în intervale – octave.

Octava sau banda de spectru este acea parte a spectrului în care raportul frecvențelor extreme este egal cu 2, adică $f_2:f_1 = 2$.

Diapazoanele de la 45 la 11 200 Hz conțin 10 octave, dintre care 8 sunt mai frecvent folosite în practică (tab. 4).

*Tabelul 4
Spectrograma zgomotului*

Numărul de octave	Frecvențele extreme (Hz)	Frecvența medie geometrică (Hz)
1	45-90	63
2	90-180	125
3	180-360	250
4	360-720	500
5	720-1400	1000
6	1400-2000	2000
7	2800-5600	4000
8	5600-11200	8000

Amplitudinea sunetului prezintă deplasarea maximă a particulelor care oscilează față de poziția de echilibru. Amplitudinea determină astfel proprietăți fizioleice ca audibilitatea și intensitatea sunetului.

Una din caracteristicile sunetului este cantitatea de energie inclusă în el. De aici, intensitatea oscilațiilor generate este determinată de *puterea sunetului*, care poate fi măsurată ca un flux de energie la o unitate de suprafață și se exprimă în Wt/cm^2 . Puterea sunetului în realitate are limite largi – de la 10^{-12} Wt până la câteva milioane de vați.

Răspândindu-se în mediu, undele sonore exercită asupra acestuia presiune. Intensitatea presiunii acustice se măsoară în pascali (Pa).

Există noțiunea de foni – unitate de măsură pentru intensitatea unui sunet, apreciat după senzația auditivă pe care o produce.

Pentru evaluarea intensității sunetului, în fizică se folosește scara logaritmică a nivelului intensității sunetului. În această scară este inclusă noțiunea *bel* (B) – o unitate relativă care exprimă nivelul de creștere a intensității sunetului față de valoarea inițială. Calculul începe de la nivelul nul (zero) al scării, considerat condiționat ca prag de audibilitate al frecvenței standard de 1000 Hz cu intensitatea energiei sonore egală cu 10^{-12} $\text{Wt}/\text{m}^2/\text{s}$. Cel mai înalt nivel al sunetului recepționat de organul auditiv este de 10–14 ori mai mare față de pragul audibilității. Adică, după nivelul intensității, acest sunet este mai mare față de pragul audibilității cu 14 unități. O unitate este egală cu 1 bel. În practică mai frecvent se utilizează decibelul – a zecea parte dintr-un bel. Prin această scară se înțelege că cel mai înalt nivel al sunetului recepționat de organul auditiv este de 14 beli sau 140 dB.

Zgomotul se caracterizează și în timp. Adică în funcție de modificările nivelului de presiune acustică, zgomoul poate fi constant sau inconstant (variabil).

Zgomot constant se consideră acel zgomot nivelul căruia se schimbă în timp cu nu mai mult de 5 dB.

Zgomot inconstant este zgomotul nivelul căruia se schimbă în timp cu mai mult de 5 dB.

La rândul său, zgomotul inconstant se schimbă permanent în timp și poate fi variabil în timp, intermitent și impulsiv.

Variabil în timp – se schimbă neîntrerupt pe parcursul zilei de muncă (de exemplu, zgomotul la locul de muncă al tractoristului, șoferului).

Intermitent (discontinuu) – perioadele zgomotoase durează mai mult de 1 sec. și alternează cu pauza de liniște relativă (fonică) (zgomotul frigidelor, diferitor mecanisme de la întreprinderi și ateliere, macarale).

Impulsiv – constă din unul sau câteva semnale sonore, fiecare cu durată mai mică de 1 sec. (zgomotul produs de ciocanul pneumatic, trântitul ușilor, fierari, presatoare etc.).

La ora actuală se folosește și *nivelul echivalent al zgomotului*, adică nivelul mediu statistic al sunetului (în dBA) de la zgomotul intermitent, care exercită aceeași influență asupra omului ca și zgomotul constant de același nivel.

La evaluarea igienică a zgomotului au însemnatate și interferența, difracția, absorbția și reflectarea sunetului.

Interferența sunetului – suprapunerea efectelor (zgomotului) a două sau mai multe oscilații undulare provenite din surse diferite de zgomot.

Difracția sunetului – devierea undei sonore în timpul trecerii prin spații, deschideri înguste sau pe marginea unor obiecte opace, prin care ea nu poate trece.

Absorbția sunetului – fenomen prin care corpurile lichide sau solide încorporează din afară, mai bine zis rețin, o parte din energia sonoră ce cade pe ele.

Reflectarea sunetului – fenomen prin care corpurile lichide sau solide reflectă o parte din energia sonoră ce cade pe suprafața lor.

Pragurile de audibilitate. Numeroase cercetări au stabilit existența unui prag minim de audibilitate, sub care sunetele nu mai pot fi percepute. Un ascultător otologic normal (A.O.N.) percepă ca sunete oscilațiile cuprinse între frecvențele de 16 și 20 000 Hz. Oscilațiile sub 16 Hz constituie infrasunetele, iar cele peste 20 000 Hz – ultrasunetele.

Mărimea pragului a presiunii acustice, recepționată de urechea omului, constituie 2×10^{-5} , iar cea maximală (la care apare senzația de durere) – 2×10^2 .

Sunetele care irită, provoacă neplăcere, neliniște, influențează negativ asupra organismului sunt receptionate și considerate ca zgomot.

În funcție de proveniență, zgomotul poate fi extern și intern.

De asemenea, deosebim zgomotul industrial, provenit de la procesele tehnologice, zgomotul stradal și zgomotul de la tehnica sanitată.

După caracterul spectral, distingem:

- zgomot cu spectru larg – zgomotul cu spectru continuu mai larg de o octavă; el poate persista pe tot parcursul diapazonului de frecvență acustică;
- zgomot tonal – zgomotul care, pe o frecvență a spectrului octavei cu nivelul presiunii acustice de 10 sau mai mulți decibeli, depășește nivelurile presiunii acustice a frecvențelor vecine ale acestui spectru (internațional).

6.4. Acțiunea zgomotului asupra organismului

În primul rând, este important să menționăm senzația plăcută, acțiunea favorabilă a sunetelor naturale asupra organismului – ciripițul păsăriilor, murmurul râulețului, foșnetul frunzelor etc. Însă de multe ori avem de-a face cu influență negativă a zgomotului asupra organismului, studiată de știință numită *audiologie*. Studiile efectuate în cadrul audiolgiei cât și studiile bibliografice au ajutat-o pe profesoara E. T. Andreeva-Galanina să propună, în 1957, termenul *simptomocomplex*, care apare în organism în urma influenței îndelungate a zgomotului, numit *boala acustică sau surditate profesională*.

Pe baza cercetărilor științifice s-a constatat că zgomotul are asupra organismului influență generală și influență specifică.

Influența nefavorabilă a zgomotului asupra organismului depinde de mai mulți factori etiologici favoranți:

- intensitatea sunetului;
- durata acțiunii;
- caracteristica spectrală;
- factorii sociali și de producție;
- starea funcțională inițială a organismului;
- vîrstă, sexul;
- afecțiunile urechii medii;
- alcoolismul, fumatul;
- noxele cu caracter toxic etc.

Influența generală a zgomotului

Influența zgomotului asupra stării generale a organismului constă în determinarea stării funcționale și patologice a:

- sistemului nervos central;
- sistemului circulator;
- tractului digestiv;
- sistemului respirator;
- activității glandelor de secreție internă;
- analizatorului optic etc.

Această influență este extraotică; ea se manifestă prin patologie ne-specifică.

La acest comportament este necesar să cunoaștem în primul rând *influența zgomotului asupra sistemului nervos central (SNC)*. Cercetările științifice au constatat dereglați ale SNC la jumătate dintre muncitorii profesiilor „zgomotoase”. Cele mai frecvente acuze au caracter neuro-psihic. În primul rând, apare oboseala exprimată, după care muncitorul poate reveni la starea normală doar după pauze de odihnă și somn. O influență de lungă durată (3–5 ani) provoacă céfalee, iritabilitate, uneori apatie, indispoziție, periodic apar amețeli. Cu timpul, se dereglaază somnul; el devine superficial, neliniștit, cu insomnie. La o vechime în muncă de peste 10 ani, angajații prezintă acuze de slăbire a memoriei, transpirație abundantă, dureri temporare în regiunea inimii. La această categorie de muncitori are loc slăbirea reflexelor tendoanelor, tremorul pleoapelor și degetelor mâinilor întinse, dereglați ale dermografismului, reflexelor pilomotorice, sensibilității la boală, sensibilității la căldură. Aceste modificări sunt nespecifice, au un caracter funcțional și apar după vechimea în muncă de 5–10 ani.

Unii autori consideră că la acești muncitori este posibilă și apariția dereglațiilor patologice organice ale SNC:

- disfuncția vaso-vegetativă;
- sindromul asteno-vegetativ;
- sindromul hipotalamic;
- sindromul encefalopatiei discirculatorii.

Simptomele descrise apar la acțiunea zgomotului cu un nivel de 95–105 dBA. Dar aceste dereglări nespecifice pot aparea și la un nivel mediu de zgomot, egal cu 67–77 dBA.

Se evidențiază unele simptome ale SNC în cazul folosirii unui complex de metode clinico-fiziologice și psihologice de investigare (repetarea cifrelor, cifrarea, teste de memorie). Aceste teste pun în evidență slăbirea atenției, scăderea memoriei, creșterea numărului de greșeli etc. De asemenea, slăbesc reacțiile la excitanții de lumină sau sunet, ceea ce se manifestă prin creșterea perioadei latente a reacțiilor.

Concomitent, are loc *influența zgomotului asupra sistemului circulator*.

Rezultatele investigațiilor experimentale fiziologice, igienice și clinice demonstrează influența zgomotului asupra stării funcționale a sistemului circulator.

Acuzele prezentate mai frecvent de muncitori sunt senzațiile dure-roase în regiunea inimii. Mai rar se plâng de bătăi de inimă și dispnee. Aceste dureri sunt slabe (înghimpare) și însoțite de neliniște. Mai frecvent apar aceste dureri la angajații cu o vechime în muncă de peste 10 ani. Prezentăm aici un exemplu: lucrând în condiții de zgomot cu nivelul de 97–104 dBA timp de 1–3 ani, prezintă acuze de dureri în regiunea inimii $12,8 \pm 2,5\%$ muncitori, iar timp de peste 10 ani, prezintă acuze $60,6 \pm 3,1\%$ muncitori (S.V. Alekseev și alții, 1991).

Percuția și auscultarea foarte rar evidențiază dereglați, fapt ce denotă că prevalează simptomele subiective față de cele obiective.

Unii autori semnalează cazuri de tachicardie, alții – de bradicardie; unii au evidențiat influența hipotensivă a zgomotului (micșorarea tensiunii arteriale), alții (mai ales în ultimul timp) – influența hipertensivă. Aceasta vorbește despre faptul că o importanță deosebită au și alți factori de risc ai hipertoniei, ce influențează odată cu zgomotul.

Prevalează conceptul că la persoanele tinere zgomotul scade tensiunea arterială, iar la cele cu o vechime mare în muncă – dimpotrivă, o crește.

Investigațiile instrumentale ale muncitorilor profesilor „zgomotoase” au stabilit dereglați ale circulației sanguine în capilare, ale ac-

tivității bioelectrice a miocardului, schimbări în ECG sub formă de bradicardie sinusoidală și bradiaritmie, micșorarea croșetului T, distonii neurocirculatorii, valori sporite ale tensiunii arteriale, simptome de ateroscleroză, ischemie etc.

Savanții au cuantificat, de asemenea, existența corelației dintre influența zgomotului și *dereglările proceselor metabolice*. În special la muncitorii profesiilor „zgomotoase” au loc dereglați ale metabolismului proteic (hiperglobulinemie), dereglați ale metabolismului glucidic (hiperglicemie), dereglați ale metabolismului lipidic (hipercolesterolemie), majorarea lipidelor generale și a β-lipoproteinelor. Gradul acestor dereglați depinde de durata influenței zgomotului impulsiv.

Muncitorii care activează în condiții de zgomot deseori prezintă acuze ce denotă despre *influența zgomotului asupra tractului digestiv*: dureri în regiunea epigastrală, inapetență, uneori pirozis, eructație, grețuri. În cazul expunerii cronice la acțiunea zgomotului, prin cercetări clinice se depistază dereglați ale funcției motorice și de secreție a stomacului și intestinelor, mai frecvent scăderea secreției gastrice, hipaciditate a sucului gastric. Examenul medical a depistat la 24% muncitorii de aceste categorii maladii ale tractului digestiv (gastrite, ulcer gastric).

În *sistemul respirator* se înregistrează inhibarea stabilă a frecvenței și amplitudinii respirației, creșterea consumului de oxigen.

În repetate cazuri au loc dereglați ale funcției *glandelor cu secreție internă*: hiperfuncția glandei tiroide, hipertrofia glandelor suprarenale etc.

Paralel cu cele menționate, expunerea îndelungată la zgomot provoacă la muncitori tulburări de vedere, din cauza afectării *analizatorului optic*. La unii muncitori scade reacția vizuală, atenția, crește numărul greșelilor.

Sunt cazuri de scădere a eliminărilor urinare de 17-cetosteroizi, pierdere moderată în greutate, tresări (clonii) la zgomotele acute.

În toate cazurile de influență a zgomotului scade capacitatea de muncă, precizia lucrărilor, crește frecvența accidentelor de muncă.

Influența specifică a zgomotului

Studiul influenței zgomotului asupra organismului, evident, a inceput de la studiul influenței lui asupra analizatorului auditiv. Un șir de autori (Romm S., 1966; Tiomkin Ia., 1968; etc.), prin cercetările lor, au stabilit anumite legități în dezvoltarea surdității profesionale.

În aspect morfologic, substratul surdității, provocat de zgomot, este exprimat prin schimbările ireversibile ale celulelor ciliare (păroase) ale organului spiral, apoi și ale nodulului spiral (corti).

Zgomotul, ca un iritant adecvat acustic, exercită influență nemijlocit asupra sectorului periferic al analizatorului auditiv, provocând în el schimbări distrofice cu grad diferit de manifestare, în funcție de intensitatea și durata influenței.

Primele modificări evidențiate histologic încep de la inflamația și deformarea celulelor ciliare externe. Apoi se deformează celulele piloane. Ulterior procesul trece asupra celulelor ciliare interne, apoi asupra aparatului de sprijin: celulele externe de falange (deiterice) se supun distrofiei, tunelul și spațiul nuel dispar. Organul spiral se transformă într-o protuberanță plată. Ganglionii spirali și fibrele nervului acustic rămân, timp indelungat, neschimbate.

Unii autori susțin că în dezvoltarea surdității are importanță în primul rând supraîncordarea sub influența zgomotului, a proceselor de inhibare în scoarța centrală și în centrele acustice subcorticale, ceea ce, la rândul său, duce la epuizarea și regenerarea celulelor aparatului sensibilității acustice.

Sub influența zgomotului, în celulele aparatului receptor au loc schimbări biochimice esențiale. Aparatul auditiv se deregulează sub influența iritatorilor acustici în legătură cu supravitarea centrului auditiv, care prin SNC se transmite la cohlee, provocând în receptorul periferic un proces distrofic.

Unii savanți consideră că în dezvoltarea surdității arc însemnatate nu numai sistemul nervos, ci și sistemul cardiovascular. Prin urmare, nu există o singură opinie privind mecanismul modificărilor morfologice:

unii consideră energia acustică sporită, alții – deregările neurotrofice, deregările cardiovasculare.

După cum s-a menționat deja, nocivitatea zgomotului este direct proporțională cu intensitatea lui: sunetele sub 40 dB pot fi bine suportate sau numai ușor dezagreabile, cele între 40 și 80 dB – cu modificări psihice, iar cele de peste 100 dB – net traumatizante.

În tabloul clinic până la apariția modificărilor auditive ireversibile au loc cele reversibile, manifestate prin proceze de adaptare. Adaptarea auditivă constă în creșterea pragului auditiv cu 10–15 dB, care revine la normal în maximum 3 minute după sistarea expunerii.

Dacă pragul auditiv crește cu peste 25 dB în urma acțiunii zgomotului și nu revine la valorile inițiale nici după 3 minute de la întreruperea expunerii, ne convingem că s-a dezvoltat obosalea auditivă.

Traumatismele acustice întinse și bruse pot leza toate cele trei secții ale aparatului auditiv, inclusiv timpanul, care suportă direct agresiunea și apare hipoacusia acută.

Cele mai mari modificări, generatoare ale unor defecțiuni funcționale importante și îndelungate, sunt localizate întotdeauna la nivelul urechii interne – sediul unor degenerări ireproșabile ale celulelor ciliate. Cu timpul, se dezvoltă manifestările cronice, în care surditatea profesională cronică este de tip cochlear și inițial se manifestă audiografic prin strâmtorarea câmpului auditiv în zona sunetelor acute, cu păstrarea receptivității pentru cele grave; acestea din urmă sunt apoi și ele afectate în mod progresiv.

Conform datelor lui A. Dienes (1977), evoluția procesului parcurge 4 perioade.

I. *Perioada de instalare* a deficitului auditiv permanent se manifestă prin adaptarea progresivă a urechii la influența agresivă zilnică și prelungită a zgomotelor intense. Audiograma evidențiază la sfârșitul muncii, chiar din prima zi, un deficit de ordinul 50 dB la frecvența de 4098 Hz.

II. *Perioada de latență totală* durează câteva luni sau chiar ani. Deficitul auditiv definitiv se dezvoltă lent, este destul de latent, încât și o voce șoptită este percepută normal. Audiograma evi-

dențiază o persistență și o acumulare, în lărgime și profunzime, a deficitului de audibilitate, pornind de la nivelul frecvenței de 4096 Hz.

III. *Perioada de latență subtotală*, în care surditatea este relativ latentă. Important că bolnavul continuă să recepționeze suficient vocea de conversație, dar nu mai percepse normal vocea șoptită. Conform audiogramei, deficitul auditiv se adâncește și se largeste în continuare la nivelul frecvenței de 4096 Hz, pierderea fiind de aproximativ 65 dB.

IV. *Perioada terminală de auditate clinică manifestată* se manifestă, în primul rând, prin „surditate de societate” – bolnavul începe să urmărească conversațiile la care participă mai multe persoane cu o deficiență exprimată, ceea ce coincide cu o ridicare a pragului de audibilitate (cu mai mult de 10 dB la frecvența de 2048 Hz). Bolnavul deja conștientizează că devine surd și că procesul progresează continuu. La această etapă, evoluarea deficitului auditiv încă poate fi opriță, dacă se iau măsuri adecvate pentru protecția organului auditiv.

S.V. Alekseev și coautorii (1991) menționează unele simptome semnificative: în prima perioadă – vocea șoptită este recepționată la o distanță de până la 5 ± 1 m; în a doua – până la 4 ± 1 m; în a treia – până la 2 ± 1 m; în a patra perioadă – până la $1\pm 0,5$ m.

6.5. Măsurile de combatere a zgomotului

Combaterea zgomotului este o problemă la nivel de stat și constă în crearea condițiilor favorabile de muncă, optimizarea climei „de zgomot” în încăperile de producție.

Problema combaterii zgomotului în industrie este reflectată obligatoriu în toate programele naționale de acțiuni, care au menirea să îmbunătățească condițiile de muncă ale muncitorilor.

Pentru combaterea zgomotului se folosesc o serie de măsuri:

- organizatorice;
- de planificare și arhitectură;
- tehnologice;

- tehnico-sanitare;
- legislative;
- medicale.

Măsurile organizatorice includ următoarele activități:

- luarea la evidență a utilizajului zgomotos, a tuturor surselor de zgomot;
- determinarea climatului acustic al întreprinderilor de producție prin perfectarea hărților de zgomot și analiza igienică a lor;
- prezentarea grafică a zonelor zgomotoase în planurile încăperilor de producție.

În acest scop se efectuează măsurarea nivelurilor de zgomot, inclusiv a nivelurilor echivalente de zgomot, în punctele principale ale planului încăperii. Rezultatele măsurării acordă posibilitatea de:

- a obține estimarea generală a climatului acustic prin stabilirea locurilor cu nivel înalt de zgomot;
- a determina numărul locurilor de lucru și numărul lucrătorilor secției, care sunt influențați de zgomot;
- a alege locurile și a instala dispozitive de semnalizare a zonelor periculoase de zgomot;
- a efectua calculele necesare și a elabora măsurile de prevenție;
- a elabora regimuri raționale de muncă și odihnă. Se organizează pauze în timpul turelor de lucru cu zgomot cu durată de 5–10 minute peste fiecare oră, evident în încăperi liniștite (camere de relaxare).

Măsurile tehnologice se utilizează în trei direcții:

- lichidarea cauzelor zgomotului sau micșorarea lui în sursa de apariție;
- micșorarea zgomotului în căile de răspândire;
- protecția omului (operatorului) expus acțiunii zgomotului.

Pentru lichidarea cauzelor zgomotului se folosesc metode destul de eficace, cum ar fi schimbarea operațiunilor tehnologice zgomotoase cu altele, nezgomotoase sau mai puțin zgomotoase. De exemplu: schimbarea procesului de nituire cu ajutorul mașinilor sau în mod manual cu sudarea sau unirea hidraulică a detaliilor; stampilarea, presarea și alte

procese tehnologice mecanice – cu tehnologiile chimice sau electrice; ciocanitul – cu aplicarea lentă a presiunilor mari pe obiectele mecanice. Pentru micșorarea nivelului de zgomot în sursa de apariție se reconstruiesc schemele tehnologice, se modifică aparatele, se schimbă regimul lor de lucru.

Măsurile tehnico-sanitare includ folosirea materialelor de izolare acustică și a sonoabsorbantelor (textilită, capron, mase plastice etc.), folosirea carcaserelor de acoperire a surselor de zgomot. Pentru micșorarea zgomotului aerodinamic (compresoare, ventilatoare, eșapamentul aerului compresat) se folosesc tobe de tip activ sau reactiv.

Sonoizolarea surselor de zgomot este mai eficientă, dacă se face sonoizolarea încăperilor (camerelor) în care are loc procesul tehnologic, care trebuie supravegheat din cabine speciale pentru operatori. Se folosesc cu succes și ecranele acustice. Elementele principale ale încăperilor (peretii, tavanul, dușumeaua) se finisează cu materiale sonoizolatoare, sonoabsorbante.

Contra zgomotului structural (secundar), care apare din cauza legăturii directe dintre diferite construcții (metal–metal, beton–metal etc.), se folosesc căptușeala, metodele de vibroizolare și vibroabsorbție, cu straturi de cauciuc (suporturi), masă plastică, carton, chit.

Pentru protecția muncitorilor se folosesc mijloace individuale de protecție contra zgomotului: antifoane interne (antifoane de tip siliconic, dopuri de vată parafinată) și antifoane externe (căști).

Măsurile de planificare și arhitectură servesc pentru localizarea zgomotului și micșorarea răspândirii lui. În acest scop, încăperile zgomotoase se amplasează într-o zonă separată a clădirii, care comunică cu depozitele și cu încăperile auxiliare. La asamblarea utilajului în încăperile de producție trebuie să se ia în considerare nu numai cerințele procesului tehnologic, dar și regimul acustic necesar. În special, utilajul zgomotos se amplasează într-o încăpere separată, respectându-se cerințele zonării, la o anumită distanță față de sectoarele nezgomotoase, după ecrane. Măsurile de combatere a zgomotului se prevăd deja la etapa de proiectare: se aleg procesele tehnologice nezgomotoase, mașini și utilaj puțin zgomotoase; se face planificarea rațională; se planifică măsurile

de protecție; la etapa de proiectare, proiectanții trebuie să prezinte calculul zgomotului posibil.

Măsurile legislative includ activități de elaborare a legislației privind protecția contra zgomotului, de elaborare a normativelor igienice, de supraveghere de stat privind respectarea strictă a prevederilor acestor documente.

La ora actuală ne folosim de următoarele documente legislative ratificate în Republica Moldova:

- Normele sanitare privind zgomotul la locul de muncă, în încăperile blocurilor locative, sociale și pe teritoriul zonei locative, nr. 2.2.4/2.1.8.562-96.
- Metodele de măsurare a factorilor fizici, nr. 9-29.12.95.
- GOST R 51920-2002 „Tractoare gospodărești agricole și silvice, zgomot extern. Norme și metode de evaluare”.
- Indicații metodice „Evaluarea igienică a factorilor mediului ocupațional și a procesului de muncă. Criteriile igienice de clasificare a condițiilor de muncă”, nr. 01.1032.3-1.
- Normativ în construcții „Protecția contra zgomotului” NCM E.04.02 – 2007.

Valorile normelor igienice ale zgomotului sunt prezentate în *tabelul 5*.

Măsurile medicale includ activități ale personalului medical din medicina preventivă și clinică:

- evidența medicală a muncitorilor cu profesii „zgomotoase”;
- examenele medicale profilactice preventive la angajarea în muncă în profesiile „zgomotoase”;
- examenul medical periodic al muncitorilor. În cazul lucrului cu nivelul de zgomot de 80–99 dBA, examenul medical al muncitorilor se face o dată în 24 luni; iar la zgomotul de peste 100 dBA – o dată în 12 luni, cu participarea terapeutului, neuropatologului și otorinolaringologului.

Aceste examene medicale au scopul de a determina și estima starea de sănătate a muncitorilor; de a evidenția persoanele cu factori de risc; de a întreprinde măsuri curativo-profilactice și a supraveghează starea sănătății lor.

Tabelul 5

Nivelurile admisibile ale presiunii acustice, sunetului și sunetului echivalent pentru cele mai principale și tipice activități și locuri de muncă (extras din „Normele sanitare privind zgomotul la locul de muncă, în încăperile blocurilor locative, sociale și pe teritoriul zonei locative”, nr. 2.2.4/2.1.8.562-96).

Activitatea, locul de muncă	Nivelul admisibil al presiunii acustice (dB) pe octave în freevențele geometrice medii (Hz)									Niv. sunetului și niv. echivalent al sunet. (dBA)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Activitatea creativă, științifică, de proiectare, conducere, medicală etc.	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Lucru de calificare înaltă cu încordare, în laboratoarele de măsurare și investigare, încăperile constructorilor	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
Lucru cu semnele acustice, cu control auditiv, operatori, dispeceri, cu telecomandă, cu convorbiri telefoniice, în sălile maștrilor, cu tehnică de calcul	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Lucru cu încordare, cu cerințe mari față de procesul de supraveghere și telecomandă cu procesele tehnologice în laboratoare cu utilaj zgomotos, în încăperi cu agregate zgomotoase, mașini de calcul	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
Toate felurile de lucru, în afara de cele din p.1-4, la locurile permanente de lucru în încăperi de producere și pe teritoriul întreprinderii	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

La lucrul zgomotos nu se admit persoane cu următoarele maladii:

- auz slăbit permanent și alte boli cronice de orice etiologie ale urechii;
- otoscleroză și alte boli cronice ale urechii, cu prognoză nefavorabilă;
- dereglații ale funcției aparatului vestibular de orice etiologie, inclusiv boala Méniér;
- narcomanie, toxicomanie, alcoolism cronic;
- disfuncție vegetativă exprimată;
- boală hipertensivă (toate formele).

Este necesară supravegherea igienică permanentă a surselor de zgomot de către specialiștii Centrelor de Sănătate Publică. Se face dispensarizarea bolnavilor de boala acustică (pe cartelă de scris D-ZGOMOT-ORL). Dacă la muncitorii profesionilor „zgomotoase” prevalează simptomele SNC, ei sunt luati la evidență de către neuropatolog, iar pe cartela medicală se scrie D-ZGOMOT-N. Dacă predomină simptomele sistemului cardiovascular, evidența se face la terapeut și pe cartelă se scrie D-ZGOMOT-T.

„Boala acustică” trebuie tratată ca boală profesională. Bolnavii se supun comisiei de expertiză, pentru a determina gradul de pierdere a capacitatei de muncă și grupa de invaliditate.

Serviciul de Stat de Supraveghere a Sănătății Publice are sarcina de a monitoriza nivelurile zgomotului la locurile de muncă; de a efectua activități de implementare a măsurilor de protecție contra zgomotului; de a controla respectarea normativelor igienice respective.

Capitolul 7. VIBRAȚIILE MECANICE CA FACTOR NOCIV AL MEDIULUI INDUSTRIAL

7.1. Vibrațiile – o problemă de igienă

Una dintre problemele principale ale igienei muncii este profila-xia influenței nefavorabile a vibrațiilor (trepidării) asupra sănătății muncitorilor. La etapa actuală are o răspândire largă tehnica ce produce vibrații și crește impunător numărul muncitorilor care activează în astfel de condiții.

Vibrațiile fac parte din factorii fizici, acțiunea cărora este determinată de transmiterea energiei mecanice de la sursa oscilatorie la corpul uman. Ele sunt oscilații mecanice ale corpurilor solide și se caracterizează prin frecvență, amplitudine, viteză și accelerare. Sursele vibrațiilor industriale sunt instrumentele și mecanismele care au la bază principiul de oscilații mecanice: ciocanele de nituit, de ștemuire, pneumatice etc.. imperfecțiunea mecanismelor de stațare, forjare, mijloacele de transport.

Vibrațiile sunt un factor nociv întâlnit în foarte multe medii de producție. Ele exercită o influență negativă asupra diverselor funcții ale organismului, iar în caz de acțiune îndelungată și intensă, pot cauza chiar afecțiuni patologice și boala de vibrație.

La etapa actuală, progresul tehnico-științific în domeniul construcției mașinilor și utilajului cu o capacitate mare de producție, cu viteze înalte de muncă și sarcini dinamice mari determină caracterul continu al producției. Astfel de dezvoltare a tehnicii contribuie la creșterea numărului surselor de zgromot și vibrații cu majorarea concomitentă a intensității lor. În prezent, o răspândire largă capătă noi tipuri de tehnici vibratorii, cu oscilații generate special pentru a atinge un anumit efect tehnologic. Din această cauză, operatorii care servesc nemijlocit aceste mașini, aparate, utilaje sau procese tehnologice sunt supuși acțiunii unor niveluri considerabile de vibrații. Specializarea îngustă a muncii contribuie la creșterea duratei de timp a acțiunii vibrațiilor asupra organismului. Importanța igienică a vibrațiilor nu diminuează, ea crește odată cu progresul tehnico-științific.

7.2. Sursele vibrațiilor în industrie și agricultură

Vibrațiile ca factor al mediului de producție se întâlnesc în diverse ramuri ale economiei naționale, îndeosebi în sectoarele industrial și agricol.

În *industria*, vibrațiile mecanice sunt caracteristice pentru procesele tehnologice de prelucrare a lemnului, extracția minereurilor, metalurgie, întreprinderile constructoare de mașini, de producere a materialelor de construcție, de construcție a avioanelor și vapoarelor, tehnologiile textile, de confecții.

În *gospodăriile agricole* drept surse de vibrații sunt uneltele și instalațiile din atelierele mecanice de reparație a mașinilor, tractoarelor, procesele tehnologice din fierării, mori, oloinițe, mai cu seamă mașinile agricole (camioanele, tractoarele, combinele), din cauza funcționării motoarelor.

Și în alte domenii ale economiei naționale, care folosesc tehnologii de comprimare vibratorie (tasare), comprimare și presare, intensificare vibratorie la prelucrarea mecanică a materiei, forare vibratorie, tăiere a rocilor, transportare vibrantă, predomină vibrațiile.

Pentru Republica Moldova sunt specifice următoarele surse de vibrații: tehnica agricolă, industria de mobilă, industria de construcții, industria constructoare de mașini, industria transporturilor, dobândirea minereurilor, industria de conserve, industria de producere a vinurilor, industria ușoară, industria de covoare etc.

7.3. Particularitățile fizice și igienice, clasificarea vibrațiilor

Cele mai simple forme de vibrații sunt oscilațiile armonioase sau sinusoidale. Ele prezintă vibrațiile mecanice periodice simple și, după cum s-a menționat mai sus, se caracterizează prin:

- *frecvență* (f) – numărul de oscilații într-o unitate de timp; se măsoară în hertz (1 Hz = 1 oscilație pe secundă);
- *amplitudine de deplasare* (a) – distanța de deviere maximă a oscilațiilor față de punctul de echilibru; se măsoară în centimetri (cm), milimetri (mm) sau metri (m);

- *viteză de mișcare în timp* (v) – produsul primei devieri și timpului; se exprimă în cm/s;
- *accelerație de mișcare* (ω) – produsul devierii secunde și timpului; se măsoară în m/s^2 , cm/s^2 sau poate fi exprimată în cote de accelerare a forței de greutate, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Timpul pe parcursul căruia se desfășoară o oscilație completă se numește *perioadă de oscilație* (T). Perioada și frecvența oscilațiilor sunt legate între ele prin formula $T = \frac{1}{f}$, de unde $f = \frac{1}{T}$.

Pentru oscilațiile sinusoidale viteza de vibrație (V) se determină după formula: $V = 2\pi f A$, unde f – frecvență (Hz), A – amplitudinea (cm), $\pi = 3,14$.

Accelerația (ω) se determină în m/sec^2 după următoarea formulă: $\omega = 4\pi f^2 A$, unde $\pi = 3,14$, f – frecvență (Hz), A – amplitudinea (cm).

Nivelurile relative (logaritmice) ale vitezei de vibrație și ale accelerării vibrației, exprimate în dB, se determină după formulele:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{5 \cdot 10^{-8}} \cdot dB ;$$

$$L_v = 20 \lg \frac{\omega}{3 \cdot 10^{-4}} \cdot dB .$$

Important că mărimea energiei oscilatorii absorbite de corpul uman (Q) este direct proporțională cu suprafața de contact, timpul de acțiune și intensitatea oscilatorului.

În condițiile de muncă aproape că nu se întâlnesc vibrații în formă de oscilații armonioase simple. De regulă, ele sunt aperiodice sau cvasiperiodice, cu caracter impulsiv (de soc). Acțiunea asupra organismului în mare măsură depinde de toate proprietățile fizice ale vibrațiilor. Luând în considerare mai multe particularități, vibrațiile se clasifică în funcție de mai mulți indicatori.

După *principiul de transmitere* la om, vibrațiile se împart în generale și locale.

Vibrație generală este cea de la locul de muncă (scaunul, dușumeaua, utilajul tehnologic, mijloacele de transport etc.), care se transmite prin

suprafețele de sprijin ale corpului uman, care contactează cu suprafețele vibratoare. *Vibrația locală*, după proveniența sursei, se transmite mai-nilor (sau picioarelor) de la: a) mașinile manuale, instrumente, utilajul tehnologic cu motoare sau mecanic, piesele prelucrate, pedale, manevre; b) instrumentele manuale fără motorase (de exemplu: rihiuirea cu diverse ciocane) și de la detaliile prelucrate.

Vibrația generală ia naștere la producerea articolelor de beton, la uzinele cu tehnologii de agregare, la exploatarea unităților de transport și a mașinilor agricole. În funcție de surse, vibrația generală poate fi de transport, de transport-tehnologică și tehnologică. Însă trebuie să ținem cont de faptul că tractoriștii, șoferii, combinerii, cât și operatorii industriilor de transport tehnologic (excavatoare, macarale, extragerea mecanizată a minereurilor etc.) sunt influențați nu doar de vibrația generală, dar și de cea locală. Drept surse de vibrație tehnologică sunt instalațiile care funcționează pe baza utilizării vibrației și loviturilor (vibroplatforme, vibrostanduri, ciocane, presuri, stanțe) și a instalațiilor energetice puternice (compresoare, pompe, ventilatoare, strunguri).

Vibrația locală este provocată preponderent de mașinile manuale cu acțiune de lovire, lovire-rotație, rotație.

Drept surse de vibrație locală sunt mașinile cu funcționare mecanică, electrică, pneumatică: ciocanele de nituire, dăltuire, abataj, perforatoarele de sfredelit (la beton), mașinile de șlefuit și poleit, de găurit, ferăstrăiele electrice. Aceste mașini produc vibrații prin „lovituri” cu o frecvență de sute și chiar mii pe minut sau rotații de sute până la zeci de mii, având un spectru de frecvențe joase, medii, înalte.

De menționat că la exploatarea mașinilor manuale nivelul vibrației poate crește în funcție de gradul uzurii și defecțiunii lor, de viteza de rotație.

În funcție de frecvență, vibrațiile se divid în:

- vibrații cu frecvență joasă – nivelurile maximale predomină în fâșii octave cu frecvență de 1–4 Hz pentru vibrațiile generale și de 8–10 Hz pentru vibrațiile locale;
- vibrații cu frecvență medie – cu nivelurile de 8–16 Hz pentru vibrațiile generale și de 31,5–63 Hz pentru vibrațiile locale;

- vibrații cu frecvență înaltă – cu nivelurile de 31,5–63 Hz pentru vibrațiile generale și de 125–1000 Hz pentru vibrațiile locale.

7.4. Influența vibrațiilor asupra organismului

Vibrațiile, prin componența lor spectrală și durata influenței asupra organismului, determină direcția și intensitatea modificărilor funcționale ale diferitor sisteme și organe. În special, frecvențele mai mici de 0,5 Hz ale vibrațiilor sunt recepționate de canalele semicirculare ale aparatului vestibular, pe când cele mai mari de 0,5 Hz – de receptorii subcutanăți.

Gradul de răspândire a oscilațiilor prin corpul uman depinde de frecvența lor, amplitudine, suprafața de contact a corpului cu sursa de vibrație, locul contactului etc.

Cea mai specifică patologie, condiționată de influența vibrației, este *boala de vibrație*. Acțiunea îndelungată a vibrației, în combinație cu un complex de factori nefavorabili ai mediului de producere, poate provoca deregări patologice serioase în organismul muncitorilor, contribuind la dezvoltarea acestei maladii.

Patogeneza bolii este complicată. La baza ei stau deregărilile neuro-reflectorii și neurohumorale, care conduc la dezvoltarea excitației stagnante și la modificări ulterioare persistente în receptorii și sistemul nervos central, în ganglionii simpatici. Sunt mai grave deregărilile sistemelor reglatoare ale tonusului vascular. Nu este exclusă și traumatizarea mecanică directă, în primul rând a sistemului locomotor (mușchilor, ligamentelor, oaselor, articulațiilor), în cazul influenței intensive a vibrației.

Boala de vibrație are două forme: locală și generală.

Cea mai răspândită este *boala de vibrație determinată de influența vibrației locale* sau, altfel spus, boala profesională prin vibrații transmise sistemului mână–braț.

În condiții industriale, lucrul cu mașinile manuale ce generează preponderent vibrații de frecvență joasă cauzează dezvoltarea patologiei cu afectarea în primul rând a sistemelor neuromuscular și locomotor, cu deregări vasculare mai puțin pronunțate. Această formă de boală se întâlnește la turnători, sondori și.a. Maladia apare peste 8–10 ani de vechime în această profesie.

Lucrul cu instrumentele cu acțiune de ciocnire (nituitarii, dăltuatorii), care generează vibrații cu frecvențe mari și înalte (30–125 Hz), dar cu o răspândire neuniformă a nivelului maximal pe scara spectrului de energie, provoacă dereglații vasculare, neuromusculare, osteo-articulare de diverse grade de gravitate. Aceste patologii se dezvoltă deja peste 3–8 ani.

În cazul în care se lucrează cu instrumentele de șlefuire și cu alte mașini manuale, vibrația cărora are un nivel maxim de energie în regiunea frecvențelor înalte (125–250 Hz și mai mult), se dezvoltă, de regulă, dereglații vasculare angiospastice. Apar aceste patologii după mai puțin de 5 ani de vechime în muncă.

Deci, dereglații vasculare prezintă cele mai frecvente simptome ale bolii de vibrație. De cele mai multe ori, ele provoacă dereglațarea circulației periferice a săngelui și a hemodinamicii generale, modificări ale tonusului capilarelor. Bolnavii prezintă acuze de accesă brusă de paloare (înălbire) a degetelor, care, de regulă, apar la spălatul mâinilor cu apă rece sau la răcirea generală a organismului.

Totodată, apar simptome de polinevrite, care se manifestă prin dureri surde, curbătură în membrele superioare, mai pronunțate noaptea sau în timpul odihnei. Durerile sunt însăși de parestezii, sensibilitate sporită la frig a mâinilor.

Sимptomul permanent al bolii de vibrație este dereglațarea sensibilității. Cele mai afectate sunt senzațiile de vibrație, de dureri și termice.

La persoanele care lucrează timp îndelungat cu instrumente grele, consecințe ale supraeforturi-



Fig. 5. Modificări degenerative-distrofice ale articulației cotului unui muncitor-dăltitor: a – pinten; b – calcinoză paraostală (după S. V. Alekseev).

lor sunt miofasciculitele, miozitele, tendoniozitele.

Modificările oaselor se manifestă sub formă de schimbări degenerative-distrofice, enostoze, pinteni, calcinoze paraostale, artroze-artrite deformataionale ale articulațiilor mari ale membrelor superioare (fig. 5, 6).

Clinica bolii de vibrație, provocată de influență locală, decurge în 3 etape:

I. Manifestări inițiale:

- sindromul angiodistrofic periferic;
- sindromul angiodistrofic periferic cu acrospasme rare ale degotelor măinilor;
- sindromul senzorial (vegetativ-senzorial) al polinevrитеi măinilor.

II. Manifestări exprimate moderat:

- sindromul angiospastic periferic:
 - a) cu acrospasme frecvente;
 - b) cu dereglaři vegetativ-trofice stabile;
- sindromul senzorial (vegetativ-senzorial) de polineuropatie în combinație cu:
 - a) dereglaři distrofice ale aparatului locomotor al măinilor și al centurii scapulare (miopatoze, periarthroze, arthroze);
 - b) dereglaři poliradiculare (sindromul poliradiculoneuropatiei cervicale);
 - c) dereglaři funcționale ale sistemului nervos (sindromul angiodistonic cerebral, sindromul de neurastenie).

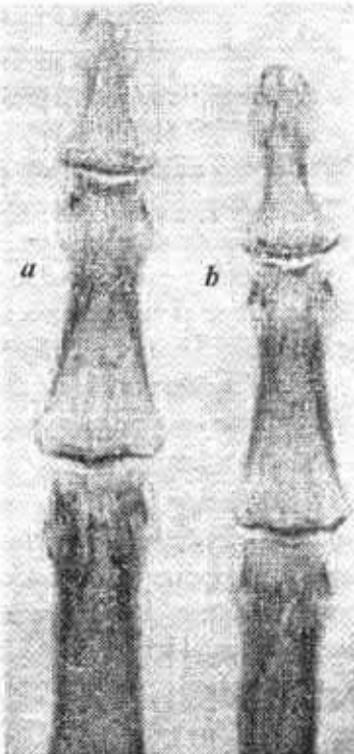


Fig. 6. Osteoporoză profundă a falangei terminale a degetului III (a) și modificări distrofice inițiale (b) ale falangei terminale a degetului II la sălăjitorul de metal (după S. V. Alekseev).

III. Manifestări exprimate:

- sindromul polineuropatiei senzoriale;

- sindromul angiospastic generalizat în combinație cu polineuropatia.

În opinia autorilor români (Ion Silion, Cristina Cordoneanu, 2003; Ion Toma, 2006), clinica bolilor profesionale prin vibrații transmise sistemului mână-brăț cuprinde 4 sindroame: locomotor, vascular, nervos periferic și neurovegetativ.

Dereglările senzitive se manifestă prin întepături, furnicături, amețeli, crampe și hipoestezie tactilă și dureroasă în zonele medianului și cubitalului. Sindromul nervos periferic include și tulburări trofice, musculare. Sindromul neurovegetativ are particularități caracteristice: céfalee, insomnie, astenie, modificări de comportament, văjăit în urechi, tulburări digestive.

Boala de vibrație provocată de acțiunea vibrației generale și a trepidățiilor este specifică pentru conducătorii de autovehicule (camioane, tractoare, excavatoare, buldozere, tramvaie, autobuze), aviatori, muncitorii care deservesc mașinile fixe ce transmit trepidății prin sol, dușumea (mașini de țesut, prese, forje din industria constructoare de mașini, ciocane cu abur, pneumatice).

Sindromul principal care se dezvoltă la acești muncitori este vestibulopatia, manifestată prin dereglați vestibulo-vegetative: amețeli, céfalee, hipersudoratie etc. Deseori apar disfuncții ale glandelor gastrice, dereglați ale funcțiilor motorii și de secreție a stomacului, legate de ptozele organelor cavității abdominale, solargii.

Unele manifestări sunt dependente de dereglațiile coloanei vertebrale: osteoartroze deformante ale regiunii lombare sau discoze. Aceste modificări, de regulă, sunt însoțite de dereglați radiculare secundare care diminuează capacitatea de muncă.

Clinica bolii de vibrație generală decurge în 3 etape:

I. Manifestări inițiale:

- sindromul angiodistonic (cerebral sau periferic);

- sindromul vestibulo-vegetativ;

- sindromul senzorial (vegetativ-senzorial) al polineuropatiei membrelor inferioare.

II. Manifestări moderate:

- sindromul angiodistrofic cerebral-periferic;
- sindromul senzorial (vegetativ-senzorial) al polineuropatiei în combinație cu:
 - a) deregări poliradiculare (sindromul poliradiculoneuropatici);
 - b) sindromul radicular lombosacral secundar (consecință a osteocondrozei regiunii lombare a coloanei vertebrale);
 - c) deregări funcționale ale sistemului nervos (sindromul neuralsteniei).

III. Manifestări exprimate:

- sindromul polineuropatiei senzoriale motorice;
- sindromul encefalopatiei discirculatorii în asociație cu polineuropatia periferică (sindromul encefalopolineuropatiei).

Savanții români Ion Silion și Cristina Cordoneanu (2003) disting în clinica efectelor vibrațiilor asupra organismului întreg 4 sindroame.

1. *Sindromul digestiv superior* („epigastralgia tractoriștilor”) se datorază deplasărilor organelor abdominale, în totalitate sau separat: epigastralgii, inapnență, grețuri, vârsături, modificări de peristaltism (tulburările apar la sfârșitul zilei de muncă).
2. *Sindromul de coloană vertebrală* se dezvoltă în urma mișcărilor ritmice de flexiune ale coloanei ce apar la frecvența de 4–5 Hz (prin rezonanță). Amplitudinea acestor mișcări se determină prin măsurarea deplasării relative a apofizelor spinoase adiacente; cele mai ample mișcări apar la frecvența de 20 Hz. La 2–3 Hz, între vertebrele învecinate apar și mișcări de torsionă. Aceste mișcări determină mai întâi o exagerare a curburilor fiziologice: dacă expunerea continuă, apar diferite leziuni vertebrale, cu dureri paravertebrale, inițial la sfârșitul zilei de muncă, apoi și în timpul lucrului. Cu timpul, ele devin permanente și intense, obligând muncitorul să înțeze lucru. Se poate asocia o patologie determinată de poziții vicioase prelungite, cu apariția mai ales a sindroanelor lombosaciatice. Modificările radiografice ale coloanei vertebrale: rarefacție osoasă marginală, osteofitoză, hernii discale, cu localizare cel mai adesea la nivelul coloanei dorso-lombare, mai ales la muncitorii tineri.

3. *Sindromul renal* apare în urma deplasării rinichilor și se exprimă prin albuminurie, hematurie și formarea litiaziei renale, uneori prin declanșarea unei crize de colică renală.
4. *Sindromul genital*, de regulă, se dezvoltă la femei și se manifestă prin diverse tulburări funcționale.

Toate formele bolii de vibrație provoacă modificări în sistemul nervos central, sub formă de disfuncții vegetative pe fundal de neurastenie, cauzate, posibil, de acțiunea combinată a vibrațiilor și zgomotului intensiv. Din această cauză la muncitorii cu profesii însorite de vibrație și cu o vechime mare de muncă apar nevrite ale nervilor acusticovestibulari. În stadiile avansate ale maladiei are loc hipoacuzia, chiar și la frecvențe joase (64–128 Hz).

Vibrația generală influențează negativ asupra organelor genitale la femei: acutizează procesele inflamatorii, deregulează ciclul menstrual (dismenoroea) etc.

7.5. Măsurile profilactice

În condițiile răspândirii largi a instalațiilor și mașinilor producătoare de vibrații, practic în toate ramurile economiei naționale, problema prevenirii maladiilor provocate de vibrații este extrem de acută. Complexul de măsuri profilactice cuprinde câteva grupe de măsuri: tehnologice, organizatorice, de protecție individuală, legislative, medicale.

Măsurile tehnologice prevăd:

- automatizarea (robotizarea) și mecanizarea proceselor tehnologice;
- perfecționarea tehnologiilor, implementarea în industrie a proceselor nevibratoare;
- înlocuirea proceselor sau operațiilor tehnologice generatoare de trepidații cu procese mai puțin vibratoare (de exemplu: nituirea cu sudarea);
- ameliorarea conceptuală a utilajelor care produc trepidații încă din faza de proiect, pentru reducerea amplitudinii, accelerării și vitezei sub limita maximă admisibilă;
- folosirea unor amortizoare speciale la uneltele pneumatice;

- fabricarea și utilizarea unor utilaje pneumaticice mai ușoare și/sau înlocuirea lor cu instrumente rotatorii pneumaticice.

Modernizarea procesului tehnologic trebuie direcționată spre micșorarea numărului de operații și a volumului de lucru efectuat cu utilizarea instalațiilor și instrumentelor vibratorii; implementarea mașinilor noi cu caracteristici vibratorii îmbunătățite și utilizarea lor în conformitate cu instrucțiunile respective.

Evident, măsura de bază constă în micșorarea vibrației la sursa formării ei prin metode constructive, de izolare a sursei și de absorbtie a oscilațiilor, prin folosirea materialelor și instalațiilor speciale.

Măsurile organizatorice includ măsuri de micșorare a timpului de contact cu vibrația, instruirea muncitorilor în câteva profesii, pentru a fi, periodic, trecuți la activitățile fără vibrații, implementarea pe larg a dirijării de la distanță a proceselor tehnologice, trecerea la alt lucru în cazul apariției primelor semne ale bolii de vibrație, instruirea muncitorilor cu scopul de perfecționare a cunoștințelor și deprinderilor lor, respectarea regulilor de securitate a muncii, implementarea regimurilor raționale de muncă cu repaos de 5–10 min. după fiecare oră de lucru și cu includerea exercițiilor de gimnastică, asigurarea muncitorilor cu cameră de relaxare, posibilitatea de a-și face ceai, de a se odihni în perioada pauzelor.

Măsurile ergonomice. Pentru trepidațiile cu frecvență de 2–20 Hz se iau măsuri în faza de proiect și la construcția vehiculelor, în special se perfecționează scaunul și elementele postului de conducere, construcția tuturor mecanismelor și instrumentelor de lucru; se îmbunătățește zona vizibilă pentru supraveghere și pentru lucru etc.

Măsurile de protecție individuală: înzestrarea și utilizarea echimentului individual de protecție pentru membrele superioare și inferioare, torace (mănuși vibroizolante din piele, căpușite cu păr de porc sau de capră, încălțăminte din piele cu talpă de cauciuc, cu tocuri din materiale rigide și elastice pentru protecția picioarelor, perne vibroizolante din latex buretos pentru protecția toracelui), purtarea îmbrăcămintei călduroase în sezonul de iarnă.

Măsurile legislative: activitățile naționale și institutionale de elaborare și respectare a legislației sanitare, normativelor și recomandărilor igienice.

În acest context trebuie să ne referim în primul rând la normativele Federației Ruse: „Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий” СН 2.2.4/2.1.8.566 – 96, ratificate prin hotărârea medicului-șef sanitar de stat al Republicii Moldova la 06.08.2001.

Limitele maxime admisibile ale vibrațiilor industriale locale în cazul influenței îndelungate (40 min. din 8 ore de muncă), conform acestui document, sunt prezentate în *tabelul 6*.

Tabelul 6
Limitele maxime admisibile ale vibrațiilor industriale locale

Frecvența (Hz)	Limitele maxime admisibile pe axele coordonatelor x_1, y_1, z_1			
	Vibroaccelerația		Vibroviteză	
	m/s ²	dB	m/s · 10 ⁻²	dB
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
21,5	2,8	129	1,4	109
63	5,6	135	1,4	109
125	11,0	141	1,4	109
250	22,0	147	1,4	109
500	45,0	153	1,4	109
1000	89,0	159	1,4	109
Valorile corectate și echivalente corectate	2,0	126	2,0	112

Pentru vibrația generală normativele igienice sunt diferite, divizându-se în categorii pentru transport și tehnologii.

Măsurile medicale. La acest compartiment este necesar a respecta cerințele ordinului Ministerului Sănătății al Republicii Moldova, nr. 132 din 17.06.1996, „Cu privire la examenele medicale obligatorii la angajare în muncă și periodice ale lucrătorilor care sunt supuși acțiunii factorilor nocivi și nefavorabili”. Ordinul reglementează profesiile care trebuie să treacă examenele medicale, freevența examenelor, contraindicațiile la angajarea în cîmpul muncii, componența medicilor-speciaști care trebuie incluși în comisia de efectuare a examenului medical. Complexul de măsuri medicale include măsuri igienice și curative.

Măsurile igienice constau în supravegherea igienică preventivă și curentă a tuturor surselor de vibrație, locurilor de muncă, gradului de realizare a măsurilor de protecție, încălcării regulamentelor și normativelor igienice. Este importantă realizarea monitoringului socio-igienic al indicilor principali ai sănătății și factorilor mediului ocupațional. De luat în considerare că pentru vibrația locală greutatea mașinilor manuale sau a pieselor prelucrate se limitează până la 10 kg. Mașinile cu masa de peste 10 kg trebuie să aibă un suport susținător. Construcția instrumentului pneumatic trebuie să excludă răcirea mâinilor prin fluxul de aer comprimat.

Este necesară recunoașterea riscului profesional la boala de vibrație prin: cunoașterea proceselor tehnologice, pașaportizarea profesiunilor, locurilor de muncă ale muncitorilor expuși, determinarea și aprecierea caracteristicilor fizice ale trepidațiilor, studii epidemiologice.

Măsurile curative. Pentru prevenirea bolii de vibrație și menținerea capacitatei de muncă a muncitorului se recomandă: proceduri calde, masaj, gimnastică curativă, iradiere cu raze ultraviolete, vitaminizare etc.

Procedurile calde pentru mâini se prescriu ținându-se cont de microclima locului de muncă și parametrii vibrației. De exemplu, pentru muncitorii care activează în condiții de umiditate înaltă și temperaturi joase se recomandă încălzirea uscată, fără hidroproceduri.

Complexele de gimnastică curativă se elaborează în funcție de specificul profesiei, caracterul vibrației, prezența sau lipsa răciri și contac-

tului cu apa, gravitatea muncii și grupele de mușchi supuse efortului.

Iradierea cu raze ultraviolete contribuie la îmbunătățirea reactivității organismului, îl protejează de bolile de răcire. Cura de iradiere este rațional să fie efectuată în lunile sărace de aceste raze – noiembrie, decembrie, ianuarie, februarie și martie. Pe parcursul anului se recomandă 1–2 cure cu durată de o lună.

Vitaminizarea se face cu complexe de vitamine, vitamina C și vitamine din grupul B.

Măsurile curative prevăd cure de tratament fără intrerupere de la lucru, investigații clinice, biochimice și radiologice, trecerea temporară sau permanentă la alt lucru, fără vibrație (în coordonare cu patronii întreprinderilor), tratament în sanatoriu și preventoriu. Aici pot fi efectuate cure de tratament preventiv pentru persoanele practic sănătoase, care încă nu prezintă acuze, dar care sunt supuse riscului de îmbolnăvire.

Capitolul 8. ULTRASUNETUL ȘI INFRASUNETUL CA FACTORI NEFAVORABILI AI MEDIULUI OCUPAȚIONAL

8.1. Ultrasunetul: definiție, caracteristica fizică, domeniile de aplicare

Ultrasunetul reprezintă oscilațiile mecanice ale mediului dur cu o frecvență ce depășește pragul maximal al audibilității (20 000 Hz). Condiționat, diapazonul ultrasunetului se împarte în: diapazon cu frecvență joasă – între 20 și 100 kHz și diapazon cu frecvență înaltă – între 100 kHz și 1000 mHz.

În funcție de metoda de răspândire, ultrasunetul poate fi:

- aerian;
- de contact.

Ultrasunetul de frecvență înaltă practic nu se răspândește pe cale aeriană, dar influențează prin contactul direct cu corpul muncitorilor.

Ultrasunetul de frecvență joasă exercită asupra muncitorilor influență generală prin aer și locală prin contactul măinilor cu detaliile și mediile prelucrate, în care se produc oscilații ultrasonore.

Tehnica și tehnologia ultrasonoră și-au găsit o răspândire largă în diferite ramuri ale economiei naționale. În special, influența activă a ultrasunetului de frecvență joasă (cu frecvență de lucru de 20, 22, 40, 44, 66 kHz și intensitatea de până la $5-10 \text{ Wt/cm}^2$) se folosește în degresarea, curățarea, sudarea, lipirea, spoirea, prelucrarea mecanică a substanțelor și a diferitor procese tehnologice, coagularea aerosolidelor, cristalizarea metalelor; în medicină – pentru tăierea și lipirea țesuturilor biologice, înlăturarea durerilor, distrugerea cancerului (malformațiilor), sterilizarea instrumentelor și.a.

Ultrasunetul cu frecvență înaltă se folosește la aparatelor pentru colectarea informației: la controlul, analiza, prelucrarea și transmiterea semnalelor (defectoscopia, viscozimetria, radiolocația și.a.); în medicină – pentru diagnosticare (frecvență între 1,5 și 10 mHz, intensitatea – până la $9,5 \text{ Wt/cm}^2$), pentru tratarea diferitor maladii ale coloanei vertebrale, articulațiilor, sistemului nervos periferic, în oftalmologie,

dermatologie, ginecologie și.a. (cu frecvență de până la 800 kHz, intensitatea 0,1–2 W/cm²).

Ultrasunetul aerian la locurile de muncă se caracterizează prin nivelul presiunii sonore în decibeli în fașiile octavice cu frecvențele geometrice medii de 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63, 80, 100 kHz.

Nivelurile admisibile ale presiunii sonore la locurile de muncă nu trebuie să depășească mărimele prezentate în *tah. 7*.

Tabelul 7

Nivelurile admisibile ale ultrasunetului

Frecvențele geometrice medii în fașiile octavelor III, kHz	Nivelurile presiunii sonore, dB
12,5	80
16	80 (90)
20	100
25	105
31,5-100,0	110

Ultrasunetul de contact se caracterizează prin mărimi maximale ale vibrovitezei L_v sau prin nivelurile lor logaritmice (dB) în fașiile octavice ale frecvențelor geometrice medii de 8,16, 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 31500 kHz, determinate după formula:

$$L_v = 20 \operatorname{Lg} \frac{V}{V_0};$$

V – mărimea maximală a vibrovitezei, m/s;

V_0 – mărimea de bază a vibrovitezei, egală cu $5 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Tabelul interrelațiilor dintre nivelurile logaritmice ale vibrovitezei (dB) și mărimele ei (m/s) este prezentat în STAS 12.1.001-89 „Ultrasunetul”.

Nivelurile admisibile ale vibrovitezei și mărimele lor maximale la locurile de muncă trebuie să corespundă cu cele prezentate în *tah. 8*.

Tabelul 8

Nivelurile admisibile ale vibrovitezei, în m/s și dB

Frecvențele geometrice medii în fâșii de octave, kHz	Mărimile maximale ale vibrovitezei, m/s	Nivelurile vibrovitezei, dB
8-63	$5 \cdot 10^{-3}$	100
125-500	$8,9 \cdot 10^{-3}$	105
1,10 ³ -31,5·10 ³	$1,6 \cdot 10^{-2}$	110

În cazul în care muncitorii sunt expoși influenței combinate a ultrasunetului aerian și a celui de contact, nivelurile admisibile ale ultrasunetului de contact trebuie luate cu 5dB mai mici decât valorile din tabelul 8.

8.2. Influența ultrasunetului asupra organismului

Influența ultrasunetului asupra structurilor biologice este condiționată de un șir de factori: intensitatea ultrasunetului, durata acțiunii lui, microclima, prezența altor factori nocivi.

Convențional, efectele provocate de ultrasunet se divid în:

- 1) mecanice – micromasajarea țesuturilor;
- 2) fizico-chimice – sporirea proceselor de difuzie prin membranele biologice și modificarea vitezei reacțiilor biologice;
- 3) termice – eliberarea căldurii la absorbirea în țesuturi a energiei ultrasonore;
- 4) efecte legate de apariția în țesuturi a cavității ultrasonore – formarea și inchiderea ulterioară a bulelor de gaze și aburi în mediu sub influența ultrasunetului puternic.

Toate acestea indică despre activitatea biologică înaltă a factorului fizic dat.

În urma absorbției semnificative în țesuturi, la influența ultrasunetului prin contact, efectele nefavorabile care se dezvoltă sunt, de regulă, mai exprimate în zona de contact (degetele mâinilor, palmele), dar este

posibilă și manifestarea distală, pe contul proceselor neurohumorale. Lucrul îndelungat cu ultrasunetul intensiv, transmis prin contact, provoacă lezarea aparatului neurovascular periferic (polinevrите vegetative,pareza degetelor). În acest caz, gradul intensității modificărilor depinde de durata contactului cu ultrasunetul și poate să se intensifice la influența și a altor factori nefavorabili ai mediului ocupațional.

În condițiile de producere, ultrasunetul de contact influențează concomitent cu un complex de factori nefavorabili ai mediului ocupațional: condițiile microclimaterice nesatisfăcătoare, aerul poluat cu praf și gaze, nivelul înalt de zgomot etc. De exemplu, munca operatorilor defectoscopici ultrasonore este însoțită de un presing psihoemoțional, obosirea analizatorului optic, legate de necesitatea de a descifra semnalele; supraîncordarea aparatului osteo-muscular, îndeosebi a palmelor, condiționată de poziția incomodă de lucru și caracterul mișcărilor efectuate cu palmele la mișcarea aparatelor de defectoscopie pe suprafetele investigate.

În cazul influenței sistematice a ultrasunetului cu frecvență joasă și intensitate înaltă, ce depășește nivelurile admisibile, în organism pot avea loc schimbări funcționale ale sistemului nervos central și periferic, ale sistemelor circulator și endocrin, analizatorilor auditiv și vestibular. Persoanele care deservesc timp îndelungat utilajul ultrasonor prezintă acuze la céfalee, amețeli, slăbiciuni generale, oboselă, dereglarea somnului, somnolență în timpul zilei, iritabilitate, înrăutățirea memoriei, sensibilitate sporită la zgomot, fobic de lumină strălucitoare, uneori răcirea membrelor inferioare și superioare, accese de paliditate sau hiperemie a feței; sunt cazuri de dereglați gastrointestinale (dispepsie).

Investigațiile fiziologice, efectuate în dinamica zilei de lucru la operatorii-defectoscopiști, au evidențiat influența ultrasunetului de contact asupra stării funcționale a sistemelor circulator, nervos central etc. (L.V. Prokopenko, 1980). Investigațiile experimentale au evidențiat dependența doză-efect la influența ultrasunetului de contact, subliniind două mecanisme primare de influență – termic și mecanic. La operatorii-defectoscopiști au loc schimbări: supersensibilitatea mâinilor la

frig, senzația de slăbiciune a măinilor, transpirația palmelor, micșorarea sensibilității tactile, dureri în mâini pe timp de noapte. Conform datelor lui L.B. Ciomnai și coauț. (1972, 1983) și V.A. Koroliov (1961), lucru îndelungat cu defectoscoapele ultrasonorice este însoțit de dezvoltarea sindroamelor ce denotă dereglați neurovasculare, inclusiv polinevrita vegetativă a măinilor (72%) și sindromul angiodistonic (7.5%), care principal nu diferă de manifestările clinice ale maladiei de vibrație. Datele investigațiilor igienice și clinice mărturisesc despre posibilitatea evidențierii unei analogii între oscilațiile fizice de natură identică a ultrasunetului de contact și vibrația locală și despre corectitudinea considerării ultrasunetului de contact drept caz particular de vibrație locală cu frecvență ultraînaltă.

8.3. Infrasunetul: definiție, clasificare, sursele de infrasunet

Infrasunetul – oscilațiile și undele într-un mediu dur cu frecvențele în diapazoanele mai mici decât cele auzite (mai mici de 20 Hz).

Caracteristica fizică a infrasunetului este valoarea medie pătrată a nivelurilor de presiune acustică în fâșii de octave sau 1/3 octave a frecvenței în dB.

Nivelurile presiunii acustice a infrasunetului se determină în fâșii octave cu frecvențele geometrice medii de 2, 4, 8 și 16 Hz sau 1/3 octave, la frecvențele 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4,5; 0,3; 8; 10; 12,5; 16; 20 Hz.

Clasificarea infrasunetului:

a. În funcție de caracterul spectrului:

- infrasunet cu spectru larg – spectru neîntrerupt, cu lățimea mai mare de o octavă;
- infrasunet tonal – spectru cu elemente discrete exprimate.

Caracterul tonal al infrasunetului se stabilește în fâșii de 1/3 octave sau chiar în fâșii mai înguste ale frecvențelor, la depășirea nivelului într-o fâșie față de cea vecină cu nu mai puțin de 10 dB.

b. În funcție de caracteristica în timp:

- infrasunet constant – nivelul presiunii acustice pe scara „liniar”, la caracteristica timpului „încet”, se schimbă nu mai mult decât cu 10 dB în timpul observației;

- infrasunet inconstant – nivelul presiunii acustice pe scara „linear”, la caracteristica timpului „încet”, se schimbă cu nu mai puțin de 10 dB pe parcursul observațiilor.

Surse ale infrasunetului sunt:

- instalațiile industriale: compresoarele cu pistoane, motoarele puternice cu ardere internă, terenurile vibratorii, mixerele de la uzinele de beton armat, gradierele, ventilatoarele, instalațiile mobile de generatoare și „Diesel”, compensatoarele sincronice ale electrostațiilor, emisia periodică în atmosferă a aburilor reziduali, condiționerele etc.;
- mijloacele de transport: auto, avia, feroviar (tren, metrou);
- podurile și estacadele la trecerea pe ele a transportului (de luat în considerare că infrasunetele se majorează în tunele, în încăperile închise).

Infrasunetele se pot răspândi la distanțe mai mari decât zgomotul, din cauza lungimii mai mari a undelor și absorbtiei mai mici. Infrasunetul ocolește marile obstacole sub formă de clădiri și ecrane.

Aceste caracteristici fizice ale infrasunetului complică combaterea lui, iar metodele clasice utilizate pentru micșorarea nivelului de zgomot (sonoabsorbția, sonoizolarea, îndepărțarea de la sursă) sunt eficiente doar în limitele frecvențelor de sunet.

8.4. Influența infrasunetului asupra organismului

Infrasunetul este un factor nociv al mediului ocupațional și provoacă schimbări ale sistemelor nervos, circulator, respirator, endocrin și.a., cât și dereglarea funcției analizatorului cohleovestibular.

Infrasunetul exercită acțiune iritantă și provoacă senzația de vibrație a pieptului și peretelui abdominal, deregarea ritmului de respirație, afundare și presiune în urechi, cefalee, amețeli, greuturi, obstacole la gluțișie, modularea vocii, tremorul mâinilor, frisoane, senzație de frică, neliniște, oboseală, apatie, dezorientare. Aceste simptome au fost înregistrate în experimente cu expunerea la presiunea sonoră egală cu 120–170 dB. Evident, odată cu ridicarea nivelului infrasunetului, crește și intensitatea senzațiilor subiective.

Sub acțiunea îndelungată a infrasunetului cu un nivel egal cu cel din industrie (90–120 dB) se dezvoltă astenia, scade capacitatea lucrului intelectual, apar simptome vegetoevrotice; iritare, grețuri, nervozitate. S-a înregistrat și scăderea sensibilității sonore în diapazonul frecvențelor joase de vorbire.

Experiențele au demonstrat că infrasunetul mai jos de 180 dB nu este periculos pentru auz, adică nu dezvoltă surditatea profesională.

Unii cercetători indică influența infrasunetului asupra analizatorului vestibular, care se manifestă prin deregarea echilibrului, amețeli.

Sub influența infrasunetului are loc modificarea presiunii în urechea medie, care se transmite perelimfei și apoi canalelor semicirculare; drept rezultat, are loc deplasarea lichidului din labirint, ducând la stimularea mecanică a receptorilor canalelor semicirculare. Deregarea echilibrului se menționează la compresatori, conducătorii auto, care activează în condiții de ultrasunet.

În sistemul circulator al persoanelor expuse influenței infrasunetului are loc deregarea frecvenței contracției cordului, în special bradycardia, mărirea tensiunii diastolice.

Prin urmare, infrasunetul este un iritant biologic general. Mai sensibile la influența infrasunetului sunt sistemele circulator, nervos și vestibular.

8.5. Măsurile principale de profilaxie a acțiunii nocive a ultrasunetului și infrasunetului asupra organismului

În scopul protecției muncitorilor și profilaxiei influenței nocive a ultrasunetului și infrasunetului în practică, se folosește un sistem de măsuri:

- tehnologice;
- de planificare;
- tehnico-sanitare;
- de protecție individuală;
- medicale;
- legislative etc.

Măsurile tehnologice:

- crearea aparatelor ultrasonore automatizate pentru spălatul vasei, curățatul detaliilor, sudat, lipit, controlul lucrului instalațiilor și mecanismelor prin telecomandă (dirijare de la distanță);
- trecerea la utilizarea aparatajului cu puteri mici, care permite micșorarea nivelului de ultrasunet și zgomot la locurile de muncă cu 20–40 dB;
- la proiectarea aparatajului ultrasonor este rațional să se aleagă frecvențele de lucru mai îndepărțate de diapazonul auzit (nu mai mici de 22 kHz), ceea ce permite excluderea influenței zgomotului cu frecvență înaltă asupra muncitorilor.

Măsurile de planificare: îndepărțarea maximală a locurilor de muncă de la sursele de ultra- și infrasunet, amplasarea sectoarelor cu aceste surse separat de alte sectoare, crearea îngrăditurilor între aceste sectoare, crearea posibilităților de dirijare a proceselor de muncă prin telecomandă.

Măsurile tehnico-sanitare. În cazul în care micșorarea intensității ultrasunetului și infrasunetului contravine cerințelor tehnologice, trebuie folosite instalațiile sonoizolatoare: ecrane, învelișuri din foi de oțel sau de duraluminiu acoperite cu cauciuc, mastic antisonor sau alte materiale.

Măsurile de protecție individuală:

- se interzice contactul direct al lucrătorilor cu suprafața de lucru a aparatajului în procesul deservirii lui, cu lichidul și detaliile prelucrare în timpul trecerii prin ele a ultra- și infrasunetului;
- pentru protecția mâinilor contra influenței ultra- și infrasunetului de contact se folosesc 2 perechi de mănuși: exterioare (de cauciuc) și interioare (de bumbac) sau numai de bumbac;
- pentru protecția contra ultra- și infrasunetului aerian se folosesc antifoane conform STAS 12.4.051.

Măsurile medicale:

- monitoringul socio-igienic al stării de sănătate a muncitorilor și al nivelurilor de ultra- și infrasunet la locul de muncă;
- examenele medicale preventive și periodice ale muncitorilor conform cerințelor în vigoare (la lucru cu ultra- și infrasunet

nu se admit persoane mai tinere de 18 ani și cele cărora nu le permită starea de sănătate);

- masajul, gimnastica curativă, procedurile hidrice, iradierea cu raze ultraviolete, vitaminizarea;
- organizarea corectă a regimului de muncă și odihnă: după fiecare 1,5-2 ore se fac pauze de 10-15 min.

Măsurile legislative includ respectarea cerințelor elucidate în:

1. Regulile și normele igienice cu privire la lucrul cu aparatelor-surse de ultrasunet de contact, ce se transmite la mâinile lucrătorilor, nr. 2282-80.
2. STAS 12.1.001-89. Ultrasunetul. Cerințele igienice generale de inofensivitate.
3. Normele igienice ale infrasunetului la locul de lucru, nr. 2274-80.

Capitolul 9. RADIATIILE LASER

Laser sunt raze provocate de generatoare optice cuantice (acronim englez pentru *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation – amplificarea luminii prin emisie stimulată a radiației*). Instalațiile laser transformă energia – electrică, de lumină, termică, chimică – în radiație monocromatică, coerentă, de unde electromagnetice (ultraviolete, vizibile, infraroșii) cu frecvență înaltă.

Laserul, instalațiile cu laser se folosesc la prelucrarea materialelor supradurabile și rezistente la temperaturi înalte, aliajelor; la sfredelire, tăiere, sudare la presiuni supraînalte; la calibrare în industria radiotehnică; la confectionarea matricelor cu microorificii în industria textilă, în sistemul de comunicații, la construcția aparatelor, în investigațiile din biologie, medicină și alte ramuri ale științei. Domeniile de aplicare a radiațiilor laser sunt foarte variate: metrologie, geologie, seismologie, spectroscopie, fotochimie, microscopie, militărie, comunicații prin fibră optică, industrie etc. În medicină, radiațiile laser se folosesc în chirurgie (bisturiu cu laser), în medicina estetică, stomatologie, oftalmologie, pentru diagnosticare, acupunctură, înlăturarea tatuajelor, în medicina internă.

Partea principală constitutivă a laserului este iradiatorul, care prezintă fază activă: solidă (cristale și sticlă cu amestecuri de ioni de crom, nedima, erbia etc.), lichidă și sub formă de gaz sau plasmică, în care se generează și se cumulează energia electromagnetică. Acest mediu se amplasază într-un sistem alcătuit din două oglinzi paralele – rezonator.

Există generatoare de cuante: cu gaz sau ioni (pentru iritare se folosesc încărcătura electrică); lasere cu pompă optică pe cristale, sticlă, lichid sau masă plastică; lasere semiconductoare; lasere pe bază de colanți organici.

Principiul de lucru al generatoarelor optice cuantice este bazat pe utilizarea iradierii electromagnetice forțate (stimulante) a unei substanțe de lucru (corp solid, lichid, gaz), adică a iradierii care apare în urma influenței asupra ei a unei surse exterioare de energie (energia „pompării”). Astfel de surse pot fi lămpile strălucitoare cu impulsuri de lumină

pentru substanță de lucru solidă și câmpul electric continuu sau alternativ pentru substanță de lucru sub formă de gaz.

Parametrii principali ce caracterizează nocivitatea laserului sunt:

- puterea fluxului de energie;
- lungimea de undă;
- durata radierii.

În funcție de lungimea de undă a radiațiilor, deosebim lasere în diapazonul spectral ultraviolet, infraroșu și vizibil. În raport cu parametrii energetici ai sistemului de pompare, funcția generatoarelor poate fi impulsivă sau neintreruptă. O particularitate importantă a regimului de iradiere impulsivă este puterea mare a impulsurilor, care atinge câteva megavați la durata mică a impulsului – de la câteva zecimi de secundă până la câteva milisecunde. În cazul regimului neintrerupt puterea nu este mai mare de câteva milivați.

În funcție de pericolul razelor generate, laserii se împart în 4 clase (conform „Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров”. М., 1993).

1. Laserii complet inofensivi – radiația colimată la ieșire nu prezintă pericol pentru piele și ochi; operatorii nu au nevoie de echipament de protecție specială.

2. Laserii iradierea cărora la ieșire prezintă pericol pentru piele și ochi printr-un fascicul colimat; iradierea difuză reflectată este inofensivă pentru piele și pentru ochi.

3. Laserii iradierea cărora la ieșire este periculoasă pentru ochi nu numai în formă de fascicul colimat, dar și la iradiere difuză reflectată la distanță de 10 cm de la suprafața reflectoare și la iradierea pielii cu fascicul colimat.

4. Laserii iradierea cărora difuză reflectată prezintă pericol pentru piele și ochi la suprafața reflectoare.

În cazul influenței asupra organismului a radiațiilor laser de intensitate înaltă cel mai tipic este efectul termic. Acesta se manifestă prin încălzirea bruscă în țesuturi a structurilor care absorb energia: lichidul din jurul acestor structuri absoarbe energia și brusc începe să fierbă. În legătură cu aceasta, se ridică brusc tensiunea locală și ia naștere unda

de soc, care intensifică efectul termic al razelor laser și provoacă trauma mecanică a țesuturilor (ruperea lor). Spre exemplu, în momentul influenței radiațiilor asupra ochilor sau pielii, impulsul iradierii produce o senzație subiectivă de lovitură punctiformă; odată cu creșterea energiei impulsului radiațiilor, crește și unda de soc. Astfel, iradiera laser provoacă influență mixtă: termică și mecanică. Paralel, influența specifică a radiației laser se manifestă prin modificarea proprietăților genetice, fermentative etc. ale țesuturilor, a unor părți componente ale sângelui (gamaglobuline) etc.

La baza mecanismului de acțiune stau procesele legate de absorбія selectivă de către țesuturi a energiei electromagnetice, cât și efectele electric și fotometric. Radiația laser a razelor ultraviolete, infraroșii și vizibile influențează asupra structurilor speciale ale organismului – fotoreceptorilor și termoreceptorilor.

Efectul local al acțiunii radiației laser se manifestă, în principal, prin acțiunea distrugătoare asupra țesuturilor ochiului. Caracterul schimbărilor depinde de intensitatea energiei și lungimea de undă a radiațiilor laser, diametrul razelor, distanța ochilor de la sursa de iradiere, diametrul pupilei etc. La persoanele care activează un timp îndelungat în condițiile iradierii laser are loc opacitatea punctiformă a corneei, schimbări ale fundului ochilor, scăderea adaptării la întuneric.

Conform „Regulilor și normelor igienice cu privire la construcția și exploatarea laserelor” (M., 1993), razele laser cu lungimea de undă de la 380 până la 1400 nm prezintă cel mai mare pericol pentru retină ochiului, iar razele cu lungimea de undă între 180 și 380 nm și mai mari de 1400 nm – pentru mediile anterioare ale ochiului. Deci, formele clinice ale influenței radiațiilor laser sunt arsurile retiniene, cataracta, opacificarea corneei și arsurile cutanate. Pielea poate fi lezată de orice lungime de undă a radiației laser a diapazonului spectral (180–10⁶ nm).

Sub acțiunea razelor laser apar multiple schimbări generale în organism, care depind de influența termică (fasciculul focalizat emană o cantitate mare de căldură într-o perioadă scurtă de timp și într-un volum mic), electrică (un gradient înalt al câmpului electric), fotochimică, me-

canică și fotohidraulică (la focalizarea pe suprafața sau în apropierea corpurilor din lichide are loc fierberea și explozia lor).

Iradierea de o intensitate mică provoacă schimbări funcționale ale sistemului nervos central, sistemului circulator, glandelor endocrine etc. De regulă, aceste schimbări poartă caracter reversibil și au loc la iradierea cu raze monocromatice coerente a părții vizibile a spectrului. După o iradiere multiplă cu laser, schimbările sistemului circulator se mențin timp îndelungat.

Funcționarea sistemelor laser este însoțită și de alți factori agresivi generali, ca:

- razele ultraviolete, vizibile și infraroșii;
- tensiunea înaltă în rețelele electrice;
- iradierea electromagnetică;
- razele Roentgen;
- zgomotul;
- vibrația;
- gazele și aburii toxici;
- temperatura înaltă a aerului;
- pericolul exploziei.

Limita maximal admisibilă a nivelului de radiație cu raze laser se stabilește pentru 2 condiții de iradiere – pentru o singură dată și pentru acțiunea cronică în 3 diapazoane de lungime de undă:

- I. $180 < \lambda \leq 380$ nm.
- II. $380 < \lambda \leq 1400$ nm.
- III. $1400 < \lambda \leq 10^5$ nm.

Parametrii normați ai razelor laser sunt:

H – expoziția energetică;

Σ – iluminarea energetică.

LMA în fiecare caz aparte se calculează conform metodelor de calcul prezentate în normativele igienice.

Măsurile profilactice de combatere a radiațiilor laser: organizatorice, tehnologice, tehnico-sanitare, medicale.

Măsurile organizatorice: respectarea duratei zilei de muncă, organizarea corectă a locului de muncă, amplasarea corectă a instalațiilor

și a panourilor de comandă, instruirea personalului care lucrează cu laser. Personalul trebuie să cunoască tehnica securității și să poată acorda primul ajutor, să știe că este interzis a privi direct sau prin oglindă la razele laser.

Măsurile tehnologice prevăd respectarea cerințelor la confectionarea instalațiilor de laser; coordonarea condițiilor tehnice ale instalațiilor de laser cu Serviciul de Medicină Preventivă.

În pașaportul instalației de laser trebuie să fie indicate:

- lungimea de undă a razelor;
- puterea (energia) finală;
- durata impulsului;
- durata seriei de impulsuri;
- diametrul inițial al fasciculului de raze;
- gradul de pericol al laserului;
- factorii nocivi asociați.

Măsurile tehnico-sanitare prevăd instalații speciale pentru protecția personalului contra radiațiilor laser și a altor factori nocivi. Sursele de radiații laser trebuie să fie asigurate cu cutii de protecție (ecrane). La exploatarea instalațiilor laser se folosesc mijloace de asigurare a inofensivității la locul de lucru, este necesară respectarea parametrilor microclimei, utilizarea sistemului de ventilație, dacă se formează gaze și aerosoli nocivi.

Pe uși se instalează semnul pericolului de laser și semnalarea cu lumină „Periculos, lucrează laserul!”. Intrarea în aceste încâperi pentru alte persoane este interzisă.

În calitate de mijloace de protecție contra razeelor laser se folosesc:

- mijloace de protecție individuală: ochelari speciali, măști, garnisaj (pentru protecția ochilor), mănuși (pentru protecția mâinilor);
- mijloace de protecție colectivă.

Măsurile medicale includ activitățile serviciilor medicinii preventive și curative. În primul rând, se face controlul asupra nivelurilor factorilor nocivi și periculoși la lucrul cu razele laser, și anume: controlul dozimetric – preventiv/individual.

Controlul dozimetric preventiv se face nu mai rar decât o dată în an, în componența supravegherii igienice curente și la:

- recepționarea în exploatare a laserelor noi de clasele II-IV;
- introducerea schimbărilor în construcția instalațiilor de laser;
- efectuarea lucrărilor experimentale și de reglare;
- atestarea locurilor de muncă;
- organizarea locurilor noi de muncă.

Lucrul cu radiațiile laser se consideră nociv și de aceea operatorii trebuie să treacă examenul medical la angajare și periodic pe parcursul lucrului (o dată în an). Se iau în vedere următoarele contraindicații de lucru în condițiile cu radiații laser: bolile cronice de piele, acuitatea scăzută a văzului (mai jos de 0,6 la un ochi și de 0,5 la celălalt). Examenul medical preventiv se face cu participarea terapeutului, neuropatologului, oftalmologului, dermatovenerologului, obstetrician-ginecologului și cu efectuarea investigațiilor de laborator pentru a determina conținutul eritrocitelor, trombocitelor și formula leucocitară în sânge. Se face electrocardiograma.

Capitolul 10. CÂMPURILE ELECTROMAGNETICE DE RADIOFRECVENTĂ

10.1. Noțiuni generale

Dintre factorii fizici importanți ai mediului ocupațional care acționează asupra organismului uman sunt radiațiile electromagnetice de radiofrecvență. Spectrul oscilațiilor câmpurilor electromagnetice are limite foarte mari și se clasifică în funcție de lungimea de undă și frecvența oscilației.

Radiații electromagnetice (unde electromagnetice) se numesc fenomenele fizice naturale sau artificiale, care constau dintr-un câmp electric și unul magnetic în același spațiu și care se generează unul pe altul pe măsură ce se propagă.

Câmp electromagnetic este câmpul ce se propagă în spațiu sub formă de unde electromagnetice cu o viteză ce depinde de permitivitatea și permeabilitatea elementelor mediului. Frecvența undelor electromagnetice obținute este egală cu frecvența deplasării electronilor. Cu cât este mai mare frecvența, cu atât mai multă energie se transportă în același interval de timp.

Undele electromagnetice se propagă în aer cu viteza luminii (300 000 000 m/s), aproximativ egală cu viteza de propagare în vid. Conform acestei teorii, emisă de J.C. Maxwell, lumina și radiațiile asemănătoare (infraroșii, ultraviolete etc.) sunt de natură electromagnetică. Informația se recepționează la distanță prin radio, televiziune, telefonie mobilă. Purtătorii informației sunt undele electromagnetice de frecvență înaltă, modulate pe undele de frecvență joasă care conțin informația. Undele electromagnetice emise de antenele de emisie se refractă, se difractă, interferează și sunt atenuate până ajung la antena receptorului.

10.2. Domeniile de aplicare a câmpurilor electromagnetice de radiofrecvență

Câmpurile electromagnetice de radiofrecvență (CEM de RF) se caracterizează printr-un șir de particularități (capacitatea de încălzire a materialelor, răspândirea în spațiu și reflectarea de la limita de intersectare

a două medii, interacțiunea cu materia), ceea ce permite utilizarea CEM în diferite ramuri ale economiei naționale, în industrie, știință, tehnică, medicină. Undele electromagnetice (UEM) din diapazonul frecvențelor joase, medii, înalte și foarte înalte sunt folosite pentru prelucrarea tehnică a materialelor, semiconductoarelor și dielectricilor. Pentru încălzirea prin inducție mai frecvent sunt utilizate CEM cu frecvență de 60–70, 400 și 800 KHz. CEM ale diapazoanelor frecvențelor înalte și foarte înalte sunt utilizate în radio și televiziune, medicină. Surse de emanare a undelor electromagnetice de frecvență înaltă, medie, joasă și foarte înaltă în încăperile industriale pot fi diferite generatoare. La exploatarea instalațiilor radiotehnice, pentru toate diapazoanele de frecvență, surse principale de generare servesc antenele-sisteme.

Radiații electromagnetice pot produce diferite aparate de uz industrial, casnic sau medical; de exemplu, cuptoarele cu microunde, lămpile ultraviolete, aparatele medicale de diatermie etc. Principalele surse de radiații electromagnetice sunt:

- a) sursa naturală: soarele;
- b) sursele artificiale: aparatele utilizate în telecomunicații, în industrie etc.; aparatele medicale utilizate pentru diagnostic și tratament; de exemplu, cele de diatermie: instalații speciale pentru cercetare, invățământ etc.

Acejunsii CEM de RF sunt supuși muncitorii care lucrează la fabricarea, testarea, montarea și repararea generatoarelor; personalul de la radiolocație (radar) sol–navă, navă–sol, navă–navă, din transporturile aeriene și maritime, la dirijarea și controlul circulației autovehiculelor, în navigația cosmică, la controlul și corectarea traекторiilor sateliților artificiali și navelor玄mice, la dirijarea manevrelor de ajustare șicuplare a două nave玄mice; personalul de la stațiile de radioemisie și televiziune, relee pentru televiziune și comunicații telefonice; personalul din industrie de la: încălzirea, călirea, topirea și sudarea metalelor, încălzirea și prelucrarea maselor plastice, prelucrarea și vulcanizarea cauciucului, sudarea sticlei, uscarea lemnului, textilelor, ceramicii, formelor și miezurilor în turnătorii, filmelor fotografice etc.; personalul medico-sanitar de la folosirea diatermiei; personalul din astronomie:

măsurarea distanțelor dintre planete, studiul meteořiștilor; personalul de la spectroscopia dielectrică, în cercetări de biologie moleculară.

10.3. Parametrii reglementați și unitățile de măsură

Câmpul electric (E) și câmpul magnetic (H) asociate reprezintă expresii valabile pentru fluxul energetic:

- valoarea intensității fluxului energetic al câmpului electric (E) se măsoară și se exprimă în V/m;
- valoarea intensității fluxului energetic al câmpului magnetic (H) se măsoară și se exprimă în A/m.

Pentru valorile a și b sunt caracteristice diapazonanele frecvențelor de 30 KHz – 300 MHz – unde kilometrice (frecvențe joase), hectometrice (frecvențe medii), decametrice (frecvențe înalte), metrice (frecvențe foarte înalte).

Densitatea de putere a fluxului de energie (DFE) se măsoară și se exprimă în W/m²; mw/cm² (miliwați) și mkw/cm² (microwați) și este caracteristică pentru diapazonul frecvențelor de 300 MHz – 300 GHz (decimetrice, centimetrice și milimetrice).

Expoziția energetică (EE) se determină ca produsul pătrat al intensității fluxului energetic al câmpului electric (E) și câmpului magnetic (H) la timpul de acțiune asupra omului.

Din cele expuse anterior reiese că componentele CEM pot fi calculate în baza următoarelor relații:

- expoziția energetică creată de câmpul electric va fi $EE_E = E^2 \cdot T$ și se exprimă în $(V/m)^2 \cdot h$;
- expoziția energetică creată de câmpul magnetic va fi $EE_H = H^2 \cdot T$ și se exprimă în $(A/m)^2 \cdot h$.

Expoziția energetică se determină pentru diapazonul de frecvențe de 30 KHz – 300 MHz (unde kilometrice, hectometrice, decametrice și metrice).

Pentru oscilațiile modulate impulsiv evaluarea se efectuează după media pe parcursul perioadei de deplasare a impulsului de putere a sursei câmpului electromagnetic de radiofrecvență și, corespunzător, intensității medii CEM de RF (radiofrecvență).

Spectrul electromagnetic cu frecvențe de la joase până la hiperinalte condiționat poate fi clasificat în diapazoane după frecvența oscilațiilor sau lungimea de undă (tab. 9).

Tabelul 9

Spectrul cîmpurilor electromagnetice de radiofrecvență

Nr. diapazonului	Diapazonul frecvențelor			Diapazonul undelor		
	Extremitățile diapazoanelor (Hz)	Denumirea conform reglementului internațional	Denumirile utilizate de igieniști	Extremitățile diapazoanelor (m)	Denumirea conform reglementului internațional	Denumirile utilizate de igieniști
5	$3 \times 10^4 - 3 \times 10^5$	Joase (FJ)		$10^4 - 10^3$	kilometrice	Lungi (UL)
6	$3 \times 10^5 - 3 \times 10^6$	Medii (FM)		$10^3 - 10^2$	hectometrice	Medii (UM)
7	$3 \times 10^6 - 3 \times 10^7$	Înalte (FI)		$10^2 - 10^1$	decametrice	Scurte (US)
8	$3 \times 10^7 - 3 \times 10^8$	Foarte înalte (FFI)		$10^1 - 1$	metrice	Ultrascurte (UUS)
9	$3 \times 10^8 - 3 \times 10^9$	Ultrainalte (FUİ)	Ultrainaltă (FUİ)	$10^4 - 10^3$	decimetrice	Microunde
10	$3 \times 10^9 - 3 \times 10^{10}$	Suprainalte (FSİ)		$10^{-1} - 1^{-1}$	centimetrice	
11	$3 \times 10^{10} - 3 \times 10^{11}$	Extrem de înalte (UEİ)		$10^{-2} - 1^{-3}$	milimetrice	
12	$3 \times 10^{11} - 3 \times 10^{12}$	Hiperinalte (UHİ)	Suprainaltă (FSİ)	$10^{-3} - 1^{-4}$	decimilimetrice	

Relația dintre lungimea de undă și frecvența oscilațiilor este indirectă: cu cât este mai mare lungimea de undă, cu atât este mai mică frecvența oscilațiilor, și invers. Frecvența oscilațiilor este însă invers proporțională cu perioada de oscilație: $f = \frac{1}{T}$, unde f – frecvență, T – perioada (sec.)

Frecvența se măsoară în hertz (HZ) – o oscilație pe secundă. Pentru comoditate se folosesc și alte unități: kilohertz – 1 kHz = 10^3 Hz, megahertz – 1 MHz = 10^6 Hz și gigahertz – 1 GHz = 10^9 Hz.

Lungimea de undă reprezintă distanța de răspândire a undei timp de o oscilație (λ). Întrucât viteza răspândirii undelor electromagnetice se egalează cu cea a luminii, raportul dintre parametrii de bază ai CEM este prezentat prin formula:

$$\lambda = \frac{c}{f} \times \sqrt{\epsilon' \times \mu'},$$

unde: λ – lungimea de undă, m; c – viteza de răspândire a undelor, egală cu viteza luminii (3×10^8 m/sec.); f – frecvența oscilațiilor, Hz; ϵ' – constanta dielectrică a mediului (pentru aer este egală cu 1); μ' – permeabilitatea magnetică a mediului (pentru aer este egală cu 1).

Așadar, cunoscând lungimea de undă, putem calcula frecvența oscilațiilor, iar după frecvență putem calcula lungimea de undă.

Caracteristicile CEM se schimbă pe măsura îndepărțării de la sursă. Convențional se disting 3 zone ale CEM: de inducție – în apropierea sursei; de interferență – intermediară; ondulatorie – îndepărtată. Zona de inducție se caracterizează prin lipsa unui câmp electromagnetic determinat, componentele electric și magnetic nu sunt reciproc determinate, mărimele lor vectoriale fiind deplasate după fază cu 90° ; dacă un component atinge nivelul maximal, atunci celălalt – minimal. De aceea este posibilă acțiunea predominantă a unui ori altui component sau a ambelor componente.

Intensitățile câmpurilor electric și magnetic sunt caracteristicile de forță ale câmpului electromagnetic. Există și caracteristica energetică a câmpului electromagnetic – densitatea superficială a fluxului de energie DSFE (W/m^2). Relația dintre DSFE și intensitatea câmpului electric se exprimă prin ecuația: $DSFE = \frac{\epsilon^2}{377}$.

În diapazoanele frecvențelor 300–3000 MHz – unde decimetrice (frecvențe ultraînalte, FUÎ); 3–30 HHZ – unde centimetrice (frecvențe

suprainalte, FSÎ); 30–300 mHz – unde milimetrice (frecvențe extrem de înalte, FEÎ)), în corespundere cu metodele existente de măsurare a câmpului electromagnetic, acesta se apreciază după densitatea superficială a fluxului de energie (DSFE). Unitatea de măsură a DFE este watt pe m^2 – W/m^2 – $0,1 \text{ mW/cm}^2$ – 100 mW/cm^2 .

Dacă dimensiunile geometrice ale sursei de radiație® sunt mai mici decât lungimea undei zonelor, ele se determină după următoarele inegalități: zona inducției – $R < \frac{\lambda}{2\pi}$; zona interferenței – $\frac{\lambda}{2\pi} < R < 2\pi\lambda$; zona ondulatorie – $R > 2\pi\lambda$.

Dacă sursele iradiază unde lungi, medii, scurte și ultrascurte, predomină zona de inducție, la iradierea microundelor – zonele intermediare și ondulatorie.

Distanța de răspândire a câmpului de inducție de la sursă este cu atât mai mică, cu cât lungimea undei este mai mare. De exemplu, pentru undele scurte – 1,6–16 m, medii – 16–160 m, lungi – 160–500 m.

În condiții de producție, paralel cu undele electomagnetice directe pot apărea și unde electomagnetice reflectate. Întrucât în atare condiții DSFE nu caracterizează adekvat acțiunea CEM asupra omului, cantitatea de energie a câmpului electromagnetic se va estima în unități de volum și se va exprima în J/m^3 , fiind calculată din relațiile:

$$W = W_E + W_H;$$

$$W = W_E = \frac{10^8}{72} \times E^2;$$

$$W_E = 2 \times 10^7 \times H^2;$$

$$W = 3,3 \times 10^{-7} \times P,$$

unde: W – energia de radiație a câmpului electromagnetic într-o unitate de volum, J/m^3 ; W_E – energia de radiație a câmpului electric, J/m^3 ; W_H – energia de radiație a câmpului magnetic, J/m^3 ; E – intensitatea câmpului electric, V/m ; H – intensitatea câmpului magnetic, A/m ; P – densitatea superficială a fluxului de energie, W/m^2 .

Aceste formule prezintă importanță practică în cazurile acțiunii cărora surse de radiație.

10.4. Activitatea biologică a câmpurilor electromagnetice de radiofrecvență

Undele electromagnetice doar parțial sunt absorbite de țesuturile biologice și de aceea efectul biologic depinde de parametrii CEM de radiofrecvență: lungime de undă, frecvență oscilațiilor, intensitatea și regimul radierii (continuu, întrerupt, impulsiv), durata și caracterul iradierii (permanent, aperiodic), mărimea suprafeței iradiate și structura anatomică a organismului sau țesutului.

Gradul de absorție a energiei de către țesuturi depinde de capacitatea lor de reflectare, conținutul de apă și alte particularități.

Oscilațiile moleculelor de apă și ionilor conținuți în țesuturi transformă energia electromagnetică în energie termică, fiind însoțită de creșterea temperaturii corpului sau încălzirea selectivă a țesuturilor, organelor, celulelor, în special cu termoreglare slabă (cristalinul, corpul vitros, vezicula biliară, vezica urinară etc.). Efectul termic este dependent de intensitatea iradierii.

Intensitatea pragală a acțiunii termice a CEM asupra organismului animalelor constituie pentru diapazonul frecvențelor medii 8000 V/m, înalte – 2250 V/m, foarte înalte – 150 V/m, decimetrice – 40 mW/cm², centimetrice – 10 mW/cm², milimetrice – 7 mW/cm². CEM sub nivelurile menționate nu induc acțiune termică asupra organismului, dar pot condiționa diferite efecte slab exprimate.

CEM poate avea atât acțiune termică, cât și acțiune netermică asupra țesuturilor.

Efectele termice apar datorită conductibilității electrice a majorității țesuturilor biologice. Câmpurile electrice induse în organism generă curenți electrici, a căror energie, prin dispersare, determină creșterea temperaturii. Deoarece multe reacții biochimice sunt puternic dependente de temperatură, este plauzibil ca modificarea acestora să ducă la efecte biologice. Se consideră că atâtă timp cât limitele recomandate de normativele în vigoare nu sunt depășite, apariția unor efecte

biologice datorate efectelor termice este improbabilă. În cazul depășirii capacitațiilor de adaptare pot surveni unele dereglați ale capacitații de termoreglare a organismului – hipertermie generală cu leziuni la nivelul ochilor, sistemului endocrin, sistemului nervos, sistemului hematopoetic și celulelor imunocompetente.

Efectele netermice pot apărea ca urmare a mai multor interacțiuni dintre câmpul electric și diferite componente ale țesuturilor biologice; de exemplu, modificări în conformația proteinei sau efecte asupra legăturii unor mediatori de către receptorii celulari.

De menționat că CEM de radiofrecvență influențează asupra *sistemului nervos central*. Cercetările efectuate în acest domeniu demonstrează că sistemul nervos central are o sensibilitate sporită la UEM. Reacțiile observate denotă o mare variabilitate de caracter fazic, inclusiv reacțiile condiționat reflectorii și de orientare. Manifestările depind de diapazonul și regimul de iradiere, de aceea este greu de extrapolat la oameni. La acțiunea câmpurilor electromagnetice apare cefalee persistentă, stare de moleșală, oboseală, lipsa poftei de mâncare, iritabilitate.

Sub acțiunea CEM au loc multiple modificări ale *sistemului endocrin*, manifestate prin modificări hormonale, ce rezultă din dereglațiile neuro-endocrine de tipul stresului, inclusiv ale sistemului hipotalamic-hipofizar-adrenocortical; este inhibată secreția hormonilor de creștere (STH) și stimulată eliminarea hormonilor corticosteroizi și prolactinei. Modificarea conținutului de hormoni se manifestă în cazul dozelor înalte de iradiere, însă pot fi înregistrate anumite variații ale activității hormonale și în cazul nivelurilor joase de acțiune. De aceea este contraindicată activitatea persoanelor cu deregarea echilibrului hormonal în domeniile cu o intensitate psihică exprimată și stări stresante frecvente.

Din cauza acțiunii CEM, suferă, de asemenea, starea sistemului sanguin și reacțiile imunologice. Modificări permanente ale compoziției sanguine se observă, de regulă, pentru DFE (densitatea fluxului de energie) mai mare de 10 mW/cm^2 , însă pot fi înregistrate modificări în numărul de leucocite, eritrocite și în hemoglobină, în cazul nivelurilor

joase ale acțiunii CEM. Reacțiile imunoLOGICE la acțiunea CEM se manifestă prin dereglarea capacităților de adaptare fiziologică a organismului și a rezistenței la diverși factori.

Acțiunea CEM poate leza organul vizual. Una din manifestările specifice ale acțiunii CEM în condițiile de producere asupra ochilor este cataracta – opacificarea cristalinului. La acțiunea undelor milimetrice, modificările survin rapid, însă sunt de scurtă durată. În cazul acțiunii CEM cu frecvență de 35 GHz, aceste modificări sunt de lungă durată, deoarece este afectat epitelul corneean. Pentru CEM cu frecvență de 400 KHz, modificări patologice nu s-au înregistrat. La baza acestor modificări este efectul termic, care posedă capacitatea de cumulare. A fost demonstrată posibilitatea acțiunii nefavorabile a CEM asupra retinei și altor structuri anatomiche ale analizatorului vizual. Cercetările clinico-epidemiologice au stabilit că la personalul supus acțiunii radiațiilor industriale cu frecvență supraînalță și intensitatea mai joasă de 10 mW/cm^2 cataracta nu se manifestă.

Există o mare variabilitate a sensibilității individuale față de acțiunea UEM, fenomen datorat măririi suprafeței corporale expuse, repartizării și densității stratului adipos și capacitatei de formare a undelor staționare.

Conform datelor lui I. Toma (2006), acțiunea CEM asupra organismului se manifestă clinic prin:

1. Boala de iradiere cu UEM, care include 2 forme:
 - a) boala de iradiere prin expunere timp îndelungat la UEM cu energii foarte mari, la care suferinții prezintă acuze de cefalee, hipertermie, slăbiciuni, hiperemie feței, stare de neliniște, transpirații, sete, rareori leșin, senzații de căldură, sete;
 - b) boala cu iradiere prin expunere timp îndelungat la UEM cu energii mici, care decurge cu mai multe sindroame – asteno-vegetativ, cardiovascular, cu tulburări în sfera genitală, tulburări trofice, modificări biochimice. De exemplu, în cazul sindromului asteno-vegetativ se înregistrează astenie, amețeli, supraoboseală, scăderea atenției și memoriei, iritabilitate, tulburări de somn, labilitate emoțională etc. Modificările biochi-

mice constau în creșterea glicemiei, histaminemiei, fracțiunilor globulinice, în scăderea raportului albumine/globuline.

2. Cataracta profesională. Mai frecvent apare la persoanele care deservesc unitățile de radiolocație. Mai nocivă se consideră frecvența de 2–3 GHz. Se manifestă prin afectarea polului posterior al cristalinului, tulburări asemănătoare suprasolicitărilor vizuale. Acuzele prezентate de bolnavi: usturime, lăcrimare intensivă, oboseală vizuală, tulburări de adaptare la întuneric și lumină, dublarea contururilor pe ecran.

10.5. Măsuri de protecție la folosirea CEM de RF

Mijloacele și metodele de protejare contra CEM pot fi clasificate în mai multe grupe: de normare igienică, organizatorice, tehnologice, medicale.

În primul rând, este extrem de importantă *normarea igienică a CEM de RF*. În Republica Moldova au fost ratificate STAS-urile Federației Ruse, în special STAS-ul 12.1.006-84 „SSSM. Câmpurile electromagnetice de radiofrecvență. Cerințe igienice de securitate”, conform căruia nivelul CEM în diapazonul frecvențelor 60 KHz – 300 MHz nu trebuie să depășească la locurile de muncă pe parcursul turei de muncă următoarele niveluri maxime admisibile (NMA):

- pentru componenta electrică, V/m:

50 – pentru frecvențele de la 60 KHz până la 3 MHz;

20 – pentru frecvențele de la 3 MHz până la 30 MHz;

10 – pentru frecvențele de la 30 MHz până la 50 MHz;

5 – pentru frecvențele de la 50 MHz până la 300 MHz;

- pentru componenta magnetică, A/m:

5 – pentru frecvențele de la 60 kHz până la 1,5 MHz;

0,3 – pentru frecvențele de la 30 MHz până la 50 MHz.

Aceste niveluri pot fi depășite doar în cazul în care CEM acionează asupra personalului cel mult 50% din durata zilei de muncă.

Nivelul maxim admisibil (NMA) al densității fluxului de energie al CEM în gama de frecvențe 300 MHz – 300 GHz se determină pornind

de la mărimea sarcinii ce acționează asupra organismului și durata expunerii la această sarcină prin formula:

$$DFE_{NMA} = \frac{SE_{NMA}}{T},$$

unde: DFE_{NMA} – nivelul maxim admisibil al densității fluxului de energie, W/m^2 (mW/cm^2 , mcW/cm^2); SE_{NMA} – sarcina energetică normată pentru ziua de muncă, egală cu: $2 \text{ W} \times \text{oră/m}^2$ ($200 \text{ mcW} \times \text{oră/cm}^2$) pentru toate cazurile de iradiere, cu excepția antenelor rotative; $20 \text{ W} \times \text{oră/m}^2$ ($2000 \text{ mcW} \times \text{oră/cm}^2$) pentru iradierea de la antene rotative cu frecvență rotațiilor de până la 1 Hz și o porozitate de peste 50%; T – timpul afișării în zona de iradiere pe durata schimbului, ore (fără evidența regimului de rotație a antenelor).

Valoarea maximală a DFE_{NMA} nu trebuie să depășească 10 W/m^2 (1000 mW/cm^2).

Documentele normative igienice în vigoare, ce reflectă supravegherea sanitaro-epidemiologică de stat asupra obiectelor cu surse de iradiere electromagnetice, cu acțiune nocivă asupra organismului uman în mediul ocupațional și ambient:

- Indicațiile metodice nr. 4.3.045 – 96 din 02.02.96 „Determinarea câmpului electromagnetic în locurile amplasării mijloacelor de televiziune și radiodifuziune”;
- Indicațiile metodice nr. 4.3.046 – 96 din 02.02.96 „Determinarea nivelului câmpului electromagnetic în locurile amplasării mijloacelor de emisie și obiectivelor radiocomunicațiilor terestre mobile, a diapazonelor de frecvență foarte înaltă și ultraînaltă”;
- Indicațiile metodice nr. 4.3.043 – 96 din 02.02.96 „Determinarea densității fluxului de energie al câmpului electromagnetic la locurile amplasării mijloacelor radiotehnice, care lucrează în diapazonul de frecvență 700 MHz – 30 GHz”;
- San Pin nr. 2.2.4/2.1.8.055 – 96 din 08.05.96 „Iradierile electromagnetice ale diapazonului frecvențelor radio”;
- Indicațiile metodice nr. 4.3.044 – 96 din 02.02.96 „Determinarea nivelului câmpului electromagnetic, dimensiunilor zonelor

de protecție sanitară și de restricție a construcțiilor la locurile amplasării mijloacelor de emisie de radiodifuziune și radiocomunicație a diapazoanelor kilo-, hecto- și decametrice".

În tabelul 10 prezentăm nivelurile maximal admisibile ale câmpurilor electromagnetice în funcție de frecvență și lungimea de undă.

Tabelul 10

Nomenclatorul diapazoanelor de frecvență ale undelor de radiofrecvență (San Pin 001-96)

Nr. diapa- zonului	Repartizarea metrică a diapazonului undelor	Frecvență	Lungi- mea de undă	Nivelul (valoare) maximal admisibilă (NMA)
5	Unde kilometrice (frecvențe joase)	30-300 KHz	10-1km	25 V/m
6	Unde hectometrice (frecvențe medii)	0,3-3 MHz	1-01km	15 V/m
7	Unde decametrice (frecvențe înalte)	3-30 MHz	100-10 m	10 V/m
8	Unde metrice (frecvențe foarte înalte)	30-300 MHz	10-1 m	3 V/m
9	Unde decimetrice (frecvențe ultraînalte)	300-3000 MHz	1-0,1 m	10 mW/cm ²
10	Unde centrimetrice (frecvențe extrem de înalte)	3-30 GHz	10-1 cm	10 mW/cm ²
11	Unde milimetrice (frecvențe exagerat de înalte)	30-300 GHz	1-0,1 cm	Separat

Măsurile organizatorice includ realizarea la locurile de muncă a unor densități de putere sub limita maximă admisibilă (10 mW/cm^2); limitarea timpului de lucru în cazul depășirii densității de putere; interzicerea intrării în fasciculul emis de antenă; crearea zonelor de protecție sanitată în jurul instalațiilor de radio și teleemisie.

Măsurile tehnologice prevăd ecranarea totală sau parțială a sursei de generatoare. Pentru ecranarea locului de muncă se folosesc diferite tipuri de ecrane: reflectoare (din rețea metalică sau materiale metalizate) și absorbante (din materiale radioabsorbante). Ecranarea se face, de regulă, în 2 moduri. Se ecranează, de obicei, sursa de unde în întregime sau blocul respectiv, iar dacă acest lucru este imposibil, se ecranează locul de muncă. La generatoarele cu frecvență extrem de înaltă se mai folosesc absorbirea radiației cu absorbanți speciali – un amestec din grafit, ciment, nisip, gumi, mase plastice.

În secțiile de fizioterapie se recomandă instalarea aparatelor în încăperi speciale sau în cabine izolate cu ecrane. Se face electroermetizarea elementelor, schemelor, conexiunilor, instalației, pentru a reduce sau înălțarea iradierea electromagnetică; protecția locului de muncă de iradiere sau amplasarea lui la o distanță inofensivă de la sursa de iradiere. Drept mijloace de ecranare sunt cele reflectoare (din foi metalice, plăse metalice, țesături cu conținut de metale) și cele absorbante (din materiale ce absorb radiațiile).

În protecția individuală se folosesc haine speciale din stofă cu rețea metalizată și ochelari de protecție de tipul ORZ-5 (cu sticlele acoperite cu un strat foarte subțire de aur, bioxid de staniu). Rețin undele electromagnetice și unele materiale, ca guma, pôrolonul.

Pentru protecția colectivă și a locurilor de muncă se mai utilizează: plasă metalică; sticlă metalizată; spații de plantații verzi; majorarea înălțimii de instalare a antenelor de radio și teleemisie; limitarea radiației CEM în direcția spațiului locativ într-un anumit sector; limitarea înălțimii blocurilor în zona locativă, în zona amplasării antenelor de RE în funcțiune; redislocarea stațiilor de radio și teleemisie după hotarele spațiului locativ; redislocarea blocurilor locative din zona de acțiune nocivă a STE și SRE; interzicerea construcției locative în vecinătatea STE și SRE.

Lucrul emițătoarelor la stațiile de radio se controlează cu ajutorul unor instalații speciale. În unele cazuri se recomandă dirijarea la distanță a proceselor tehnologice.

Măsurile medicale:

- examenul medical la angajarea în muncă și periodic în conformitate cu ordinul MS nr.132 din 16 iunie 1996. Personalul care îndeplinește lucrări cu surse de energie electromagnetică de frecvență radio în diapazonul de 30 MHz – 300 GHz este supus examenului medical o dată în 12 luni, pentru persoanele care activează în condiții de acțiune a CEM de RF, diapazonul cu frecvență mai joasă de 30 MHz sau câmpuri electrice și magnetice permanente – o dată în 24 luni. La examenul medical participă terapeutul, neuropatologul, oftalmologul.
- Lucrul cu CEM de RF are următoarele contraindicații medicale:
bolile cronice ale sistemului nervos central, bolile psihice, inclusiv nevrozele manifestate; afecțiunile cronice ale aparatului cardiovascular: hipotensiunea, cardiopatia ischemică, ateroscleroza, valvulopatiile, afecțiunile endocrine ale tiroidei, hipofizei și gonadelor, cataracta.
- Supravegherea de stat a condițiilor de muncă și a sănătății angajaților.
- Promovarea sănătății și profilaxia maladiilor, educația pentru sănătate.

Capitolul II. PULBERILE CA NOXĂ PROFESIONALĂ

În calitate de factor nefavorabil al mediului de producere, pulberile industriale se întâlnesc practic în toate ramurile industriale, inclusiv în agricultură. Praful industrial reprezintă particule de substanțe solide de dispersie fină, formate în procesul de producție. Ele se află timp îndelungat în stare de suspensie în mediul aerian.

Dintre procesele generatoare de praf putem menționa: perforarea, zdrobirea, mărunțirea materiei prime și a semifabricatelor în industria minieră, a materialelor de construcție, în agricultură, industria ușoară etc.; amestecarea, finisarea, șlefuirea diverselor suprafețe în industria constructoare de mașini și.c.a.; prelucrarea, ciuruirea, ambalarea substanțelor pulverulente.

II.1. Importanța igienică a pulberilor industriale

Pulberile industriale au un rol deosebit ca factor de risc pentru sănătatea muncitorilor. În primul rând, în funcție de compoziția lor, pulberile sunt factorii etiologici ai uneia din cele mai răspândite patologii profesionale a plămânilor și agravează decursul multor patologii de ordin general și infecțios. Pulberile pot servi drept cauză a patologilor ochilor, pielii, intoxicațiilor acute și cronice.

Nocivitatea pulberilor este determinată de mai multe caracteristici: proprietățile fizice și chimice, dimensiunile lor, gradul de dispersie în aer, concentrația etc. Pulberile pot fi contaminate cu microbi, fungi, ouă de helminți, căpușe.

Proprietățile fizice ale pulberilor reflectă procesul de transformare a materialelor solide în particule, ceea ce mărește suprafața totală a lor și suprafața de contact cu organismul. Aceste particule se caracterizează prin volatilitate, solubilitate, activități electrostatice, capacitate de adsorbție. De suprafața pulberilor se pot ali pi diverse gaze, elemente chimice, care modifică reactivitatea lor fizică și chimică. Sunt importante pentru organismul uman gradul de dispersie și capacitatea explozibile a pulberilor.

Luând în considerare proprietățile chimice, pulberile pot fi de natură anorganică sau organică. Cu alte cuvinte, ele au o anumită compoziție chi-

mică, prin care se caracterizează toxicitatea lor. După compoziție, pulberile anorganice pot fi metalice, minerale și sintetice. Cele metalice pot conține fier, cupru, plumb, mangan, zinc etc.; cele minerale – silicați, bioxid de siliciu; cele sintetice – coloranți anorganici, sodă, sticlă, ciment etc.

Pulberile organice pot avea origine vegetală, animală și sintetică. Pulberile de origine vegetală provin din cânepă, bumbac, fână, lemn, în, frunze; de origine animală – din lână, păr, corn, os; cele sintetice – din coloranți organici, pesticide etc.

Gradul de nocivitate al pulberilor depinde și de dimensiunile particulelor. Din acest punct de vedere, se deosebesc 3 categorii de particule (după Lanege): până la 0.2μ , $0.2-10 \mu$ și peste 10μ . Gradul de disperzie al pulberilor determină viteza sedimentării particulelor în aer și de pătrundere a lor în alveole. În special, particulele cu dimensiunile mai mari de 10 microni se rețin preponderent în căile respiratorii superioare. Neajungând la alveolele pulmonare, ele au o acțiune patogenă mai redusă. Cea mai importantă acțiune patogenă fibrinogenă o manifestă particulele cu dimensiunile între 0.2 și 10μ (îndeosebi între 0.2 și 2μ). Particulele mai mici de 0.2μ au un rol patogen mai mic.

Pulberile industriale, de regulă, au o dispersie variată, adică în aer concomitent sunt răspândite particule de diferite dimensiuni. În majoritatea probelor de aer, numărul particulelor mici este mai înalt decât al celor mari: până la $60-80\%$ din particulele cu dimensiunile mai mici de 2μ , $10-20\%$ – între 2 și 5μ și până la 10% – peste 10μ . Însă ponderea gravimetrică a particulelor mici (de până la 2μ) este foarte mică – $1-3\%$ din masa totală a pulberilor.

II. 2. Clasificarea pulberilor

După modul de formare, pulberile se împart în 2 grupe: aerosoli de dezintegrare și aerosoli de condensare.

Aerosoli de dezintegrare se formează în procesele de fărâmătare a materialelor solide: măcinat, explozii, sfredelit, șlefuit. În urma dezintegrării rezultă particule neuniforme.

Aerosoli de condensare se formează în procesul de trecere a vaporilor în particule dure în timpul răciri. La sudare, condensarea vaporilor

formați la temperatură înaltă are loc atunci când aceștia nimeresc în fluxul de aer rece, formând oxizi. Pot avea loc diferite reacții chimice: SiO_2 , încălzit până la temperatura de topire, formează oxid și O_2 ; la rândul său, SiO_2 reacționând cu O_2 din aer, formează SiO_3^{2-} ; în urma condensării rezultă particule mai mici și adesea de formă ovală sau rotundă.

În funcție de acțiunea lor asupra organismului, pulberile industriale se clasifică în:

- pulberi toxice, care, la rândul lor, pot avea acțiune resorbțivă sau acțiune generală;
- netoxice;
- fibrinogene (colagene);
- nefibrinogene (acolagene), cu acțiune toxică, alergică, cancerigenă, fotosensibilizantă.

Am menționat deja că pulberile industriale se clasifică și după origine:

- organică: vegetală (in, lemn); animală (oase, lână); artificială (vopsea, gumă);
- neorganică: metalice (Pb, Zn, Fe); minerale (Si, azbest, talc);
- mixtă: organice-neorganice; metalice-minerale.

În funcție de gradul de vizibilitate, deosebim: particule ușor vizibile; particule mari care se văd cu ochiul liber; particule ușor vizibile în lumina difuză; particule invizibile. Acestea din urmă (invizibile), după dimensiuni, se împart în 3 grupe: microscopice – cu dimensiunile de $0,3 \mu$; submicroscopice – $0,3\text{--}0,1 \mu$ și ultramicroscopice – mai mici de $0,1 \mu$.

Clasificarea pulberilor în funcție de gradul de dispersie (după Gibă):

- pulberi formate din particule cu diametrul mai mare de 10μ (în aerul nemîșcat se sedimentează cu accelerare);
- norul – format din particule de $10\text{--}1 \mu$ (în aerul nemobil se sedimentează cu o viteză constantă după legea lui Staks);
- fumul – format din particule cu diametrul mai mic de 1μ (se află în mișcare brouniană; rareori se sedimentează).

Pulberile se pot afla în diverse stări de agregare:

- ceată – particule de dezintegrare și condensare;

- pulberi – aerosoli de dezintegrare de diferit grad de dispersie;
- fum – aerosoli de condensare cu fază de dispersie solidă; spre exemplu: la arderea incompletă a combustibilului.

Clasificarea pulberilor este condiționată de factori mulți și poate fi prelungită în funcție de concentrație, umiditate, concentrația substanței inflamabile, concentrația funginii, capacitatea de pătrundere în organism, explozibilitate, formă etc.

Importantă este concluzia că proprietățile fizice și chimice ale pulberilor sunt diverse și acționează asupra sănătății umane: dispersitatea, forma (acțiune traumatică, pătrundere în alveole), suprafața specifică, duritatea, capacitatea termică, solubilitatea, proprietățile electrice, explozibilitatea, microflora, compoziția chimică.

11. 3. Acțiunea pulberilor industriale asupra organismului

Acțiunea pulberilor asupra organismului depinde de compoziția chimică și proprietățile lor fizice. Pulberile pot exercita acțiune fibrogenă, toxică, iritantă, alergenă, cancerogenă, radioactivă, fotosensibilizantă.

Acțiunea toxică a pulberilor este determinată de compoziția chimică. Astfel, praful de plumb, beriliu, vanadiu și alte substanțe chimice posedă o acțiune toxică accentuată și la pătrunderea în organism provoacă intoxicații grave.

Pulberile care nu posedă acțiuni toxice exprimate pot genera diferite boli cronice, ale sistemului respirator – pneumoconioze, bronșite cronice, pneumonii, maladii ale căilor respiratorii superioare, mai rar cancerul.

Pulberile netoxice cu acțiune fibrinogenă formează **pneumoconioze** – boli profesionale pulmonare cronice, caracterizate prin acumularea pulberilor datorită inhalării îndelungate a aerosolilor fibrinogeni; boli ale pulmonilor, la baza cărora stă dezvoltarea modificărilor sclerotice determinate de acțiunea diferitor forme de pulberi.

În funcție de etiologie, pneumoconiozele se clasifică în următoarele grupe:

- silicoza – provocată de inspirarea pulberilor de cuarț, ce conțin SiO_2 în stare liberă;

- silicatozele – provocate de inspirarea pulberilor ce conțin compuși ai SiO_2 , aluminiu, magneziu, fier, calciu etc. (caolinoza, azbestoza, talcoza);
- carboconiozele – determinate de acțiunea prafului ce conține compuși carbonici (antracoză-cărbune, grafitoză);
- metaloconiozele – rezultate în urma acțiunii pulberilor metalice și oxizilor lor (aluminoza, baritoza, sideroza, manganocoza);
- pneumoconiozele determinate de acțiunea pulberilor mixte (siderosilicoza, antracosilicoza, silicoantracoza etc.);
- pneumoconiozele de origine organică: bisinoza provocată de pulberi de bumbac, in, cânepă; bagasoza – provocată de pulberi de trestie de zahăr; pulmonul fermierilor – de la pulberi agricole ce conțin fungi; alveolita alergică extrinsecă – de la pulberile organice vegetale și animale cu agenți microbieni, fungi, amoebă, proteine, medicamente etc.

Important de menționat că diverse prafuri industriale posedă acțiune alergică (praful de blâncuri, de origine vegetală și.a.).

Patogeneza pneumoconiozelor constă în faptul că particulele de pulberi pătrund în arborele respirator până în alveole, unde sunt supuse fagocitozei. O parte din cele care au fost fagocitate se expectorează cu sputa. Din alveole și bronhi, pulberile pot pătrunde în țesutul intersticial și în sistemul limfatic al plămânilor, unde se rețin, prezentând un factor potențial pentru dezvoltarea pneumoconiozei. Sunt mai multe teorii care, într-un mod sau altul, relevă procesul patologic.

1. Teoria mecanică. Particulele de praf acționează mecanic asupra țesutului, alterându-l. Faza de alterare se schimbă cu faza de proliferare, formând granulație excesivă – elementul primar al pneumoconiozei.
2. Teoria toxică-chimică. Patogeneza pneumoconiozei se bazează pe solubilitatea SiO_2 , deoarece el posedă proprietăți toxice.
3. Teoria Holta-Osborn. Patogeneza constă în faptul că la influența pulberilor de cuarț are loc polimerizarea acidului silicic până la acizi polisilicici. Moleculele respective au o ramificație exprimată și servesc ca bază pentru depunerea proteinei fibrinogene.

Se acordă importanță radicalilor liberi de SiOH pe suprafața hidratată a particulelor de siliciu.

4. Teoria coloidală. La interacțiunea rețelei cristalice lezate a SiO₂ cu aminoacicizii moleculelor de proteine se formează complexe insolubile, care servesc ca material primar pentru dezvoltarea ţesutului conjunctiv patologic. Teoriile nu se exclud una pe alta, ci se completează. Momentul principal îl constituie alterarea macrofagelor de către particulele de praf.

Dintre toate tipurile de pneumoconioze cea mai răspândită și agresivă este **silicoza** – o formă a fibrozei pulmonare, care se dezvoltă în urma inspirației îndelungate a pulberilor ce conțin dioxid de siliciu (SiO₂). Sub influența SiO₂, fagocitele se transformă în fibroblaste, își pierd nucleele, se mumificază; ţesutul pulmonar se modifică și se formează nodulul silicotic (forma nodulară). Din punctul de vedere al anatomiei patologice, pot fi încă două forme ale silicozei – macronodulară, cu fibroză masivă pseudotumorală, și emfizemul. Nodulul silicotic este rotund, înconjurat cu fibre colagene periferice. Numărul nodulilor poate varia.

Deci, în cazul silicozei, principalele modificări patogene au loc în plămâni. Însă silicoza nu este o maladie locală; ea lezează funcția sistemului nervos central și periferic, contribuie la micșorarea iritabilității analizatorilor olfactiv, gustativ, auditiv, cutanat. Se reduce conținutul de acid clorhidric în sucul gastric, activitatea fermentilor gastrici etc.

Silicoza este o maladie cronică, se dezvoltă încet, timp de 5–10 ani de lucru în condițiile de pulberi cu SiO₂. Sunt descrise cazuri de dezvoltare a silicozei în 1–2 ani, dacă concentrația SiO₂ în pulberi atinge 90% și mai mult.

Silicoza poate prograda și după întreruperea lucrului în condiții de pulberi, cu atât mai mult că bolnavii nu se adresează la medic în perioada precoce a bolii. În multe cazuri, silicoza se asociază cu tuberculoza.

Se cunosc 3 etape ale tabloului clinic al silicozei.

În etapă se caracterizează prin acuze la dispnee moderată în cazul suprasolicitării fizice. Examenul radiologic depistează mărirea nodulilor limfatici pulmonari, accentuarea desenului bronhovascular, uneori noduli mici în segmentele medii și interioare ale plămânilor.

A II-a etapă se manifestă prin dispnee de efort, exprimată la sollicitările fizice, tuse, bronșită. La examenul radiologic nodulii sunt mai exprimați, nodulii limfatici ai pulmonilor sunt și mai mari, în plămâni sunt răspândite straturi fibrinogene. Nodulii sunt răspândiți în toate segmentele plămânilor.

Etapa a III-a se caracterizează prin dezvoltarea fibrozei compacte. Focarele siliconice au un caracter de noduli mari sau de scleroză difuză. Bolnavii prezintă acuze de dispnee exprimată chiar în stare de liniște, tuse cu multă spută, scăderea masei corporale.

II. 4. Profilaxia maladiilor produse de pulberi

În sănătatea publică este foarte important să se organizeze în permanență măsuri profilactice privind combaterea maladiilor profesionale produse de pulberi, îndeosebi la grupele-țintă, prin realizarea tuturor categoriilor de activități intersectoriale.

În primul rând, să ne referim la *măsurile legislative*. Normarea conținutului de praf în aerul zonei de muncă se face în baza compoziției chimice a acestuia. Normele igienice prevăd CMA pentru mai mult de 160 de aerosoli industriali (STAS 12.1.005-88 „SSSM. Aerul zonei de muncă. Cerințe sanitato-igienice generale”). De exemplu, pentru aerosolii care pot provoca pneumoconioză (fibroză) exprimată CMA nu depășește $1-2 \text{ mg/m}^3$; pentru aerosolii cu o activitate fibrinogenă medie $4-6 \text{ mg/m}^3$, iar pentru aerosolii care au o acțiune fibrinogenă slabă $8-10 \text{ mg/m}^3$.

Măsurile tehnologice includ: înlocuirea proceselor generatoare de praf cu altele, mai puțin generatoare, a metodelor tehnologice uscate cu metode umede, ermetizarea și mecanizarea proceselor tehnologice, automatizarea și dirijarea lor de la distanță. Cea mai eficientă recomandare este crearea tehnologiilor nonpoluante. În cazul lucrărilor în minele de piatră, de cărbune, care sunt foarte periculoase în privința bolilor profesionale pulverulente ale plămânilor, este rațională irigarea cu apă sub presiunea de peste 3-4 atm. Sunt eficiente și perdelele de apă.

Măsurile tehnico-sanitare prevăd ca locurile generatoare de praf să fie acoperite cu ecrane de protecție unite cu conductele ventilației locale prin aspirație. Înainte de a fi evacuat în atmosferă, aerul se supune pu-

rificării prin mai multe metode (cicloane, multicicloane, scrubere, filtre electrice etc.).

Măsurile de protecție individuală. Dacă măsurile sus-numite nu micșorează conținutul de pulberi în zona de lucru până la limitele admisibile, trebuie utilizate mijloacele individuale de protecție. Dintre acestea fac parte respiratoarele antipulveriante, ochelarii de protecție, salopeta specială. Organele de respirație pot fi protejate cu mijloace filtrante și izolatoare. Mai pe larg sunt folosite respiratoarele de tip Лепесток – 200, 40, 5, Астра – 2, Ф-52 (fig. 7). Ca filtru se folosește materialul ФПП-К, cu un grad înalt de reținere. La efectuarea lucrărilor de sudare este bine-venit aportul aerului sub masca de protecție. Salopetele trebuie să fie spălate și dezinfecțiate sistematic. Este importantă respectarea igienei personale: duș zilnic pentru profilaxia piodermitelor.

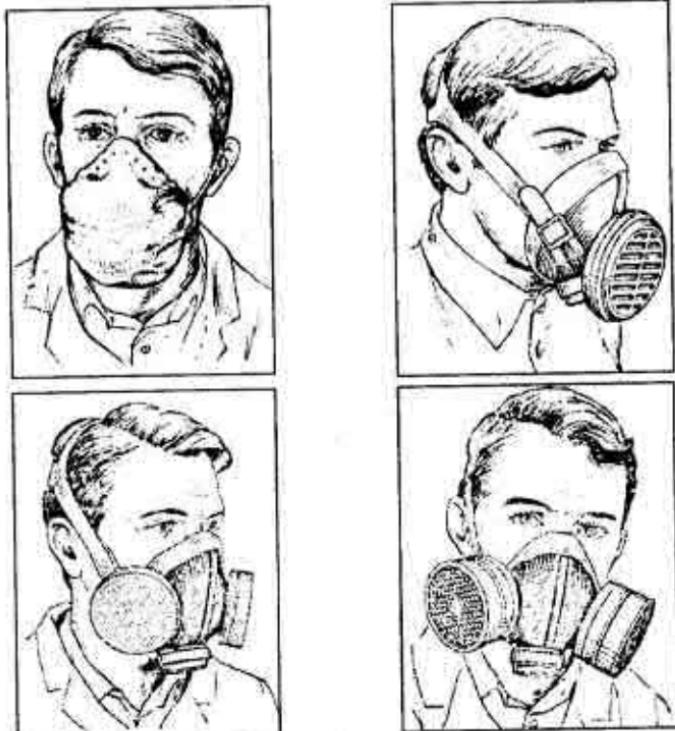


Fig. 7. Tipuri de respiratoare.

Pe lângă măsurile enumerate, o importanță primordială au *măsurile organizatorice*: amenajarea corectă a locurilor de muncă și de odihnă, reducerea zilei și a săptămânii de muncă, respectarea regimului de muncă și odihnă, planificarea corectă a secțiilor, asigurarea muncitorilor cu încăperi sociale, dușuri, cantină, camere de relaxare, garderobă, asigurarea tuturor condițiilor de respectare a igienei personale, regimului de alimentație etc.

În sistemul de activități practice, evident, sunt necesare *măsurile medicale*: atât cele efectuate de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, cât și cele efectuate de serviciul curativ.

În primul rând, sunt necesare supravegherea permanentă a condițiilor de muncă la întreprinderile cu formare de pulberi; efectuarea cartografiei locurilor de muncă pentru muncitorii influențați de pulberi; determinarea periodică a concentrației de pulberi; monitoringul socio-igienic al condițiilor de muncă și odihnă, cât și al indicilor stării de sănătate; elaborarea și implementarea măsurilor profilactice.

Personalul medical este obligat să promoveze sănătatea, să efectueze educația pentru sănătate, accentuând în special utilizarea corectă a echipamentului individual de protecție, combaterea fumatului, responsabilitatea de sănătatea proprie cu adresarea timpurie la medic și tratamentul afecțiunilor acute ale sistemului respirator, respectarea regimului de muncă și odihnă.

Conform ordinului Ministerului Sănătății al Republicii Moldova, nr.132 din 17 iunie 1996, „Cu privire la examenele medicale obligatorii la angajare în muncă și periodice ale lucrătorilor care sunt supuși acțiunii factorilor nocivi și nefavorabili”, substanțele ce conțin siliciu (dioxid de siliciu liber sau fixat) sunt incluse în lista substanțelor periculoase nocive și factorilor nefavorabili de producere. Muncitorii care lucrează la exploatarea, dobândirea deschisă și subterană a mineralelor, îmbogățirea și prelucrarea lor, la producerea siliciului etc. sunt supuși obligatoriu examenelor medicale la angajare în muncă și periodic o dată pe an, cu scopul prevenirii bolilor profesionale. Vor fi antrenați în acest examen: terapeutul, ORL, oftalmologul, dermatovenerologul. Muncitorilor li se va face fluorografia cu cadrul mare, evaluarea stării aparatului

respirator. Lista contraindicațiilor pentru admiterea la lucru cu aerosoliii industriali (inclusiv pulberile) include:

- modificările subatrafice difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare;
- deviația septului nazal, care împiedică respirația nazală;
- bolile cronice ale sistemului bronhopulmonar, tuberculoza pulmonară;
- bolile cronice ale anexelor oculare (pleoape, conjunctivă, cornee, căi lacrimale);
- bolile frecvente recidivante cronice ale pielii;
- bolile alergice la lucrările cu pulberi de origine vegetală și animală, cu metale alergizante etc.

Aceluiași examen medical sunt supuși muncitorii care lucrează în condiții de pulberi de natură organică și vegetală: la prelucrarea bumbacului, inului, cânepii, lânii, boabelor, tutunului, lemnului, turbei, hameiului; la producerea hârtiei, mătăsii naturale.

În cazul bolnavilor cu pneumoconioze, ei sunt supravegheați de medicul-internist după următoarea schemă.

Tabelul II

**Schema-model
de supraveghere prin dispensarizare a bolnavilor cu pneumoconioze**

Forma no- zologică	Frecvența observațiilor	Examina- rea de alți specialiști	Denumirea și fre- vența investigați- ilor de laborator, funcționale etc.	Principalele măsuri cura- tiv-profilactice	Criteriile eficien- țății	Recomandări referitor la plasarea în câmpul mun- cii
I. Suspec- ție la pne- umoconio- ză (0-1)	O dată în an.	ORL; la ne- cesitate – fizio- pulmonolo- gul.	Fluorografia gene- rală o dată în an, analiza sângeului, urinei, sputei, spi- rografia, ECG. La necesitate – radio- grafia, bronhosco- pia.	Regim indivi- dual, CFM cu complex respiratoriu. Fizioterapie, inhalatii, adap- togeni, vitami- ne, sanatoriu- ne, profilactoriu – o dată în an.	Lipsa pro- gresării sem- nificative în prima etapă după profesie cu o observație in dinamică și tratament profilactic.	Sunt plasați în câmpul muncii după profesie cu o observație in dinamică și tratament profilactic.

II. Pneumonie - fuzoscleroza necompliata	I. Forma difiziopulmonologul, ORL și altii - la necesitate.	<p>Radiografia plășilor, fluorografa generală - o dată în an. Analiza respiratoriu, urinei, săngelui, sputei. Spirografia, ECG. La necesitate - examinarea în stațional.</p> <p>Regim individual, CFM cu un complex patologic:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cumpărături, fără contact cu praful, substânțe iritante și toxice, • păstrarea capacății de muncă; • lipsa complicațiilor; micșorarea perioadei de sănătate de munca. <p>Asanarea focarelor de infecție cronica.</p>
--	---	---

2. Forma nodulară (I-II)	ORL – de mânări – 2 ori pe an; – 2 ori pe fiziotul- monoul – o dată în an.	Radiografia de la necesitate – tomografie, bron- hoscopia. Analiza sângelui – 2 ori pe sănătate – sanatoriu- spăsare, an, a urmei, sputei, confluența nodulilor, – 2 ori pe an.	pă- Regim individualizat – „-“	Plasarea în cîmpul muncii este limitată. Este contraindicat lucrul în contact cu praful, substanțele iritante și toxice, munca fizică grea și în condiții subterane. Bolnavii sunt trimiși la CMEV. Grădui incapacitații de muncă se determină în funcție de forma, progresarea bolii și gradul de insuficiență pulmonară.	Plasarea în cîmpul muncii este limitată. Este contraindicat lucrul în contact cu praful, substanțele iritante și toxice, munca fizică grea și în condiții subterane. Bolnavii sunt trimiși la CMEV. Grădui incapacitații de muncă se determină în funcție de forma, progresarea bolii și gradul de insuficiență pulmonară.

III. Pneumonie complicață	După perioada acută – 3 ori în primul an, apoi de 2 ori pe an totu-	Fiziopulmonologul, ORL. La acută – radiografia (la necesitate).	Tuberculoza activă – tratament staionar; după perioada acută – radiografia (la necesitate).	In perioada acută – putin de 4 luni	Schimbările potrivite în dîna-	În toate formele de tuberculoză sunt contraindicate în lui patologic al plămânilor lucru în contact cu prafii, substanțele iri-
I. Coniotuberculoză	tă viață.	tă, infil- trativă)	nodulară (A, B, C). Broncho- adenită co- niotuber- culară	tratamentul an-	tituberculos,	tante, toxice, in condiții subterane, munca fizică grea. Bolnavii sunt trimiși la CMEV. După atenuarea procesului patologic în plă-

2. Coniotuberculoză cu diseminată, infiltrativă, fibro-cavitară nodulară (A, B, C) masivă.	După cursul de bază curativ în pri-distrucție mult an - 3 necesitate ori, apoi nu oncologul. mai rar de 2 ori pe an totă viață.	Fiziopul-monologul, ORL. La activități procesu-lui - radiografie, tomografie, bron-hoscopie (la ne-cessitate). Analiza sângelui, a sputei la prezența BK prin metoda în-sâ-mânării, ECG.	Tratament în staționar. La atenuarea procesu-lui - radiografie, tomografie, bron-hoscopie (la ne-cessitate). Analiza sângelui, a sputei la prezența BK prin metoda în-sâ-mânării, ECG.	<p>În perioada acută – trata-ment în staționar conform cursului de bază – 6-8 luni, până la dispari-tia BK în spută.</p> <p>Apoi la sanato-riu, până la 1,5-2 ani. După atenuarea acti-vității procesu-lui – observație și tratament antirecidivant de 2 ori în an, nu mai puțin de 2-3 luni,</p> <p>în dispensarul anti-tuberculos sau sanatoriu.</p> <p>Asanarea foca-relor de infecții cronice.</p>

3. Pneumonioze de 2 ori pe an, îndeosebi complicație cu bronșita, astmă, bronșic, pneumonie, modificări pochistice, bronșec-tazi, alte procese în plămâni, interventii chirurgicale asupra organelor respiratorii.	Nu mai rău de 2 ori pe an, de recerc și toamnă-iară primă-vară-vară-vară-vară.	Pulmon-ORL, fiziologul, alergologul, oncologul (la ne-cessitate).	Radiografia mâinilor - o dată duală. Asanarea focarelor infecții cronice, CFM cu analiza sângelui, urinei, spumei (generală, la BK, sensibilitate la antibioticice). Spirografia - în lipsa suficienței contraindicărilor: la necesitate - cer-cetarea imunolo-gică a săngelui, determinarea acti-vității proteolitice a săngelui, bron-hoscopia.	Regim individualizat: de patologic infecții din plămâni, iune înaintă și iarnă, cu sarcină de lucrători, în misiile a com-plicărilor.	Stabilizarea procesului inflamației, cu suportul medical și fizic, muncii fizice grele, lucrărilor sub-lucrărilor.	Stoparea con-tacțialui prafului, cu sub-stanțele cu ac-tivitate antioxida-toare.

Capitolul 12. PRESIUNEA ATMOSFERICĂ

Activitatea muncitorilor la întreprinderile aflate la suprafața Terrei are loc, de regulă, în condiții de presiune atmosferică cu valori medii, egale cu 1000 g Pa. Ea se răspândește uniform în jurul organismului, echilibrându-se cu presiunea gazelor din sânge, organe, țesuturi ale organismului. Însă, în multe cazuri muncitorii lucrează în condiții de cheson (sub apă sau în mine), fiind expuși influenței presiunii atmosferice crescute, sau invers – la înălțimi, în munți sau în avioane, fiind expuși influenței presiunii atmosferice scăzute.

În aceste cazuri predomină pericole de apariție a unor stări patologice, pentru prevenirea cărora sunt necesare anumite măsuri profilactice.

12.1. Presiunea atmosferică ridicată

Organismul uman este în contact cu presiunea ridicată a aerului în mai multe cazuri: la executarea activităților sub apă, în chesoane, în cazul înnotului subacvatic în scafandre, în cazul tratamentului în barocamere. Influențe semnificative au loc îndeosebi la trecerea din spațiul cu presiune atmosferică normală de pe pământ în spațiul cu presiune atmosferică ridicată, unde urmează să efectueze activitățile necesare. Aceste situații pot apărea și la trecerea rapidă de la condițiile cu presiune atmosferică înaltă la condițiile cu presiune atmosferică normală. Lucrările în aceste condiții (de subteran) se numesc *lucrări de cheson* (montarea pilonilor pentru poduri, construcția fundațiilor hidrotehnice în mine, tuneluri). Deoarece aceste lucrări se execută sub apă sau în mine, la adâncimi, muncitorii sunt expuși unei presiuni atmosferice înalte. După I. Toma (2006), organismul uman aflat sub apă suportă nu numai presiunea coloanei de aer atmosferic, dar și presiunea coloanei de apă din jurul său. Așadar, la o adâncime de 30 m sub apă, omul suportă o presiune de 3 bari, ceea ce este egal cu 3 atm sau 3 kgf/cm².

În aceste condiții de presiune, volumul plămânilor se micșorează de circa 3–4 ori, iar forța mușchilor cutiei toracice și a abdomenului nu este suficientă pentru a inspira aer. Respirația devine posibilă doar dacă persoana respiră aer cu o presiune egală cu cea din mediul ambiant. În

ășă mod se face o echivalare între presiuni, ceea ce permite respirația în mediul acvatic sau în atmosferă comprimată din chesoane. Chesonul (fig. 8) este alcătuit din camera de lucru cu perejii masivi din metal sau beton armat, mina pentru coborârea și ridicarea oamenilor, materialele și utilajul necesar, ecluză etc.

Presiunea suplimentară se menține în cheson cu ajutorul compresorului. Oamenii intră și ies din cheson prin ecluză, în care presiunea se mărește treptat până se egalizează cu cea din camera centrală, ceea ce permite intrarea în cheson. La ieșire, presiunea în ecluză se micșorează treptat până la egalarea cu cea atmosferică din exterior.

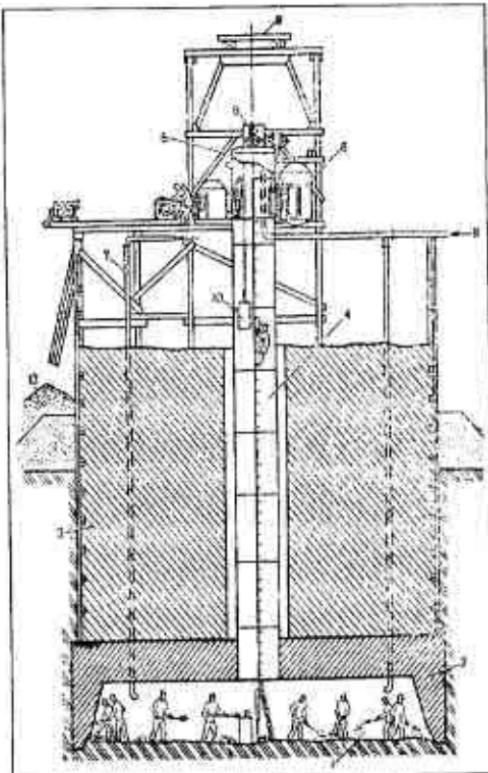


Fig. 8. Schema chesonului.

12.1.1. Condițiile de muncă în chesoane și în scafandre

Factorul determinant la lucrările din cheson este presiunea atmosferică ridicată. Concomitent însă, în aceste camere se formează o microclimă specifică: umiditate relativ sporită, poluare a aerului, variații de temperatură în funcție de anotimp (sporite sau scăzute).

Aerul din cheson poate fi poluat cu aerosoli de lubrifianti de la compresoare, oxizi de azot și monoxid de carbon în cazul sudării și lucrărilor de explozii, metan și CO_2 din rocă etc. Instrumentele de lucru pot produce zgomot, vibrație.

În scafandre și în cheson, influența presiunii atmosferice are loc în 3 etape: compresiunea – perioada de creștere a presiunii de la normală până la maximală; presiunea maximală menținută stabilă o perioadă de timp; decompresiunea – perioada de micșorare a presiunii de la maximală până la normal. Paralel, în scafandre scufundătorii sunt supuși răciri, pericolului de insuficiență a oxigenului, intoxicații cu concentrații mari de azot, CO₂, oxigen, traume, hemoragii (ultimele nu se simt în aceste condiții).

Influența acestor factori are loc în mai multe activități, în special în cazul explorării fundului mării, pentru a descoperi și extrage minereuri și zăcăminte, la instalarea conductelor pentru transportul gazului și țigăului, a cablurilor telefonice, în cazurile construcțiilor podurilor, metro-urilor sau tunelurilor subacvatice și a digurilor, la lucrările din porturi, la repararea vapoarelor mari, tancurilor petroliere, pilonilor de poduri, în cazul cercetărilor arheologice și biologice, misiunilor militare etc.

12.1.2. Influența presiunii atmosferice ridicate asupra organismului

Modificări patologice ale stării organismului uman pot apărea la persoanele care activează în condiții de presiune crescută, cât și în cazurile trecerii brusă de la presiunea normală la cea crescută, și invers – de la cea crescută la cea normală. În cazul aflării în condiții cu presiune înaltă are loc micșorarea ventilației plămânilor, din cauza micșorării frecvenței respirației și pulsului. În cazul aflării timp îndelungat în condiții de presiune sporită se pot înregistra simptome de acțiune toxică a gazelor componente din aerul inspirat. Aceste simptome se manifestă prin dereglați ale vederii și auditive, halucinații, amețeli, slăbirea memoriei. Unele stări patologice apar în perioada de compresiune sau în cea de decompresiune.

Cea mai periculoasă este perioada de decompresiune, care are loc la trecerea din cheson la suprafață, îndeosebi la trecerea rapidă, cât și după o pauză după ieșire. Starea aparentă se numește *boală de cheson* sau *boală de decompresiune*, patogeneza căreia constă în faptul că în perioada de compresiune în organism pătrunde, prin sânge, o cantitate sporită de azot, presiunea parțială a căruia în sânge crește și se echilib-

brează cu presiunea parțială a azotului din aerul inspirat. Toate țesuturile organismului sunt suprasaturate cu azot. De luat în considerare faptul că azotul practic nu se dizolvă în sânge, dar se dizolvă bine în țesutul adipos. Peste 4 ore de activitate în condiții de cheson, organismul este pe deplin saturat cu azot.

În procesul de decompreziune, presiunea parțială a azotului în țesuturi și în sânge scade și acesta se elimină prin sânge, apoi prin plămâni. Dacă decompreziunea se face forțat, azotul nu reușește să se eliminate din organism și se transformă în stare gazoasă (bule). În acest caz are loc embolia gazoasă (boala de decompreziune).

După gravitate, maladia poate fi ușoară, medie și grea.

Forma ușoară a bolii se caracterizează prin osteoartralgii, cu dureri puternice și slăbiciuni în una sau mai multe articulații ale membelor inferioare și superioare, nevralgii și leziuni cutanate cu prurit puternic.

În maladia de gravitate medie au loc dereglațiile urechii interne, aparatului digestiv și ale văzului. Dereglațiile urechii interne se manifestă îndeosebi prin simptome vestibulare, cu dureri de cap, amețeli, vomă, dereglați de echilibru.

Dacă este afectat aparatul digestiv, suferinții prezintă acuze de dureri în abdomen (difuze), cauzate de acumularea gazelor în vasele mezenterice și intestine. Concomitent, apar dereglați temporare ale vederii, diplopie, nistagmus, limitarea câmpului de vedere; sunt cazuri de pierdere temporară a vederii.

Formele grave ale bolii de decompreziune includ dereglațiile spinale și cerebrale, aeropatia coronară, colapsul aeroembolic, dereglați ale plămânilor.

Maladia se agravează în cazurile suprarăcirii, supraîncălzirii, supraoboselii organismului, în funcție de particularitățile individuale ale organismului – vârstă, obezitatea, capacitatea de adaptare.

În cazul apariției semnelor bolii de decompreziune, este necesar să pună suferindul într-o cameră specială pentru recompreziune, în care presiunea se ridică până la valorile în care s-a aflat muncitorul în timpul lucrului în cheson. După dizolvarea azotului și dispariția semnelor de boală, presiunea scade foarte lent până la valorile normale. Această pro-

cedură se numește *recompresiune curativă*; în unele cazuri ea trebuie repetată. De aceea, instituțiile medicale care deservesc astfel de muncitori trebuie să aibă camere de recompresiune.

12.1.3. Măsurile profilactice

Măsurile preventive sunt diverse: tehnologice, organizatorice, medicale etc.

Măsurile tehnologice au drept scop prevenirea afectării persoanelor care lucrează în condiții de presiune a aerului ce depășește cu cel puțin $0,1 \text{ kgf/cm}^2$ presiunea atmosferică externă (în chesoane, puțuri, scafandre etc.). Ele se realizează prin măsuri generale și individuale:

- aerul introdus în chesoane, în echipamentul scafandrului sau în alte spații, unde se lucrează în condiții de presiune atmosferică crescută, trebuie să corespundă compoziției aerului „proaspăt”, adică să nu fie viciat cu gaze, vapori sau aerosoli, ce ar putea afecta sănătatea;
- periodic se verifică starea tuturor echipamentelor, pentru a asigura integritatea și funcționalitatea lor; se interzice utilizarea echipamentului cu diferite defecțiuni;
- iluminatul și microclimatul la locul de lucru trebuie să corespundă normelor igienice;
- prevenirea degajării sau pătrunderii în mediul de lucru a unor noxe chimice, fizico-chimice sau fizice;
- interzicerea consumului de alcool și fumatului la locurile de muncă și în spațiile-anexe;
- amenajarea spațiilor pentru odihnă, spălat, păstrarea hainelor în condiții igienice;
- supravegherea proceselor de ecluzare șidezocluzare, imersie și emersie;
- dacă în muncile de cheson se atinge temporar o suprapresiune de 2 kgf/cm^2 sau se lucrează mai mult de 14 zile la o suprapresiune de peste $1,3 \text{ kgf/cm}^2$, în vederea aplicării tratamentului persoanelor afectate de presiunea anormală este obligatorie ecluză sanitată (barocameră) (fig. 9);

- muncitorii trebuie să cunoască regulamentele de lucru, care să corespundă măsurilor organizatorice, tehnice și medicale necesare și să reflecte normativele igienice în vigoare.

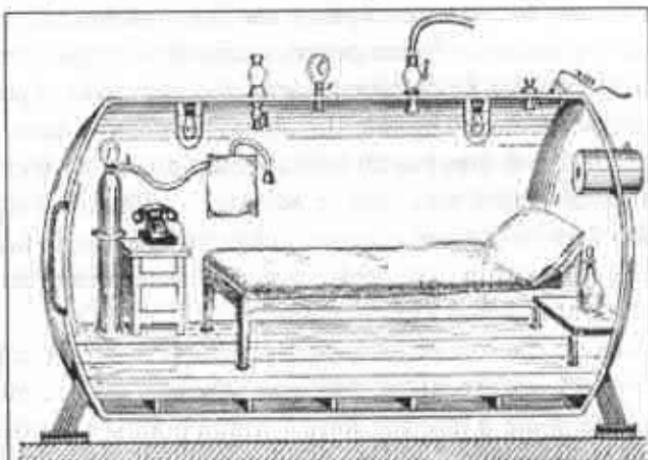


Fig. 9. Ecluză sanitată.

În cazul folosirii scafandrelor e important de asigurat persoanele respective cu echipament adecvat de lucru și protecție, alimentare ireproșabilă cu aer comprimat, legături corespunzătoare cu punctul de supraveghere de la suprafața apci.

Pentru chesonieri sunt importante următoarele măsuri:

- privind prezența camerei chesonului, coșului de acces cu construcția respectivă, pentru a rezista la presiunile prevăzute, cât și respectarea stărilor de compresiune indicate;
- înălțimea minimă în interiorul chesonului trebuie să fie egală cu 2,2 m pentru a se putea munci nestingherit;
- dimensiunile coșurilor ascensoarelor de siguranță trebuie să fie corespunzătoare;
- locul de muncă trebuie să fie dotat cu dulap de medicamente și trusă medicală;
- pentru un cheson sunt necesare cel puțin două compresoare;
- se iau măsuri de asigurare a debitelor de aer în funcție de adâncime;

- temperatura aerului în cheson trebuie să fie între 17 și 22°C;
- lucrătorii chesonului trebuie asigurați cu un punct sanitar, eclusă medicală și.a.

Măsurile organizatorice cuprind sarcini multilaterale: respectarea strictă a regimului de lucru; pentru scafandri – respectarea duratei de muncă și normelor de compresiune și decompresiune; pentru chesonieri – durata muncii depinde de suprapresiunea în care lucrează, în special între 2 și 6 ore; pentru noii angajați durata de lucru va fi de doar 1–3 ore, iar pentru perioada de adaptare – și mai redusă.

La coborârea în cheson, compresiunea (ecluzarea) se face cu maximum 0,2 kgf/cm²/min., iar pentru cei care intră prima dată în cheson – cu mai puțin de 0,1 kgf/cm²/min.

La ieșirea din cheson, dezechluzarea (decompresiunea) se face foarte încet, uniform, cu precauție, conform tabelului de decompresiune. Durata acesteia poate fi diferită: între 1 minut pentru o presiune suplimentară de 0,1 bar și 89 minute pentru 3 bari.

În cazul în care presiunea este sub 0,5 bari, scăderea ei se face cu 0,1 bar/minut, iar la o suprapresiune de peste 0,5 bari – cu 0,15 bari/minut, până la micșorarea în jumătate a presiunii la care s-a lucrat, ceea ce se face treptat și uniform până la atingerea presiunii normale.

Intrarea în următoarea tură se admite după 16 ore de repaus. De luat în considerare că, după activitatea la suprapresiune și după dezechluzare, este necesară o supraveghere medicală de cel puțin două ore.

Măsurile medicale se referă, în primul rând, la necesitatea recunoașterii existenței riscului profesional.

Conform ordinului Ministerului Sănătății al RM, nr. 132 din 17 iunie 1996, „Cu privire la examenele medicale obligatorii la angajare în muncă și periodice ale lucrătorilor care sunt supuși acțiunii factorilor nocivi și nefavorabili”, persoanele care lucrează în chesoane, barocamere, la lucrări subacvatice trebuie să treacă examenul medical la angajare și periodic o dată în an, cu participarea otorinolaringologului, neuropatologului, chirurgului, oftalmologului. Paralel se face fluorografie cu cadru mare, cercetarea aparatului vestibulator, ECG.

La aceste lucrări nu se permit persoanele în vîrstă de peste 45 ani (peste 45 ani pot fi admisi doar cu avizul medicului la lucrările cu suprapresiune de 1,2 bari).

Contraindicațiile medicale includ defectele de dezvoltare a aparatului locomotor și consecințele traumelor; otita cronică, cicatricile atrofice ale membranelor timpanice, eustahiita cronică, bolile cronice ale căilor respiratorii superioare, ale aparatului bronhopulmonar; de-reglările funcției aparatului vestibular, inclusiv boala Menière; orice boli care duc la dereglații persistente ale vederii, acuitatea vizuală mai mică de 0,80 la un ochi și de 0,50 la altul (fără corecție); bolile cronice ale sistemului nervos central și periferic; bolile cardiace, indiferent de gradul de compensare; herniile cu înclinare spre încarcerări; dilatațiile difuze varicoase ale venelor, hemoroizii, endarterita obliterantă, boala hipertonică, alcoolismul, narcomania, toxicomania.

Importante măsuri profilactice sunt și *promovarea sănătății și educația pentru sănătate*. În acest context sunt necesare activități de renunțare la fumat și alcool, de respectare a regimului de muncă și odihnă și a ritmului normal de decompresiune. Se realizează instruirea muncitorilor și a lucrătorilor medicali, cu publicarea foilor volante, broșurilor etc. pentru recunoașterea primelor semne de boală și a fiecărui simptom al bolii de cheson; pentru acordarea primului ajutor. De adus la cunoștința muncitorilor că trebuie să consume produse bogate în calorii, care să acopere cheltuielile energetice, și să excludă alimentele fermentabile și băuturile gazoase înainte de a începe lucrul, să nu facă abuz de alimente, îndeosebi înainte de a coborî în cheson.

12.2. Presiunea atmosferică scăzută

O altă particularitate a presiunii atmosferice, de asemenea importantă pentru sănătatea omului, este valoarea ei scăzută natural sau creată artificial în procesul de muncă. Omul este influențat de acest factor în munți, în atmosferă la înălțimi mari, în special aviatorii în timpul zborului avioanelor, la cucerirea înălțimilor de către alpinisti. Situații de asemenea gen pot avea loc și în cazul activității profesionale a oamenilor în condiții de muncă la înălțimi (clădiri zgârie-nori), în special a celor neadaptăți.

La ridicarea la înălțimi mari se micșorează atât capacitatea de muncă fizică, cât și psihologică. Dacă oamenii sănătoși îndeplinesc lucrări legate de efort fizic exprimat, dezadaptarea se dezvoltă mai rapid și decurge mai grav.

12.2.1. Influența presiunii atmosferice scăzute asupra organismului

Scăderea presiunii atmosferice determină presiunea parțială a gazelor componente ale aerului rarefiat, inclusiv a oxigenului. Scăderea presiunii parțiale a O₂ induce anoxemia, care determină apariția modificărilor fiziologice în organism și dezvoltarea bolii alpine, ceea ce deja se atestă la înălțimea de 2500–3000 m.

Presiunea atmosferică scăzută este cauza micșorării presiunii parțiale a oxigenului în sânge și în țesuturi, ceea ce se manifestă prin apariția hipoxiei (foame de oxigen), apare așa-numita *boala de altitudine* ori *boala alpină*. Scade brusc capacitatea de muncă, apar bătăi de inimă, picioarele devin grele, omul simte dureri în dinții plombați, urechi și.a. Simptomele acestei stări sunt mai pronunțate la înălțimi mai mari, după care poate urma pierderea cunoștinței.

Cel mai sensibil față de insuficiență de oxigen este țesutul creierului – de la înălțimea de 1000 m încep a slăbi reflexele, se deregleză diferențierea. La înălțimi mari activitatea creierului e inhibată mai puțnic, ceea ce duce la scăderea evidentă a capacitatii de muncă.

Deregările patologice ale sistemului nervos central, în cazul anoxemiei, se manifestă sub formă de amețeli, somnolență, reducerea memoriei și atenției, deregarea coordonării mișcărilor, grețuri, vomă, mărire mișcărilor respiratorii, frecvenței cardiace, hemoragii nazale, intestinale etc. Pericolul major, chiar mortal, ca rezultat al asfixiei, se consideră ascensiunea la înălțimea de 8000–8500 m.

E destul de sensibilă față de deficitul de oxigen înima, mai puțin – mușchii, oasele și.a.

La ridicarea rapidă la înălțime, simptomele apar destul de repede – peste câteva minute. În acest caz, primele acuze sunt amețelile, transpirația sporită, greața și vomitările, durerile în articulații și.a.

În cazul micșorării presiunii atmosferice se reduce temperatura de fierbere a lichidelor. Astfel, la înălțimea de 19 km poate avea loc „fierberea” lichidului intracelular și intratisular și, drept rezultat, în venele mari, în cavitățile pleurală, gastrică, pericardică se formează bule de vaporii de apă. Aceste bule pot diminua lucrul inimii și circulația sângelui, cu deregarea lucrului sistemelor și organelor de importanță vitală.

De luat în considerare că, spre deosebire de expunerea în condiții de presiune ridicată, care la început constă în comprimarea și dizolvarea excesivă a gazelor în sânge și țesuturi, fiind urmată de decomprimare și apariția bulelor, expunerea organismului la presiune scăzută (la înălțime) începe cu decomprimare și se prelungeste cu recomprimare până revine la presiunea normală.

Formarea bulelor are loc în cazul producerii unei ascensiuni rapide sau chiar brutale. De regulă, ascensiunea la înălțimi medii și mari, cu scop turistic, de escaladare sau sportiv (ski), care se face timp îndelungat, este urmată de o modificare mai lentă a presiunii, inclusiv parțială. Iar dacă urcarea spre punctul final la mare înălțime se face cu aparate de zbor, decomprimarea la altitudine, din punct de vedere fiziopatologic și clinic, este însoțită de hipoxic și de anumite mecanisme adaptive față de această condiție.

În condițiile atmosferei exprimat rarefiate factorul patogenetic principal, ce induce pierderea cunoștinței, iar timp de 4–5 min. moartea, este reducerea presiunii parțiale a oxigenului în aerul inspirat, apoi în aerul alveolar, sânge, țesuturi.

În cazul insuficienței de oxigen exprimate sunt inhibate procesele de oxidare, se deregleză procesele acrobe de producere a energiei în mitocondrii. Aceasta conduce la deregarea funcțiilor organelor vitale principale, apoi la defecte structurale ireversibile și moartea organismului. Dezvoltarea reacțiilor de adaptare sau patologice, modificarea funcțională a stării organismului și capacitatea de muncă a omului la presiune scăzută sunt determinate de gradul și viteza micșorării presiunii parțiale a oxigenului în aerul inspirat, durata de aflare la înălțime, intensitatea muncii îndeplinite, starea inițială a organismului. Acestea pot fi acute, în timpul escaladării sau după escaladarea înălțimilor, sau cronice, observate la locuitorii platourilor înalte.

Presiunea scăzută la înălțime (chiar și în cazul excluderii insuficienței de oxigen) induce în organism dereglați vădite. Astfel, conform datelor prezentate de A. Cocârlă (2009), sunt cunoscute: manifestările acute care cuprind un spectru de afecțiuni de gravitate diferită, de la „răul de înălțime” până la cele cu evoluție mai gravă – edemul pulmonar acut și edemul cerebral.

Răul acut de munte apare în primele ore de ascensiune și este consecința scăderii presiunii parțiale a oxigenului. Poate afecta 30% din persoanele expuse brusc la altitudinea de 3000 m, proporția afectării crescând la 75% în cazul ascensiunilor de peste 4500 m. Se manifestă inițial prin céfalee, uneori rebelă, deficit de memorie, insomnie, sindrom vertiginos, greață, tulburări de auz și de vedere, afectarea exprimării verbale, scăderea capacității de studiere și cercetare, fatigabilitate și dispnee. Aceste simptome dispar după 3–7 zile, dar pot fi și preludiul unui edem pulmonar acut.

Deseori, hemoragiile retiniene sunt cauzate de vasodilatație și creșterea debitului sanguin din vasele retiniene. Aceste sindroame rămân uneori nedagnosticate, deoarece evoluează asimptomatic; alteleori evoluează cu semne și simptome destul de sugestive.

Boala cronică de altitudine este o afecțiune care apare în contextul pierderii capacităților adaptive pulmonare ale aclimatizării și s-a descris la rezidenții de termen lung la o altitudine de peste 4000 m. Cauza bolii cronice constă în scăderea ventilației alveolare consecutivă hipoxiei cerebrale cronice, rata ventilatorică fiind crescută, dar cu un volum curent mic.

12.2.2. Măsurile profilactice

Măsurile principale de profilaxie a influenței presiunii scăzute constau în ridicarea treptată la înălțimi, folosirea cabinelor ermetice, măștilor cu oxigen, ermetizarea avioanelor.

La efectuarea lucrărilor în condiții de altitudine, o importanță majoră pentru preîntăriminarea bolii alpine prezintă măsurile organizatorice: raționalizarea regimului de muncă, mecanizarea și automatizarea proceselor de muncă, transportarea muncitorilor la locul de muncă și la

domiciliu, îmbunătățirea condițiilor de muncă (reducerea concentrației substanțelor chimice și pulberilor la locul de muncă, asigurarea condițiilor optimale de microclimat) și organizarea corectă a alimentației muncitorilor. Se recomandă selectarea profesională strictă a persoanelor care vor activa în condiții de altitudine. Cu scopul de adaptare mai ușoară este bine-venit antrenamentul preventiv specific (în barocame-re, aflarea periodică în munți) și nespecific (activități sportive speciale, exerciții fizice).

Un efect foarte benefic are aclimatizarea, deoarece prin ea se selec-tează și se întrețin mecanismele de adaptare. Ea se manifestă printr-un șir de procese fiziologice. Pe parcursul aclimatizării sporește numărul eritrocitelor și hemoglobinei. Eritrocitele cresc din contul hematopo-iezii, martor fiind ponderea majoră a reticulocitelor. La aclimatizare sporește volumul aerului inspirat. În sânge se mărește conținutul de glutation, care îndeplinește aceeași funcție ca și hemoglobina. Aceste procese normalizează activitatea sistemului circulator. Aclimatizarea poate fi accelerată prin câteva metode: majorarea cantității eritrocitelor prin introducerea în organism a serului de la animalele menținute în aer rarefiat sau prin introducerea dozelor mici de arsen și fier. Prevenirea bolii alpine prin accelerarea aclimatizării poate fi efectuată și prin introducerea în organism a produselor acide, fosfatului de amoniu și acidului citric.

Capitolul 13. ILUMINATUL INDUSTRIAL

13.1. Generalități

Rolul iluminatului industrial în procesul de muncă este foarte mare, deoarece majoritatea operațiilor tehnologice decurg sub controlul analizatorului vizual. Totodată, iluminatul este un factor important în menținerea condițiilor optimale sanitato-igienice, culturii ocupaționale și protecției muncii. Rezultatele unui studiu efectuat în SUA au demonstrat că 20% din accidentele de muncă au loc din cauza iluminatului insuficient.

Procesul vizual se realizează datorită fotoreceptorilor dispuși pe retina ochiului, care percep razele de lumină emanate de diferite obiecte sau reflectate de ele cu lungimea de undă de la 380 până la 760 μ , adică în limitele spectrului infraroșu și ultraviolet. Capacitatea de reflectare a obiectelor ce ne încjoară este diferită.

Iluminatul insuficient contribuie la încordarea exprimată a aparatului muscular al ochiului și a analizatorului vizual în general, ceea ce servește drept cauză a dezvoltării oboselii, în primul rând a vederii, scăderii capacitatii și productivitatii muncii.

Insuficiența iluminatului reduce considerabil activitatea vizuală, viteza percepției vizuale, sensibilitatea de contact și stabilitatea vederii clare. Activitatea îndelungată la iluminatul insuficient poate provoca astenopie acomodativă, care se manifestă prin întepături, lâcrimare, senzația de corp străin intraocular, céfalee, deteriorarea atenției și coordonării neuromotorii, urmate de apariția mai precoce și accentuarea miopiei și prezbiopicii.

Un factor important ce caracterizează iluminatul este calitatea lui exprimată prin iluminarea uniformă și particularitățile sursei. Calitatea iluminatului determină starea fotosensibilității ochiului, care depune efort pentru a se adapta la nivelul iluminării obiectului supravegheat. Evident, pe parcursul procesului de muncă omul este nevoie să-și schimbe privirea de la un obiect la altul. În cazul iluminatului uniform mecanismul fiziologic de adaptare fotosensibilă a ochilor se declanșează rapid. La iluminatul neuniform pentru adaptarea vizuală se consumă un timp mai îndelungat, ceea ce complică funcția de sensibilitate, de

percepere a contrastului și viteza percepției vizuale în genere. Iluminatul încăperilor industriale trebuie organizat în astă mod, încât să prevină obosalea organismului în ansamblu și a aparatului vizual în parte, să creeze confortul psihologic pentru efectuarea tuturor lucrărilor vizuale, să contribuie la menținerea capacității de muncă și la reducerea traumatismului industrial.

13.2. Caracteristicile fizice ale iluminatului. Clasificarea iluminatului

Pentru caracteristicile igienice ale iluminatului natural este important a cunoaște unele noțiuni din punctul de vedere al fizicii.

Fluxul de lumină (F) este puterea energiei radiate, apreciată vizual după senzația luminescentă provocată. Unitatea de măsură a fluxului de lumină este lumenul (lm), care prezintă fluxul de lumină emanat de o sursă punctiformă într-un corp unghiular de 1 steradian la puterea luminii egale cu 1 candelă (kd).

Intensitatea luminii (I) este densitatea spațială a fluxului de lumină de la sursa de lumină orientată în interiorul corpului unghiular (steradi-an). Unitatea de măsură a puterii luminii este candela (kd), care prezintă puterea luminii emanate perpendicular pe direcția unui corp absolut negru cu suprafața de $1/600\,000\text{ m}^2$, la temperatura solidificării platinei și la presiunea de $101\,325\text{ n/m}^2$.

Iluminatul este densitatea fluxului de lumină, ce cade pe o suprafață egală cu raportul dintre fluxul de lumină și mărimea suprafeței iluminate ($E = F/S$). Unitatea de măsură a iluminatului este luxul (lx), ceea ce prezintă iluminarea suprafețelor de 1 m^2 la căderea unui flux de lumină de 1 lm .

Strălucirea – mărimea fluxului de lumină, reflectată de la suprafața iluminată sau radiată și orientată în direcția ochiului; unitatea de măsură – kd/m^2 .

Coefficientul de reflectie – raportul dintre fluxul de lumină reflectat de suprafață și fluxul de lumină incident pe suprafața acestuia: $CR = FR/FI$.

Suprafața de lucru – suprafața la nivelul căreia se efectuează lucru și se normează sau se determină iluminatul.

Suprafața de lucru condiționată este suprafața de lucru orizontală amplasată la $h = 0,8$ m de la podea.

Iluminarea poate fi asigurată din contul luminii naturale, energiei luminii surselor artificiale de lumină și, în cele din urmă, prin combinarea surselor naturale și artificiale (iluminat mixt).

Toate lucrările vizuale convențional pot fi divizate în 3 grupe de bază. Din prima grupă, cea mai mare, fac parte lucrările care pot fi efectuate fără folosirea aparatelor optice. Trebuie de menționat că obiectul de diferențiere poate fi atât în apropierea ochilor, cât și la o oarecare distanță de ei.

Grupa a doua include lucrările vizuale, la efectuarea cărora este necesară folosirea aparatelor optice (lupa, microscopul etc.), ceea ce se explică prin faptul că dimensiunea obiectului examinat (piesa ceasornicului, microbul etc.) nu poate fi vizualizată de către ochiul cu refracție normală, chiar și la asigurarea unui nivel înalt al iluminatului.

Grupa a treia de lucrări vizuale este legată de observarea informației pe ecran. Evident, această grupă prezintă cerințe mai stricte față de iluminatul industrial. În acest caz pentru înregistrarea informației, intensitatea luminii la locul de muncă trebuie să corespundă gradului de strălucire a monitorului ($75-100\text{ kd/m}^2$). Locul de muncă se amenajează în așa fel, încât monitorul să fie protejat de fluxul direct al luminii, folosind și un protector special. Această precauție va asigura păstrarea unui contrast favorabil al obiectelor de pe ecran. Dacă acest protector va lipsi și se va reduce contrastul, volumul și precizia informației sesizate se vor micșora cu 30%.

Îndeplinirea lucrului vizual la un iluminat insuficient poate condiționa dezvoltarea unor stări patologice ale organului vizual. În consecință, apar astfel de defecte ale ochiului ca miopia, hipermetropia și prezbiopia.

La întreprinderile industriale se folosesc trei tipuri de iluminat: natural, artificial și mixt. Iluminatul natural poate fi lateral (unilateral și bilateral), din tavan și combinat (lateral și din tavan). Iluminatul artificial poate fi general și combinat.

După destinație, iluminatul artificial se împarte în iluminat de lucru, de avarie, de evacuare, de pază sau de serviciu.

Iluminatul natural prezintă o astfel de iluminare a încăperilor și a teritoriului care este creată din contul luminii solare directe, difuze și al celei reflectate de la obiectele înconjurătoare. Conform cerințelor igienice în vigoare, încăperile industriale în care oamenii activează permanent, de regulă, trebuie să fie asigurate cu iluminat natural. Iluminatul natural lateral se efectuează prin golurile pentru geamuri ale pereților exteriori; cel din tavan – prin golurile pentru lumină din partea acoperișului și prin felinare; cel combinat – concomitent prin golurile din pereții exteriori și prin cele din tavan. Nivelul iluminatului natural se estimează folosind indicele relativ – coeficientul de iluminare naturală (C.I.N.), care prezintă raportul dintre iluminarea absolută din interiorul încăperii (de la locul de muncă) și intensitatea iluminării exterioare măsurată concomitent, la același nivel $\times 100$, exprimat în %.

Iluminatul natural depinde de clima de lumină a regiunii geografice și de solaritatea climatului, de fluxul direct și indirect de lumină, ce pătrunde prin goluri în încăpere în decursul anului, de orientarea golurilor de lumină potrivit orizontului și de particularitățile arhitectural-construcțive ale clădirilor.

Iluminatul artificial prezintă iluminatul asigurat prin utilizarea curentului electric, felinarelor, lumânărilor.

În calitate de sursă de lumină artificială în condiții industriale se folosesc: lămpi (becuri) cu incandescență și lămpi cu descărcare în gaze – cu presiune joasă (lămpi luminescente) și presiune înaltă, care se deosebesc după principiul de generare a luminii.

Lămpile cu incandescență generează lumină după principiul încălzirii termice. Radiația vizibilă apare ca rezultat al încălzirii filamentului până la temperatura strălucirii care și influențează caracterul spectrului radiației.

Componența spectrală a radiației vizibile este determinată de temperatură sursei, exprimată în grade Kelvin. Astfel, temperatura lămpii cu incandescență constituie 2 800–3 600°K, spectrul iradiant fiind din zona oranž-roșu.

Lămpile cu incandescență sunt de două tipuri: lămpi cu vacuum și lămpi încărcate cu un amestec de gaze (argon și azot, argon și sodiu etc.).

Alt tip de lămpi, frecvent utilizate în industrie, sunt lămpile luminescente, ce se deosebesc prin caracterul de repartizare a fluxului luminos după spectru: LA – lumină albă; LZ – lumina zilei; LCA – lumină caldă albă; LZC – lumina zilei cu capacitate înaltă de percepere a culorilor etc. Lumina generată rezultă din transformarea diferitor tipuri de energie (electrică, chimică) în radiații vizibile, evitând faza de producere a energiei termice.

Lămpile luminescente se folosesc frecvent la lucrările de mare precizie, în ramurile industriale ce necesită o determinare exactă a culorii (textilă, ușoară, poligrafică și.a.), în încăperile cu lumină naturală insuficientă. Mai mult decât atât, ele sunt economice și se folosesc cu succes în multe alte cazuri.

Lămpile luminescente cu descărcare în arc cu mercur (DRL) se folosesc în încăperile industriale, unde nu este necesar să se distingă culorile în procesul de lucru, și în încăperile înalte (de construcție a mașinilor și.a.), precum și pentru iluminatul exterior.

Lămpile DRI (metalohalogene) sunt economice, dispun de o înaltă luminositate și se folosesc pentru iluminarea încăperilor înalte, terenurilor de construcție etc.

Lămpile cu xenon se folosesc pentru iluminatul carierelor, teritoriului întreprinderilor industriale și.a. La folosirea lor în încăperile de producție există pericolul de iradiere ultravioletă a organismului.

Pentru iluminatul încăperilor de producție se folosesc, de regulă, tuburi cu descărcare în gaze, lămpi cu vapozi de mercur, sub presiune înaltă sau joasă. Lămpile cu incandescență pot fi folosite doar în cazul în care este contraindicată folosirea primelor.

Pentru iluminatul artificial al încăperilor întreprinderilor industriale se folosesc cele trei tipuri de iluminat: general, local și combinat (iluminat general și local).

Iluminatul general se realizează prin amplasarea uniformă pe toată suprafața tavanului a corpurilor de iluminat (lustrelor) de același tip și cu aceeași putere, cât și prin amplasarea localizată a corpurilor de iluminat în corespondere cu sectoarele și suprafetele de muncă. Iluminatul local se creează prin amplasarea corpurilor de iluminat deasupra supra-

fețelor de lucru. Iluminatul combinat (fig. 10) include iluminatul local pentru asigurarea intensității mai mari a luminii la locurile de muncă și iluminatul general pentru iluminarea uniformă a tuturor sectoarelor de muncă.

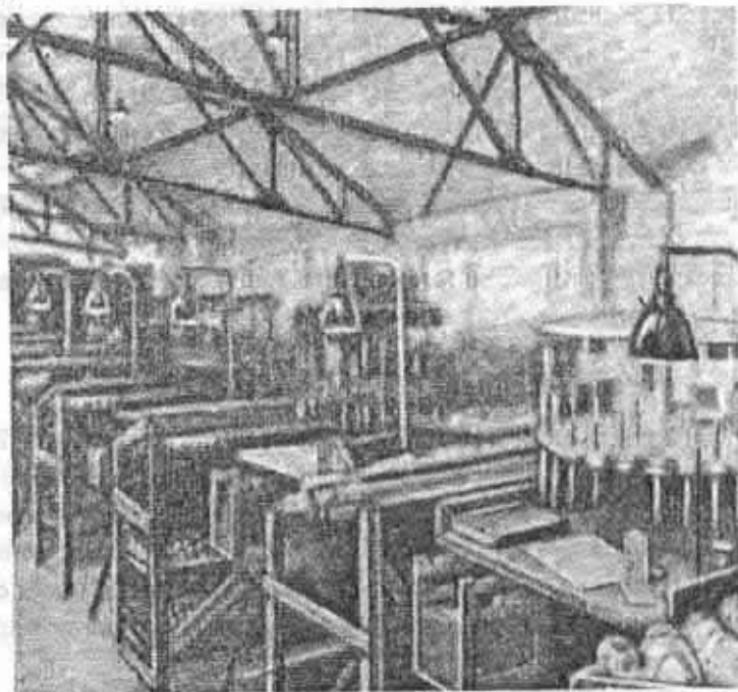


Fig. 10. Iluminatul combinat (general și local).

La efectuarea lucrărilor de categoriile I-IV, se folosește, de regulă, iluminatul combinat. În acest caz, pentru un iluminat uniform, iluminarea suprafețelor de muncă în baza iluminatului general trebuie să constituie nu mai puțin de 10% din iluminarea normată; pentru iluminatul combinat însă – nu mai puțin de 150 lx în cazul tuburilor cu descărcare în gaze și nu mai puțin de 50 lx pentru lămpile cu incandescență. În cazul iluminatului combinat al încăperilor fără iluminat natural pondera iluminatului general trebuie să constituie nu mai puțin de 20% din iluminarea normată.

Iluminatul combinat este recomandat în încăperile unde se efectuează lucrări de exactitate înaltă și lucrări de categoriile II c, II d, III și IV, precum și la locurile de muncă unde se lucrează cu obiecte voluminoase; la locurile de muncă cu suprafețe strălucitoare (metal, sticlă), pentru a reduce strălucirea reflectată; la locurile de muncă repartizate neuniform în încăperea industrială.

Sistemul de iluminat general este indicat în cazurile executării unui anumit tip de lucrări la toate locurile de muncă, repartizării compacte a locurilor de muncă, lucrărilor ce nu necesită o precizie înaltă.

Iluminatul general se aplică, de regulă, pentru iluminarea încăperilor în care se execută lucrări vizuale de categoriile V–VIII.

În încăperile auxiliare se folosește, de obicei, sistemul de iluminat general.

13.3. Caracteristica igienică a corpurilor de iluminat

Corpusul de iluminat, constituit din sursa de lumină și armatură, îndeplinește câteva funcții. Principala destinație a corpului de iluminat este repartizarea corectă și favorabilă a fluxului de lumină. Altă funcție, nu mai puțin importantă, este protejarea ochilor muncitorilor de acțiunea extrem de strălucitoare a componentelor sursei de lumină. Gradul de limitare a acțiunii orbitoare a sursei de lumină este determinat de unghiul de protecție a corpului de iluminat.

Corpurile de iluminat mai servesc și la protejarea sursei de lumină de poluare și de posibilele defecte mecanice.

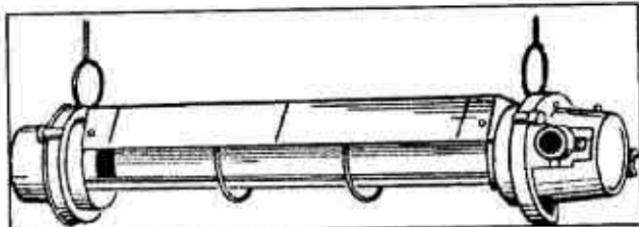
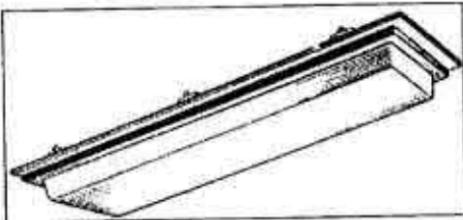
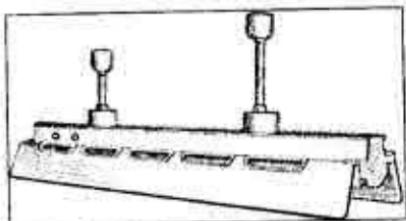
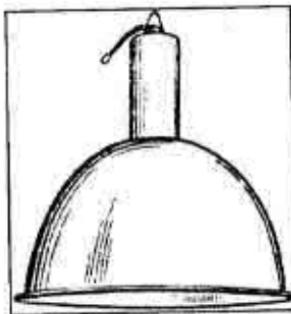
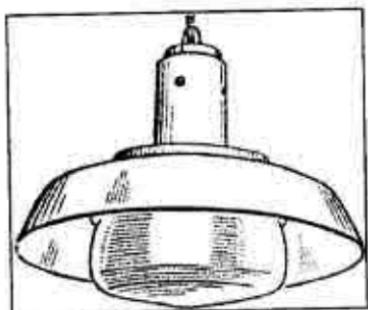
În cazul necesității alegerii corpului de iluminat trebuie de luat în considerare caracterul lucrărilor îndeplinite în încăperile de producere, posibilitatea de poluare a mediului aerian, capacitatea de reflectare a suprafețelor.

În funcție de destinație, deosebim corpuri de iluminat generale (pentru iluminarea completă a încăperii) și locale (pentru iluminarea locurilor de muncă sau a unor sectoare).

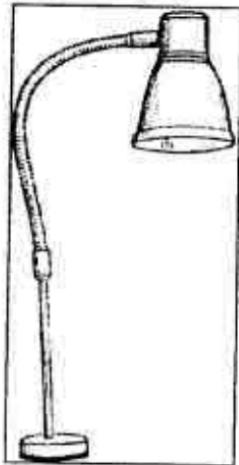
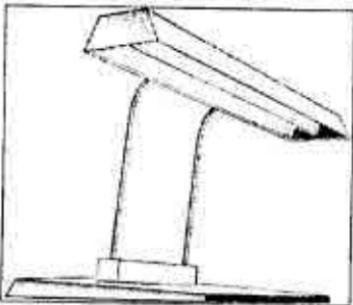
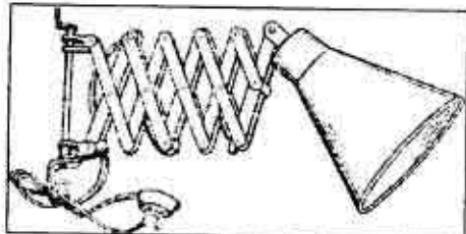
După modul de instalare, corpurile de iluminat se divid în corpuri suspendate de tavan, de perete, de podea, de masă, montate (încorporate în perete, în strung).

După felul construcției, sunt corpuri de iluminat deschise (sursa de lumină nu este izolată de mediul înconjurător), închise (lampa este izolată de mediul exterior), impermeabile pentru umiditate, protectoare de praf, rezistente la coroziune (din materiale inoxidabile) și antiexplosive.

După modul de repartizare a luminii, corpurile de iluminat (fig. II) se clasifică în trei grupe: cu lumină directă, cu lumină difuză și cu lumină reflectată. Corpurile de iluminat cu lumină directă reflectă 80% din fluxul de lumină înspre suprafața de iluminat. Corpurile cu lumină difuză îndreaptă fluxul de lumină uniform în toate părțile. Corpurile cu lumină reflectată direcționează peste 80% din fluxul de lumină spre tavan, de unde lumina se reflectă spre zona de lucru.



a



b

Fig. II. Abajururi de iluminat: a – general, b – local.

În unele cazuri, iluminatul locului de muncă poate fi asigurat cu ajutorul reflectoarelor de lumină – instalații concave înzestrate cu un sistem de filtre și oglinzi ce transmit fluxul de lumină de la sursele naturale sau artificiale la o anumită distanță. Aceste instalații sunt recomandate pentru folosire în încăperile cu pericol de explozie sau incendiu.

Iluminatul local, în funcție de specificul procesului tehnologic și de organizare a locurilor de muncă, se poate realiza pe două căi: individuală și în grup. Corpurile de iluminat individuale se instalează la fiecare loc de muncă, iar când locurile de muncă sunt repartizate compact (conveier și.a.), corpurile de iluminat se instalează în grup.

Iluminatul local în încăperile de producție formează un tot întreg cu sistemul de iluminat general și are menirea de a crea niveluri înalte de iluminare a suprafețelor limitate ale locului de muncă.

Corpurile de iluminat individuale trebuie instalate în aşa mod, încât muncitorul să poată schimba direcția fluxului luminos după necesitate (suport flexibil și.a.).

Dacă se lucrează cu materiale strălucitoare, se vor lua măsuri pentru limitarea acțiunii orbitoare generate de strălucirea reflectată. Corpul de iluminat se va instala în aşa mod, încât lumina reflectată să nu cadă pe ochii muncitorului. Se vor folosi, de asemenea, corpuri de iluminat cu o luminozitate mai redusă a orificiului de ieșire a fluxului de lumină (folosirea corpurilor de iluminat cu lămpi luminescente, sticlă mată și.a.).

Iluminatul de avarie este prevăzut pentru continuarea lucrului în cazuri de accidente (iluminatul de avarie) sau pentru evacuarea muncitorilor din încăpere (iluminatul pentru evacuare). Iluminatul de avarie trebuie să asigure continuarea procesului de producție în caz de deconectare a iluminatului de lucru și întreruperea lui în caz de explozii, incendii, intoxicații ale muncitorilor și de staționari nemotivate la întreprinderile ce lucrează în flux continuu.

Nivelul minimal de iluminare a suprafețelor de muncă și a teritoriului întreprinderii în regim de avarie trebuie să constituie 5% din iluminatul de lucru, dar nu mai puțin de 2 lx în încăpere și de 1 lx pe teritoriul întreprinderii.

Iluminatul de avarie pentru evacuarea muncitorilor se instalează în încăperile în care muncesc mai mult de 50 de persoane și în care exploatarea aparatului prezintă pericol, în locurile de trecere a muncitorilor și.a. Nivelul iluminatului de avarie în locurile de trecere trebuie să fie de cel puțin 0,5 lx.

13.4. Cerințele igienice față de iluminatul industrial

Din punct de vedere igienic, este rațională o astfel de iluminare care asigură: a) valori optime ale iluminării pe suprafețele din jur; b) uniformitatea iluminării în timp și în spațiu; c) limitarea lucidității, luminescenței directe; d) limitarea lucidității reflectate; e) reducerea umbrelor stridente

și profunde; f) mărirea contrastului dintre fond și detaliu, intensificarea contrastelor de luminositate și culoare; g) activitatea biologică a fluxului de lumină; h) securitatea și siguranța iluminării.

Normele iluminatului se referă în primul rând la nivelul acestuia (în lx) pentru fiecare proces tehnologic și se stabilesc în funcție de mai multe condiții (*tabelul 12*).

Nivelul necesar al iluminatului depinde în primul rând de dimensiunile obiectelor pe care muncitorul le prelucră sau le supraveghează. Evident, cu cât mai mici sunt dimensiunile acestor detaliu, cu atât mai mare trebuie să fie intensitatea luminii.

O importanță deosebită pentru examinarea detaliilor are distanța dintre ele și ochi. Cu cât mai mic este raportul dintre dimensiunile detaliilor prelucrate și distanța de la ochi, cu atât mai intensă trebuie să fie lumina.

În cazul trecerii din sectoarele cu o lumină puternică în cele cu o lumină slabă se deregleză capacitatea văzului și de aceea trebuie să se asigure un iluminat uniform, ceea ce se poate realiza prin sistemul general de iluminat sau combinat și nicidcum numai prin cel local.

În toate cazurile, pentru a preveni supraoboaseala sistemului optic al muncitorilor, trebuie de exclus strălucirea suprafețelor și detaliilor prelucrate. Accasta se poate realiza prin folosirea abajururilor (lustrelor) cu unghirile respective de direcționare a fluxului de lumină.

Trebuie înălțurate umbririle locurilor de muncă, clipirile luminii etc.

La determinarea nivelului de iluminat trebuie de luat în considerare proprietățile suprafețelor de reflecție a luminii. Suprafața albă reflectă mult mai multă lumină decât cea albastră sau neagră. De aceea, în cazul suprafețelor întunecate este necesară o lumină mai intensivă.

Trebuie să se ia în considerare și contrastul dintre detaliile de lucru și suprafața din jurul lor. Desigur, este cu mult mai dificil a lucra cu detaliu pe o suprafață de aceeași culoare. Este importantă și culoarea peretilor și a utilajului.

Tabelul 12

Normele nivelurilor de iluminare în cazul iluminatului artificial, natural și combinat (extras din normele igienice, 1979)

Caracteristici lucrării	Caracteristici lucrării	Subcategoriea lucru-	Categorie lucrării	Iluminatul artificial		Iluminatul natural		Iluminatul combinat	
				Huminarea, Ix	CIN ($e_{ex}^{(n)}$), %	Iluminatul general		Lateral	CIN ($(e_{ex}^{(n)})$ %)
						Ilumi-	natul		
Vizuale	A	mic	intunecat	5000	1500				
	B	mic	mediu	4000	1250				
	C	mediu	luminos	1500	750	10	2,8	6	1,7
Caracteristici lucrării	D	mare	mediu	luminos	400				
Caracteristici lucrării	A	mic	intunecat	4000	1250				
Caracteristici lucrării	B	mic	mediu	3000	750				
Caracteristici lucrării	C	mediu	intunecat	2000	500	7	2	4,2	1,2
Caracteristici lucrării	D	mare	luminos	1000	300				
De la 0,15 până la 0,3	II	De la 0,15 până la 0,3	foarte mare	foarte mare	foarte mare				

Continuare

De la 0,2 până la 0,5	III	A	mic	întunecat	2000	500	5	1,6	3	1
		B	mic	mediu	1000	300				
		C	mic	luminos	750	300				
		D	mediu	mediu	400	200				
	IV	A	mic	întunecat	750	300	4	1,2	2,4	0,7
		B	mic	mediu	500	200				
		C	mic	luminos	400	200				
		D	mediu	luminos	300	150				
De la 0,5 până la 1	V	A	mic	întunecat	300	200	3	0,8	1,8	0,5
		B	mic	mediu	200	150				
		C	mic	luminos	-	150				
		D	mediu	luminos	-	100				

Lucrările de eroziune luminoase	Mai mare de 5	VI	Nu depinde de caracteristica fondului și de contrastul dintre obiectivul de distincție și fond.	-	150	2	0,4	1,2	0,3	
			Nu depinde de caracteristica fondului și de contrastul dintre obiectivul de distincție și fond.	-						
			VII							
Lucrările de eroziune luminoase	Mai mare de 5	VIII	A B C	Permanența a mușnicilor în perioadele de producție luminoase - la afara de permanența - la afara de permanență a mușnicilor în perioadele a mușnicilor în perioade; permanența luminoasă este deosebit de încăpere.	-	75	1	0,2	0,7	0,2
				Permanența a mușnicilor în perioadele de producție luminoase - la afara de permanența - la afara de permanență a mușnicilor în perioade; permanența luminoasă este deosebit de încăpere.	-	8	0,7	0,2	0,5	0,2
				Permanența a mușnicilor în perioadele de producție luminoase - la afara de permanența - la afara de permanență a mușnicilor în perioade; permanența luminoasă este deosebit de încăpere.	-	30	0,5	0,1	0,3	0,1

Aspectul coloristic al încăperilor de producere trebuie ales în conformitate cu cerințele igienice față de lucru vizual, regimul intern al încăperii și cerințele estetice. În *tabelul 13* sunt prezentate coeficienții de reflectie a luminii de pe suprafețele din încăperile de producere.

Tabelul 13

Coefficienții de reflectie a luminii

Denumirea suprafeței	CR, %
Tavan	70-75
Perete:	
a) sus	60
b) jos	50
Utilaj	35-30
Podea	15-30

De luat în considerare că și în acest caz culorile închise ale suprafețelor și utilajului absorb lumina și o reflectă mult mai puțin decât cele deschise.

În cazul iluminatului natural este necesar să se țină în curățenie ferestrele și luminătoarele. Pereții trebuie vopsiți în culori deschise.

Toate aceste reglementări trebuie să fie sub controlul serviciului de sănătate publică la etapele de supraveghere igienică – preventivă și curentă.

Capitolul 14. BAZELE IGIENICE ALE VENTILATIEI INDUSTRIALE

14.1. Noțiuni generale

Ventilația industrială prezintă un sistem de instalații sanitaro-tehnice și de construcții ce au menirea să înlăture nocivitățile industriale și să creeze în zona de muncă un mediu aerian în corespondere cu cerințele igienice în vigoare. Eventual, ventilația are sarcina nu doar de asigurare a încăperilor de producere cu aer curat, dar și de creare a condițiilor de confort la locurile de muncă și de reducere a concentrațiilor noxelor în mediul de producere sub limitele normative igienice. Toate acestea sunt necesare în scopul de a menține starea fiziologică a organismului uman și capacitatea de muncă la un nivel înalt. În multe cazuri, ventilația poate urmări și scopuri tehnice, contribuind la crearea a astfel de condiții ale mediului aerian care sunt necesare pentru decurgerea corectă a procesului tehnologic (industria textilă, semiconductoare, metale pure etc.). În totalitate, ventilația este destinată combaterii căldurii radiante și de convecție, umidității, gazelor și pulberilor.

Deci, ventilația ocupă un loc de frunte în asanarea condițiilor de muncă, însă de luat în considerare că ea nu poate înlocui aşa măsuri radicale de îmbunătățire a mediului ocupațional ca ermetizarea și raționalizarea proceselor tehnologice, prin care nocivitățile industriale se reduc sau se înlătură complet. Totodată, combaterea nocivităților industriale numai cu ajutorul ventilației nu este rațională din punct de vedere economic, deoarece diluarea substanțelor nocive în încăpere până la CMA necesită aportul unor cantități enorme de aer.

Organizarea corectă a schimbului de aer este una din condițiile principale de prevenire a poluării aerului în încăperi. Schimbul de aer, adică înlocuirea aerului modificat cu aer din exterior, mai curat, se efectuează prin intermediul diferitor sisteme de ventilație și instalații de captare.

14.2. Clasificarea sistemelor de ventilație

Sunt cunoscute mai multe clasificări ale sistemelor de ventilație utilizate în condiții de producere.

În funcție de forțele ce determină vehicularea aerului în încăperile industriale, deosebim două feluri de ventilație: naturală și mecanică.

Ventilația naturală – aerisirea încăperii pe contul factorilor motriți ai presiunii termice și vântului. Ea poate fi organizată și neorganizată

Ventilația mecanică – realizarea schimbului de aer în încăperi condiționată de un ventilator. Deosebim ventilație mecanică cu suprapresiune, cu subpresiune, ventilație echilibrată (când presiunea aerului pompat de ventilator este egală cu cea atmosferică).

În funcție de spațiul supus ventilației, există 4 feluri de ventilație:

1) generală – ventilarea întregii încăperi;

2) parțială – se ventilează doar o parte a încăperii;

3) locală – ventilarea zonei de lucru;

4) combinată – într-o încăpere sunt 2 sau mai multe tipuri de ventilație (T. Niculescu, 2003).

După modul de introducere și extragere a aerului din încăperi, ventilația se subdivide în ventilație de aspirație (cu preluarea forțată a aerului), de refuzare (aportul aerului curat în încăperea de producere), de aspirație și refuzare (mixtă).

Ventilația naturală are loc sub acțiunea presiunii termice și a vântului. Volumul gazelor se mărește la ridicarea temperaturii lor. Astfel, diferența dintre volumele maselor de aer rece și cald formează diferența de presiune. Aerul rece pătrunde prin porii materialelor de construcție și diferite orificii în interiorul încăperii și înălță aerul cald mai ușor prin orificiile amplasate mai sus (presiunea atmosferică). Evident, presiunea termică va fi cu atât mai mare, cu cât este mai exprimată diferența dintre temperatura aerului din încăpere și a aerului din exteriorul ei și cu cât este mai mare distanța (în înălțime) până la orificiile de intrare și ieșire. Cu cât este mai mare diferența de temperatură, cu atât este mai înalt volumul ventilației.

Concomitent, vântul presează toate obstacolele întâlnite în cale (presiunea vântului). Această presiune crește odată cu creșterea vitezei vântului. Prin porii și orificiile din peretii clădirilor, neetanșităților ușilor și ferestrelor, aerul pătrunde în interiorul încăperilor, mărind presiunea asupra unei anumite laturi a încăperii, iar prin latura opusă acesta este înălțat grație presiunii scăzute a aerului.

Cea mai desăvârșită și eficientă formă de ventilare naturală a clădirilor industriale este *aerația*, în care ventilarea se realizează prin goluri speciale amplasate în peretii și tavanul clădirii; în același timp, golurile pot fi folosite pentru dirijarea ventilației, luându-se în considerare viteza și direcția vântului, temperatura aerului extern etc. Acest tip de ventilare este bine-venit pentru halele mari și cu surse dispersate de căldură. Eficiența acestor sisteme depinde de amplasarea lor calculată judicios.

La întreprinderile mari, aerația poate asigura un schimb intens de aer (20–40 ori/oră). Deosebit de eficace este aplicarea aerației în halele fierbinți, unde surplusul de căldură contribuie la sporirea temperaturii aerului, iar ea, la rândul său, determină creșterea presiunii termice. Toate acestea creează condiții favorabile pentru ventilația naturală.

Reglarea aerației este o condiție importantă pentru exploatarea ei corectă. Ea depinde de puterea și direcția vântului, temperatura aerului; se înfăptuiește prin deschiderea ferestrelor și orificiilor de ventilare la anumite niveluri și laturi ale clădirii. Pentru dirijarea aerului în încăperi, ferestrele se amplasează în 2 niveluri de la podea: de 1–1,2 m – se deschid în perioada caldă, de 5–6 m – în perioada rece (pentru ca aerul rece să se amestece cu aerul cald din încăpere, ceea ce reduce posibilitatea răcirii muncitorilor). Pentru înlăturarea aerului, în tavan se plasează luminătoare, care servesc și pentru acrisire, și pentru asigurarea cu lumină naturală, sau se instalează coșuri de acrisire cu deflector. Organizarea aerației în perioada caldă și rece are anumite particularități: vara, aerul atmosferic trebuie să intre prin golurile plasate în partea de jos a încăperii, iar evacuarea se efectuează prin cele plasate în partea de sus. În perioada rece, pentru a preveni pătrunderea aerului rece în zona de muncă, aerul trebuie să pătrundă prin golurile plasate la nivelurile superioare, nu mai jos de 4,5 m de la dușumea.

În unele cazuri, aerul dintr-o zonă de emitere locală a nocivităților se poate evacua prin mine speciale, înzestrate cu hote de aspirație.

Pentru a folosi presiunea vântului, minele de aspirație se înzesprează cu deflector – un dispozitiv ce servește la evacuarea și redirecționarea aerului din încăperi, folosind energia cinetică a vântului. El

contribuie la aspirarea aerului din încăpere datorită formării presiunii negative rezultate din rarefierca aerului (fig. 12).

Pentru realizarea unei bune ventilații naturale, se vor lua în considerare și următoarele reguli: în halele cu degajări mari de căldură, umiditate și gaze toxice, utilajul se instalează în aşa fel, ca să nu stopeze pătrunderea și circulația aerului în încăperi; să fie posibilă dirijarea direcției și volumului de aer prin felinarele aeriene și ferestre în mod mecanizat (automatizat) de către muncitori.

Ventilația mecanică (artificială) se aplică în cazul în care aerisirea este insuficientă sau este imposibilă asigurarea unui mediu aerian, ce ar corespunde cerințelor igienice, cu ajutorul ventilației naturale. Ea se divide în ventilație de refulare, ventilație de aspirație și mixtă.

Ventilația mecanică este mai complicată după construcție, însă posedă un șir de avantaje vizavi de ventilația naturală: posibilitatea aportului și extragerii aerului din orice punct al încăperii; posibilitatea refulării aerului cu temperatura, umiditatea relativă și viteza aerului necesară pentru crearea unui microclimat favorabil; asigurarea funcționării anul împrejur, indiferent de condițiile climaterice, și în volumul necesar; posibilitatea amenajării aspirației locale; posibilitatea curățării aerului aspirat din încăpere.

Ventilația de refulare poate fi generală, dacă aerul se redistribuie în toată încăperea, și locală – doar la locul de muncă.

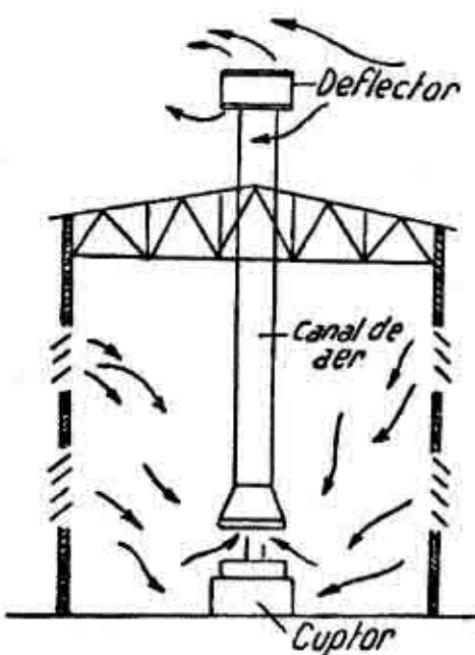


Fig. 12. Evacuarea aerului viciat cu ajutorul deflectorului.

Ventilația generală este recomandată în cazurile când în încăperea de producere sunt surse de căldură sau substanțele nocive sunt eliminate direct în aer, iar locurile de muncă sunt plasate pe întreaga suprafață a încăperii.

Sistemul ventilației de refulare este compus din: instalația pentru aspirarea, încălzirea și umezirea aerului; generatorul vehiculării aerului; agregatul central de ventilare (un ansamblu de apărate și utilaje care repartizează centralizat aerul folosit pentru ventilație); camera de amortizație a zgromotului (pieșe intercalate pe canalele de aer, având suprafață interioară căptușită cu material fonoabsorbant); centrala de ventilare (un ansamblu de mașini, conducte, apărate care servesc la tratarea aerului și la asigurarea energiei necesare vehiculării în instalații); rețea conductelor de aer pentru refularea aerului în hala de producere; pneumostasul (gura de introducere a aerului, formată dintr-o pâlnie specială care realizează împărăștirea jetului de aer). Aspirarea aerului atmosferic se efectuează printr-o sondă înzestrată cu rețele metalice, amplasată la înălțimea de 2 m de la nivelul solului, la cel puțin 10 m pe orizontală și 6 m pe verticală de la zona de evacuare a aerului aspirat din încăperile de producere.

Pentru încălzirea aerului de ventilare se folosesc diferite calorifere: aeroterme – un agregat alcătuit dintr-o baterie de încălzire și un ventilator folosit la încălzire cu aer cald; baterie de încălzire sau răcire – un schimbător de căldură prin suprafață folosită pentru încălzirea aerului.

Dezinfectarea aerului, adică nimicirea microorganismelor, necesară în unele hale, poate fi efectuată cu ajutorul lămpilor bactericide (de 15, 30 și 60 W), repartizate paralel cu canalul de ventilare până la instalația de umezire. Pentru un efect bactericid exprimat (cel puțin 90% din microorganisme), contactul aerului cu radiația ultravioletă trebuie să dureze nu mai puțin de 5 secunde.

Conductele de aer, destinate refulării aerului în încăperile de producere, se construiesc din oțel, mase plastice, ceramică.

Ventilația locală de refulare include:

- dușuri de aer;
- perdele de aer;
- oazis aerian.

Dușurile de aer sunt recomandate în halele fierbinți, pentru a preveni supraîncălzirea muncitorilor, a ameliora parametrii microclimatici. Direcția de suflare a aerului se proiectează astfel, încât jetul de aer să spele suprafața iradiată cu raze calde. Temperatura și viteza curenților de aer depind de intensitatea iradierii căldurii, gradul solicitării muncii și de perioada anului. Utilizarea dușurilor aeriene este obligatorie la intensitatea iradierii de 300 kcal/m³/h și mai mult.

Oazisul aerian – un spațiu izolat de restul încăperii prin peretei de sticlă și cu partea de sus deschisă. În acest spațiu, pe tot perimetru, este refuzat uniform aer rece. Oazisurile sunt folosite în sălile de mașini ale electrostațiilor și în încăperile destinate pentru odihnă muncitorilor după îndeplinirea unei munci grele în secțiile fierbinți.

Perdeaua de aer prezintă un flux de aer cu o viteză sporită ce împiedică pătrunderea aerului rece din exterior în încăpere prin golul deschis (ușă) sau din încăperile vecine. Acest flux de aer este suflat printr-un orificiu plasat în podea sau din părțile laterale ale golului.

Ventilația de aspirație este destinată pentru extragerea aerului din încăperile de producere și evacuarea lui în mediul ambiant. Ventilația de aspirație generală este predestinată pentru evacuarea aerului din zonele de jos sau de sus ale încăperilor industriale, în funcție de caracterul nocivităților sau de particularitățile de emanare a lor. Astfel, în halele de producere cu surse de căldură, ce pot genera curenți termici, sau cu gaze și vaporii ușori, se recomandă aspirarea aerului din partea de sus a încăperii. Aspirarea aerului din partea de jos a încăperii, la nivelul 0,5 m și mai puțin de la podea, se recomandă în halele în care se elimină gaze și vaporii volatili cu densitate mare, pulberi. Dacă în încăperile de producere sunt prezente atât curenți de căldură, cât și gaze și vaporii cu densitate mare, trebuie să se facă aspirația aerului și de jos, și de sus.

Ventilația de aspirație generală este aplicată în mai multe situații, cum ar fi: scurgerea nesemnificativă a gazelor și vaporilor nocivi din instalațiile închise, când este imposibilă instalarea ventilației locale de aspirație; prezența surplusului de umiditate și căldură; necesitatea eva-
cuării prafului, când curenții de aer creați de ventilație împiedică procesul de sedimentare a particulelor de praf.

Ventilația locală de aspirație se folosește pentru evacuarea substanțelor nocive eliminate la locul de formare, împiedicând astfel răspândirea lor și pe alte sectoare de muncă. Ea este cea mai eficientă metodă de combatere a nocivităților și cea mai economă.

După gradul de acoperire a sursei de generare a nocivităților, ventilația mecanică locală de aspirație poate fi de mai multe tipuri:

- cu dispozitive complet inchise – acestea cuprind sursele de emanație a factorilor nefavorabili ai mediului ocupațional sau cavitățile aparatelor din care se aspiră aerul (învelitoarele de protecție, carcasele ce acoperă ermetic utilajul tehnologic);
- cu captatoare ce izolează complet sursa de generare a nocivităților, însă sunt înzestrate cu orificii speciale pentru deservire (nișele de aspirație);
- cu dispozitive de captare parțial inchise pentru sursele de generare a elementelor nocive în mediul de muncă (instalațiile pentru discurile de șlefuire);
- cu instalații deschise – acestea prezintă aspiratoare de diferită construcție, amplasate în apropierea sursei de nocivitate (hale de aspirație, panourile de aspirație, aspiratoarele laterale).

În mod obligatoriu, ventilația locală trebuie dublată cu o instalație de aspirare și refulare. Aerul proaspăt diluează aerul din încăpere.

T. Niculescu (2003) propune ca dispozitivele de aspirație locală să fie amplasate în aşa mod, încât să satisfacă cerințele igienice principale:

- muncitorul din halele respective să nu se afle între sursa de emanație a poluanților sau a căldurii și orificiul de aspirare;
- să nu existe impedimente pentru desfășurarea normală a proceselor tehnologice;
- să nu incomodeze mișcările, dar și să nu solicite mișcări suplimentare ale muncitorului în afara celor impuse de procesul tehnologic;
- sursa de emitere a toxicelor sau pulberilor profesionale să fie cuprinsă de zona de depresiune;

- direcția de mișcare a curenților de aer să corespundă cu direcția de mișcare a particulelor nocive;
- distanța de la orificiul dispozitivului de aspirație și până la sursa de emitere a poluanților să fie cât mai mică.

Pentru o bună funcționare a sistemelor de ventilație este necesară supravegherea stării conductelor de aer, interrelațiilor dintre diferite secțiuni.

Una din cerințele față de aerul aspirat este curățarea lui de pulberi, compuși toxici. Captarea pulberilor poate fi efectuată cu ajutorul diferitor instalații, care sunt selectate în funcție de gradul necesar de curățare a aerului, dispersitatea prafului, proprietățile lui fizice și conținutul real de pulberi. După gradul de curățare a aerului de pulberi, deosebim 3 feluri de curățare: grosieră (sunt reținute particulele de praf cu mărimea de peste 100 μm), medie (se rețin pulberile de 10–100 μm) și fină (se rețin pulberile mai mici de 10 μm). Captarea prafului din aer poate fi organizată într-o singură etapă (este folosit doar un tip de instalații de reținere) sau etajat (sunt folosite mai multe tipuri de instalații pentru reținerea particulelor de praf).

Curățările grosieră și medie se efectuează în camere de sedimentare, cicloane, scrubere. Curățarea fină se efectuează cu folosirea filtrelor din diferite țesături, electrofiltrelor. Pentru curățarea aerului de aerosoli radioactivi pot fi utilizate filtre celulare umplute cu vată minerală, boabe de cauciuc, fibre de sticlă.

Sistemele de *recirculare* a aerului fac parte din ventilația mecanică. Recircularea aerului se folosește pentru a economisi agentul termic necesar încălzirii aerului atmosferic. În astfel de cazuri, aerul nu este înălțurat din încăperă, dar, după o anumită prelucrare, este refuzat în amestec cu aerul proaspăt. Aerul recirculat este interzis în încăperile cu risc incendiар sau la prezența în aerul încăperilor industriale a substanțelor cu toxicitate exprimată.

Cea mai desăvârșită formă a ventilației mecanice este *condiționarea aerului*, când în mod automatizat sunt menținuți parametrii necesari ai mediului aerian (temperatură, umiditate, puritate), indiferent de modificările aerului atmosferic și regimul proceselor tehnologice.

În mai multe cazuri se folosește **ventilația mecanică mixtă** (fig. 13), care asigură nu numai aspirația aerului viciat, dar și refuzarea celui curat din atmosferă.

Eficiența ventilației industriale depinde de organizarea corectă a schimbului de aer în încăperi, adică de organizarea corectă a fluxului și a extragerii aerului, ținându-se cont de specificul procesului tehnologic, sursele de generare, factorii nocivi. De cele mai multe ori sunt aplicate următoarele scheme ale schimbului de aer:

- a) „de jos în sus” – în încăperile în care se elimină, în același timp, căldură și gaze sau căldură și praf; aerul atmosferic se refuzează în zona inferioară, însă se aspiră din zona superioară a încăperii;
- b) „de sus în jos” – în încăperile în care sunt generate pulberi și se degajă vapozi și gaze volatile (toluen, cetone, benzol etc.); are loc eliminarea comună a pulberilor și a gazelor; aerul din exterior este refuzat în zona superioară, dar se aspiră cu ajutorul ventilației locale din zona de respirație;
- c) „de sus în sus” – pentru ventilara halelor de producere cu surplus de căldură, precum și în încăperile în care se elimină concomitent căldură și vapozi de apă sau cantitatea de vapozi în aer este exprimată; după această schemă, aerul aportat se debitează concentrat în zona de sus, se amestecă pe întreaga înălțime a încăperii și se elimină din zona de sus;

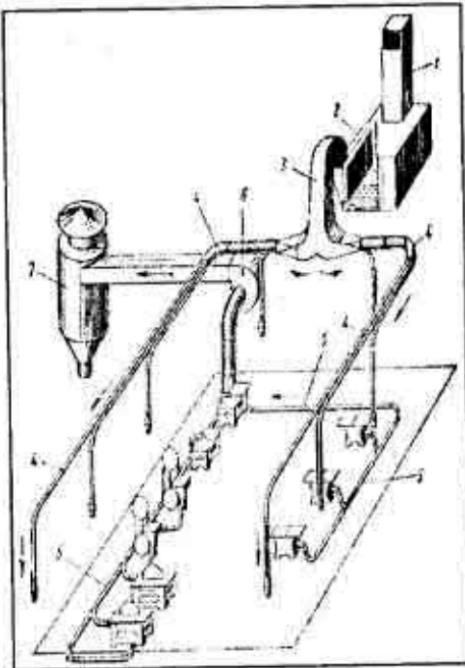


Fig. 13. Schema sistemului mixt de ventilație mecanică, folosit la o fabrică de prelucrare a lemnului.

d) „de jos în jos” – aerul atmosferic se refulează mai jos sau la nivelul locului de muncă, extragerea se realizează de asemenea în zona de jos; schema se aplică în încăperile în care se elimină nocivitățile compuse din câteva componente explozibile cu diversă densitate relativă, din cauza căreia nu este admisă o acumulare mare a lor în zona superioară, și în încăperile în care se elimină vapori și gaze cu densitatea mai mare decât a aerului, în lipsa surplusului de căldură.

Indiferent de tipul sistemului de ventilație, acesta trebuie să corespundă următoarelor cerințe igienice:

- să asigure și să mențină umiditatea și temperatura optimală sau admisibilă a aerului în zona de muncă;
- să realizeze, pe cât e posibil, întreaga circulație a aerului; să nu admită creșterea vitezei de mișcare a curenților de aer;
- să nu devină o sursă de poluare a aerului atmosferic cu praf și substanțe chimice nocive;
- să nu introducă din exterior aer poluat, care să acioneze nociv asupra muncitorilor;
- să nu modifice proprietățile fizice ale aerului, în special temperatura acestuia, pentru a nu avea efecte nefavorabile;
- să nu producă zgomot, trepidății sau alte noxe profesionale legate de funcționarea instalației sau a unor componente ale ei;
- înălțimea halelor ventilate trebuie să corespundă condițiilor de realizare a presiunii termice necesare; halele joase nu pot fi ventilate pe cale naturală;
- să funcționeze și să fie eficiente atât în perioada caldă, cât și în cea rece, indiferent de condițiile exterioare sau interioare;
- să realizeze condițiile de confort necesare pentru muncitorii;
- să se supună ușor îngrijirii, întreținerii și exploatarii;
- să permită efectuarea controlului eficacității ventilației.

Capitolul 15. TOXICOLOGIA PROFESIONALĂ

15.1. Noțiuni generale

În țările industriale bine dezvoltate activitatea de muncă a muncitorilor este condiționată de acțiunea diferitor factori ai mediului ocupațional asupra organismului. O pondere deosebită, în acest sens, au substanțele chimice (ca noxe profesionale) cu care contactează persoanele la diferite etape de obținere și de utilizare a lor în industrie și agricultură.

În prezent sunt cunoscute mai mult de 5 mln. de substanțe chimice, din care circa 60 mii sunt folosite în diferite scopuri.

Anual, apar pe piața mondială și sunt propuși pentru utilizare 500–1000 de noi compuși chimici, unii dintre ei având o acțiune toxică sporită, alții – mai redusă, însă toți prezintă pericol pentru sănătate, deoarece sunt foarte stabili, cu proprietăți sporite de acumulare și destul de răspândiți în mediul ambiant. Unele substanțe își modifică proprietățile chimice și fizice, devenind mult mai toxice. Posibilitățile de poluare a mediului ambiant și a celui ocupațional cresc permanent.

Progresul științifico-tehnic facilitează argumentarea, elaborarea și implementarea în practică a măsurilor de prevenire a acțiunii negative a compușilor chimici asupra organismului muncitorilor. Un rol deosebit îi revine toxicologiei industriale.

Toxicologia industrială prezintă un compartiment al medicinii muncii, care studiază acțiunea asupra organismului a compușilor chimici, în scopul creării condițiilor inofensive ale mediului ocupațional.

Sub denumirea *toxice* se subînțeleg substanțele chimice care, prin acțiunea lor asupra organismului uman, pot provoca îmbolnăviri ori diverse dereglații în starea de sănătate, evidențiate cu ajutorul metodelor moderne de cercetare atât în timpul contactării, cât și în perioadele îndepărtate la persoana respectivă și la urmașii săi.

Toxice profesionale se consideră substanțele chimice care apar în timpul activității profesionale și, pătrunzând în organism, provoacă schimbări în starea de sănătate a angajaților.

Din cele relatate rezultă că toate substanțele chimice pot fi considerate toxice potențiale.

Obiectivele toxicologiei industriale au fost formulate încă la finele anilor 20 ai sec. XX:

- reglementarea datelor normativo-igienice ale substanțelor toxice în mediul ocupațional și în diferite biosubstraturi;
- expertiza igienică a substanțelor toxice;
- standardizarea produselor finite (materiale, produse etc.).

Reglementarea datelor normativ-igienice prevede stabilirea concentrațiilor maximal admisibile (CMA) în mediul ocupațional și are o însemnatate majoră în vederea îmbunătățirii condițiilor de muncă.

Expertiza toxicologică este una din principalele metode care permit evaluarea toxinelor prin determinarea dozei letale și a indicilor de securitate.

15.2. Clasificarea toxinelor

Utilizarea în industrie a compușilor toxici, în funcție de obiectivele formulate, permite evaluarea lor în conformitate cu multitudinea de clasificări existente. Cel mai frecvent sunt utilizate clasificările toxicelor industriale conform: componenței, structurii (proprietățile fizico-chimice, organice, neorganice, organele și sistemele pe care le afectează, tipul de acțiune), căilor de pătrundere în organism, gradului de toxicitate, de pericol și efectului produs asupra organismului.

Dezvoltarea accelerată a industriei chimice contribuie la creșterea permanentă a utilizării diverselor compuși chimici în industrie și agricultură, în diverse forme – suplimentară sau intermediară. Unele substanțe chimice se folosesc la tratarea produselor finite, altele se formează pe parcursul realizării procesului tehnologic.

În funcție de structura chimică, toxicele industriale se divizează în 2 grupe mari: *neorganice și organice*.

Cel mai frecvent se utilizează astătoxice neorganice ca: metalele, metaloizi și compușii lor (plumb, mercur, arseniu, mangan, zinc, cobalt, vanadiu, argint, seleniu și.a.), sulful și compușii săi (bioxidul de sulf), compușii azotului (amoniacul, oxizii de azot), fosforul și compușii săi, monoxidul de carbon, cianidele etc.

Din grupa toxicelor organice fac parte hidrocarburile (benzina, clorura de metil, benzenul, toluenul, xilenul, tetrachlorura de carbon, etilena, acetona, tricloretanul), compușii organici ai azotului, alcoolii glicolici și aldehidele, fenolii, terpenele etc.

Riscul de acțiune toxică este determinat în mare măsură de unele proprietăți fizico-chimice: starea de agregare, capacitatea de evaporare și de dizolvare în apă și grăsimi.

Starea de agregare permite gruparea toxicelor chimice în substanțe lichide, solide, gaze, vapozi, fum, ceață.

În funcție de proprietatea toxinelor de a se evapora și a se dizolva în diverse medii, ele se împart în 3 grupe: cu capacitate de evaporare sau dizolvare sporită, medie și mică.

În funcție de gradul de toxicitate și pericolul pe care-l prezintă, toxicele se divid în 4 clase: extrem de toxice și periculoase; cu toxicitate și pericol sporit; cu pericol mediu; cu pericol scăzut (determinate de valoarea CMA în aer, DL_{50} administrată oral, cutanat; CL_{50} din aer în limita zonei de acțiune toxică acută și cronică).

Conform datelor OMS, în funcție de gradul de afectare a organismului, toxicele se clasifică în: nepericuloase; cu efect reversibil; cu efecte ireversibile, uneori cu deces.

În funcție de caracterul, tipul și modul de deregлare a organismului, toxicele industriale pot avea acțiune locală ori, în urma reabsorbției, – acțiune sistematică, cu afectarea întregului organism, sau selectivă, cu afectarea unor organe și sisteme.

Acțiunea selectivă hepatică este condiționată de compușii Hg, Se, CCl_4 , CS_2 , fenoli, aldehyde; cardiovasculară – de Ba, Co, Ca, unii compuși ai metalelor grele; renală – de Hg, Cr, Cd, CCl_4 , pesticide, benzidin; hematopoietică – de benzen, toluen, xilen, clorbenzen, AsH_3 , Pb, Co, V; a sistemului nervos și periferic – de clorură de carbon (CCL_4), Pb (PbTE), Hg, Mn, As, alcooli, CS_2 . Se menționează și acțiunile specifice, cum ar fi: iritantă (As, Se), alergică (N, Co, Be, As, Pb), asfixiantă (H_2S , C.), narcotizantă (benzinele, alcoolii, acetona, esterii, eterii), cancerigenă (Cr) etc.

15.3. Absorbția substanțelor toxice

Un factor determinant al toxicității este modul în care substanță chimică pătrunde, se încorporează, migrează, este distribuită și eliminată din organism.

Toxicele pătrund în organismul uman pe trei căi principale: digestivă, respiratorie și cutanată. Substanța chimică ingerată cu alimentele sau cu apa ajunge în tractul gastrointestinal. Cu aerul inspirat (sub formă de gaz, aerosol, pulberi, praf), ea pătrunde, prin căile respiratorii superioare, în plămâni. Lichidele, unele gaze și vapozi pătrund în organism prin piele și mucoase. Pe parcursul pătrunderii în organism, majoritatea substanțelor traversează anumite bariere biologice (peretele tractului gastrointestinal, învelișul cutanat), apoi trec în sânge ori limfă, fiind ulterior distribuite în diferite organe, depozitat sau excretate (fig. 14).

Inhalarea toxicelor. Substanțele toxice pătrunse în organism prin inhalare ajung imediat în patul sanguin, datorită numărului imens de alveole și vascularizări intense.

E cunoscută și legitatea absorbției în plămâni a 2 grupe de toxice: nereactive și reactive. Prima grupă include vapozi și gaze care nu intră în contact din punct de vedere chimic, sunt puțin active, nu se schimbă în organism ori se modifică foarte lent, în comparație cu gradul de saturare a lor în sânge (benzină, benzen, toluol) (fig. 15).

Acste substanțe nereacționante pătrund din plămâni în sânge în urma diferenței presiunii parțiale (legea difuziei). La început, difuzia decurge rapid, apoi mai lent, iar când presiunea parțială a substanțelor chimice se echivalează, saturația sanguină se termină. Dacă persoana este scoasă din mediul toxic, atunci începe desorbția și excreția toxicului prin aerul expirat. Desorbția iarăși decurge în baza legii difuziei. Această legitate scoate în evidență o concluzie practică – dacă concentrația substanței toxice în formă de vapozi și gaze este constantă și în scurt timp n-au survenit intoxicații acute, atunci, practic, această patologie nu va apărea.

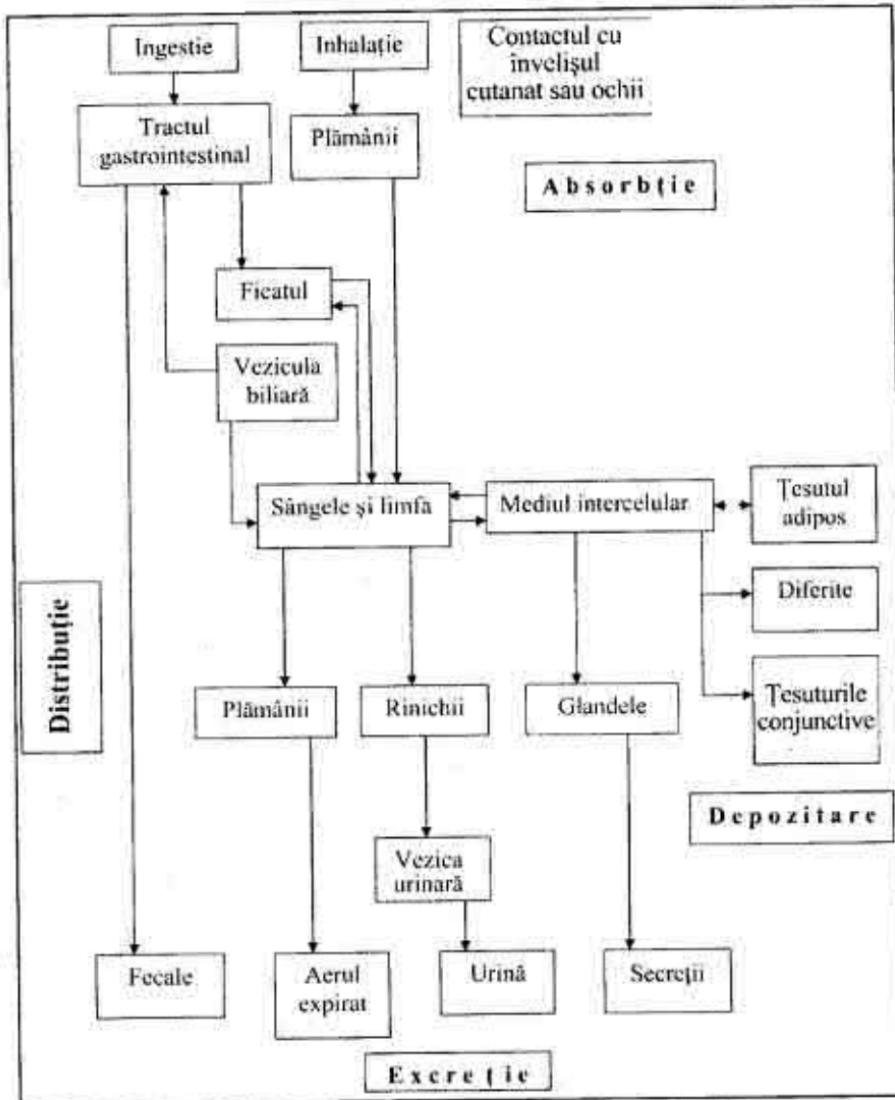


Fig. 14. Distribuția substanțelor toxice în organism.

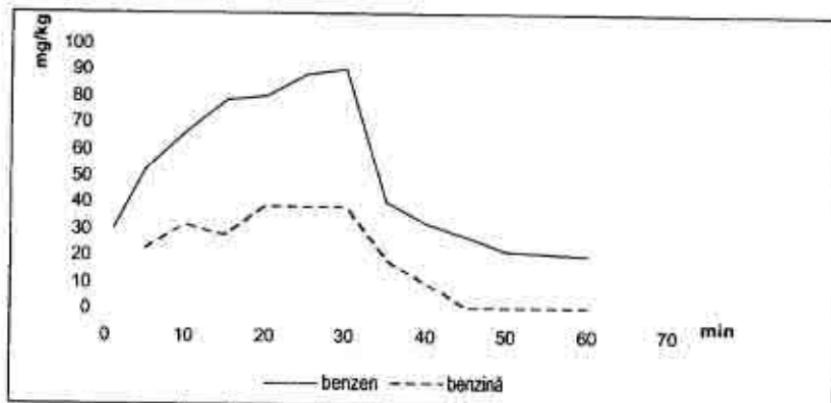


Fig. 15. Dinamica saturației sângvine cu vapozi de benzen și benzina.

Din fig. 15 rezultă că, deși concentrația benzinei și a benzenului în aer sunt egale, nivelul saturației săngelui cu vapozi de benzen e mai mare, iar viteza de saturație e mai mică. Această situație depinde de valoarea coeficientului de distribuție în sânge (K).

$$K = \frac{\text{concentrația în sângele arterial}}{\text{concentrația în aerul alveolar}}$$

Cu cât valoarea acestui coeficient este mai mică, cu atât mai repe-de și la o concentrație mai mică are loc saturația săngelui. În cazul dat coeficientul de distribuție pentru benzen este de 9,3, iar pentru benzina – 2,1. Acești coeficienți prezintă mărimi constante pentru fiecare substanță chimică (în vapozi) și, cunoscând valoarea lor, se poate preveni survenirea rapidă a unor intoxicații. Substanțele chimice cu un coeficient de distribuire mic (benzina: K = 2,1) în concentrații mari pot provoca momentan intoxicații acute ori decesul.

Grupa a doua include toxicele care se modifică în organism, intră în diverse reacții chimice, se transformă și sunt distribuite conform altelor legități. Inhalarea lor nu provoacă saturația săngelui, deoarece se absorb cu o viteză constantă, în funcție de volumul de aer respirat, viteza de circulație sanguină, efortul fizic, temperatura aerului. Această legitate

este caracteristică tuturor substanțelor din această grupă, diferența fiind că unele toxice (NH_3 , anhidrida de clor) se absorb chiar în căile respiratorii superioare, iar altele (Cl_2 , oxidul de sulf) se dizolvă mai încet, pătrund în alveole și acolo începe absorbția.

Substanțele chimice ingerate cu apa și cu alimentele. Absorbția toxinelor din tractul gastric variază în funcție de posibilitățile de absorbție ale mucoasei la diferite niveluri. Unele toxice se absorb la intrarea în tractul digestiv – din cavitatea bucală (fenolul, cianurile, alcoolii, aldehidele etc.), altele – la nivelul intestinului subțire sau chiar în zona mucoasei rectale (barbituricele), cea mai importantă fiind mucoasa intestinului subțire.

În condițiile de muncă la întreprinderile industriale, ingerarea prin tractul digestiv se întâlnește destul de rar. În cavitatea bucală toxicele nimeresc mai frecvent de pe mâinile murdare, cu alimentele. Un exemplu clasic este ingestia cu plumb. Fiind un metal moale, pătrunde ușor în organism în timpul mesei ori fumatului. Tot așa pot fi ingerați trinitrofenolul și unii aerosoli din aerul inspirat.

În tractul digestiv absorbția substanțelor chimice este dificilă, fiind condiționată de mai mulți factori: suprafața relativ mică a tractului digestiv, PH sucului gastric, calitatea și assortimentul alimentelor, vascularizarea mucoasei și.a.

În afară de cele relatate, toxinele au o particularitate deosebită: absorbția selectivă. În unele cazuri, mediul acid al sucului gastric favorizează absorbția compușilor de Pb, în altele, poate schimba proprietățile toxinelor, în cele mai frecvente cazuri ele devenind mai periculoase pentru organism. O absorbție mai intensă se petrece în intestinul subțire și depinde de proprietățile fizico-chimice ale substanțelor toxice, conținutul de enzime, PH mediului. De exemplu, acizii și bazele se absorb încet, deoarece formează cu mucozitățile intestinale complexe. Unele metale (uranul, cuprul) lezează țesutul intestinal și deregulează absorbția. Substanțele cu proprietăți identice, compuși naturali se absorb ca substanțe nutritive.

Prin țesutul cutanat, unele substanțe toxice bine solubile în lipide pot intra în organism în cantități considerabile (tab. 14). Există

3 căi de pătrundere: prin epidermă, foliculii ţesutului poros, canalele glandelor sudoripare și seboree. Cantitatea substanțelor ajunse în organism depinde de gradul dizolvării lor în limfă, sânge; suprafața tegumentelor contactate; viteza de circulație sanguină; coeficientul de distribuire.

Pot pătrunde ușor și chiar provoacă intoxicații compuși organici – neelectroliți (nitro- și aminocompuși aromatici), insecticidele fosforo-organice, solvenții organici, clorurați, tetraetilul de plumb etc.

Tabelul 14

Noxele profesionale cu pătrundere prin ţesutul cutanat (Ion Toma, 2006)

Clasa	Substanță	Efectele majore
Acizi	Acid formic Acid azotic Acid clorhidric Acid fosforic Acid sulfuric	Șoc, convulsii, comă Necroză Șoc alergic
Alcoolii	Alcool etilic Alcool metilic (metanol)	Ulcerații, efect hepatotoxic Tulburări vizuale
Acid cianhidric și compuși cianici	Acid cianhidric (acrilonitrilul) Clorură de cianogen (acetocianhidrină)	Comă, convulsii, stop respirator Insuficiență respiratorie
Clorați	Clorați de Na, K și amoniu	Ulcerații, șoc alergic Inflamabilitate spontană
Compuși organici ai mercurului	Acetat de fenilm汞 Borat de metilm汞 Clorură de etilm汞 Clorură de metilm汞 Clorură de dietilm汞 Hidroxid de etilm汞 Iodură de etilm汞 Nitrat de metilm汞 Oleat de fenilm汞 etc.	Necroze Tremor Convulsii Intoxicație cronică

Solvenți organici halogenăni	Cloroform Clorură de vinil Tricloretilenă Dicloretan Dicloretilenă Tetraclorură de carbon Clormetani Cloropentafluoroetan Cloropilenă Clorobenzen	Obnubilare Necroză Şoc Comă Hepatonefrotoxicitate
Nichel carbonil Pesticide	Organofosforice (etylparation, malation, parathion etc.)	Necroză, ulcerații, hepatonefrotoxicitate Tremor, bronhospasm, convulsii, mioză, edem pulmonar, bradicardie, comă, insuficiență cardiacă
Compuși organici ai plumbului	Tetraetilul de plumb	Neurotoxic, confuzie, delir, comă, nefrotoxic
Nitro- și aminoderivați ai hidrocarburilor aromatice	Anilină Clornitrobenzen Dimetilanilină Dinitrobenzen Dinitrat de etilenglicol Dinitrocrezoli Dinitrofenoli Nitrobenzen Fenilhidroxilamină Nitrat de metil Nitroglicerină Toluidină Xilidină Nitroanilină Pentaclorofenăti	Methemoglobinemie Convulsii Comă Insuficiență cardiorespiratorie

Electrolii, practic, nu pătrund în organism prin țesutul cutanat.

Toxicele se caracterizează și prin consistență, stare de agregare, volatilitate. Substanțele foarte volatile nu pot provoca intoxicații prin tegumente, în schimb, sunt periculoase în compoziția unguentelor, pastelor, cleiului, deoarece se rețin pe piele timp mai îndelungat. Dintre substanțele neselectrolitice, solubile în lipide, prezintă pericol și cele care au o consistență uleioasă ori în formă de terci. Prezența leziunilor, vasodilatația cutanată favorizează pătrunderea substanțelor chimice.

15.4. Distribuția, depozitarea, biotransformarea și excreția toxicelor

Unele substanțe chimice cauzează leziuni toxice în punctul de contact inițial, majoritatea substanțelor însă își manifestă toxicitatea după ce traversează barierile biologice. Pătrunzând în sânge sau lîmfă, ele au acces la diverse organe sau sisteme ale organismului: plămâni, ficat, rinichi, glande.

Distribuția substanțelor chimice poate fi diferită; unele din ele se pot depozita pe timp îndelungat mai ales în: țesutul osos (Pb, Be, Ba, U), SNC (Hg), ficat (Pb prima fază, Ca, Mg, Cr, Zn), piele (As, Au, Ag), sistemul cardiovascular (Pb, Ba, Sr), rinichi (Pb, Mg, Ca, Cd).

Ajungând în organism, majoritatea substanțelor chimice suferă diferite transformări. Modificările produse în diferite celule sunt atribuite metabolismului chimic din organism. Metabolismul are o mare importanță, dat fiind că acest proces, de regulă, urgencează excreția substanțelor potențial primejdioase din organism. În procesele metabolismului, unele substanțe chimice se pot transforma în forme mai toxice (acidul formic, formaldehida, alcoolul metilic, metilacetatul etc.).

În această ordine de idei, de menționat funcția majoră a ficatului – metabolismul, adică, transformarea biochimică a unei substanțe în alta, în scopuri de nutriție, depozitare, detoxicare sau excreție. Ficatul dispune de mecanisme multiple prin procese de biotransformare (neutralizare), de transformare a substanțelor organice prin: oxidare (alcool), reducere (aldehyde, nitrofenoli), hidroliză (acetilcolină). Sunt impor-

tante reacțiile de conjugare: glicoconjugare și sulfoconjugare (fenoli), acetilare (anilină), cisteinconjugare (hidrocarburi aromatice), glutaminoconjugare (acid fenilacetic), de metilare (AS).

Procesul patologic declanșat în urma acțiunii substanțelor chimice se consideră ca o manifestare a deregării stării structurale și funcționale a organismului. Natura și nivelul efectului toxic sunt influențate, în cea mai mare măsură, de concentrația substanței chimice, durata expoziției.

Acțiunea substanțelor chimice asupra organismului are loc la nivel celular, molecular, cât și al întregului organism.

La nivel molecular, toxicele provoacă tulburări enzimatice: inhibiția enzimatică, combinarea cu radicalul activ, inhibarea ori stimularea enzimatică. Cea mai frecventă este inhibiția enzimatică, care se realizează prin denaturarea proteinei activante, fixarea pe grupurile chimice ale moleculei proteice, fixarea pe grupurile chimice ale centrului activ de moleculă, inhibarea funcției de donator sau receptor al coenzimei, imobilizarea ionilor activatori.

ACTIONÂND LA NIVEL CELULAR, toxicele provoacă modificări structurale în: suprafața celulei (membrană neomogenă, încărcătură electrică, localizarea receptorilor specifici), permeabilitatea membranei celulare (pătrundere prin difuzie, osmoză), hemati (permeabilitate selectivă, membrană lipoproteică), pereții capilarilor prin care trec hematiile, leucocitele (au loc ultrafiltrării). Modificările structurale-cromozomiale provocate de acizii nucleici pot avea consecințe mutagene sau toxicogene. Unele substanțe chimice pot reacționa și cu toată celula.

Excreția toxicelor din organism are loc prin aerul expirat, urină, secale și secreții. Viteza de eliminare, de regulă, este mai mare în primele zile după pătrunderea lor în organism, scăzând treptat. Pentru o caracteristică mai amplă a eficienței excreției toxicului din organism poate servi indicatorul numit *perioadă biologică de semiexcreție a toxicului* (durata necesară pentru diminuarea concentrației în organism a 50% din substanță toxică).

Prin aerul expirat sunt excretate mai multe substanțe toxice sub formă de vaporii, gaze (CO, H₂S), metaloizi gazoși, în special neelec-

trolii. Majoritatea lor se elimină sub formă neschimbată. Viteza de excreție depinde de valoarea coeficientului de dizolvare a substanței respective în sânge – cu cât este mai mic, cu atât mai repede se elimină. De aceea, benzenul, benzolul, cloroformul se elimină mai repede, iar alcoolul, acetona – mai greu. Înțeț se excretează substanțele depozitate în țesutul adipos.

Prin rinichi, eliminarea se desfășoară în urma filtrației pasive, transportului activ și difuziunii pasive. Eliminarea prin rinichi este condiționată de PH-ul urinar, de funcția renală, de afinitatea plasmatică a toxicului. Prin rinichi sunt excretate metalele care circulă în formă de ioni și în formă dispersată (Li, Ce, Ru) și metalele bivalente (Be, Cd, Cu). Unele metale pot fi eliminate sub formă de compuși organici.

Prin tractul digestiv (excreție bucală, biliară și intestinală), eliminarea începe deja din cavitatea bucală prin salivă (Pb, Cu, Hg și alți neselectriți). Ajunse în organism, substanțele chimice nimeresc în ficat și bilă, unde sunt metabolizate în metaboliți mai puțin toxici, mai polari și mai ușor excretabili, apoi ele trec în intestin și sunt excretate. Mai importantă este calea biliară și mai puțin – cea intestinală.

Toxicele industriale se elimină și pe alte căi: prin piele (As, Hg, Cu, H₂S, fenol, alcool), laptele matern (Pb, Hg, pesticidele, solventii organici), placenta (alcool, săruri de plumb, benzen, benzina), prin păr (plumb, arsen, titan, cadmiu).

15.5. Toxicitatea. Factorii care influențează riscul toxic

Acțiunea toxicului asupra sănătății umane depinde de toxicitatea sa, prin care se subînțelege gradul de incompatibilitate al unui toxic cu viața unui organism. Deci, substanțele chimice, nimerind în organism, prezintă un risc toxic, care reflectă posibilitatea unui toxic de a produce intoxicații.

Acțiunea toxică a substanțelor chimice este rezultatul interacțiunii dintre organismul uman, agentul toxic și mediul ocupațional. Riscul toxic pentru organism depinde de cantitatea substanței toxice, gradul de toxicitate al ei, durata acțiunii; de asemenea, de sex, vârstă, sensibilitatea individuală a organismului, factorii ocupaționali.

Gradul toxicității substanțelor toxice, în mare măsură, depinde și de proprietățile fizico-chimice ale compușilor, de componența chimică, care determină mecanismele de acțiune, și se stabilește prin toximetrie (experiență pe animale). Prezența și numărul eteroatomilor, halogenilor în lanțul alifatic sau a nucleelor aromaticice, lanțul izomeric, proveniența și numărul legăturilor duble determină toxicitatea substanței.

O particularitate caracteristică pentru majoritatea substanțelor chimice organice (hidrocarburi saturate și nesaturate, cetoni, eteruri, acizi, aldehyde) este dependența toxicității lor de structura izomerilor, determinată de ramificarea lanțului de carbon.

Odată cu creșterea numărului de molecule ale compușilor organici, crește și numărul izomerilor, având drept urmare scăderea toxicității (de exemplu: izobutanul este mai puțin toxic).

În procesele de transformare a hidrocarburilor în formă nesaturată crește și toxicitatea lor (de exemplu: transformarea etanului în etilenă, apoi în acetilenă). Această legitate se observă și la substanțele aromatizante – toxicitatea benzenului este mai mare decât toxicitatea ciclohexanului.

Are importanță și poziția radicalului în spațiu. E stabilit că „cis-forma” e mai activă decât „trans-forma”, deoarece ea conține mai multă energie și e mai puțin stabilă.

Conform legității stabilită de Richardson în sirul omolog, gradul de acțiune narcotizantă și hemolitică crește odată cu majorarea numărului atomilor de carbon în moleculă. De exemplu, toxicitatea alcoolului butilic este de 3 ori mai mare decât a celui etilic.

Toxicitatea substanțelor clororganice crește, dacă în moleculă lor sunt prezenti radicali (de metil ori de etil) sau unele grupe funcționale (NH_2 , NO , OH , NO_2). De exemplu, metilbenzolul (toluolul), în comparație cu benzenul, la pătrundere în sistemul sanguin, provoacă creșterea considerabilă a leucocitelor. Toxicitatea acestor substanțe este influențată nu doar de prezența grupelor NO_2Cl , dar și de numărul lor – dinitrobenzenul ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$) este mai toxic decât nitrobenzenul ($\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$).

Dacă în molecula nitroclorbenzenului sunt prezenti și atomi de Cl, atunci toxicitatea crește și nitrobenzenul este mai toxic. Are însemnatate

nu numai prezența aminogrupei (NO_2), dar și cum este ea situată – orto-nitroclorbenzenul este mai toxic decât paranitroclorbenzenul.

Creșterea numărului atomilor de Cl favorizează în acest fel acțiunea narcotizantă, încât cloroformul (CHCl_3) este mai toxic decât clorura de metil (CH_3Cl) – acțiunea narcotizantă a cloroformului este mai puternică decât a clorurii de metil.

Grupele OH, H au acțiune hémolitică și narcotizantă. Astfel, spiritul metilic (CH_3OH) este mai toxic decât metanul (CH_4).

Creșterea legăturilor duble sporește toxicitatea. În consecință, acetilenă ($\text{CH}=\text{CH}$) este mai toxică decât etanul ($\text{CH}_3 - \text{CH}_3$).

S-a constatat că toxicitatea substanțelor, care crește odată cu sporirea numărului atomilor de carbon, a greutății moleculare și a temperaturii de fierbere, contribuie la scăderea volatilității și deci a pericolului intoxicațiilor prin inhalare și a riscului sporit al celora prin contact cutanat.

Toxicitatea substanțelor care se află în aer în formă de pulbere variată în funcție de gradul de dispersie. Sunt mai periculoase cele bine disperse.

O însemnatate deosebită are și solubilitatea substanțelor chimice în apă: cu cât sunt mai solubile, cu atât sunt mai periculoase. De exemplu, arsenul și compușii lui de sulf nu sunt solubili și de aceea nu sunt toxici, pe când oxidul arsenic e solubil și deci e foarte periculos.

În condițiile actuale de muncă în industrie și în agricultură, persoanele angajate descorei sunt supuse unei acțiuni complexe a substanțelor chimice. În multe cazuri asupra unei persoane acționează momentan, prin una din căile de pătrundere, nu unul, ci mai multe toxice. Această acțiune combinată a substanțelor toxice poate fi indiferentă (nu se interinfluențează); sinergică (acțiune în același sens); antagonistă (acțiune în sens diferit), cu un efect mai mic decât cel presupus prin sumare. Acțiunea sinergică poate fi aditivă ori prin potențare. Acțiune aditivă: când efectul toxic este aproximativ egal cu suma efectelor substanțelor inițiale. Acțiune prin potențare: când efectul global este mai mare decât suma efectelor parțiale ale toxicelor.

15.6. Bazele toximetriei

Informația despre proprietățile toxice ale substanțelor chimice vine din experiențele pe animale, din investigațiile epidemiologice verificate ale populației expuse acțiunii substanțelor chimice și din studiile clinice. Informația chimică poate fi obținută și din modele experimentale, cu studierea unor organe izolate, celule ori compoziții subcelulare în afara organismului. Cele mai importante surse despre toxicitate rămân să fie studiile experimentale și epidemiologice.

Relația cauzală dintre expoziția la un agent și diferite forme de toxicitate poate fi stabilită prin experiențe pe animale. Există diferite metode de studiere a toxicității, fiecare dintre ele având un anumit scop. Scopul general al acestor studii este de a stabili sau de a identifica natura afecțiunii asupra sănătății prin expunere la substanțele chimice și a stabili rata de doze prin care se produc aceste afecțiuni. În sens cantitativ doza exprimă cantitatea agentului chimic (mg), administrată zilnic animalului expus, împărțită la masa corpului animalului (kg).

Cercetările toxicologice încep cu un studiu al toxicității acute, provocată de o singură doză administrată animalelor de laborator. Asemenea investigații au scopul de a stabili doza letală (DL_{50}) medie pentru 50% din animale, identificarea organelor potențial vulnerabile. După stabilirea DL_{50} se recurge la studierea efectelor provocate prin doze mici, administrate pe parcursul unei perioade cu durată mai lungă. Scopul: de a stabili diapazonul dozelor declanșatoare de efecte adverse.

Se consideră că efectele toxice ale unei substanțe chimice nu se manifestă până când nu va fi atinsă doza pragă minimă.

Doza minimă a unei substanțe chimice, capabilă să provoace o reacție chimică specifică, se numește *doză pragă*. Pentru a aprecia nivelul pragă, de obicei, se identifică două niveluri de dozare: unul suprapragă, care constituie nivelul minim de dozare din probele testate experimental și care se soldează cu efecte specifice (NminME – nivel minim la care se manifestă vreun efect), și altul subpragă (NNME), care nu se soldează cu vreun efect. Practic, NNME – nivelul inofensiv de expoziție, care este considerat drept măsură conservativă a dozei pragale.

Având rezultatele toxicității acute, se poate programa studiul toxicității subcronice, aplicat cu întreruperi sau reluat peste câteva zile, săptămâni, luni. Se apreciază organele sau sistemele care pot fi afectate, cu estimarea nivelului de expunere prin care nu se produc efecte adverse.

În investigațiile cronice se identifică anomaliiile speciale, bolile care pot fi provocate, condițiile de expoziție, doza suficientă pentru instalarea unor forme specifice de afecțiuni. Cercetarea se face pe parcursul unei părți sau pe întreaga durată a vieții. Indicatorii de bază, care caracterizează toxicitatea substanțelor chimice, sunt: dozele letale minimă, medie, absolută (DL_{min} , DL_{50} , DL_{100}); doza de toleranță maximă și limită acută (DL_{ac} , Lim_{ac}); concentrațiile letale minimă, medie, absolută (CL_{min} , CL_{50} , CL_{100}); zona acțiunii acute (Z_{ac}); zona acțiunii cronice (Z_{cr}); zona acțiunii biologice (Z_{biol}). Se mai pot stabili coeficientul de cumulare (K_{cum}), coeficientul posibilității intoxicației inhalatorii (CPII), dozele liminale de acțiune cronică (Lim_{cr}) etc.

Riscul toxic, în mare măsură, depinde și de particularitățile organismului (sex, vîrstă), variabilitatea individuală, condițiile de mediu, efortul fizic etc.

Efectul toxicologic nu este echivalent în funcție de apartenența de sex. S-a constatat că organismul feminin este mai sensibil la unele substanțe toxice, iar cel masculin – la altele. Aceasta este rezultatul acțiunii specifice asupra embrionului, organelor genitale. Se consideră că organismul feminin este mai receptiv la acțiunea unor solvenți organici (benzol), pe când compușii borului, manganului posedă o acțiune selectivă asupra organelor genitale masculine.

Gradul de rezistență biologică individuală (variabilitate individuală) la acțiunea toxicelor variază și depinde de particularitățile evoluării proceselor biochimice, statutul imun, nivelul de funcționare a diverselor organe și sisteme; în particular, de activitatea unor enzime și fermenti. Această dependență este determinată și de starea de sănătate. Persoanele cu diverse dereglații ale SNC sunt mai receptive la acțiunea substanțelor narcotice, cele cu dereglații ale sistemului respirator – la acțiunea substanțelor iritante, la pulberi. Morbiditatea cronică, bolile

infecțioase diminuează imunitatea organismului și nivelul de receptivitate la acțiunea agenților chimici.

Efectul toxic al substanțelor chimice asupra organismului variază și în funcție de vîrstă. Unele toxine acționează mai puternic asupra organismului tânăr, altele – asupra vîrstnicilor. Acest efect asupra celor din a treia grupă nu depinde de vîrstă.

Importanța condițiilor microclimaterice ale mediului ocupațional constă în influența asupra procesului de termoreglare, contribuind astfel la creșterea receptivității organismului la acțiunea toxicelor. Creșterea temperaturii aerului contribuie la sporirea procesului de sudorajie și a circulației sanguine, la majorarea cantității substanțelor chimice care pătrund în organism prin inhalare. Odată cu dilatarea vaselor sanguine, crește viteza de absorbție a toxicelor prin tegumente și căile respiratorii. Unele substanțe (benzenul, oxizii de azot, vaporii de mercur, cloroformul și.a.) își manifestă sporit acțiunea asupra organismului, în funcție de creșterea temperaturii aerului.

E posibilă creșterea pericolului intoxicațiilor, în special cu gaze iritante, la sporirea umidității aerului. Cauzele, probabil, sunt creșterea procesului de hidroliză și reținerea indelungată a substanțelor chimice pe suprafața mucoaselor, modificarea stării de agregare a toxicelor. Formarea celei cu vaporii de acizi și baze intensifică acțiunea gazelor irritante.

Efectul toxic depinde, în unele cazuri, atât de creșterea, cât și de scăderea presiunii atmosferice. Presiunea atmosferică ridicată contribuie la creșterea presiunii parțiale a toxinelor în aerul alveolar și trecerea lor mai accelerată în sânge. Paralel se modifică și nivelul de funcționare a unor organe și sisteme – respirator, SNC, sanguin etc. În condițiile presiunii atmosferice scăzute (500–600 mmHg) sporește acțiunea toxică a monoxidului de carbon.

Alți factori ai mediului ocupațional, care condiționează toxicitatea, sunt zgromotul și vibrația. Zgomotul industrial sporește efectul toxic al unor compuși, ca: monoxidul de carbon, stirolul, aerosolul acidului boric. Vibrația industrială de asemenea poate favoriza toxicitatea multor substanțe. O acțiune mai puternică în combinație cu vibrația posedă așa substanțe ca: Co, dicloretanul, monoxidul de carbon.

Muncitorii vin în contact cu diverse substanțe chimice, de regulă, efectuând o activitate de muncă cu un efort fizic de o intensitate mai mare sau mai mică. Efortul fizic exercită o acțiune multiplă la nivel de funcționare a organelor și sistemelor organismului, inclusiv asupra condițiilor de absorbție, distribuție, transformare, eliminare a toxinelor, deci la evoluția intoxicațiilor. Activitatea fizică dinamică intensifică respirația, circulația sanguină, care contribuie la creșterea metabolismului enzimatic și activității proceselor nervoase și endocrine. Creșterea ventilației pulmonare mărește cantitatea de substanțe toxice ajunse în organism; evident, și pericolul acțiunii multor substanțe (narcotizante, iritante). La o distribuție mai accelerată a toxinelor contribuie și ritmul sporit al circulației sanguine, și volumul/minut cardiac de sânge crescut. O acțiune toxică crescută, în funcție de efortul fizic, exercitată îndeosebi tetrachlorura de carbon, hidrogenul clorhidric, monoxidul de carbon, Pb, dicloretilsulfatul și.a.

15.7. Manifestările toxicității

Acțiunea toxinelor asupra organismului este diversă. Unele substanțe pot cauza leziuni toxice în punctele de contact inițial, deci posedând o acțiune locală (gazele iritante, bicromații). Însă după traversarea anumitor bariere, ele ajung în sânge, manifestând o acțiune generală. Mecanismul de acțiune asupra unor organe și sisteme poate fi direct (substanțele narcotizante), indirect (benzen-picocatechin), fugace (solvenții organici), persistent (plumbul), reversibil (acetona), ireversibil (manganul).

Unele substanțe toxice industriale posedă o acțiune selectivă asupra unor organe și sisteme (SNC, ficat, rinichi și.a.), însă este necesar de menționat că deseori ele afectează câteva organe și pot cauza diferite tipuri de toxicitate. Afectarea organismului și deregările toxice ale organelor sau sistemelor sunt extrem de variate.

Ficatul. S-a constatat că o funcție importantă a ficutului este metabolismul, în rezultatul căruia substanțele sunt transformate pentru a fi absorbite, depozitate sau detoxicate și excretate. Substanțele chimice care afectează ficatul se numesc *hepatotoxic*. Unele toxice favorizează acumularea lipidelor în ficat, instalarea icterului, moartea celulelor (necroza), ciroza și cancerul. Paralel, substanțele chimice pot majora ac-

tivitatea enzimelor metabolice și afecta toxicitatea altor compuși, modificând metabolismul acestora. Cei mai importanți agenți hepatotoxiți sunt tetraclorura de carbon, cloroformul, tricloretilena, alfatoxina.

Rinichii. Funcția centrală de eliminare a substanțelor toxice este efectuată de către rinichi. În primul rând, ei concentrează și elimină deșeurile metabolice, reținând substanțele nutritive. În afară de aceasta, rinichii, ca și ficatul, pot metaboliza și detoxica unele substanțe chimice. Deoarece în rinichi pătrunde un volum mare de sânge, la influența toxicelor în primul rând se deregleză curentul de sânge, în consecință și formarea urinei. Modificările fluxului săngvin și ale procesului de formare a urinei pot contribui la formarea calculilor renali. Pot surveni și unele modificări histologice, cu dereglerarea procesului de filtrare a săngelui și producere a urinei. Substanțe chimice toxice renale sunt considerate: cadmiul, mercurul, tetraclorura de carbon, cloroformul. Ele pot provoca distrugerea celulelor sau cancerul renal.

Sistemul nervos central. Substanțele toxice pot acționa la nivelul celulelor creierului, fibrelor nervoase și membranelor lor, în punctele de contact ale neuronilor. Deregările funcționale la nivel de celulă nervoasă sunt numite *neuropatii*. Pot fi afectate și funcțiile schimbului de informație, controlul reflexelor, obținerea informației senzoriale etc. Unele din aceste afecțiuni pot provoca modificări de comportament. Substanțele chimice care afectează SNC și deregleză funcțiile lui principale se numesc *neurotoxice* (acrilamina, compușii mercurului, plumbului, manganului, sulfura de carbon, alcoolul etc.).

Plămâni. Substanțele chimice din aerul inspirat irită căile respiratorii, provoacă distrucția celulelor, acumularea excesivă a lichidului (edemului), modifică tipul celulelor și componența lor. Exponerea la substanțele iritante (clor, amoniac) poate deregla funcțiile respiratorii. Acțiunea cronică a substanțelor iritante poate provoca modificarea persistentă a celulelor. Unele pulberi (de amoniu, de cărbune), oxizii fierului și ozonul afectează grav plămânii, provocând fibroză, edem, necroză pulmonară. Substanțe iritante asfixiente, care afectează căile respiratorii, se consideră: amoniacul, clorul, bioxidul de sulf, acetona, acidul clorhidric, compușii cromului etc.

Pielea (învelișul cutanat). Învelișul cutanat este afectat atât de substanțele care au acces de pătrundere prin el, cât și de substanțele care au pătruns în organism pe alte căi (arsenul). Reacțiile survenite ca răspuns la expunerea acțiunii toxice asupra pielii sunt iritarea, erupția și urticarea. Sunt răspândite reacțiile alergice, foliculita și acneea. Unele substanțe pot modifica pigmentarea pielii, altele provoacă keratoza sau favorizează apariția cancerului dermal (funinginea, As., iradiația).

Sistemul sanguin. În măduva oaselor se formează elementele principale ale sângei: eritrocitele, celulele albe, trombocitele. Globulele roșii care constituie hemoglobulina au o funcție primordială – de transportare a oxigenului; celulele albe dirijează și coordonează sistemul imunitar, fiind o parte componentă a lui. Rolul trombocitelor este de a se include în procesul de coagulare. Pot fi atacate celulele sanguine în dezvoltare, elementele mature sau organele hematopoietice. Unele substanțe toxice pot afecta toate tipurile de celule, prin reducerea sau sporirea cantitativă a lor, sau un singur tip. Pot fi afectate de toxice și alte organe: splina, inima; pot surveni modificări în funcționarea cordului și în funcția circulatorie.

Substanțele chimice cu acțiune toxică asupra sistemului sanguin sunt numite *hematotoxice*. Din ele fac parte: benzenul, monoxidul de carbon, plumbul etc.

Efectele genetice. Substanțele chimice afectează materialul genetic (ADN) pe diverse căi: prin modificarea compoziției chimice a structurii fizice a ADN și prin adiționarea sau pierderea unor cromozomi întregi. Rezultatele efectului toxic de ordin genetic se clasifică în 3 grupe genetice: mutații, afecțiuni clastogene și aneuploidie. Principaliii agenți mutageni sunt substanțele chimice care schimbă structura chimică a ADN; ca urmare, informația despre funcționarea adecvată a celulei este citită „greșit” de pe filamentul de ADN. Clastogenii produc fragmentarea, ruperea unor sau a mai multor lanțuri de ADN, cu reorganizarea lor ulterioară, ceea ce afectează proliferarea celulară ori sinteza de proteine. Aneuploidia este pierderea sau adiționarea unui cromozom în celulă (sindromul Down, cu prezență în celulă a unei copii suplimentare a unuia din cromozomi). Leziunea genetică poate modifica proteinele celulei, cu consecință de funcționare celulară neadecvată, moartea celulei

sau transformarea ei cancerigenă. În cazul în care toxicitatea are loc în organele de reproducere, pot surveni eșecuri de reproducere sau apariția urmașilor cu anomalii de dezvoltare. Nu întotdeauna toxicitatea genetică se manifestă prin efect genetic, deoarece o mare parte a ADN se află în stare inactivă și se manifestă prin „mutații ascunse”.

S-a stabilit că unele substanțe chimice – benzenul și compușii săi, fenolul, plumbul, acidul boric, caprolactanul, manganul – pot cauza modificări genetice.

Cancerul. Cancerul se caracterizează prin proliferarea anormală a celulelor, cu diseminarea celulelor afectate în alte organe.

Cancerigeni chimici sunt substanțele care inițiază și stimulează multiplicarea anormală necontrolată a celulelor și formarea tumorilor.

Cancerogeneza – procesul de creștere a tumorilor – decurge în câteva stadii. *Substanța capabilă de a iniția cancer prin modificarea materialului genetic al celulei se numește „inițiator.”* Se consideră că nu toate celulele inițiate se includ în tumoare, deoarece unele dintre ele au și capacitatea de a schimba modificările apărute în ADN. Așadar, orice agent care sporește incidența cancerului este cancerigen.

Promotorii cu rol de catalizatori ai procesului cancerigen necesită perioade repetitive pe parcursul evoluției și creșterii tumorii; în unele cazuri, procesul poate fi reversibil.

Agenția internațională de cercetare a cancerului (IARS SUPPL, 1982) prezintă substanțele chimice, expoziția profesională și procesele industriale ce pot cauza cancer.

Procesele industriale și expoziția profesională (agentul sau agenții specifici necunoscuți) care pot avea efect cancerigen sunt: producția auraminului; anumite operații din fabricarea și repararea încălțăminte; industria de cauciuc; fabricarea mobilei; rafinarea nichelului; producția alcoolului izoplilic (procesele cu acizi concentrați); extragerea subterană a hematitului (cu expunere la radon).

Substanțele și grupele de substanțe chimice:

- medicamentele: mixturile analgezice care conțin fenacitină; azotoprenul; N,N-Bis (2-cloretil)-2-naftilamină (clornaftuzină); 1,4-butadiol-dimetan-sulfonat (Milveran); anumite substanțe

pentru chimioterapia limfoamelor, inclusiv MOPP; procarbazona, muștarul nitric, vincristina și prednisolonul; cloranbutilul, estrogenii conjugăți; ciclofosfamida; dietilstilbestrolul; melfalanul; metoxalenul administrat paralel cu terapia ultravioletă A (PUVA), dioxidul de toriu, treosulfanul;

- substanțele chimice industriale și produsele naturale: 4-amino-bifenilul; arsenicul și compușii săi; azbestul; benzenul; benzidina și sărurile ei; Bis(clorometil)-eterul și clormetilul tehnic; metileterul; cromul și anumiți compuși ai săi; emisiile din cup-toarele de coșcare; gazul de muștar; 2-naftilamină; funinginile; gudroanele și uleiurile tehnice; vinilchlorura; fumul de țigări; tunul de mestecat, băuturile alcoolice.

Defectele congenitale. Acțiunea unor toxice asupra sistemului reproductiv în perioada sarcinii se poate solda cu defecte în dezvoltarea embrionului sau fătului, cele mai frecvente fiind anomaliiile. Unele substanțe teratogene trec peste bariera maternă și placentară și acționează asupra embrionului. Placenta se consideră o barieră eficace pentru multe substanțe chimice, însă multe dintre ele o depășesc. În afară de cele expuse, placenta posedă și capacitatea metabolică ca transformă unele substanțe chimice în compuși mai puțin sau mai mult toxici.

Efectul teratogen al substanțelor chimice este determinat, pe de o parte, de proprietățile lor de a afecta organismul în dezvoltare, de concentrarea lor și de durata expunerii, iar pe de altă parte, de coincidența expunerii cu anumite etape în dezvoltarea fătului. Coincidența în timp a studiului de dezvoltare cu perioada de expunere la teratogenul potențial este decisivă nu numai în ce privește afectarea unor sau altor organe în dezvoltare, dar și probabilitatea aparenței unor dereglații. S-a constatat că cea mai critică perioadă în dezvoltarea intrauterină pentru formarea anomaliei este cea între 3 și 12 săptămâni, atunci când organele și sistemele fătului sunt extrem de sensibile la acțiunea substanțelor chimice. Defectele congenitale pot apărea și în alte etape de dezvoltare, dar se consideră mai ușoare.

Capitolul 16. INTOXICAȚIILE PROFESSIONALE CU METALE, METALOIZI ȘI COMPUȘII LOR

16.1. Plumbul și compușii săi

Plumbul (Pb) este cunoscut și folosit frecvent încă din antichitate, sub diverse forme: metal, oxizi de plumb, compuși anorganici și organici. Sub formă de plumb organic (Pb) sunt expuși riscului profesional muncitorii care extrag și prelucrează plumbul: care extrag alte metale din minereuri ce conțin plumb; cei care lucrează în industria de acumulatoare, în tipografii, la fabricarea aliajelor ca înveliș al firelor metalice și altor confecții din metal (țevilor, tablei, plăcilor) etc.

Compușii organici, oxizii de plumb – monoxidul de plumb (PbO), bioxidul de plumb (PbO_2) și tetraoxidul de plumb (Pb_2O_3 și Pb_3O_4) – se obțin prin oxidarea plumbului la t° de 200 – $850^{\circ}C$ și în curent de aer. Oxizii de plumb se utilizează pe larg la fabricarea sticlei, ceramicii și cauciucului, la disulfurarea petrolului, ca ingredient în vopsele, în industria acumulatoarelor.

Dintre sărurile anorganice cel mai frecvent sunt utilizate carbonatul bazic de plumb, cezurita sau plumbul alb ($PbCoO_2$), cromatul de plumb ($PbCr_3O_4$) sau plumbul galben, acetatul ($PbC_2H_3O_2$) și sulfatul de plumb (PbS). Sunt expuși riscului profesional muncitorii care lucrează la fabricarea lacurilor și glazurilor, în industria textilă, în industria maselor plastice și termoelectrică.

Dintre compușii organici utilizați datorită proprietăților antidetonante prezintă risc profesional plumbul tetraetilic și tetrametilic.

Dintre aliaje cel mai des se întâlnesc compușii: Pb cu arsenic, zinc, bismut, bronz, alumă, fier. Ei se utilizează în industria termoelectrică, electronică, topografică. Dacă litarga (monoxidul de plumb) este un pigment galben, alți compuși ai Pb au culoare albă (carbonatul și sulfatul de Pb), roșie – tetraoxidul de Pb; castanic (bioxidul de Pb), verde – cromății de Pb.

Conform unor date din literatură, 40% de Pb se utilizează în formă de metal, 25% – în aliaje și 35% – în compuși chimici.

ACTIONEA TOXICĂ DEPINE DE PROPRIETĂȚILE FIZICE, GRADUL DE DISPERSIE, CONCENTRAȚIE, SOLUBILITATE ÎN PLASMĂ ȘI APĂ, TIMPUL DE EXPUNERE, CALCA DE PĂTRUNDERE ÎN ORGANISM, STAREA DE SĂNĂTATE, CONDIȚIILE IGIE NICHE ETC.

Cele mai periculoase sunt activitățile cu plumb topit, unde apar suspensii de plumb (stropire, vopsire, pilire, polizare). Toxicitatea depinde și de gradul de valență (compușii bivalenți sunt mai slabi în comparație cu cei tetravalenți). Un pericol sporit prezintă și compușii organici (tetraetilul de plumb), datorită volatilității sporite care începe la 0°C.

Toxicitatea plumbului industrial se determină prin răspândirea lui atât în mediul profesional, cât și neprofesional (prezența lui în mediul ambiant sub diverse forme – în componența unor minereuri, în asociație cu sulfurile, carbonul și metalele); prin frecvența intoxicațiilor.

Unii autori români menționează că intoxicațiile cu plumb în sec. XIX ocupau primul loc, în sec. XX – locul IV, după pneumoconioze și intoxicațiile profesionale cu solvenți organici. Probabil, se are în vedere ponderea lor în patologia intoxicațiilor profesionale.

Cările de pătrundere a plumbului în organism

Pot avea importanță toate căile principale de pătrundere a Pb și compușilor săi în organism: respiratorie, digestivă, prin țesutul cutanat. Cea mai importantă este calea respiratorie; mai puțin importantă – cea cutanată. Calea digestivă ocupă o poziție intermedieră.

Calea respiratorie. Plumbul în formă monoatomică pătrunde în organism foarte rar. Aceasta se explică prin formarea oxizilor – la încălzire și contactul lui cu aerul. Formele principale de pătrundere sunt aerosoli de condensare și pulberile formate în urma fărâmițării. O parte din plumb se reține în căile respiratorii superioare. Nimerind în cavitatea bucală, este înghițit: circa 30–40% se rețin în alveole, restul este expirat. În alveole, în prezența bioxidului de carbon, plumbul devine solubil și se resoarbe singur. O mare importanță are gradul de dispersitate a particulelor compușilor de plumb – cu cât sunt mai dispersate, cu atât mai multe se depun în alveole.

Calea digestivă. Această cale de pătrundere constituie 5–15% și este de asemenea importantă, deoarece prin ea nimerește plumbul de

pe mâinile murdare, cu alimentele, prin fumat, înghițirea secrețiilor din nazo-faringe. Pe mâinile muncitorilor care vin în contact cu plumbul cantitățile lui pot fi esențiale. Pătrunși în stomac, compușii Pb reacționează cu acidul clorhidric al sucului gastric, formându-se compuși mai solubili, care se resorb chiar în stomac. În stomacul plin resorbția Pb este mai redusă.

Prin țesutul cutanat intoxicația este mai puțin posibilă, dar mai reală cu plumbul tetraetilic și tetrametilic, care se absoarbe prin tegumente. Leziunile cutanate sporesc absorbția.

Toxicitatea plumbului și a compușilor săi

Acțiunea nocivă a diferitor compuși ai Pb depinde în mare măsură de solubilitatea lor, deoarece toxicitatea compușilor solubili (carbonatul, acetatul, nitratul) este mai pronunțată decât a celor mai puțin solubili (cromatul). Însă, ținând cont de faptul că diferiți compuși, prin acțiunea CO_2 (plămâni) și a HCl (stomac), se transformă în compuși solubili, toți compușii Pb trebuie considerați nocivi pentru organism.

Pulberile de Pb metalic la temperaturi normale nu prezintă un risc real pentru sănătate, iar la încălzire favorizează emiterea vaporilor, care se oxidează și se transformă în compuși toxici.

Acțiunea toxică a Pb mai depinde și de căile de pătrundere, cea mai periculoasă fiind cea respiratory, condiționată, la rândul său, de gradul de dispersare și concentrația aerosolilor. Un factor important este și durata de expunere, care poate contribui la cumularea Pb în organism și survenirea intoxicațiilor cronice.

Acțiunea toxică este condiționată și de reactivitatea individuală, vîrstă, sex, starea de sănătate, condițiile igienice. Diferite persoane expuse la aceleași condiții reacționează diferit – la unii intoxicația nu apare deloc, la alții apare mai devreme sau peste ani de zile. Factori favorizați ai intoxicațiilor se consideră și traumele psihice, surmenajul, alcoolismul, hepatopatiile cronice, enzimopatiile eritrocitare, subalimentația, infecțiile.

Toxicitatea. Plumbul absorbit din plămăni și tractul intestinal este supus mai multor transformări, care sporesc eliminarea lui din organism sau reduc toxicitatea. El circulă cu săngele și se depozitează în diferite organe și țesuturi: mai întâi în țesuturile moi (ficat, splină, cord, rinichi, lipide), apoi și în oase. Ficatul și rinichii contribuie la eliminarea și reducerea concentrației Pb în sânge. Cea mai mare parte din Pb se elimină cu urina; restul – pe cale digestivă, prin transpirație, laptele mamar, păr, unghii.

Cel mai precoce indicator al expunerii la Pb este prezența plumbului în sânge și urină, iar indicatorii efectului biologic – scăderea activității enzimei dehidrazei acidului delta-aminolevulinic și creșterea concentrației acidului delta-aminolevulinic în urină.

Patogeneza. Concentrația crescută a Pb în sânge determină fenomene toxice prin mecanisme foarte complexe și multiple:

- acțiune directă asupra țesutului hematopoietic și inhibiția hemoglobinosintezei;
- acțiune directă asupra membranei eritrocitare;
- acțiune pe cromozomi, cu alterarea materialului genetic;
- acțiune nefrotoxică directă și lizarea mitocondrilor din celulele tubulare renale;
- acțiune neurotoxică asupra sistemului nervos central și periferic;
- acțiune nocivă asupra sistemului vascular.

Tulburările enzimatic ale metabolismului, provocate de acțiunea Pb, prezintă o importanță deosebită. Plumbul se combină cu grupele subhidrice ale aminoacizilor și enzimelor din sânge și țesuturi, cu radicalii carboxilici și în rezultat se manifestă o inhibiție a unor enzime importante în biosinteza hemului: decarboxilaza și dehidraza acidului delta-aminolevulinic, porfirindecarboxilaza, catalaza, fosfataza alcalină, a globinei. Inhibiția glucozei-6-fosfatdehidrogenazei are importanță în sporirea hemolizei; inhibiția fosfatazei alcaline contribuie la depozitarea Pb în oase. Acțiunea plumbului asupra biosintezei hemului are o importanță deosebită.

Tulburările enzimatic contribuie la sporirea acidului aminolevulinic și a coproporfirinei în urină, a protoporfirinei libere eritrocitare.

Plumbul mai influențează și metabolismul fosforului, calciului, clorului plasmatic și globular, contribuie la eliminarea fierului și cuprului din organism. În rezultatul metabolismului fosfoacetic-trifosfat, plumbul circulă în sânge sub formă coloidală (biosulfat de Pb), care ulterior se depozitează. În literatură se menționează și alte forme de circulație a Pb în sânge – compuși organici complecși, compuși anorganici (cu clorurile și sărurile de calciu, fosfoglicerat).

Prezintă interes experimentele cu Pb radioactiv și repartizarea lui în organism.

După o oră de la injectarea a 100 mkg de acetat de Pb radioactiv, în sânge erau 20,7% din cantitatea injectată, în rinichi – 19% și restul – în celelalte organe și țesuturi. Din Pb circulant în sânge 96% era legat de hematii și doar 4% – în plasmă. În cele două săptămâni de experiență s-a constatat eliminarea a 51,6% de Pb, excretarea maximă fiind cu secalele (35,7%) și urină (15,9%) între 12 și 24 ore.

În organism, Pb a fost distribuit preponderent în: rinichi, ficat, plâmâni, splină, mușchiul cardiac, mușchii striați. În oase s-au reținut circa 40–41%, eliminarea lui fiind foarte lentă.

Legarea Pb de hematii, eliminarea diferitor porfirine, scăderea hemoglobinei sunt o dovadă a acțiunii multilaterale a Pb asupra sistemului hematopoietic. În măduva osoasă, ficat, splină, rinichi Pb acționează asupra unui lanț întreg de enzime, care inhibă formarea hematiilor în eritroblast și reticulocite.

Paralel cu expunerea profesională, Pb pătrunde în organism și prin alte mijloace – cu aerul atmosferic, apa potabilă, produsele alimentare. De exemplu, în apa potabilă concentrația în diverse surse variază între 5 și 55 mkg/l, iar în conductele de polivinil – și mai înaltă. În medie, în organism pătrund circa 0,3 mg/zi, din care se absorb 5–10%.

În medie, concentrațiile normale de Pb sunt de: 35 mkg/l – în urină, 17 mkg/100 ml – în sânge.

Simptomatica intoxicației cu Pb

După expunerea organismului la acțiunea Pb, în urma absorbției și acumulării lui în țesuturi și organe, survine **intoxicația cronică** sau **saturnismul cronic** – boală cronică cu o simptomatologie foarte variată. Saturnismul este cunoscut încă din antichitate, remarcându-se ca una din cele mai vechi boli profesionale. Conform simptomatologiei, se disting mai multe forme: incepătoare, ușoară, exprimată.

Stadiul primar, presimptomatic, al formei incepătoare este determinat de absorbția crescută a plumbului. Simptomatica este minoră, mai evidente fiind schimbările biochimice – creșterea plumbemiei, plumburiei, eliminare sporită de acid delta-aminolevulinic în urină și coproporfinurie.

Ulterior, apar simptome obiective și subiective, mai evidente fiind cele ale sistemelor nervos, sanguin și digestiv, manifestându-se în forme ușoare sau grave.

Forma ușoară decurge cu dereglați ale sistemului nervos, care se manifestă prin apariția simptomelor funcționale, asteno-vegetative și diverse polinevrite. Apar schimbări hematologice.

Sindromul asteno-vegetativ este cel mai răspândit și se manifestă prin: astenie, slăbiciune, tulburări de somn, de memorie, céfalee și amețeli, modificări de caracter, transpirații, crampe musculare, tremor saturnin cu dermografism roșu și paloarea feței (facies saturnin), datorită scăderii hemoglobinei și constrictiei vaselor cutanate.

Forma exprimată (greia), care apare la expuneri mai grave, decurge cu dereglați mai pronunțate ale sistemelor nervos, digestiv, hematopoietic, hepatic, urinar și ale glandelor cu secreție internă.

Tabloul clinic poate fi precedat de manifestări prodromale – céfalee, insomnie, agitație, tulburări de vorbire și de somn. Se pot instala encefalopatia și polineuropatia urmate de delir, halucinații, excitație, violență, convulsii, comă. Encefalopatia reprezintă o manifestare acută a intoxicației grave la expuneri masive, de obicei pe fondal de alcool. Survine ca rezultat al spasmului vaselor cu ischemie, edem și hemoragii perivasculare cerebrale.

Apare nevrita neuromusculară (motorie), o polinevrītă cu afectarea, în special, a nervului radial și paralizia extensorilor membrelor; apare mâna balanță (se întâlnește rar). Simptome caracteristice deregla-riilor motorii se consideră și tremorul pleoapelor superioare, al ochilor și limbii, afectarea faringelui (afonie), tulburările vizuale.

Afectarea sistemului digestiv se manifestă prin apariția unui gust dulceag metalic neplăcut, scăderea poftei de mâncare, dispepsie, sporirea funcției secretorii, motorii și de evacuare a stomacului. O manifestare specifică prezintă aparența lizereului sau „linia Burton” – o dungă cenușie-albastră pe marginea gingeilor, care este mai mult un semn de absorbție decât de intoxicație. Sunt caracteristice durerile abdominale, epigastrice. Tractul colonului se palpează ca un cordon spastic. La o expunere îndelungată la Pb, tabloul se agravează, apar crize abdominale dureroase.

Pe fondul intoxicației cronice, care decurge rapid, poate apărea brusc o formă acută – colică saturnină, cu o triadă simptomatică: dureri, constipații, hipertensiune. Paralel persistă și alte simptome: greturi, vomă (care se repetă la 15–60 min.), bradicardie, creșterea temperaturii. Radiologic, se constată unele modificări de tonus în toate segmentele tubului digestiv; în urină apar eritrocite, proteine; în unele cazuri poate surveni anuria, oliguria; în sânge – leucocitoză, reticulocitoză, anemie, eritrocite bazofile, eliminarea crescută de porfirine. Afectarea ficatului evoluează sub formă de hepatită toxică, cu deregarea unor funcții, în special a celei de dezintoxicare, cu sporirea activității transaminazei din celulele hepatice. Se pot manifesta și dureri periarticulare pseudoreumatice și musculare, mai ales în membrele inferioare. Hemopatia eritropatică are drept consecințe: paloarea tegumentelor, anemia, astenia cu scădere moderată a eritrocitelor (până la 3mln.) și a hematocritului, Hb, apariția eritrocitelor cu granulații bazofile, creșterea reticulocitelor. Apare anizocitoza și poikilocitoza, uneori macrocitoza. Aceste simptome rezultă din tulburările biosintezei hemului.

Sunt posibile și alterații stabile ale unor organe și sisteme – sechele ale saturnismului: nefropatia și atheroscleroza saturnină.

Nefropatia (glomerulonefrita cronică hipertensivă) evoluează progresiv cu insuficiență renală cronică. Apar leziuni tubulare cu scleroză vasculară și formarea „rinichiului saturnin” scleros și retracțat.

Atheroscleroza saturnină este o consecință a acțiunii toxice (generalizată sau focalizată), cu leziuni miocardice, alterații ale vaselor creierului, renale. Sunt posibile endoarteritele obliterante.

Expunerea organismului la acțiunea profesională a Pb și compușilor săi poate fi apreciată și după unii indicatori biologici, cum ar fi: plumbemia, plumburia, ALA dehidrazei eritrocitare, ALA urinară, coproporfirina urinară, protoporfirina eritrocitară. La persoanele care nu au fost expuse acțiunii profesionale cu Pb, conform recomandărilor OMS, acești indicatori prezintă următoarele valori: plumbemia (Pb-S) – 10–20 mg/100 ml; plumburia (Pb-U) – 50 mg/l; acidul aminolevulinic urinar (ALA-U) – 5 mg/l; coproprofirina urinară (CP-U) – 150 mg/l; protoporfirina eritrocitară – 50 mg%.

Diverse etape ale expunerii profesionale (ușoară, moderată, excesivă) se manifestă cu creșterea valorii acestor indicatori biochimici.

În cazurile expunerilor îndelungate la Pb pot surveni intoxicații cronice (saturnism cronic), care pot fi clasificate în câteva etape. Speciaștii OMS recomandă următoarea clasificare:

Stadiul 1. Intoxicație cu simptome reversibile.

Stadiul 2. Intoxicație cu simptome de colică, polineuropatie, encefalopatie;

Stadiul 3. Intoxicație cronică cu nefropatie, colică și sechele de encefalopatie.

Speciaștii români clasifică intoxicațiile cronice în 4 stadii (Ion Silion, Cristina Corduneanu, 2003).

Stadiul 1. Semnele de laborator indică o expunere crescută, fără manifestări clinice.

Stadiul 2. Apar simptome și sindroame funcționale clinice caracteristice acțiunii Pb.

Stadiul 3. Sindroamele au un suport organic cu anemie hiporegenerativă, polinevrită fără paralizii, colică sau encefalopatie.

Stadiul 4. Cu modificări organice decompensate, anemie, insuficiență renală, paralizii sau tulburări psihice permanente după encefalopatii.

Paralel cu stadiile numite se mai evidențiază și starea de purtător de plumb, caracteristică la întreruperea contactului și eliminarea plumbului acumulat. Simptomele dispar, dar examenele de laborator stabilesc prezența plumbului în cantități sporite. Abia după revenirea la nivelul fiziologic se poate constata reîntoarcerea la absorbția fiziologică.

Profilaxia este complexă și cuprinde măsuri tehnico-sanitare, medico-sanitare și medico-sociale.

1. Măsurile tehnico-sanitare.

a) Măsura radicală – înlocuirea Pb din diferite procese tehnologice cu alt material, lipsit de toxicitate (de exemplu, înlocuirea pigmentului de plumb din vopsele cu pigment de Zn; interzicerea folosirii compușilor de Pb la confectionarea ceramicii etc.). Dar, în linii generale, aceste măsuri nu întotdeauna se realizează ușor.

Este foarte important să se mențină concentrația plumbului în aer sub limita CMA (0,01 mg/m³).

b) Măsurile de profilaxie colectivă: stoparea răspândirii vaporilor și a prafului în încăperile de lucru; etanșarea proceselor de topire, măcinare; mecanizarea umplerii cuptoarelor și a turnării metalului topit; absorbția vaporilor și pulberilor la locurile de producere – prin ventilația generală și locală eficientă; separarea în încăperi izolate a proceselor cu surse de Pb, curățarea umedă a pardoselelor, pereților etc.

c) Măsurile de profilaxie individuală: folosirea echipamentului de protecție (măști), efectuarea dușului la ieșirea din schimb, spălarea gurii și schimbarea hainelor și lenjeriei, interzicerea fumatului, mâncatului și păstrării produselor alimentare la locul de muncă, respectarea igienei individuale.

2. Măsurile medico-sanitare: efectuarea examenului medical la încadrarea în muncă și a celui periodic.

Examenul medical și de laborator preventiv se efectuează cu scopul de a depista îmbolnăvirile sau stările patologice, care sunt contraindicate la încadrarea în cîmpul muncii. Acestea pot fi: boli cronice ale

sistemului nervos central și periferic, endarterită obliterantă, anemii, alcoolism, nefropatii cronice, afecțiuni cardiovasculare, boli cronice ale ficatului cu acutizări frecvente. Examenul medical periodic se va face o dată în 12–24 luni, cu participarea internistului și neuropatologului.

Examenul de laborator prevede analiza sângelui cu determinarea numărului de eritrocite, reticulocite, eritrocite cu granulații bazofilice, a acidului aminolevulinic sau a coproporfirinei în urină.

3. Măsurile medico-sociale prevăd măsuri organizatorice și igienice.
 - a) Măsurile organizatorice: respectarea strictă a programului de lucru, interzicerea muncii tinerilor de până la 18 ani și a femeilor gravide la procesele cu utilizarea vopselelor și pigmentelor care conțin Pb, acordarea concediilor suplimentare.
 - b) Măsurile igienice (care contribuie la sporirea rezistenței organismului): alimentație rațională și de protecție (bogată în pectină, vitamine, proteine); gimnastică de producție, masaj. Măsuri eficiente în profilaxia intoxicațiilor sunt educația igienică și respectarea CMA.

Tetraetilul de Pb (TEP) este un lichid incolor, uleios, cu miros de fructe, practic insolubil în apă, dar solubil în lipide, solventi organici. Temperatura de fierbere – 200°C, evaporarea începe la temperaturi mai joase de 0°C. Se obține din aliaje de Pb și Na cu cloretan (tetrametil-clormetan).

Utilizarea. Tetraetilul de Pb, ca substanță antidetonantă pentru benzină (12% din tot Pb), se folosește la fabricarea lichidului de etil compus din 50–55% TEP, care ulterior este adăugat la benzină, în funcție de destinația acesteia – 0,7–1,5 cm³/litru.

Sunt expuși riscului muncitorii din secțiile de producere a TEP, de amestecare a lichidului etilic cu combustibili, de reparărie a motoarelor auto și avia, de alimentare a avioanelor și a altor mașini; la turnarea, deșertarea benzinei etilice la stațiile petroliere nemecanizate, curățarea stațiilor și a ambalajului la bazele de petrol și depozitele de benzină etc. Deseori, benzina etilică se folosește și în scopuri neprofesionale: spălatul și curățatul hainelor, spălatul tegumentelor, curățari și degresări tehnice în spații închise etc.

Tetraetilul de Pb pătrunde prin tegumente și prin calea respiratorie; în cazurile accidentale e posibilă și cea digestivă. În ficat, TEP se descompune în plumb metalic și plumb trietil (mai toxice) solubili în apă. Se elimină prin rinichi, treptat, dar relativ repede.

Datorită ionului metalic și compusului organic disociat, TEP pătrunde și se depozitează ușor în organism, îndeosebi în țesuturile nervos și adipos, ficat, mușchi. Plumbul anorganic format acționează ca și plumbul mineral – indirect, predominant prin intermediul leziunilor vasculare, iar trietilul de Pb acționează direct asupra celulei și inhibă glucoza și sinteza acidului trifosforic din celulele nervoase, provocând dereglarea proceselor oxidante. Mecanismul enzimatic provoacă acțiuni directe asupra sistemului nervos. În creier se acumulează mari cantități de Pb, apar leziuni degenerative în cortex, talamus, hipotalamus; stază și hemoragii, tromboza capilarelor.

În condiții industriale sunt înregistrate intoxicații acute, subacute și cronice.

Intoxicațiile acute apar mai frecvent în cazuri accidentale și pot evoluă în formă ușoară, medie sau gravă. Intoxicațiile acute ușoare și medii sunt consecințe ale expunerii de scurtă durată, cu absorbție redusă. Peste 2–5 zile apar semne asteno-vegetative – céfalee, amețeli, grețuri, diarée sau constipații, somn agitat, depresiune sau excitabilitate, ulterior hipotonie, bradicardie, transpirație și salivăție abundente, hipotermie.

În cazul expunerii acute masive, după o perioadă prodromală de câteva ore, simptomatologia derulează rapid, dominată de simptome psihice – delir, halucinații, dezorientare temporo-spațială, parestezii bucale. Apar manifestări neurologice – tremor, fibrilații musculare, tulbulări motorii de mers și echilibru, convulsii generalizate, comă.

Intoxicațiile cronice apar după o expunere indelungată la concentrații moderate sau drept consecință a unei intoxicații acute ușoare. Predomină fenomenele neuropsihice. Simptomatica e asemănătoare cu stadiul prodormal al intoxicației acute ușoare – céfalee, insomnie, agitație, astenie, scăderea memoriei, puls labil și tensiune arterială instabilă, grețuri.

Prognosticul. După întreruperea expunerii, intoxicațiile acute ușoare dispar peste 2–3 zile. Dacă formele grave cedează după 3 săptămâni, prognosticul este relativ bun. În majoritatea cazurilor, recuperarea somato-psihică e completă. În cazuri grave decesul poate surveni în 2–8 zile.

Profilaxia este complexă și prevede un șir de măsuri:

- tehnico-sanitară – reducerea concentrației sub limita CMA ($0,005 \text{ mg/m}^3$); renunțarea la TEP și TMP ca substanțe antioxidante;
- de profilaxie colectivă – ermetizarea și automatizarea proceselor tehnologice;
- de profilaxie individuală: costume de protecție, mănuși, cizme, măști;
- medico-sanitară – efectuarea examenelor medicale la angajare și a celor periodice (cerințele rămân să fie același ca și pentru mediul cu Pb și compușii săi, însă contraindicații suplimentare se consideră și afecțiunile cronice hepatice);
- medico-sociale organizatorice și igienice – interzicerea folosirii benzinei în alte scopuri, neutralizarea reziduurilor din rezervoare, transferarea personalului afectat la alte locuri de muncă etc.;
- instruirea igienică, controlul respectării CMA.

16.2. Mercurul și compușii săi

Mercurul (Hg) – se prezintă sub formă de lichid greu, alb, argintiu la temperatura obișnuită. Începe să se evaporeze la 0° , emite vapori în cantități posibile de determinat la 15°C , punctul de topire – $38,87^\circ\text{C}$, cel de fierbere – $356,58^\circ\text{C}$; nu se dizolvă în apă, însă este solubil în HCl, HNO₃, H₂SO₄. Combinat cu diferite metale (Au, Zn, Cu), formează amalgame. Cele mai utilizate forme anorganice sunt: oxidul roșu (HgO), oxidul galben (Hg₂O), sulfura de mercur (HgS) numită și *cina-bru*, clorura de mercur (HgCl₂), azotatul de mercur (Hg(NO₃)₂), sulfatul de mercur (HgSO₄), cianidul mercuric (Hg(CNO₂)). Formele organice: clorfenilmercul, dietilmercul, etilmercuracetona, iodura de metilmercul, acetatul de fenilmercul, bromura de etilmercul etc.

Utilizarea. În prezent există circa 160 operații și locuri de muncă cu risc de expunere la acțiunea mercurului asupra organismului – în diverse ramuri ale industriei și în agricultură. Mercurul metalic se folosește la fabricarea și repararea termometrelor, tonometrelor, barometrelor; la prepararea și utilizarea unor vopsele; la sintetizarea compușilor organici; la fabricarea acidului acetic, a acetonei, a unor preparate farmaceutice, a lămpilor luminescente, stabilizatoarelor, redresoarelor; la extragerea și prelucrarea minereurilor.

Compușii anorganici se utilizează la obținerea vopselelor, fabricarea acumulatoarelor, prelucrarea pieilor, decorarea porțelanului (fotogravura) ($HgCl_2$, Hg_2Cl_2), la fabricarea săpunului antisепtic ($HgCNO_3$), a fetrului ($Hg(NO_3)_2$).

Compușii organici au o pondere minimă de utilizare (catalizatori) în industrie, fiind folosiți mai frecvent ca pesticide în agricultură.

Datele statistice confirmă că ponderea mercurului și a compușilor săi este aproximativ următoarea: în industria compușilor alcalini ai clorului – 25%, ca material electric – 20%, în vopsele – 15%, în aparatelor de control – 10%, în stomatologie, preparatele farmaceutice și cosmetice etc. – 3%.

Fiind utilizat în diferite forme, mercurul prezintă riscuri profesionale diverse. Toate combinațiile mercurului sunt toxice, în afară de cinabru (sulfură de mercur). Cu toate că există multe profesii cu risc sporit de expunere la acțiunea Hg, frecvența intoxicațiilor nu este înaltă.

Intoxicația cu mercur metalic și compuși anorganici

Utilizarea pe larg a mercurului metalic și a compușilor săi anorganici prezintă pericolul și riscul survenirii intoxicațiilor profesionale. Calea principală de pătrundere este cea respiratorie – inhalarea vaporilor de mercur (există peste 50 profesii); într-o cantitate mică, pătrunde și prin piele, deoarece este liposolubil. Mercurul nu se absoarbe în tractul digestiv și deci pătrunderea lui pe această cale nu prezintă vreun risc pentru sănătate.

Pătrunzând în sânge, mercurul se oxidează în ioni bivalenți și se fixează pe radicalii tioli ai proteinelor plasmei, circulând sub formă de albuminat și sub formă dizolvată în lipoizi plasmatici.

Cu plasma, mercurul este transportat în alte organe, iar în țesuturile bogate în lipide se depozitează. Cea mai mare concentrație de mercur se acumulează în creier și în rinichi, SNC și rinichii devenind organele critice la expunere îndelungată. Cantități reduse se depozitează în glandele salivare, ficat, mucoasa digestivă și în placentă.

Mercurul se excretă încet: prin bilă, rinichi (40%), tubul digestiv (30–35%), glandele salivare și mamare (20–25%).

La expunerea profesională, principala cale de eliminare din organism este cea urinară. În timp de 70 zile se elimină $\frac{1}{2}$ din cantitatea mercurului. Dacă pătrunderea Hg este întreruptă, excreția lui este destul de rapidă.

Acțiunea. Mecanismul de acțiune asupra celulelor nervoase, sinapselor nu este încă bine stabilit. Se presupune transformarea ionului mercurus în ion mercuric, cu formarea sărurilor mercurice reactive, care reacționează cu radicalii tioli și formează mercaptate mercurice. Alte mecanisme de acțiune: inhibiția unor enzime (sulfhidrice, succinidehydrogenazei, monoaminoxidazei), modificarea membranei celulare cu afectarea schimburilor de substanțe nutritive celulare și a reacțiilor enzimaticе, ce provoacă leziuni neuronale, demielinizări etc.

Intoxicațiile profesionale. Mercurul este considerat un toxic puternic protoplasmatic. În mod excepțional, sunt posibile forme acute, însă cel mai des se întâlnesc cele cronice.

Intoxicațiile acute pot surveni, în unele cazuri, accidental: incendii în mine, încălcarea gravă a tehnicii securității. Inițial apar deregări respiratorii – rinoafaringită, bronșită, pneumonie intersticială, apoi și deregări ale sistemului digestiv: stomatite, enterocolite, hemoragii. Eliminarea masivă de mercur prin urină provoacă apariția sindromului renal, a tubulonefrozei toxice cu poliurie, oligurie, proteinurie, hematurie, cilindrurie. Excreția Hg prin glandele sudoripare provoacă simptomatica dermatitei acute.

În fazele subacute apar semne respiratorii, digestive, renale și deregări neuropsihice (tremor, tulburări de vedere, auz, instabilitate emoțională).

După cum s-a menționat, cel mai frecvent intoxicațiile profesionale au un **caracter cronic**, care se manifestă prin diferite sindroame și

simptome și poate apărea după diferite perioade, în funcție de concentrații și factorii individuali.

Intoxicația cronică se manifestă prin afectarea foarte gravă a sistemelor nervos și digestiv.

Afectarea sistemului nervos provoacă câteva sindroame: asteno-vegetativ cu eritism, tremor mercurial, extrapiramidal și polinevritic. Deregările astenovegetative sunt tipice: bolnavii acuză amețeli, neurastenie, tulburări de somn, modificări de caracter. Pot fi și modificări vegetative – hipertranspirație, valuri de căldură, răcire bruscă, extremități reci, demografism roșu accentuat. Sunt caracteristice eretismul și tremorul mercurial, ca manifestări toxice ale sistemului nervos.

Eretismul reprezintă o tulburare psihică cu excitabilitate crescută ori diminuată, nesiguranță și timiditate. Bolnavii își pierd autocontrolul, nu suportă observațiile, se ceartă în familie, manifestă tendință de izolare, devin bănuitori, agresivi, evită prietenii. Pot apărea halucinațiile, pierderea memoriei. Aceste semne sunt caracteristice pentru muncitorii de la fabricarea fetrușui.

Tremorul mercurial variază mult și se caracterizează printr-o amplitudine redusă, frecvență sporită (10–12 oscilații/min.) și ritmicitate. La început apare în timpul efectuării operațiilor fine (la scris, la bărbierit) și, ca urmare, ele nu se mai exercită cu precizie. Tremorul mercurial evoluează în două forme: tremorul intențional și tremorul extrapiramidal (de repaos). Tremorul intențional fin (cerebelos) apare și se accentuează în cazuri de stres, la emoții, când persoanele sunt observate (supravegheate). Se mai poate manifesta și tremorul pleoapelor, buzelor, limbii, brațului, antebrațului; e absent în repaus. Tremorul extrapiramidal (de repaos) apare la etape mai avansate, se asociază și cu alte tulburări motorii: mers nesigur, vorbire monotonă, scandată.

Sимптоматика deregărilor polinevrítice apare în cazuri rare la muncitorii care au contact cu mercurul metalic. Apar tulburări de sensibilitate, cu hipoestezie sau anestezie (tactilă, termică, dureroasă), paresteze (amorțeli, furnicături), pareze ale extremităților. Afectarea nervilor craneani (auditiv, vizual, olfactiv) provoacă modificări funcționale – amețeli, nistagmus, hipoacuzie. Deregările extrapiramidale hiperkinetice sau

akinetice cu anemie, ataxie și tulburări de fonație (vorbire scandată, monotonă) în prezent practic nu se întâlnesc. A dispărut și encefalopatia mercurială cu delir, convulsi și comă.

Dereglările sistemului digestiv se manifestă prin stomatită, gastrită, duodenită și enterocolită. Cel mai frecvent apare **stomatita**, fiind favorizată de nerespectarea igienei personale. Poate surveni sub formă de edem inflamator al gingiilor, cu dureri moderate, până la lezarea majorității structurilor bucale. Sunt prezente sângerări, hipersalivăție, gust metalic cu senzație de arsură. În cazuri grave – stomatită ulceroasă, necroza maxilarului, pierderea dinților. Un semn precoce al intoxicației cronice este lingereul gingival mercurial – albastru-violet-negricios. Mai pot apărea și inapetență, durerile abdominale, grețurile, vomete, constipațiile și diareea (alternantă), scădere ponderală. Sunt posibile și alte consecințe ale intoxicației: rinite, laringite, bronșite, glomerulonefrită, dermatite. În intoxicațiile mai grave, la femei pot surveni tulburări ale ciclului menstrual, iar la bărbați – impotență sexuală.

Mercurul este suspectat de efecte genetice, teratogene și cancerigene.

Conform specialiștilor OMS, în condiții normale mercurul se conține în diferite organe și țesuturi (mkg/g): creier – 0,016; cerebel – 0,019; păr – 2,6–2,1. Se acceptă conținutul natural de 1 mkg/100 ml în sânge și de 20 mkg/1 ml în urină. Există și o corelație între cantitatea de mercur excretat și creatinina din urină. Intoxicațiile profesionale se apreciază după gradul de prezență a Hg în sânge – mercuremie (>10 mg/100 ml) și în urină – mercururie (>200 mg/l).

Profilaxia cuprinde un complex de măsuri tehnice și medicale.

Măsurile tehnice depind, în mare parte, de profilul întreprinderilor. Ele prevăd eliminarea, pe cât e posibilă, a mercurului din procesele tehnologice, pentru a reduce concentrația lui în mediul de lucru – etanșarea, mecanizarea, automatizarea, ventilarea. Se recomandă mijloace automate de verificare a concentrației mercurului în aer.

Se va atrage o atenție deosebită la construcția clădirii, încăperilor și a mobilierului de lucru. Dușumelele trebuie să fie netede, fără crăpă-

turi, construite din material impermeabil la mercur. Nu se vor utiliza în acest sens lemnul ori cimentul, care absorb mercurul. Ele vor fi puțin adâncite în centru, cu un mic bazin de apă, în care se vor aduna picăturile de mercur. Suprafața meselor de lucru de asemenea trebuie să fie impermeabilă, netedă și în pantă, cu jgheaburi pe margini.

Măsurile medicale:

- Igienice. Sările în care se lucrează cu mercur trebuie să fie separate de celelalte încăperi; lucrul cu mercurul metalic și înălțirea lui trebuie efectuate în nișă de ventilație. Picăturile de mercur căzute vor fi imediat aspirate sau presărate cu pudră de sulf, polisulfat de Ca (1%), clorură de fier. Pereții încăperilor de asemenea trebuie să fie impermeabili, pentru a fi curătați și spălați mai ușor. Dușumeaua și pereții se spală zilnic, se menține permanent curătenia. Muncitorii vor purta haine de protecție și vor respecta regulile de igienă individuală.
- Curative. Examenul medical la încadrare în muncă prevede evidențierea persoanelor cărora le este contraindicată această muncă: cu afecțiuni cronice ale sistemului nervos și periferic, cu dereglați psihice, afecțiuni endocrine (hipertiroidia), stomatite, parodontoză, colite cronice, alcoolism; femeile gravide.

Examenul medical periodic se va petrece în funcție de profesii – o dată în an sau o dată în doi ani, cu scopul depistării precoce a intoxicației cu Hg și a diferitor afecțiuni.

Examenul de laborator – examen sumar al urinei pentru depistarea mercururiei.

Educația sanitară prevede familiarizarea cu regulile și normele igienei personale (în special, a cavității bucale; profilaxia stomatitei și gingivitei; combaterea alcoolismului), cu normele și regulile de igienă la locul de muncă și necesitatea respectării lor.

Intoxicația profesională cu compușii organici ai mercurului

Cel mai frecvent sunt utilizati compușii mercurului cu hidrocarburile alifatice și cele aromatic (arilice) – prin înlocuirea unui atom de hidrogen cu unul de mercur într-o legătură directă cu un atom de carbon.

Sunt cunoscuți circa 40 de compuși alchilici și arilici.

Utilizarea. Se folosesc în: medicină (diuretice, antisепtice); agricultură (fungicide, erbicide, insecticide); industria chimică (sinteză organică, conservarea vopselei); industria ușoară (conservarea lemnului, hârtiei).

Mai frecvent se utilizează metilmercur-diciandiamidă (fungicid), clorură de etilmercur (fungicid); fosfat-etilmercur (conservant, fungicid).

Riscul intoxicației predomină la prepararea, înmagazinarea, utilizarea diferitor compuși. În condiții profesionale, pătrund în organism prin căile respiratorii. Compușii alchilici volatili sunt mai periculoși la inhalare.

Unii compuși (metilmercur) pot acționa și transcirculant. În organism se leagă de hematii, de eritrocite și pătrund în diferite țesuturi și organe. Cei alchilici – în creier, păr, iar cei arilici – în eritrocite, ficat, tubul digestiv.

Metabolizarea compușilor organici ai mercurului depinde de viteza de scandare a legăturii C-Hg. Majoritatea compușilor alchilici sunt mult mai stabili și nu se modifică, iar cei arilici se scandează (mai rapid) în mercur ionic și radical organic. Cei care se scandează mai greu (metilmercurul) sunt mai toxici.

Excreția compușilor alchilici este înceată și se efectuează prin urină, parțial – prin aerul expirat și păr, iar a celor arilici – prin urină, fecale și transpirație.

Acțiunea este condiționată atât de compusul respectiv, cât și de ionul metalic, cu blocarea enzimelor (cu componentă tiolică) și lezarea membranei celulare, distrugând neuronii cortexului cerebral și cerebelului.

Datorită liposolubilității, are loc afectarea destul de gravă a sistemului nervos și tegumentar – ca urmare a contactului cu acești compuși.

Mai toxici sunt compușii alchilici cu o legătură mai stabilă a mercurului cu radicalii organici și cu o volatilitate sporită.

Putem evidenția acțiunea acută și cronică, locală și generală. Mai specifică este intoxicația cronică.

Acțiunea locală se manifestă printr-o iritare și sensibilizare (alergică), în funcție de concentrația soluțiilor. Concentrațiile mai mari provoacă iritare, mai mici – sensibilizare.

Acțiunea generală, rezultată în urma lezării sistemului nervos central și periferic, se manifestă prin: astenie, céfalee, parestezie a limbii, buzei, membrelor, amorteală, furnicături, tulburări de vedere și auz, de vorbire, de coordonare a mișcărilor, pareze ori paralizii ale extremităților. Pot persista și simptomele caracteristice acțiunii Hg anorganic: tremor, tulburări de somn, modificări de caracter, eretism, stomatită, colită. Evoluția intoxicației depinde de durată și intensitatea expunerii, de factorii individuali (alcoolismul). Prognosticul în cazuri de gravitate medie este rezervat și nefavorabil la lezarea cerebelului și creierului. Afecțiunile cutanate au o evoluție benignă, dacă nu se transformă în cronice și nu sunt infectate suplimentar.

Profilaxia. Măsurile tehnice și organizatorice: înlocuirea compușilor toxici alchil-mercurici cu cei aril-mercurici; ventilația eficientă și ermetizarea surselor; respectarea cu strictețe a regulilor de utilizare a pesticidelor – tratarea semințelor pe terenuri deschise și semideschise; folosirea hainelor și mijloacelor de protecție (respiratoare, mănuși, halate, unguente pentru protecția tegumentelor etc.); determinarea concentrației compușilor mercurului la locul de muncă. *Măsurile medicale* sunt cele prevăzute și pentru compușii anorganici ai Hg. În plus, drept contraindicații suplimentare sunt incluse afecțiunile cutanate și (la controlul medical periodic) efectuarea examenului dermatologic obligatoriu.

16.3. Manganul

Manganul (Mn) este un metal rigid, fără micsos, de culoare gri cu nuanță roșiatică, cu punctul de topire 1210–1260°C și de fierbere 1900°C. Cei mai răspândiți compuși ai Mn în natură sunt monoxidul de mangan (MnO), dioxidul de mangan (MnO_2), clorura de mangan

($MnCl_2$). Minereurile principale din care se extrage manganul sunt: piroluzita (MnO_2), manganita ($MnOOH$), rodocrestita ($MnCO_3$), hansmanita ($Mn_2O_3 + MnSiO_3$). Manganul ca metal nu este toxic, sunt toxici oxizii săi, în special Mn_2O_3 și Mn_3O_4 , și mai puțin toxic MnO_2 .

Sunt supuși riscului de îmbolnăvire muncitorii de la fabricarea oțelului, aliajelor cu Mn, bateriilor uscate cu Mn, sticlei, ceramicii, îngrășămintelor, permanganațiilor; sudorii, cei de la făbăciul și vopsitul pieilor.

În organism, Mn pătrunde pe cale respiratorie (inhalarea) prafului și fumului și prin tractul gastrointestinal: cu apă, alimentele, saliva. Ajuns în sânge, Mn se leagă de beta-globuline și este transportat de plasmă în țesuturile organismului. Inițial se depozitează în ficat, ulterior, în cazurile absorbtiei excesive, – în encefal, hipofiză, cortexul cerebral, pancreas, rinichi. Calea principală de excreție este cea gastrointestinală, prin fecale (din bilă).

În organismul uman Mn se combină cu diverse enzime (arginază, prolidază etc.), astfel având un rol important în unele reacții enzimatiche. Cantitatea necesară zilnică pentru funcționarea normală a organismului constituie 2–3 mg. În astfel de cantități, Mn posedă acțiune hepatoprotectorie și contribuie la sinteza unor vitamine. În cantități mai mari Mn provoacă inhibiția unor enzime (monoaminooxidaza, holinesteraza), deregleză metabolismul, serotonina și catecolaminele, posedă o acțiune directă asupra celulelor SNC, cu lezarea hipotalamusului, cortexului și corpului striat, plămânilor, ficatului, provocând infilații mononucleare celulare periculoase.

Manganul și compușii săi posedă o acțiune toxică selectivă asupra SNC, în special a segmentului extrapiramidal. Intoxicațiile apar după o expunere mai îndelungată (intoxicațiile cronice) și evoluează în trei etape.

Prima etapă se caracterizează prin simptomatică minimă, în urma reducerii funcțiilor corticale. Odată cu sporirea procesului de inhibiție, apar simptome astenovegitative: céfalee, somnolență, scăderea memoriei, a capacitatei de muncă. Se pot evidenția și unele simptome ale afecțiunii sistemului digestiv (gastrită), hipodinamie, bradicardie, scăderea tonusului muscular.

În etapa a doua simptomatica inițială se accentuează; mai apar și unele simptome caracteristice encefalopatiei. Creșterea tonusului muscular deregleză mersul: el devine spastic, cu mișcări incetinite și ne-coordonate. Tonusul muscular crescut al pieptului și abdomenului favorizează mersul aplecat înainte. Centrul de gravitate deplasat înainte cauzează mersul propulsat (pas făcut în plus) sau în echilibru (asigurarea echilibrului cu mâna). Suferă tulburări și mersul înapoi, care produce căderea pe spate. Apar tulburări la scris, ulterior cu pierderea totală a capacitatii de scriere. Paralel cu tulburările de mers, apar și deficiențele de vorbire: vorbirea devine rară, monotonă, înceată. Se schimbă și mimica feței – crește rigiditatea musculară a feței.

Etapa a treia (finală) se caracterizează printr-un sindrom extrapiramidal sporit – parkinsonism manganian. Se accentuează mimica feței, mișcările devin foarte stinherite, musculatura – rigidă, apare tremorul. Mersul și vorbirea se deregleză și mai mult. Apar tulburări diencefalice cu sialoree, hepatită. Se poate asocia și cu instalarea unor pneumonii toxice cu o evoluție rapidă, în urma lezării epitelialului bronșic și alveolar de către Mn, cu scăderea rezistenței organismului. Aceste dereglații exprimate se întâlnesc rar.

Profilaxia. Măsurile tehnico-organizatorice vor contribui la micșorarea concentrațiilor pulberilor și vaporilor de Mn în aer, prin înzestrarea locurilor de muncă cu ventilație eficientă, umezirea aerului ocupațional, aprovizionarea muncitorilor cu echipament de protecție individuală (măști), respectarea igienei personale.

Măsurile medicale prevăd efectuarea controlului medical la angajare și a celui periodic. La angajare se vor considera contraindicante bolile cronice ale sistemului nervos central, bronșita și pneumonia cronică, bolile sistemului nervos periferic, bolile alergice. Controlul medical periodic se va petrece o dată sau de două ori pe an, cu participarea neuropatologului, terapeutului, dermatovenerologului, ORL și aprecierea formulei leucocitare, fluorografiei, stării aparatului respirator.

CMA – 0,3 mg/m³ (recalculat la MnO₂).

16.4. Cromul, cadmiul, nichelul și compușii lor

• **Cromul (Cr)** – un metal dur, de culoare alb-strălucitoare, netoxic, cu temperatura de topire 1615°C, de fierbere 2200°C. Se găsește sub formă de compuși bi-, tri- și hexavalenți. Cei mai răspândiți sunt: anhidrida cromică (CrO_3), monoxidul de crom (Cr_2O_3), sulfatul cromic ($\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$), bicromatul de sodiu (Na_2CrO_4), bicromatul de potasiu ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), cromatul de plumb (PbCrO_4), bicromatul de zinc (Zn CrO_4), bicromatul de calciu ($\text{CaCrO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Toxicitatea compușilor de crom depinde de gradul valenței. Sunt considerați mai periculoși hexavalenții; cei bi- și trivalenți nu prezintă o importanță sporită în patologia profesională.

Cromul și compușii săi se folosesc mai frecvent în diverse ramuri ale industriei metalurgice, chimice, textile. Profesii cu risc sporit de acțiune toxică se consideră cele de la extragerea cromului din minereuri, fabricarea aliajelor, cărămizilor, coloranților, chibritelor, cablurilor electrice, pigmentelor de crom; la cromarea metalelor, conservarea lemnului, producerea cromațiilor și bicromațiilor. Cele mai periculoase sunt condițiile de muncă la fabricarea bicromațiilor și la băile de galvanizare.

Principalele căi de pătrundere a cromului în organism: respiratorie, prin țesutul cutanat și digestiv. Formând un complex cu hemoglobina, se depozitează mai cu seamă în plămâni și ficat (persistă până la opt ani), dar și în rinichi, glandele endocrine, păr, unghii. Se elimină lent prin rinichi și prin tubul digestiv.

Cromul și compușii lui manifestă o acțiune toxică asupra organismului – locală și generală.

Acțiunea locală are efecte primare (iritante) și secundare (sensibilizante, alergice). Soluțiile hidrosolubile pătrund dermul și pot exercita necroze de coagulare, în jurul căroror apar inflamații cu infiltrat și ulcerării. Pot surveni unele dermatoze.

Compușii cromului sunt iritanți pentru tegumente și mucoase, în unele cazuri precipită proteinele tisulare, care, denaturate, devin antigenice, iar în alte cazuri se cupleză cu proteinele cutanate, jucând astfel

tolul de haptene – mecanism ce explică efectul alergizant. La expuneri îndelungate, cromul manifestă și acțiuni cancerigene. Acțiunile iritantă, imunopatogenă și cancerigenă se manifestă la locul de absorbtie, depozitare și eliminare.

Acțiunea generală poate declanșa intoxicații acute și cronice.

Intoxicațiile acute apar rar, doar în cazuri accidentale, cu manifestări clinice grave: insuficiență renală acută, edem pulmonar acut toxic, arsuri de gradele 2 și 3.

Intoxicațiile cronice se prezintă sub diverse forme, datorită efectului iritativ, sensibilizant și cancerigen. Cele mai frecvente sunt afectiunile inflamatorii ale tractului digestiv, aparatului respirator și țesutului cutanat. Simptomatica afectărilor se manifestă prin: rinită cronică, care ulterior poate deveni atrofică (hiposmie ori anosmie), sinusită, faringită, laringită, bronșită cronică (cu component astmatic și emfizem obstractiv), gastrite, hepatite. Rareori se întâlnesc ulcerația septului nazal, ulcerul cutanat și dermatitele cronice. Ulcerul cutanat începe cu o papulă cu localizare pe mâini, antebrate și picioare. Dermatitele cronice pot fi primare (orthoergice) și secundare (alergice).

Se poate constata iritarea conjunctivei ori a corneei; apar și unele efecte tardive – cancerul bronșic, tumorile maligne digestive.

Măsurile de profilaxie (tehnice, organizatorice, medicale) cuprind: înlocuirea cromului hexavalent cu cel bi- și trivalent, etanșarea proceselor cu degajare a compușilor în aer, ventilație locală și generală; în băile de cromare – instalarea ventilației eficiente laterale, acoperirea suprafeței băilor cu uleiuri speciale. Măsuri destul de eficiente sunt folosirea echipamentului de protecție (măștilor) și respectarea igienei individuale; efectuarea examenelor medicale. La efectuarea examenului medical la încadrare în muncă se va ține cont de afectiunile aparatului respirator – bronșită cronică, pneumonie cronică, deviații ale septului nazal, afectiuni inflamatorii ale căilor respiratorii superioare, cât și de altele – anemii, dermatite cronice, boli alergice, boli cronice ale anexelor oculare, tumori cu localizare diversă (chiar și în anamneză), care sunt contraindicate. Examenul periodic se va face o dată în an, cu prezența specialiștilor: ORL, obstetrician-ginecolog, dermatovenerolog,

oftalmolog. Se prevede efectuarea analizei generale a sângelui și a fluorografiei; educația igienică îi va familiariza pe muncitori cu riscul la care sunt expuși în timpul activității profesionale, cu necesitatea respectării normelor de igienă individuală, conștientizarea faptului de a sesiza personalului medical la timp în cazul apariției primelor semne de afectare a tegumentelor, mucoaselor.

CMA a cromațiilor și bicromațiilor, recalculată la CrO_4 , constituie 0,01 mg/m³.

• **Cadmiul (Cd)** este un metal alb, strălucitor, rezistent la coroziune, cu temperatura de topire de 320,9°C. În natură se întâlnește mai des sub formă de sulfură de cadmu (CdS), carbonat de cadmu (CdCO₃), monoxid de cadmu (CdO), sulfat de cadmu (CdSO₄).

Se utilizează la acoperirea (cadmierea) diferitor metale (fier, oțel), piese, ca protecție anticorozivă; la fabricarea pigmentelor, vopselelor, plasticilor, acumulatorilor alcalini, a unor lămpi cu Cd; în industria fotografică.

În organism pătrunde pe calea respiratorie, prin pulberile și fumul ce conțin monoxid de cadmu. Din plămâni, cadmiul este absorbit și transportat de eritrocite și plasmă către celelalte organe, în care se acumulează. Cea mai mare parte se depozitează în ficat și rinichi; restul – în cord, pancreas, splină. Pe cale neprofesională Cd poate pătrunde cu alimentele, apa și fumul țigării. Excreția decurge foarte încet, preponderent prin rinichi, dar e posibilă și prin fecale, păr, salivă.

Intoxicațiile organismului pot fi acute și cronice.

Cadmiul metalic prezintă o toxicitate mai scăzută în comparație cu compușii săi, cel mai periculos fiind monoxidul de cadmu (CdO).

Intoxicația acută provocată de concentrații mari de monoxid de cadmu, de cele mai dese ori în timpul operațiilor de topire și turnare a cadmiului, sudurii, arderii, spoirii cu cadmu, provoacă dereglații ale aparatului respirator. La început apar senzații de iritare a căilor superioare, dureri toracice, tuse, dispnee, apoi se pot instala pneumonia chimică și edemul pulmonar. Pot apărea și unele leziuni renale, endocrine, ale tractului gastrointestinal.

În intoxicația cronică, organele cele mai afectate sunt plămânii, rinichii, vasele tractului gastrointestinal. Afectarea rinichilor în intoxicația cronică se manifestă, de regulă, cu și prin modificări biologice – apariția nefropatiei cadmice, cu formarea litiazei urinare și a nefrocalcinozei. Semnele biologice, de obicei, sunt: proteinuria, calciuria, fosfaturia, glucozuria, microglobulinemia. Expunerile îndelungate provoacă diferite tulburări: pulmonare (rinită, faringită, hiposmie, anosmie, emfizem pulmonar), digestive (greață, colici, diaree, hepatie sanguină), cardio-vasculară (hipotonie, hipertrofia cordului), osoase (osteopatie cadmică), hematopoietice (anemie); perturbări în sistemul imunitar.

Dintre indicatorii de expunere se consideră prezența cadmiului în sânge și urină. Indicii de efect biologic sunt în funcție de forma clinică – prezența în urină a proteinei beta-microglobuline, Ca, glucozei, aminoacizilor. Sunt necesare examenele hematologic și radiologic.

Profilaxia constă din măsuri tehnice și organizatorice, care prevăd ermetizarea și etanșarea proceselor tehnologice, instalarea ventilațiilor locale și generale, înlocuirea sau excluderea proceselor periculoase (cadmierea prin suflare); măsuri de protecție individuală: folosirea echipamentului de protecție (măști filtrante), respectarea igienei individuale; la angajare se va ține cont de contraindicații – schimbări subatrocice disuze ale segmentelor căilor respiratorii superioare, deviații ale septului nazal cu dereglerarea funcției de respirație; bronșită cronică, astm bronșic, pneumonie cronică, boli cronice ale rinichilor.

Examenul medical periodic se va petrece o dată în doi ani de către terapeut și otorinolaringolog, cu investigații de laborator (analiza generală a urinei) și instrumentale (fluorografie, aprecierea stării funcționale a aparatului respirator).

CMA – 0,1mg/m³.

- **Nichelul (Ni)** este un metal alb-argintiu, cu nuanță cafeinică, cu punctul de topire 1425°C și de fierbere 2900°C.

În formă naturală se găsește în unele minereuri, în combinație cu diferite metale (arsen, sulf, cupru).

În diverse ramuri industriale se utilizează atât nichelul metalic, cât și unele săruri (nickelul carbonil, sulfatul, nitratul și formiatul de nickel).

Activități profesionale cu risc de intoxicație se consideră cele de la extragerea minereurilor, fabricarea aliajelor cu Al, Fe, Cu, maselor plastice, vopselelor, coloranților, la acoperirea diferitor metale (electroplatinare), nichelare, în calitate de catalizator în diverse procese, la hidrogenarea grăsimilor și uleiurilor.

Cel mai toxic este considerat nickelul tetracarbonil $[Ni(CO)_4]$ – un lichid greu, incolor, volatil și foarte instabil, folosit în industria maselor plastice. Posedă acțiuni acută și cronică.

Pătrunde în organism pe cale respiratorie, digestivă și prin țesutul cutanat, provocând acțiune iritantă locală și sensibilizantă.

Intoxicația acută decurge în câteva etape. La început apar céfalee, amețeli, grețuri, vârsături, ca apoi, după câteva ore (de latență), să se instaleze dereglații mai severe – dureri contractive retrosternale cu tuse, dispnee, cianoză, convulsiile, delir. În câteva zile poate surveni decesul sau ameliorarea latentă.

Formele cronice ale intoxicației se caracterizează prin modificări iritative în căile respiratorii – rinita, eroziuni, ulcerații ale mucoasei, faringita, laringita. Acțiunea asupra pielii este considerată sensibilizantă, alergică, numită *răie de nichel*, și se manifestă prin eritem, leziuni folliculare, ulcerații discrete. Se presupune și acțiunea cancerigenă.

Profilaxia intoxicațiilor cu nichel și compușii săi prevede măsuri tehnice și organizatorice, cu etanșarea proceselor de muncă și instalarea ventilației artificiale. Operațiile cu nickel carbonil trebuie efectuate în instalații închise, cu folosirea echipamentului individual de protecție. Controlul medical prevede efectuarea fluorografiei și aprecierea stării aparatului respirator și a formulei leucocitare. Contraindicații: bolile sistemelor respirator și cardiovascular, care împiedică lucrul cu masca antigaz; rinitele; laringitele cronice hiperplastice; bolile alergice; bolile cronice ale plămânilor; tumorile benigne cu diversă localizare (chiar și în anamneză); dermatozele.

CMA a nichelului – 0,5 mg/m³, a nickelului carbonil – 0,0005 mg/m³.

16.5. Zincul, vanadiul, beriliul

- **Zincul (Zn)** prezintă un metal alb, cu punctul de topire 419°C, de fierbere 906°C. În condiții naturale se găsește sub formă de sulfură (ZnS) și carbonat ($ZnCO_3$) de zinc.

Zincul este un element oligodinamic, cu rol de activator al unor enzime (carbohidraza, catalaza) și al insulinei. Aproximativ 100–140 mg% de zinc se află în plasmă și de 10 ori mai mult – în hematii. În plasmă, Zn (1/3) se găsește sub forma unei metalo-proteine ori este legat lax (2/3) de proteine. Zilnic, în organism pătrund cu alimentele circa 10–15 mg de Zn.

Zincul în formă de metal nu este toxic; prezintă pericol oxidul de zinc (ZnO), care se formează în aer la încălzirea metalului din vaporii de Zn.

Activitățile de muncă cu risc sporit de intoxicație sunt cele de la obținerea metalurgică a zincului, la turnarea aliajelor cu zinc (alamă, placă), la tăierea cu flacără a unor obiecte metalice care conțin zinc (tablă galvanizată) sau a aliajelor vopsite cu ZnO , la zincarea cu pistolul schoop.

Pătrunderea zincului în organism are loc pe cale respiratorie: prin inhalarea aerosolilor de oxid de zinc sub formă de fum alb, care se formează în aer la încălzirea metalului și care ulterior aproape în totalitate se rețin în alveole. Inițial, zincul este fagocitat de macrofage, epiteliul alveolar, apoi de granulocitele neutrofile cu diminuarea granulației acestora. Se presupune că zincul provoacă denaturarea proteinelor celulare și sanguine, iar substanțele formate acționează asupra centrilor de termoreglare, provocând febra de zinc.

S-a constatat că oxidul de zinc posedă o acțiune specifică asupra organismului, provocând accesă de febră de scurtă durată. Intoxicațiile decurg în câteva etape. După o perioadă de latență de câteva ore apare o stare de oboseală, amețeli, cefalee, frisoane și febră (până la 40°C). Durata accesului de febră poate fi de câteva ore și depinde de durată și intensitatea expunerii. Concomitent se instalează dispneic, polipnec, dureri lombare, articulare și musculare, grejuri, uneori cu

vomă. Pot crește tensiunea arterială și frecvența cardiacă, apar leucocitoza, proteinuria, glucozuria. Scăderea febrei este însoțită de o transpirație abundentă.

Măsurile profilactice în cazul febrei de fum constau în utilizarea difuzor metode, care contribuie la reducerea concentrației aerosolului metallic la locurile de muncă. Măsurile tehnice și organizatorice vor prevedea mecanizarea turnării, ventilația locală eficientă de absorbție, respectarea regimului de muncă și a igienei individuale și generale, interzicerea fumatului la locul de muncă, folosirea echipamentului individual de protecție (măști cu filtru).

• **Vanadiul (V)** este un metal dur, strălucitor, de culoare gri, cu punctul de topire 1735°C , de fierbere 3000°C . În condiții naturale formează compuși cu Pb, Cl și sulfură de vanadiu.

Vanadiul și compușii săi se intrebunțează în diverse ramuri industriale (metalurgică, chimică, textilă, fotografică). Trioxidul (V_2O_3), pentoxidul (V_2O_5) și metavanadatul de amoniu se utilizează la fabricarea sticlei, oțelurilor; este un bun catalizator în obținerea acidului sulfuric și coloranților, în industria chimică.

Pătrunde în organism prin aparatul respirator, cu pulberile și fumul. Nu se exclude și tractul digestiv. Posedă proprietatea de a se acumula în unele organe, preponderent în schelet, măduva osoasă, dar și în ficat, rinichi, stomac, tractul intestinal. Se excretă prin tractul digestiv și urină. Mecanismul de acțiune al vanadiului presupune schimbări în monoaminoxidază, tioaminoacizi, colesterol etc.

Toxicitatea vanadiului depinde de gradul de valență și de diluare a lui în diverse substraturi organice; se manifestă prin simptome iritative, toxice și alergice asupra conjunctivei țesutului cutanat, sistemelor nervos, circulator, cardiovascular; provoacă schimbări de metabolism. Cei mai toxici sunt pentaoxidul de vanadiu și metavanadatul de amoniu, mai puțin – trioxidul.

Intoxicările pot fi acute și cronice. *Intoxicările acute* apar în cazul concentrațiilor sporite de pentaoxid și alți compuși ai vanadiului – 20 mg/m^3 și mai mare, manifestându-se preponderent prin simptome iritative. După o perioadă de latență de 1–6 zile, apar fenomene de

iritare – rinită, conjunctivită, lăcrimare, rinoree, strănuturi, dureri retrosternale, bronhospasm. În unele cazuri mai grave survine pneumonia toxică sau alergică, cu febră și convulsiuni. Pot persista și unele simptome digestive (grețuri, vomе, enterită hemoragică).

În cazurile *intoxicărilor cronice*, inițial se manifestă dereglări în plămâni – pneumoscleroză însoțită de rinită și faringită. Sunt frecvente și alte simptome: cefalee, dereglații psihice, renale, bronșită cronică cu emfizem și cord pulmonar cronic, dereglația vederii. Sunt frecvente și dermatitele cu erupții cutanate veziculare pe membrele superioare și pe față. Se pot instala și eczeme alergice. Investigațiile de laborator și instrumentale constată creșterea transaminazei, eliminări urinare crescute de sulf, cetoacizi și săruri de colesterol.

Profilaxia. Măsurile tehnice profilactice prevăd asigurarea unei ventilații eficiente. Sunt importante și măsurile de protecție individuală – folosirea echipamentului de protecție a sistemului respirator, ochilor, țesutului cutanat (măști cu filtru, ochelari, mănuși etc.). Măsurile medicale prevăd efectuarea controlului medical preventiv și periodic. Contraindicațiile la angajare sunt considerate modificările subatrocice difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare: laringita hiperplastică; bronșita și pneumonia cronică; bolile alergice. Examenul medical periodic, efectuat o dată în 2 ani de către terapeut, ORL, dermatovenerolog, prevede: analiza sângeului, fluorografia, cercetarea aparatului respirator.

CMA a oxidului de vanadiu în formă de aerosoli (fum) – 0,1 mg/m³, în formă de pulberi – 0,5 mg/m³.

• **Beriliul (Be)** prezintă un metal de culoare alb-gri, cu punctul de topire de 1278°C și de fierbere de 1500°C.

În condiții naturale se întâlnește în formă de minereu cu aluminiu și silicate. Se folosește, în mare măsură, pentru obținerea diferitor aliaje cu Cu, Ni, Al, care ulterior sunt utilizate la fabricarea diferitor aparate, instrumente, piese.

Activități profesionale cu risc de intoxicație se consideră cele de la extragerea minereurilor, la fabricarea aliajelor, a ceramicii, a pulberilor luminofore pentru lămpile luminescente, a tuburilor cationice, a lămpilor radio, fluorescente, în construcția avioanelor. Cel mai frecvent se

utilizează oxidul de beriliu (BeO), hidroxidul de beriliu [$\text{Be}(\text{OH})_2$], mai puțin – carbonatul ($\text{BeCO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) și cloratul de beriliu (BeCl_3) și-a.

Calea de pătrundere în organism – aparatelor respirator și digestiv, însă absorbția digestivă este foarte slabă; excreția – pe cale urinară. Se depozitează în plămâni. Toți compușii beriliului și beriliul metalic sunt considerați toxici, toxicitatea fiind determinată de gradul de dispersie și solubilitate. Cu cât valorile acestor parametri sunt mai înalte, cu atât și gradul de toxicitate este mai mare.

Mecanismul de acțiune al beriliului este de natură alergică, iritativă, imunogenă, cancerigenă; acționează asupra metabolismului proteic și a unor enzime.

În organism circulă legat de fosfatajii anorganici din plasmă și se acumulează, preponderent, în țesutul osos.

Beriliul poate cauza intoxicații acute și cronice.

Intoxicațiile acute evoluează inițial cu simptome caracteristice „febrei de fum”: slăbiciuni, iritație, inflamație și edem în căile respiratorii superioare, rinofaringită și traheobronșită, tuse, dispnee, febră, frisoane. Ulterior se instalează pneumonia toxică cu tusea spastică, uneori cu hemoptizie, cianoză și tahicardie. În cazuri mai severe survine alveolita exsudativă, cu blocarea bronhoalveolelor, cu semne clinice de bronșiolită obliterantă, cu stare generală grea.

Intoxicațiile cronice se caracterizează prin instalarea unei fibroze pulmonare, care evoluează lent, cu simptome caracteristice granulomatozei pulmonare. Aceste manifestări apar după o expunere mai îndelungată (în medie după 3 ani). Inițial apar simptome generale – scădereea poftei de mâncare și a greutății corporale, amețeli, dureri de cap, unele dereglații ale sistemului cardiovascular. Ulterior se instalează un sindrom respirator, cu dispnee de efort, cianoză, dureri retrosternale și articulare. Pe parcurs, dispnea apare și în repaus. Se instalează bronhopneumonia obstrucțivă cronică cu insuficiență pulmonară și cardiacă, în unele cazuri – cordul pulmonar. La examenul radiologic se observă o micronodulație fină și o fibroză reticulară, în fază avansată – macronodulație. Pot surveni și afecțiuni cutanate – dermatită cu vezicule și papule în formă de ulcer, denumită „ochi de pasăre”.

Profilaxia. Măsurile tehnice vor fi axate pe mecanizarea și etanșarea proceselor tehnologice, prelucrarea compușilor în formă de pulberi în boxe cu vid, asigurarea unei ventilații normale. O mare importanță are și respectarea igienei individuale și generale: folosirea echipamentului de protecție – măști, mănuși împregnate cu policlorvinil sau din cauciuc. În cazurile de risc sporit al acțiunii aerosolilor și fumului se recomandă a fi utilizate pneumocostume, care asigură o protecție mai bună. Măsurile medicale prevăd efectuarea examenelor medicale. La angajare, specialiștii (terapeutul, ORL, oftalmologul, dermatovenerologul) trebuie să tîne cont de contraindicațiile stabilite – boli alergice, bronșită cronică, pneumonie cronică, boli recidivante cronice ale pielii, modificări subținute difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare, laringită hiperplastică, boli cronice ale anexelor oculare.

CMA a beriliului și compușilor săi este $0,001 \text{ mg/m}^3$.

16.6. Arsenul și compușii săi

Arsenul (As) în formă pură se prezintă ca un metaloid netoxic, însă compușii lui sunt considerați periculoși și toxici. Din ei fac parte: bisulfura (As_2S_3), trisulfura (As_2S_5), trioxidul (As_2O_3), acidul arsenic (H_3AsO_4), acidul arsenios (H_3AsO_3), hidrogenul arseniat (AsH_3) și diverse minereuri arseniate cu Na, Cu, Ca, Pb: (Na_2HASO_4); $\text{Cu}[(\text{CH}_3\text{COOH})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_4)_2]$; $\text{Cu}_2\text{As}_2\text{O}_5$; CaHAsO_4 ; PbAsO_4 ; $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Activități profesionale cu risc de intoxicație se consideră cele de la extragerea minereurilor cu conținut de arsen, în industria coloranților, a vopselelor, la gravarea sticlei, la smâlțuirea ceramicii, la tăbăcirea blănurilor și pieilor, mai rar în agricultură – ca pesticide.

Calea principală de pătrundere în organism este cea respiratorie; în cazuri accidentale – digestivă și tegumentară (cu importanță minoră). Ajuns în sânge, circula legat de hematii și γ -globuline. Se depozitează în tegumente, ficat, rinichi, oase.

Arsenul provoacă acțiuni multiple: inhibiția unor enzime (citocomoxidaza, piruvatoxidaza, lacticodehidrogenaza); blocarea grupărilor sulfhidrice cu inhibiția respirației celulare, dereglerarea metabolismului lipidelor, glucidelor, sărurilor de Na și K.

Arsenul și compușii săi se consideră toxice cu acțiune prioritată asupra vaselor capilare mezenterale, provocând paraliza lor. Toxicitatea se manifestă și prin acțiunea directă asupra SNC, ficatului, arterelor, cu deregleră funcțională a acestor organe și a metabolismului.

Eliminarea din organism decurge lent – prin urină, tractul intestinal, glandele sudoripare, laptele mamar.

Se întâlnesc atât intoxicații acute, cât și cronice.

Intoxicațiile acute profesionale se întâlnesc rar și se pot clasifica în 3 grupe: digestive, neurologice și iritante.

Intoxicațiile digestive apar în urma pătrunderii arsenului prin tractul intestinal și se manifestă prin gust metalic, iritație faringiană, grețuri, vârsături, dureri epigastrice. Ulterior durerile se accentuează, voma diminuează și apare o diaree abundantă, care deshidratază organismul, cu cianoză, crampă musculară și oligurie. Aceste dereglații sunt rezultatul paraliziei arterelor mezenterale.

Intoxicațiile neurologice apar în urma pătrunderii în organism a unor cantități mari de arsen și se manifestă prin dereglația stării generale, slăbiciuni, cefalee, convulsiile, pierderea cunoștinței, stare de colaps, survenită în urma paraliziei centrilor respiratorii și vasomotorii centrali.

Intoxicațiile iritante se întâlnesc în cazul acțiunii arsenului asupra conjunctivei ochilor și aparatului respirator superior și se manifestă printr-un edem al conjunctivei, al mucoasei nazale, cu strănuturi, tuse. Parallel, uneori, se pot instala simptome gastrointestinale sau neurologice.

Intoxicațiile cronice se întâlnesc mai frecvent și survin în cazurile inhalării unor cantități mai mici de arsen într-o perioadă de lungă durată.

Intoxicațiile decurg în câteva faze, etape, cu diverse simptome: gastrointestinale, nervoase, iritative, hepatice, cardiovascular.

Sимптоматология gastrointestinală începe cu pierderea poftei de mâncare, grețuri, dureri epigastrice urmate de o enterocolită diareică, care alternează cu constipații.

Consecințe ale iritației tegumentelor și mucoaselor sunt conjunctivitele cronice, keratitele, rinitatele cu ulcerații și perforații ale septului nasal. Faringitele și laringitele sunt însoțite de senzații de usturime și uscăciune în gât, disfagie, răguseală. În urma traheobronșitei apare tu-

sea, la început uscată, deseori cu striații sanguine, care poate favoriza emfizemul pulmonar. Este caracteristic sindromul cutanat – se schimbă suprafața pielii, apare hiperkeratoza palmelor și tâlpilor (cu grosimea de 1–2 cm); „veruci arsenicali” pe mâini, antebraț, frunte; o hiperpigmenție (melanodermie) cu pete brune-cenușii pe părțile descoperite ale corpului – frunte, gât, față, mâini; dermatite cu ulcerării, pustule, unghii fragile, căderea părului.

Simptomatologia nervoasă se manifestă prin simptome generale: céfalee, somnolență, dereglați și tulburări de memorie și polinevrită arsenicală – parastezii senzitive și simetrice, anestezii, tulburări de reflexe, pareze. Se mai pot semnala nevrită optică și nevrită acustică.

Sunt posibile și modificări hepatice (hepatosplenomegalie), hematologice (anemii), cardiovascularare (acrocianoză), cancerigene.

Măsurile profilactice presupun realizarea unor măsuri tehnice, organizatorice, individuale și medicale.

Măsurile de profilaxie tehnică sunt cele obișnuite (etanșare, ventilare). Se interzice folosirea arsenului în calitate de colorant și insecticid. Măsurile individuale: folosirea echipamentului de protecție (măști, haine de protecție), respectarea regulilor de igienă individuală etc. Măsurile medicale prevăd efectuarea examenului medical la încadrarea în muncă și periodie. În componența comisiei medicale vor activa: terapeutul, neuropatologul, ORL, dermatovenerologul. Sunt contraindicate: bolile sistemului optic și ale retinei; alcoolismul, narcomania, toxicomania; modificările subatrosice și difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare; deviațiile septului nazal; bronșita cronică, astmul bronșic, pneumonia cronică; bolile cronice ale sistemului nervos periferic; bolile recidivante cronice ale pielii, tumorile benigne cu diverse localizări.

Controlul medical periodic se va efectua o dată în an.

CMA a compușilor neorganici – 0,04 mg/m³.

16.7. Seleniul și compușii săi

Seleniul (Se) prezintă un semimetal, metaloid, care se întâlnește atât în forme alotropice (pudră roșie, gri și cristale), cât și în minereuri sulfurice (Cu, Au, Ag, Ni) și compuși. Principalii compuși ai seleniului sunt: bioxidul (SeO_2) și trioxidul de seleniu (SeO_3), selenitul și selena-tul de sodiu, hidrogenul selenit (SeH), clorura și oxiclorura de seleniu.

Seleniul și compușii săi se întrebucințează la producerea sticlei, pigmentilor, cauciucului natural și sintetic, materialelor fotoelectrice, a unor aliaje de cupru și otel.

Calea predominantă de pătrundere în organism este cea respirato-rie, sub formă de gaze, fum sau pulberi. Alți compuși pot ajunge în organism prin tegumente și tubul digestiv. Ulterior, în organism, o mare parte din seleniu se depozitează în glanda tiroidă, rinichi, ficat, mușchi, păr. Calea principală de excreție sunt rinichii.

ACTIONEA seleniului și a compușilor săi se poate manifesta, în unele cazuri, prin intoxicații acute, dar cele mai frecvente și caracteristice sunt cele cronice.

Inhalarea fumului cu seleniu metalic, a bioxidului ori hidrogenulu-m de seleniu în cantități mari poate provoca intoxicații acute sau subacute, cu o iritare sporită a mucoasei aparatului respirator, cu bronșită, bronhopneumonie, leziuni alveolare și chiar edem pulmonar.

În intoxicațiile cronice apar, la început, unele simptome generale: oboselă, amețeli, iritabilitate sau depresiune, apoi se instalează semne mai caracteristice: mirosul de usturoi din aerul expirat și un gust metallic, greață, colici, diaree. Cel mai afectat organ este ficatul și în caz de expunere îndelungată se poate instala ciroza, cu dereglerarea metabolismului bilirubinei, cu splenomegalie și hemoragii gastrointestinale.

Pulberile cu bioxid de seleniu și alți compuși ai seleniului, venind în contact cu tegumentele și conjunctiva ochilor, le sensibilizează, provocând dermatite, arsuri tegumentare (oxiclorura), lăcrimare și conges-tia conjunctivei.

Profilaxia intoxicațiilor se realizează prin măsuri care presupun reducerea concentrațiilor de gaze, fum și pulbere de seleniu la locurile de

muncă; utilizarea măsurilor obișnuite de eitanșare, ventilare, mecanizare; a celor individuale de protecție a pielii și ochilor; respectarea igienei individuale. *Profilaxia medicală* la efectuarea examenului medical preventiv prevede neangajarea în cîmpul muncii a persoanelor cu bronșită și pneumonie cronică, astm bronșic, boli recidivante cronice ale pielii. Examenul periodic se va efectua o dată la doi ani, cu participarea terapeutului și dermatovenerologului. Se recomandă determinarea seleniului în urină, o dietă bogată în proteine și vitaminele C, K.

CMA a seleniului amorf – 2,0 mg/m³; a dioxidului de seleniu – 0,1 mg/m³.

Capitolul 17. INTOXICAȚIILE PROFESIONALE CU GAZE NOCIVE

17.1. Intoxicațiiile profesionale cu gaze și vaporii iritanți

Gazele și vaporii iritanți se consideră substanțe chimice care posedă o acțiune specifică iritantă asupra tegumentelor, conjunctivelor, mucoaselor preponderent la nivelul aparatului respirator. Din punctul de vedere al structurii, aceste substanțe reprezintă:

- halogeni și derivați (clor, brom, fosgen);
- compuși ai sulfului (bi- și trioxidul de sulf, acidul sulfuric);
- gaze nitroase (mono-, bi- și trioxidul de sulf);
- amoniac, ozon, vaporii organici etc.

Toxicitatea. Gazele iritante produc acțiune de tip inflamator, în primul rând asupra aparatului respirator, prin mecanisme de excitare directă a receptorilor, prin deshidratarea, oxidarea și coagularea proteinelor. Acțiunea depinde de solubilitate. La o solubilitate sporită acțiunea este mai pronunțată în sectoarele superioare, la o solubilitate mai mică gazele iritante pătrund mai profund și produc lezarea bronhiilor și alveolelor, până la edem pulmonar (gazele nitroase și fosgenul). Efectul depinde atât de concentrație, cât și de timpul de expunere. La concentrații mari, chiar și substanțele puțin toxice pot provoca edem pulmonar, dar astăzi substanțe periculoase ca gazele nitroase chiar și în concentrații mici vor exercita acțiune iritantă. Acțiunea iritantă depinde de proprietatea gazelor de a forma cu apa acizi și baze puternice.

Acțiunea comună iritantă, caracteristică tuturor acestor substanțe, se manifestă prin senzații de înțepături, usturime, arsuri, strănut, tuse, spasm, rinoree, hipersecreție bronșică – în sistemul respirator; hipermie vasculară, usturime, hiperlăcrimare – în conjunctiva oculară; dermatite cu exfolieri – în deregările secretorii.

În continuare prezentăm cele mai utilizate și mai des întâlnite substanțe iritante.

- **Amoniacul (NH_3)** este un gaz cu densitatea mai mare decât a aerului, cu miros înțepător, foarte alcalin și solubil în apă.

Utilizarea. Se folosește în industria chimică (la fabricarea acidului azotic, nitrăilor și sulfaților de amoniu, îngrășământelor azotoase, maselor plastice, vopselelor și coloranților), în industriile frigotehnică, ușoară și textilă (la degresarea lânii și oglinzilor). Poate apărea și ca produs secundar (la rafinarea petrolului, în sectorul zootehnic).

Toxicitatea. Importante sunt concentrația și solubilitatea. În concentrații mari, amoniacul irită locurile de contact, producând infiltrare celulară, edem, necroză. Parțial, amoniacul este neutralizat în alveole de CO_2 , iar restul trece în circulație și se elimină cu urina și transpirația.

Intoxicația se manifestă prin leziuni la nivelul conjunctivelor, mucoaselor căilor respiratorii și tegumentelor. Pot apărea conjunctivite, ulcerații și perforații corneene, catar rinofaringian și traheobronșie, edem glotic, disfagie, tuse, dispnee, expectorații. Iritarea exprimată îi impune pe muncitorii să părăsească locurile de muncă. În cazuri accidentale pot fi lezate căile respiratorii profunde, cu edem pulmonar, stoparea reflexă a respirației și deces.

La expuneri de lungă durată se instalează bronșita și keratoconjunctivita cronică.

Profilaxia. Măsurile generale de profilaxie sunt axate pe scăderea concentrațiilor de NH_3 la locurile de muncă sub nivelul CMA, prin etanșare, ermetizare, ventilație eficace. În cazuri accidentale, este obligatoriu echipamentul de protecție (măști). Măsurile medicale prevăd examenul medical la angajare și examenul periodic. La angajare sunt contraindicate afecțiunile cronice ale aparatului respirator: bronșita cronică, astmul bronșic, bronșiectaziile, laringita și modificările subatrofice difuze în segmentele căilor respiratorii. Controlul medical periodic se prevede o dată în 2 ani, cu participarea terapeutului și ORL și aprecierea stării funcționale a aparatului respirator.

CMA – 20 mg/ m^3 .

• **Clorul (Cl_2)** este un gaz de culoare galben-verzuie, cu miros specific, bine solubil în apă (în aerul atmosferic formează o ceață albă), mai greu decât aerul. Este un oxidant foarte puternic, cu o toxicitate sporită.

Utilizarea. Clorul se folosește la prepararea diversilor compuși din clor (clorură de var, hipocloratii, clorati), la fabricarea unor pesticide, a cauciucului sintetic, la curățarea suprafeței metalelor și înălbirea hârtiei și a țesăturilor. Ca dezinfectant se utilizează la dezinfectarea apei potabile, a bazinelor de inot.

În organism, în celule și țesuturi, clorul se combină cu apă și formează acid clorhidric și oxigen, exercitând o puternică acțiune oxidantă.

Clorul pătrunde în organism prin căile respiratorii. O parte se dizolvă în salivă și ajunge în stomac.

Se elimină preponderent prin plămâni; e posibilă și eliminarea prin rinichi.

Tabloul clinic depinde de concentrația și durata expunerii. Sunt posibile intoxicații acute și cronice.

În *intoxicația acută*, determinată de concentrații mari de clor, apare un sindrom puternic iritativ: conjunctivitate, lăcrimare, blefarospasm – la afectarea ochilor; rinofaringită, spasm, sialoree, traheobronșită-bronhosasm, dureri – la afectarea căilor respiratorii. În cazurile concentrațiilor foarte mari, accidental, în câteva ore se instalează edemul pulmonar acut toxic. Se constată și iritația pielii (arsuri), iritații digestive (greață, vomă, diaree), renale (oligurie, hematurie, glucozurie), tulburări nervoase (cefalee, delir).

Expunerea la concentrații mai mici timp îndelungat provoacă *intoxicații cronice* de forme ușoare, medii și grave. Predomină sindromul iritativ cronic – conjunctivita, blefarconjunctivita, lăcrimare și edeme palpebrale, hiposmie (anosmie), rinofaringită cronică iritativă (cea mai frecventă), faringolaringită cronică iritativă (disfonie, afonie), bronșită cronică (tuse, dispnee la efort, expectorații). Reducerea elasticității pulmonare cauzează dezvoltarea emfizemului pulmonar. Apar și leziuni cutanate – acnee, pustule, foliculite (acnee clorică).

Evoluția și prognosticul depind de forma intoxicației. Intoxicațiile grave fulgerătoare pot determina decesul, cele medii, în urma unui tratament intensiv, evoluează benign.

Intoxicațiile cronice pot evoluă progresiv – se cronicizează blefaroconjunctivita, rinofaringita, laringo-traheo-bronșita. În plămâni se formează fibroză, emfizem cu insuficiență pulmonară și cord pulmonar.

Profilaxia. Măsurile tehnice prevăd elaborarea unor măsuri speciale la umplerea, transportarea și manipularea cilindrilor cu clor lichefiat, pentru a evita accidentele (exploziile). O importanță majoră are înzestrarea cu o ventilație eficientă, care ar asigura menținerea sub nivelul stabilit a clorului. În cazurile accidentale – folosirea echipamentului de protecție (măști, mănuși). Măsurile igienice prevăd respectarea concentrației admise în aer (CMA – 1mg/m³), controlul condițiilor de muncă, educația igienică. Măsurile medicale la încadrare: controlul medical. Sunt contraindicate: modificările subatrocice difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare, laringita hiperplastică; bronșita cronică, astmul bronșic, pneumonia cronică, bolile cronice ale anexelor oculare și ale pielii. Controlul periodic se va efectua o dată în an, cu participarea terapeutului, ORL, dermatovenereologului și oftalmologului.

• **Fluorul (F)** prezintă un gaz galben-verzui, cu miros pătrunzător, mai greu decât aerul; temperatura de fierbere – 187°C. În aer foarte repede se transformă în fluorură hidrică. În natură nu se găsește în stare liberă, ci în formă de acid fluorhidric (FH) și diverse săruri.

Utilizarea. În diferite ramuri industriale se folosește mai frecvent acidul fluorhidric și unii compuși ai fluorului cu sărurile de calciu, na-triu, aluminiu, fosfor, siliciu. Toți acești compuși sunt toxici, deoarece la încălzire degajă fluor, care se combină cu vaporii de apă și se transformă în acid fluorhidric.

Activități profesionale cu risc de intoxicații se consideră muncile în diverse ramuri industriale: chimică, alimentară, farmaceutică; în agricultură. Se folosește la fabricarea smalțurilor, pesticidelor, acidului fosforic, lămpilor fluorescente, la conservarea alimentelor, gravarea sticlei etc.

Toxicitatea. Fluorul este un toxic protoparmatic și enzimatic. Calea principală de pătrundere este aparatul respirator, dar e posibilă și calea

cutanată pentru acidul fluorosiclic și soluțiile de acid ale sărurilor acidului fluorhidric. În cantități mari fluorul se depozitează în oase și dinți, acționând ca un toxic cumulator. Paralel cu acțiunea toxică, fluorul precepează sărurile de Ca, deregând astfel echilibrul dintre Ca și K, ceea ce conduce la formarea aterosclerozei.

Intoxicațiile cu fluor pot fi acute și cronice.

În cazurile *intoxicațiilor acute* cu fluor, în țesuturile ochilor, nasului, cavitatei bucale, traheii, bronhiilor se produc arsuri și ulcerări foarte dureroase; apare bronșita purulentă. Sunt posibile și hemoragii nazale, vomă, colici. În forme mai grave, acțiunea iritantă puternică poate provoca distrugerea globului ocular, perforația septului nazal, necroze ale căilor respiratorii.

Intoxicațiile cronice sunt cunoscute sub denumirea de fluoroză. Pe fondul unui sindrom iritativ similar celor caracteristice intoxicațiilor acute – ulcerării, hemoragii nazale, perforații de sept nazal, faringiă, gingivită – cât și al unora de tip general asteno-vegetativ – astenie, anemie, scăderea în greutate – se instalează unele semne caracteristice osteofluorozei – cu dureri în membre, la nivelul bazinului, coastelor, coloanei vertebrale, determinate de condensarea osoasă, cu osteoscleroză și calcificări osoase.

Leziunile osoase se extind treptat și în oasele lungi ale membrelor; afecțiunile dentare în fluoroza profesională se consideră excepționale, spre deosebire de cele endemice.

Profilaxia. *Măsurile tehnice* de profilaxie vor contribui la asigurarea respectării concentrațiilor toxice sub nivelul maxim admisibil.

Din grupa măsurilor igienico-sanitare mai eficientă se consideră instalarea unei ventilații utile. Rămân să fie necesare atât folosirea echipamentelor de protecție (mănuși de cauciuc, ochelari, mască), cât și respectarea condițiilor de igienă individuală. *Măsurile medicale* vor fi realizate prin organizarea controalelor medicale. La încadrarea în muncă vor fi considerate drept contraindicații medicale modificările subatrocice difuze ale căilor respiratorii superioare, laringita, deviații ale septului nazal cu deregarea funcției respiratorii, bolile cronice ale sistemului nervos periferic, bronșita cronică, pneumonia cronică, ast-

mul bronșic, gîngivita cronică, stomatita, parodontita; bolile cronice ale anexelor oculare (conjunctivă, cornee, cai lacrimale), bolile cronice ale aparatului locomotor cu afecțiuni ale oaselor.

Controlul medical periodic se va efectua o dată în an cu participarea terapeutului, neuropatologului, dermatovenerologului, stomatologului, oftalmologului și chirurgului. Dintre investigații se vor efectua: fluorografie generală, analize funcționale ale aparatului respirator, radiografia oaselor tubulare (o dată în trei ani la angajații cu vechimea în muncă mai mare de 7 ani).

- **Bioxidul de sulf (SO_2)** prezintă un gaz incolor, de 3 ori mai greu decât aerul, cu miros înțepător puternic. Dintre oxizii sulfului, bioxidul de sulf se întâlnește mai des în mediul industrial și prezintă unul din poluanții atmosferici principali ai centrelor industriale. În aer, contactând cu vaporii de apă, formează acid sulfuros, care, prin oxidare, se transformă în acid sulfuric.

Se întâlnește, în condiții profesionale, la procesele de prelucrare (ardere) a minereurilor cu fluor, la fabricarea acidului sulfuric și a suporfosfaților, la cele care folosesc pentru ardere combustibil cu conținut de fluor, la fabricarea zahărului, la prelucrarea pieilor, la vulcanizarea cauciucului, la instalațiile frigorifere.

Toxicitatea. Pătrunde în organism pe calea respiratorie, acționând puternic iritativ asupra ochilor, mucoasei nazale și căilor respiratorii. E posibilă și acțiunea asupra plămânilor. Ajungând în sistemul sanguin, se dizolvă în plasmă și se transformă în acid sulfuric. În urma absorbtiei, bioxidul de sulf poate influența și procesele metabolice și fermentative, prin mecanisme de acțiune inhibitorie asupra cocarboxilazei și anhidrazei carbonice.

Intoxicările pot fi acute, subacute și cronice.

Intoxicările acute se întâlnesc rar, în cazuri accidentale (explozii, avarii). De obicei, în cazul unor acțiuni puternice iritative, muncitorii părăsesc încăperile. și totuși, la expuneri accidentale în concentrații mari, intoxicațiile evoluează rapid. Drept urmare a acțiunii grave iritative și toxice asupra SNC, se instalează o hipersecreție cu cianoză a

pleoapelor și edem laringian, pulmonar și cu laringospasm. Pot surveni inhibiția centrului respirator și decesul – consecință a asfixiei.

Acțiunea de resorbție asupra organelor hematopoietice se manifestă prin creșterea conținutului de eritrocite și leucocite, a fracției globulinelor, a glucozei. Se inhibă procesul de formare a aglutininelor și activitatea fagocitară sanguină.

Intoxicațiile subacute sunt mai frecvente și se manifestă prin bronșită spastică, iritație conjunctivală, tulburări digestive.

Intoxicațiile cronice se întâlnesc cel mai des. Acțiunea se exercită asupra conjunctivei oculare, mucoasei nazofaringiene, laringiene, bronșice, iar uneori și asupra celei digestive. Ca urmare, apar rinite, laringite și faringe cronice, bronșite cronice cu component spastic. Poate surveni bronhopneumopatia cronică cu emfizem și cord pulmonar. Sunt posibile leziuni dentare și gastrice, hepatice, endocrine.

Profilaxia. Măsurile tehnice vor prevedea captarea și absorbția eficientă a bioxidului de sulf, neutralizarea cu soluții amoniacale, etanșarea, ermetizarea, respectarea CMA (10 mg/m³). În cazuri urgente – folosirea echipamentului de protecție.

• **Oxizii de azot** (vapori nitroși) reprezintă un amestec cu o compoziție inconstantă de oxid nitric (NO), bioxid de azot (NO₂), trioxid de azot (N₂O₃), tetraoxid de azot (N₂O₄), pentaoxid de azot (N₂O₅) și oxid nitros (N₂O).

Acești compuși, de obicei, nu se întâlnesc separat, ci, de cele mai multe ori, sub formă de amestecuri, culoarea cărora variază de la alb-gălbui până la brun-închis. Din punct de vedere toxicologic, sunt importante oxidul nitric (NO) și bioxidul de azot (NO₂). În aer, oxidul nitric se oxidează în bioxid de azot, care posedă o acțiune toxică puternică asupra organismului. Trioxidul și pentaoxidul de azot acționează numai la descompunere. Oxidul nitros (protoxidul) prezintă o acțiune narcotică și nu are importanță toxicologică industrială.

Utilizarea. Oxizii de azot se întâlnesc în industria chimică – la fabricarea diferitor produse chimice (coloranți, lacuri), a acizilor azotici și sulfuric, a celulozei, a îngrășămintelor azotoase, coloranților de

anilină, la fabricarea substanțelor explozibile, la sudarea autogenă și electrică etc.

Toxicitatea. Oxizii de azot și vaporii de acid azotic pătrund în organism pe calea respiratory și, în funcție de tipul oxidului, pot avea o acțiune iritantă asupra mucoaselor sau anoxemiantă asupra hemoglobinei – o transformă în hemoglobină oxiazotată (un pigment roșu), incapabilă de a transporta oxigenul la țesuturi.

Acțiunea toxică depinde de conținutul unui sau altui compus de azot, iar intoxicațiile pot fi acute și cronice. Se întâlnesc câteva forme de manifestare a intoxicației acute: iritativă, reversibilă, comatoasă (de soc) și combinată.

- Forma iritativă decurge în câteva etape. La început, într-un termen scurt se determină simptome iritative în conjunctive și căile aeriene (strânat, lăcrimare, tuse usoară). După o perioadă latentă de câteva ore, cu manifestări generale, tabloul clinic se agravează în urma leziunilor pulmonare profunde și apare edemul pulmonar acut. Bolnavii prezintă dispnee, tuse cu expectorații spumoase, sanguinolente, tahicardie, hipotonie, cianoză. Această simptomatică e caracteristică acțiunii bioxidului și tetraoxidozului de azot.
- Forma reversibilă se instalează rapid și denotă o stare de anorezie a organismului, cu formarea methemoglobinei, fără edem pulmonar. Dacă persoanele sunt scoase din mediul toxic, intoxicația derulează ulterior fără consecințe grave, cu însănătoșire.
- Forma comatoasă (de soc) prin aparență se instalează momentan, rapid, cu convulsiile, asfixie și stoparea respirației. Această formă este condiționată de prezența în concentrații mari a monoxidului și bioxidului de azot.
- Forma combinată include simptomatica celor trei forme. Inițial apar simptome de anoxemie, apoi, după o perioadă de latență, se instalează edemul pulmonar.

Intoxicațiile cronice se manifestă prin simptome catarale ale tractului respirator – rinite, faringite, leziuni dentare; se instalează bronșita

cronică, pneumoscleroza toxică. Sunt posibile și tulburări generale – dereglarea metabolismului, hipotonie, astenie, miocardită, gastrită, colită, anemie, stomatită.

Profilaxia. Măsurile tehnice și sanitare (etanșarea, aerarea, ventilația) vor contribui la scăderea concentrațiilor toxicelor sub nivelul CMA. Măsurile medicale prevăd efectuarea examenelor medicale. Controlul medical la angajare va fi efectuat de către terapeut și ORL, cu aprecierea stării funcționale a aparatului respirator. Vor fi contraindicatice: modificările subatrocice difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare, laringita superplastică, bronșita cronică, astmul bronșic, bronșectaziile.

CMA a oxizilor de azot, calculată la NO_2 , constituie 5 mg/m³.

17.2. Intoxicațiile profesionale cu asfixiante (CO , H_2S)

• **Monoxidul de carbon (CO)** face parte din grupa gazelor asfixiante; este un gaz incolor, fără miros, mai ușor decât aerul (0,97), arde cu o flacără albăstruie, poate produce și explozii.

Utilizarea. Este produs și utilizat în industrie ca materie primă la fabricarea metalelor carbonice, la obținerea nichelului, la sinteza organică (acetonă, alcool metilic, fosgen, aldehidă formică), la prelucrarea zgurii, la unele procese metalurgice (operații de turnare a metalelor, la forje și operații cu acțiune termică). Monoxidul de carbon se formează și ca produs secundar, în urma arderii incomplete (cu un aport insuficient de oxigen) a carburanților care conțin carbon, în urma exploziilor din mine, în timpul sudării, în timpul operațiilor militare, în garaje (gazele de eșapament ale motoarelor).

Toxicitatea. Monoxidul de carbon pătrunde pe cale respiratorie în plămâni, conform legității difuziei gazelor în urma diferenței dintre presiunea lui în alveole și în sânge. Cu cât această diferență este mai mare, cu atât mai rapid decurge saturarea sanguină cu CO. Absorbindu-se în sânge, monoxidul de carbon se combină cu hemoglobina și formează carboxihemoglobina (COHb), blocând astfel funcția hemoglobinei de a transporta oxigenul. Un moment important prezintă faptul că afilitatea

lui față de hemoglobină este de 250 ori mai mare decât a oxigenului. Formarea carboxihemoglobinei scade considerabil capacitatea de transport a oxigenului, favorizând instalarea hipoxemiei și a anoxemiei. În afară de cele menționate mai sus (combinarea monoxidului de carbon cu hemoglobină), monoxidul de carbon posedă și un mecanism de acțiune directă asupra celulei, cu inactivarea citocromoxidazei, catalazei, tirozinazei, hidroperoxidazei și reducerea proceselor de oxidare celulară.

Hipoxemia și anoxemia determină dereglați metabolismice cu glucozemie, glucozurie, hiperglicemie, acumularea acidului lactic, acidoză, provocând anoxia celulară.

Reacția monoxidului de carbon cu hemoglobină și alte proteine depinde de durată expunerii, ventilația alveolară, volumul de sânge, presiunea barometrică, presiunea parțială a bioxidului de carbon și a oxigenului, cele mai importante fiind: concentrația bioxidului de carbon și durata expunerii. Gravitatea intoxicației rezultă din raportul dintre carboxihemoglobina formată și hemoglobină totală. Concentrațiile reduse de carboxihemoglobină (până la 20%) nu au un efect deosebit, cele moderate provoacă cefalee, greață, vomă, tulburări de vedere, iar cele sporite (de 50%) provoacă dereglați grave ale SNC, sistemului cardiovascular și aparatului respirator, cu tahicardie și tahipnee, scăderea sensibilității vizuale, auditive, a capacitații intelectuale etc.

În opinia unor autori, simptomatologia ușoară începe la 7% COHb, la 60% – comă, la 66–70% – moarte. Exponerea la concentrații foarte mari provoacă aritmie cardiacă și decesul înainte ca saturația cu COHb să crească semnificativ.

Monoxidul de carbon provoacă intoxicații acute și cronice.

Intoxicațiile acute evoluează brusc și se caracterizează prin deregarea activității sistemului nervos central. În prima fază apar amețeli, cefalee, slăbiciuni, dezechilibru, mișcări haotice, ataxie, greață, zgomot în urechi, scăderea acuității vizuale și auditive, a forței musculare în membrele inferioare, pierderea cunoștinței. În această situație, se

instalează o respirație superficială cu tulburări cardiaice (tahicardie, cianoză) și ale circulației generale și locale (dilatarea capilarelor, stază venoasă). Apar leziuni organice în miocard, encefal, tromboză, necroză. Sunt posibile și complicații respiratorii (pneumonie, edem pulmonar), cardiovascular (leziuni coronariene, infarct), neuropsihice și mintale (sindromul Parkinson, tulburări de memorie), lezarea renală, hepatică.

Intoxicația cronică poate decurge în câteva forme, manifestate prin sindroame nespecifice astenovegetative sau, foarte rar, cu modificări caracteristice encefalopatiei toxice. Deseori, aceste dereglații nu sunt clare și bine manifestate și de aceea unii autori pun în discuție existența intoxicației cronice.

Adeptii existenței intoxicațiilor cronice constată că ele sunt însoțite de simptome subiective: céfalee, insomnie, slăbiciuni, oboseală, excitabilitate, epuizare intelectuală, scădere memoriei, impotență sexuală, astenie. La concentrațiile COHb de până la 5–10% funcțiile psihomotorii nu suferă. Sunt posibile tulburări digestive (greață, vomă) și cardio-vasculare (aritmie, dureri precordiale, dispnee la efort).

Profilaxia. Sunt foarte importante *măsurile tehnice* – ventilația locală și generală; determinarea automată și permanentă a concentrațiilor de monoxid de carbon, alarma auditivă; dotarea cu echipament de protecție (măști cu filtre cu oxizi metalici); respectarea măsurilor de securitate a muncii; instruirea angajaților; formarea echipelor de prim-ajutor; aprovizionarea cu utilajul necesar. Acordarea primului ajutor prevede scoaterea personalului din localul accidentat, efectuarea respirației artificiale, oxigenoterapia.

CMA – 20 mg/m₃.

• **Hidrogenul sulfurat (H₂S)** prezintă un gaz incolor, cu miros specific de ouă stricate, cu greutatea moleculară 37,07, temperatură de fierbere de 60,9°C, solubil în apă și alcool, mai greu decât aerul. Arde cu flacără albastră, cu formarea apei și a oxidului de sulf (SO₂).

Utilizarea directă este redusă; frecvent se elimină ca un produs co-lateral – în minele care conțin minereuri de sulf și cupru, în industria

pielăriei și în rețeaua de canalizare, în urma descompunerii substanțelor organice, la fabricarea mătăsii sintetică, acidului sulfuric, cauciucului sintetic, pigmentilor, vopselelor, zahărului. În laboratoare se poate folosi ca reactiv.

Pătrunde în organism pe cale respiratorie; în cantități mici – și prin țesutul cutanat. Hidrogenul sulfurat dispune de o toxicitate sporită asupra SNC, cu inhibarea sau blocarea totală a citocromoxidazei, condiționând stare de hipoxie și anoxie, cu o reacție toxică celulară asfixiantă și iritativă. În concentrații mici posedă o acțiune iritativă asupra conjunctivei, mucoaselor bronșice și alveolare. Acțiunea asfixiantă se manifestă prin inhibarea respirației, sunt posibile reacții cardiovasculare. În plus, acționează și asupra hemoglobinei, formând sulfo-methemoglobină cu consecințe de anemie.

Intoxicațiile, în funcție de cantitatea toxicului absorbit, pot fi acute și cronice.

Intoxicația acută decurge în câteva forme. În cazul formării concentrațiilor masive (1000 mg/m^3), intoxicația acută gravă (apoplexică) apare momentan și se manifestă prin asfixie, pierderea cunoștinței, colaps, convulsii; în consecință, paralizia centrului respirator. Dacă bolnavul nu moare, funcțiile psihice pot suferi leziuni profunde.

În cazul acțiunii unor concentrații moderate (700 mg/m^3), tabloul clinic se caracterizează prin diminuarea simptomelor nervoase și revenirea celor iritative; intoxicația derulează într-o formă convulsivă-comatoasă, cu conjunctivitate, rinoree, colită, cefalee, tăhicardie, tăripnee, dereglaarea mersului, pierderea cunoștinței. În cazul astării îndelungate în astfel de condiții, se instalează bronșita și edemul pulmonar.

În urma acțiunii concentrațiilor mai mici din aerul ocupațional, survin intoxicațiile cu manifestări preponderent iritative (pielii, conjunctivei oculare, respiratorie), cu dereglaři și inflamații – rinorce, hiperlacrimare, usturime, oftalmie, tuse, senzație de uscăciune cu dureri în conjunctivele nazale și trahee, dermatite.

Intoxicarea cronică nu se semnalează. Unii autori consideră că manifestările clinice – astenia, keratoconjunctivitele, catarul căilor respiratorii superioare, tulburările digestive, pierderea în greutate – sunt rezultatul intoxicațiilor acute de formă ușoară repetate.

Profilaxia. Măsurile tehnice și organizatorice vor contribui la reducerea concentrației la locul de muncă sub CMA (10 mg/m^3) prin ermetizare, ventilație eficientă. Persoanele cu simptome de acțiune toxică vor fi scoase imediat din mediul de risc. Măsurile medicale prevăd efectuarea controlului medical la angajare și a celui periodic (o dată la 2 ani). La angajare se va ține cont de contraindicațiile stabilite: modificările subatrosfice în toate segmentele căilor respiratorii superioare, bronșită și pneumonie cronică, astm bronșic, boli cronice ale anexelor oculare (pleoape, conjunctivă, cornee, căi lacrimare), boli alergice, inclusiv ale pielii (la lucrul cu compușii metilsulfurici).

Capitolul 18. INTOXICAȚIILE PROFESSIONALE CU COMPUȘI ORGANICI

Compușii organici se utilizează pe larg în diferite ramuri industriale, sub diverse forme (gaze, solvenți, substanțe solide), ca materie primă, secundară sau finită. Ei sunt clasificați în diverse grupe, conform proprietăților fizico-chimice și acțiunii lor asupra organismului. În continuare, prezentăm cele mai utilizate substanțe organice care prezintă un risc sporit pentru sănătatea angajaților în muncă.

18.1. Intoxicările profesionale cu solvenți organici

Solvenții organici sunt compuși care se folosesc preponderent la dizolvarea diferitor substanțe, la prepararea lacurilor și vopselelor, la extragerea grăsimilor, a diferitor cleiuri, la degresarea pieselor metalice, a îmbrăcăminte. Cele mai importante ramuri industriale care utilizează solvenți organici sunt industria de mașini, industria lacurilor, vopselelor, pielii sintetice, industria obiectelor de cauciuc și de prelucrare a lemnului.

Solvenții organici se clasifică conform: proprietăților fizice, structurii chimice, destinației, originii, acțiunii toxice asupra organismului.

În funcție de temperatura de fierbere, solvenții organici se divizează în 3 clase: cu temperatură scăzută – până la 100°C; medie – 100–150°C și mare – >150°C.

În funcție de gradul de volatilitate, se deosebesc solvenți organici: cu volatilitate înaltă (acetona, benzina, benzenul, sulfura de carbon), medie (butanolul, xilolul și.a.), mică (tetralinul, decalinul și.a.).

Cele mai periculoase sunt substanțele volatile care pot forma concentrații mari. Este important că unele substanțe cu o toxicitate sporită, dar cu volatilitate scăzută sunt mai puțin periculoase decât cele cu toxicitate scăzută, dar cu volatilitate mare.

După structura chimică, solvenții organici pot fi clasificați în următoarele grupe: hidrocarburi alifatice saturate (metan, etan, propan, butan) și nesaturate; hidrocarburi aromatice (benzen, toluen, xilen, nitrații și aminocompușii lor); petrolul și produsele petroliere (benzina,

țițeiul); cetonă (acetona); amide (dimetilacetamida, dimetilformamida); esteri (acetatul de metil, etil, propil etc.); eteri (eterul etilic); derivați halogenăni (clorură de metilen, de etilen, tricloretan etc.); sulfură de carbon.

Solvenții organici se prezintă ca neelectroliți: unii – cu acțiune înaltă, alții – mai diminuată, narcotizantă, dependentă de proprietățile fizico-chimice, care presupun divizarea lor în două grupe: 1) solvenții organici cu proprietăți hidrofile sporite (alcoolul metilic, etilic, acetona, metilbutil-propilacetatul), care în concentrații moderate provoacă inhibiția activității reflectorii a organismului; 2) solvenții cu proprietăți hidrofile (benzenul, benzolul, toluolul, tricloretilenul, clorbenzenul), care condiționează hiperexcitabilitate cu unele urmări grave.

În afară de acțiune narcotizantă, unii solvenți organici provoacă și acțiuni specifice asupra sistemului hematopoietic (benzenul, toluenul, xilenul, clorbenzenul) și a organelor parenchimatoase (tetrachlorura de carbon, tetracloretanul, dicloretanul, triclorura de etilen), acțiuni cancerigene (sulfura de carbon, alcoolul metilic) etc.

În afară de cele menționate, acțiunea toxică depinde și de gradul de solubilitate a substanțelor în apă, sânge, de proprietățile de dizolvare în substanțe lipide, de viteza de pătrundere și de excreție a lor. Cu cât coeficientul de solubilitate este mai mic, cu atât toxicitatea este mai înaltă. Substanțele cu solubilitate sporită, pătrunzând în cantități mari, prezintă pericol de dezvoltare a intoxicațiilor cronice. Substanțele bine solubile în lipide (benzenul, dicloretanul) pot pătrunde în organism și prin țesutul cutanat.

Intoxicațiile acute cu solvenți organici se caracterizează prin simptome narcotizante: excitabilitate crescută, dereglați de mers, euforie, mai apoi se asociază cu céfalee, amețeli, greață, vomă, somnolență, hipodinamică, tahicardie, convulsi, pierderea cunoștinței. În concentrații mari poate surveni decesul. Dacă solvenții posedă și o acțiune iritantă, atunci se pot manifesta și simptome (ușoare) iritative – usturime conjunctivală, hiperemie oculară, tuse.

Inhalarea îndelungată a unor concentrații mici poate condiționa intoxicații cronice manifestate prin simptome generale (oboseală, in-

petență, pierdere în greutate, somnolență) și specifice (afectarea SNC, sistemelor hematopoietic, cardiovascular, renal, hepatic etc.).

18.2. Intoxicațiile profesionale cu hidrocarburi alifatice și unii compuși derivați

Hidrocarburile sunt compuși organici formați din carbon și hidrogen. Atomii de carbon se unesc între ei prin legături simple, duble sau triple, formând lanțuri liniare sau ramificate și lanțuri ciclice. Ambele serii pot fi saturate sau nesaturate și se găsesc în petrol și cărbune, din care se extrag.

Hidrocarburile saturate (parafinele) prezintă gaze (metan, etan), li-chide (pentan) sau substanțe solide; formează amestecuri ce se întâlnesc în gazul natural, benzină, spiritul mineral, petrol (combustibil). Ele sunt utilizate ca solvenți, combustibil în industrie, la sinteza vopselelor, cauciului, detergențiilor, maselor plastice. Parafinele manifestă o acțiune iritantă a mucoaselor căilor respiratorii și a conjunctivelor, iar cele cu un număr mare de atomi de carbon – o acțiune narcotică.

Hidrocarburile alifatice nesaturate prezintă alifinele (cu una sau mai multe legături duble) și acetilenele (cu una sau mai multe legături triple).

Au importanță industrială: etilena, propilena și butilena, folosite pentru sinteza polimerilor – materiale plastice, cauciuc, răsină. În comparație cu parafinele, ele exercită o acțiune iritantă mai moderată și o acțiune narcotică mai pronunțată.

Acetilena este folosită la sudarea autogenă și sudarea metalelor, la sinteza cauciucului, eterilor vinilici, acetaldehidei, acetonei și.a.

Hidrocarburile alicilice saturate (cicloparafinele) și nesaturate (cicloolefinele) intră și ele în componența petrolului și fractiunilor sale de distilare, care se folosesc ca solvenți și în industria chimică de sinteză. Acțiunea toxică este asemănătoare cu cea a hidrocarburilor alifatice (parafinelor).

- **Benzina** prezintă un amestec de hidrocarburi alifatice (saturate și nesaturate), aromatică (benzen), cu diverse adausuri de substanțe

oxidante, coloranți, antioxidați. Este un lichid fără culoare, care emite vapozi mai grei decât aerul la temperatură obișnuită, cu miros specific; se obține din prelucrarea petrolului. Punctul de fierbere al unor fracții este de la 30–50°C până la 140–190°C. Odată cu creșterea temperaturii de fierbere, volatilitatea scade, paralel și toxicitatea. Datorită coeficientului de diluare mic (0,0213–0,059), e posibilă saturația rapidă și în concentrații mari a săngelui și decesul momentan.

Utilizarea. Benzina se folosește în calitate de combustibil pentru motoarele cu ardere internă, ca solvent al lacurilor, cauciucului, grăsimilor, la degresarea diferitor piese metalice.

Acțiunea. Benzina, de regulă, pătrunde în organism pe calea respiratorie; e posibilă și cea cutanată. Se elimină nemodificat prin aerul expirat. Proprietățile toxicologice depind atât de compoziția benzinei, cât și de temperatura de distilare. Prezența metanului și etanului (gaze) determină o acțiune asfixiantă. Hidrocarburile lichide (C_5 – C_{16}) prezintă substanțe anestezice generale, irită mucoasele, dizolvă grăsimile, provoacă edem pulmonar, hemoragii. Acțiunea toxică crește de la pentan la octan (somnolență, amețeli, vertij, lipsă de coordonare a mișcărilor, râs nemotivat). Octanul este un narcotic profund chiar și în concentrații mici. În organism, hidrocarburile acționează combinat, iar în asociație realizează o acțiune toxică sporită. În funcție de temperatura de distilare, toxicitatea benzinei sporește odată cu creșterea temperaturii de distilare, cea mai toxică fiind benzina grea.

Din punct de vedere al igienei muncii, intoxicația cu benzina poate surveni la muncitorii care utilizează benzina pentru degresarea diferitor piese metalice. Benzina utilizată în calitate de combustibil este mai puțin toxică.

Intoxicația acută decongiște cu simptome caracteristice acțiunii substanțelor narcotizante – excitație, euforie, mobilitate exagerată, persistând și unele particularități specifice de afectare a SNC – fibrilația muscularii, tremorul membrelor superioare, limbii, pleoapelor, contracția spastică a musculaturii membrelor superioare și inferioare. În unele cazuri grave se pot instala convulsii, paralizii, colaps.

Intoxicarea cronică survine în urma acțiunii îndelungate a unor concentrații mai mici. De obicei, apar simptome caracteristice afectării sistemului nervos – slăbiciune musculară, stare de somnolență sau insomnie, astenie, tremor muscular, pierderea mirosului, polinevrite cu parestezia extremităților, somn agitat, neurastenie, crize de isterie. Se pot asocia și alte simptome – gust de benzină, greață, scădere postei de mâncare, catarul căilor respiratorii, bronșită, iritația conjunctivelor. La contactul de lungă durată cu pielea pot apărea dermatite.

Profilaxia. Măsuri tehnice. La toate locurile de muncă unde se folosește benzina se recomandă o ventilație eficientă generală și locală, controlul permanent al CMA, dotarea muncitorilor cu măști și îmbrăcăminte de protecție, respectarea regulilor de securitate a muncii. *Măsurile medicale* prevăd efectuarea controlului medical la angajare și a celui periodic (a muncitorilor care folosesc benzina ca solvent). Comisia medicală este reprezentată de internist, terapeut, neuropatolog, dermatovenerolog, oftalmolog, ORL. Se vor aprecia formula leucocitară, fluorografia și starea aparatului respirator. Contraindicațiile vor fi: laringita hiperplastică, bronșita și pneumonia cronică, astmul bronșic; boli cronice ale rinichilor, ale pielii, ale ficatului și căilor biliare, ale anexelor oculare, ale sistemului nervos periferic; narcomania, toxicomania. Controlul medical periodic se prevede o dată în an.

CMA – 100 mg/m³.

18.3. Intoxicațiile profesionale cu hidrocarburi aromatice (benzenul, xilenul, toluenul și.a.)

Cei mai răspândiți reprezentanți ai hidrocarburilor aromatice sunt benzenul, toluenul și xilenul (trei izomeri), care se obțin prin distilarea gudronului, din gazele de cărbune și de la uzinele cocs-chimice, din petrol. Cel mai periculos toxic se consideră benzenul.

• **Benzenul (C₆H₆)** este un lichid incolor, cu miros aromatic neplăcut, solubil în apă și grăsimi, se evaporă ușor. În stare tehnică se găsește în amestec cu omologii săi – toluenul, xilenul. În unele cazuri, el poate conține și alte hidrocarburi aromatice.

Utilizarea. În afară de utilizarea lui ca solvent (al cauciucului, grăsimilor, substanțelor plastice), benzenul se mai folosește în industria chimică – la fabricarea fenolului, ciclohexanului, sterenului, coloranților azotici, nitro- și aminoderivațiilor benzenului, în laboratoare.

Aciunea. Calea principală de pătrundere în organism este cea respiratorie, calea tegumentară este redusă și prezintă importanță în intoxicația profesională. Circa o jumătate din benzenul expirat se reține în organism, restul se elimină prin aerul expirat. Din sânge, benzenul se depozitează, în cantități destul de mari (1,28 mg% – 6,2 mg%), în organele și țesuturile bogate în grăsimi.

Ajuns în ficat, benzenul este hidroxilat de către enzimele microzoomiale și metabolișii lor, fenoli și difenoli.

Excreția se efectuează prin plămâni; metabolișii se elimină prin rinichi, sub formă de fenoli liberi și/sau conjugăți.

Intoxicațiile cu benzen pot fi acute și cronice.

Intoxicația acută se caracterizează prin simptome narcotizante și slab iritative, ce se întâlnesc în cazuri de accidente (avarii) cu concentrații masive de benzen. Efectele principale rezultă din afectarea sistemului nervos central, care se manifestă, în formele ușoare, prin: céfalee, amețeli, greață, mers nesigur; în cazuri grave – vomă, excitație, somnolență, depresie, tremor, halucinații și convulsi. Decesul poate surveni în câteva minute. În cazul revenirii după intoxicație, unele efecte se pot menține timp îndelungat (oboseala, céfaleea, starea de epuizare).

La contactul cu benzenul lichid apar simptome de iritare a tegumentelor, a ochilor (senzații de arsuri la ochi, edem tegumentar cu erupții vasculare).

Intoxicația cronică este cauzată de expunerea îndelungată la concentrații moderate de benzen. Efectele principale survin din afectarea toxică a funcțiilor măduvei osoase – leucopoietică, trombopoietică și eritropoietică. Primele simptome sunt nespecifice pentru expunerea la benzen și se caracterizează prin oboseală, céfalee, pierderea apetitului. Ulterior apar dereglați mai specifice intoxicațiilor cu benzen – fenomene hemoragice: sângerări din nas, gingii, din mucoasa traheobronșică. Fața devine palidă, tegumentele și mucoasele de asemenea palide, iar în

organele interne se pot produce hemoragii. Se constată o leucopenie (cu neutropenie și leucocite imature), trombopenie, eritropenie și limfocitoză. În cazuri fatale se poate instala o anemie aplastică, distructivă. Paralel, benzenul poate exercita și alte funcții – imunosupresivă (scăderea IgA, a complementului), sporirea celulelor cu aberații cromozomiale. Sunt afectate și alte organe hematopoietice, așa ca splina și ficatul, cu deregarea funcțiilor acestora.

Intoxicările cronice cu benzen decurg în trei etape. Inițial apare sindromul neurologic cu disfuncții vegetative (slăbiciune, iritabilitate, céfalee, vertj, tulburarea somnului, dispepsii) și modificări neesențiale în sânge (leucopenie moderată, limfocitoză, trombocitopenie, anemie). După întreruperea contactului, survine o reversiune completă. La prelungirea contactului, survine etapa a doua, cu modificări exprimate – céfalee, stare de ebrietate, tremor, excitabilitate, dureri cardiace, deregarea somnului, slăbiciune, greață, vomă, hemoragii, dereglaři menstruale. Modificările sanguine sunt mai exprimate. Etapa a treia se caracterizează prin schimbări semnificative în sânge (anemie hipos și aplastică, leucopenie, sindrom hemorrhagic exprimat), prin scăderea funcțiilor gastrică și hepatică, hepatoză toxică, hipotensiune. În urma insuficienței măduvei spinării, se accentuează sindromul astenic: slăbiciune, dureri în picioare, reflexe scăzute.

În unele surse sunt descrise și etapele 4 și 5, cu lezarea difuză a SNC, hemoragii masive, eritropenie și trombocitopenie exprimată, cu procese ulceroase în mucoase și în tractul gastrointestinal. În sânge – normoblaste, megaloblaste, reticulocite. Poate avea loc clinica caracteristică leucozei.

Profilaxia. Măsurile tehnice: înlocuirea benzenului cu alți solvenți, mai puțin toxici; limitarea conținutului de benzen în alți solvenți; utilizarea benzenului în aparate închise ermetice; scăderea concentrației în aerul ocupațional (ventilația locală, generală) până la limita admisă; supravegherea concentrației benzenului la locurile de muncă. Sunt necesare dotarea cu echipament de protecție individuală, respectarea igienei individuale, educația sanitară. *Măsurile medicale* vor prevedea examenul la angajare și cel periodic, cu participarea terapeutului, neuropatologului,

obstetrician-ginecologului, și examenul de laborator al sângelui – formula desfășurată. Contraindicații: la lucrările legate de producția benzenu lui nu se admit femei; conținutul hemoglobinei mai mic de 130 g/l la bărbați și 120 g/l la femei; leucocite mai puțin de 4×10^6 ; trombocite mai puțin de 180 000; tumori benigne ale organelor genitale; dereglarea ciclului menstrual, însoțită de hemoragii uterine disfuncționale; toxicomania, narcomania. Controlul periodic se va petrece o dată în an, acordându-se o atenție deosebită examenului hematologic.

CMA: 5 mg/m³ – medie, 15 mg/m³ – maximală.

• **Toluenu (C₇H₈)** prezintă un lichid incolor, cu miros de benzină, solubil în apă; se evaporează la 30°C. Toluenu comercial conține de la 2% până la 15% de benzen și este mai puțin volatil decât benzenu. Se obține din rășina cocsului, din hidrocarburi alifatice sau din ciclopafine prin dehidrogenare.

Utilizarea. Se întrebunează ca solvent organic pentru grăsimi, cauciuc, vopsele, lacuri. Se mai poate utiliza ca materie primă la fabricarea pielii artificiale, a explozibilelor.

ACTIONEA. Calca principală de pătrundere este cea respiratorie (prin plămâni), calca tegumentară este redusă, iar prin tractul digestiv, în formă lichidă, pătrunde doar în cazuri accidentale. Ajungând foarte repede în sânge, o parte se depozitează în organele bogate în grăsimi, în funcție de conținutul acestora. Ajuns în ficat, se metabolizează în acid benzoic; în formă de acid hipuric se elimină cu urina.

Poate provoca intoxicații acute și cronice.

În *intoxicațiile acute*, toluenul exercită o acțiune toxică asupra sistemului nervos central, provocând céfalee, amețeli, slăbiciune, mișcări necordonate, pierderea cunoștinței. Aceste tulburări sunt în funcție de concentrația toxicului: o concentrație de 250 mg/m³ provoacă o stare de oboselă, reduce funcția analizatorilor, rezistența musculară; de 750 mg/m³ – iritarea ochilor și faringelui, céfalee, vertiguri; de 1125–1500 mg/m³ – tulburări în mișcările de coordonare, ale funcțiilor psihice. Concentrațiile mai mari provoacă tulburări grave ale reacțiilor analizatorilor, coordonării; stare de narcoză. E posibilă moartea.

Intoxicația cronica se manifestă tot prin simptome caracteristice afectării sistemului nervos: oboseală, nervozitate, cefalee, insomnie; sunt posibile greață, pierderea apetitului, vomă. Sistemul hematopoetic nu este afectat. În cazurile contactului îndelungat cu tegumentele apar uscăciunea pielii, eritem, fisurări. Un test biologic de confirmare a acțiunii cronice este dinamica nivelului acidului hipuric.

Profilaxia. Măsurile tehnice importante sunt: ventilația eficientă, tehnologiile ce permit o evaporare mai mică (sisteme închise), evitarea contactului, respectarea CMA. Măsurile medicale sunt aceleași ca și la benzen.

CMA – 50 mg/m³.

• **Xilenul (C₈H₁₀)** – un lichid cu trei izomeri (orto-, meta-, paraxilen), cu miros aromatic. Practic, este insolubil în apă, emite vapori la 27°C, fierbe la 144°C. Se obține din petrol și hidrocarburi naftenice, prin distilarea gudronului. E mai puțin volatil decât toluenul.

Utilizarea. Se folosește ca solvent în industria cauciucului, pielii, în tipografii; ca diluant, degresor în industria maselor plastice și fibrelor sintetice.

Acțiunea. Calea principală de absorbție este cea respiratorie; e posibilă și cea tegumentară. Din sânge se distribuie în organele interne, proporțional cu conținutul de grăsimi. În ficat se oxidează în acid metilhipuric, care ulterior se excretă prin rinichi. Acțiunea toxică se manifestă prin intoxicații acute și cronice.

Intoxicațiile acute se manifestă prin simptome de narcoză și sunt mai severe decât cele survenite în urma acțiunii benzenului și toluenului. La început apare senzația de încâlzire a corpului, roșeața feței, apoi – cefalee, oboseală, amețeli, mărs nesigur, stare de confuzie și pierderea cunoștinței. În cazurile aspirației unei cantități de lichid, e posibilă survenirea pneumoniei, senzației de uscăciune.

Intoxicațiile cronice. În concentrații mici efectul narcotic nu este prezent, nu se cunosc nici modificările hematologice. Principalele simptome sunt cele generale (oboseală, iritabilitate, cefalee), tulburările digestive (greață, vomă, anorexie, pierderea greutății) și cardiovascu-

lare (dilatarea și conștricția vaselor), iritative (iritarea tegumentelor și mucoaselor, degresarea lor).

Profilaxia. Măsurile tehnice, medicale, sanitare rămân să fie aceleși ca și în profilaxia intoxicațiilor cu benzen.

CMA – 50 mg/m³.

18.4. Intoxicațiile profesionale cu hidrocarburi halogenate

Grupul principal de hidrocarburi halogenate prezintă substanțele chimice obținute din hidrocarburile alifatice (metan, etan, etilenă etc.) prin înlocuirea unui atom de hidrogen cu unul de clor, brom, iod, fluor. Cei mai toxici sunt derivații fluorului, mai puțin – ai clorului.

Se întâlnesc și derivați ai hidrocarburilor aromatică (mono-, di- și triclorbenzenul).

Acțiunea toxică generală exercitată este narcotizantă și irritantă, însă unele din ele posedă și acțiune specifică asupra rinichilor și ficatului. Cele mai utilizate în industrie sunt hidrocarburile clorurate.

• **Tetraclorura de carbon (CCl₄)** este un lichid fără culoare, insolubil în apă, bine solubil în benzen și eter, fierbe la 76,7°C, emite vaporii la temperatură obișnuită.

Se folosește pe larg ca solvent al uleiurilor, cauciucului, materialelor plastice, ca degresant. Un risc sporit prezintă folosirea lui la curățare și degresare. Poate fi folosit și în amestec cu alte substanțe, în diverse ramuri industriale (fabricarea pesticidelor, mătăsii).

În organism pătrunde prin aparatul respirator (plămâni), tegumente și tractul gastrointestinal. Din sânge se distribuie în organele bogate în lipide, concentrându-se îndeosebi în măduva osoasă. Se excretă preponderent prin plămâni (calea principală), cu urina și fecalele.

Acțiunea toxică provoacă intoxicații acute și cronice.

Intoxicațiile acute se manifestă prin efecte narcotizante și sistemică – renale și hepatice. La început se instalează dereglațiile sistemului nervos central – hiperexcitabilitate, cefalee, greață, vomă, crampe abdominale, colaps vasomotor, cu dereglația cunoștinței și stare de violență.

La cele expuse anterior se asociază și dereglările hepatice – vomă, sughituri, dureri abdominale, diaree, icter, hepatomegalie, hemoragii intestinale. În cazuri severe apare necroza celulară cu insuficiență hepatică. Mai târziu survine simptomatica de afectare gravă a rinichilor – hipertensiune renală, oligurie sau anurie, cu abundență urinară de hematii, albumină, cilindri granuloși, iar în cazuri grave – convulsi, acidoză și uremie. Sunt posibile cazuri mortale în urma stopului respirator, insuficienței acute renale, uremiei.

Intoxicațiile cronice se manifestă prin stare de cefalee, oboseală, amețeli, dureri în diverse părți ale corpului, tremor muscular, anemie, dereglați cardiovasculare, greață, vomă, constipații sau diaree, dureri hepatice.

Din alte efecte se observă o acțiune puțin iritantă, degresarea tegumentelor, aritmie, fibrilație ventriculară. Poate exercita acțiuni teratogene, cancerigene (cancerul ficatului).

Profilaxia. Măsurile tehnice prevăd asigurarea unei ventilații artificiale eficiente, etanșarea proceselor tehnologice. Este importantă respectarea regulilor de securitate a muncii, monitorizarea mediului ocupațional. Măsurile medicale prevăd efectuarea examenului medical la angajare și a celui periodic. Nu vor fi admise la activitățile de muncă cu risc de intoxicație cu tetraclorură de carbon persoanele cu afecțiuni ale ficatului și căilor biliare, ale organelor respiratorii și anexelor ochilor, cu dermatite. Examenul periodic (o dată pe an) este necesar pentru a evidenția afecțiunile care constituie un factor de risc în survenirea intoxicațiilor, cu determinarea bilirubinei, ALT.

CMA – 20 mg/m³.

• **Clorura de metil (CH₃Cl)** prezintă un gaz incolor, solubil în apă; se poate descompune în acid clorhidric și metanol. Este folosit pe scară largă ca refrigerant la aparatele frigorifere, la fabricarea cauciucului sintetic și în alte ramuri industriale (farmaceutică, alimentară etc.).

Toxicul pătrunde în organism prin aparatul respirator și acționează prin plămâni, bilă și urină; se manifestă prin apariția intoxicațiilor acute și cronice.

Intoxicațiile acute pot derula în diverse forme. Intoxicația acută ușoară se manifestă prin: céfalee, améțeli, euforie, care apoi trece în stare de somnolență, tremor, tulburări de mers, de vorbire, de vedere. În cazurile mai grave această simptomatică se asociază cu dureri abdominale, diaree, convulsii, comă.

Intoxicațiile cronice se caracterizează prin distonie neurovegetativă, dereglaři cardiace, digestive. Deseori se pot instala și tulburări ale sistemului nervos, cu stări depresive, halucinařii, iar în cazuri grave – cu encefalită.

Profilaxia. Etanșarea și mecanizarea proceselor tehnologice. Sunt necesare instalarea unei ventilařii eficiente, folosirea măștilor și a echipamentului de protecție, respectarea CMA. În cazuri accidentale, persoanele trebuie scoase din mediul toxic, acordându-le primul ajutor cu oxigenoterapie. *Măsurile medicale* sunt aceleași ca și pentru profilaxia intoxicařiei cu tetraclorură de carbon.

CMA – 200 mg/m³.

18.5. Intoxicařile profesionale cu sulfură de carbon

Sulfura de carbon (CS₂) prezintă un lichid incolor, inflamabil, cu miros plăcut în stare pură și neplăcut (de ridiche putreficată) în formă tehnică, foarte volatil, solubil în apă, mai greu de 2,6 ori decât aerul, cu greutatea moleculară 76,14 și temperatura de fierbere 46,3°C.

Se folosește în industria vâscozei, a cauciucului, ca solvent (pentru vopsea, lacuri, grăsimi), la producerea tetraclorurii de carbon, a sticlei optice, a mătăsii.

Pătrunde în organism prin aparatul respirator. Saturařia sanguină derulează rapid, cauzând instalarea bruscă a intoxicařilor acute. E posibilă și absorbția prin tegumente. Fiind liposolubilă, sulfura de carbon din sânge se depune preponderent în țesuturile bogate în lipide. O mare parte a acestui toxic, combinându-se cu aminoacizii și azotul, se modifică (se metabolizează) și formează 2-mercaptopro-2-tiazolidon și tiacarbamidă. Din organism se elimină atât sub formă pură, cât și prin metabolitii săi.

ACTIONEA sulfurii de carbon și a metaboliștilor săi este multiplă, cu tulburări enzimaticе și de metabolism. A fost stabilită acțiunea de inhibiție asupra unor enzime (menoaminooxidaza, fosfataza, decarboxilaza, citocromoxidaza, adenozintrifosfataza), de deregлare a metabolismului vitaminei B₆, catecolaminelor, lipidelor, serotoninei, colesterolului, adrenalinei, histaminei. Deregлarea metabolismului lipoproteic determină depozitarea sporită în pereții vaselor sanguine a lipoproteinelor, cu sclerozarea lor.

În concentrații mari, sulfura de carbon acționează ca un narcotic; în concentrații mai mici, apar deregлări severe în diferite segmente ale sistemului nervos. La inhalarea concentrațiilor de 1100–2000 mg/m³, sulfura de carbon provoacă intoxicații acute și cronice.

Intoxicațiile acute se manifestă, primar, prin euforie, amețeli, iar în cazurile concentrațiilor mai mari – prin efecte de narcoză, somnolență, disparația tuturor reflexelor, inclusiv a celui pupilar. E posibil decesul în urma stopului respirator. Intoxicațiile acute grave pot avea drept consecință afectarea sistemului nervos (deregлarea văzului, a funcției psihice, tremorul membrelor superioare, convulsiile de tip epilepsie și.a.).

Intoxicațiile cronice decurg printr-un polimorfism variat de simptome, preponderent din partea sistemului nervos central, în forme ușoare și grave. Formele ușoare se caracterizează prin hiperexcitabilitate, oboseală, instabilitate psihică, insomnie, cefalee, amețeli, somnolență, scăderea gradului de memorie și concentrație, coșmar, halucinații vizuale și auditive, hipsudorație. Pot persista și unele simptome digesive: greață, pierderea postei de mâncare, deregлări urinare. Formele grave se manifestă prin simptome de inhibiție a sistemului nervos central, scăderea tonusului de extensie, apoi și de contracție a musculaturii tălpiei și palmei, parestezii, polinevrită, diminuarea reflexelor, mersului; survine impotență sexuală.

Sclerozarea vaselor, în special a celor oculare, determină deregлarea văzului – scăderea acuității vizuale, anizocorie, scăderea ori disparația reflexului corneean, encefalopatie, insuficiență cardiacă cu atac de cord, hipertensiune etc. Totodată, sunt posibile și alte sim-

tome: cardiace, digestive, endocrine, hematologice, cu hipertensiune, dispepsie, hipoaciditate gastrică, reducerea activității suprarenalelor și a tiroidei.

Profilaxia. Măsurile tehnice prevăd efectuarea operațiunilor în aparatе închise; asigurarea încăperilor cu ventilație generală și locală, controlul permanent al concentrațiilor maximale și medii.

Măsurile medico-sanitare prevăd examenul medical la angajare și unul periodic, respectarea regulilor de igienă individuală, folosirea mijloacelor de protecție (măști cu filtru, mănuși).

Comisia medicală este compusă din: internist, neuropatolog, oftalmolog. Este necesară și ECG. Contraindicațiile principale sunt: bolile cronice ale sistemului nervos periferic, patologia aparatului respirator și sistemului cardiovascular, care împiedică lucru în mască antigaz; bolile cronice ale anexelor oculare (pleoape, conjunctivă, cornee, căile lacrimogene).

Examenul medical periodic se face o dată în an, pentru a depista mai devreme simptomele de afectare toxică. Sunt actuale și unele teste psihologice, de determinare a colesterolului, leucogrammei, lipidogrammei, examinarea fundului ochiului. Literatura de specialitate recomandă și efectuarea unor teste prin determinarea metabolitilor în urină.

CMA – 10 mg/m³.

18.6. Intoxicăriile profesionale cu alcoolii

Alcoolii reprezintă substanțe organice saturate sau nesaturate, derivați ai hidrocarburilor alifatice, arilalifatice, ciclop Paranice ori clorlefine. În funcție de numărul grupelor hidroxilice (OH), pot fi mono- sau polialcoolii, iar în funcție de numărul atomilor de carbon, de care este legat hidroxilul, alcoolii sunt primari, secundari și terțiari.

Alcoolii inferiori sunt substanțe lichide, cu miros înțepător, incolor, volatile, în orice proporții se combină bine cu apa, bine solubile. Alcoolii superiori (cu peste 10 atomi de carbon) sunt substanțe solide, cu volatilitate scăzută, au miros de flori. Odată cu creșterea numărului atomilor de carbon, sporește temperatura de fierbere, volatilitatea și solubilitatea lor se reduc.

Din punct de vedere profesional, sunt considerați noxe profesionale alcoolii metilic, amilic și alilic, n-butil-alcoolul.

Deoarece coeficientul de solubilitate în apă și în sânge al alcoolilor este mare, saturarea sanguină decurge lent și de aceea intoxicațiile acute sunt practic imposibile. Prezența grupelor hidroxile (OH) favorizează declanșarea diverselor reacții și mecanisme de acțiune, în unele cazuri, chiar foarte puternice.

Monoalcoolii, în special cei nesaturați, provoacă o acțiune iritantă puternică asupra ochilor și căilor respiratorii.

Alcoolii sunt substanțe toxice cu acțiune narcotizantă, care depinde de numărul atomilor de carbon. Conform teoriei lui Richardson, gradul de acțiune narcotizantă crește concomitent cu sporirea numărului atomilor de carbon. De exemplu, toxicitatea narcotizantă a spiritului alilic este de 4 ori mai mare decât a celui etilic.

Tabelul 15

Alcoolii utilizați în industrie și proprietățile lor (după Ion Toma, 2006)

Denumirea, formula și sinonimele	Principalele proprietăți fizico-chimice	Utilizările industriale	Acțiunea asupra organismului
Alcool etilic C_2H_5OH (etanol, tihidroxid)	Lichid incolor, inflamabil	Solvent	Irită ochii și căile respiratorii, depri-mă SNC
Alcool propilic $CH_3CH_2CH_2OH$ (1-propanol, etil-carbinol)	Lichid incolor, evaporare lentă	Solvent pentru lacuri de nitroceluloză, rășini (naturale și sintetice), produse farmaceutice, cosmetice și parfumerie; agent de deshidratare și conservare	Tablou clinic asemănător cu al etanolului; acțiune narcotică mai pu-ternică; este și iritanț cutanat
Alcool izopropilic ($CH_3)_2CH-OH$ (2-propanol, izopropanol, di-metil-carbinol)			

Alcool n-butilic $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{-OH}$ (1-propil-carbicoli, 1-butanol)	Lichid incolor	Solvent pentru nitrolacuri; denaturant; detergent; lichid antigel; fabricarea cementului dentar, a maselor plastice (piele artificială) și a parfumurilor	Irită ochii (keratite), țesuturile cutanate (dermită), mucoasele nazale și faringiene. În concentrații mari – acțiune depresivă asupra sistemului nervos central
Alcool butilic secundar $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ (2-butanol, etilmethyl-carbinol)	Lichid incolor, volatilitate redusă	Solvent pentru nitrolacuri, rășini, uleiuri, coloranți	Aceeași acțiune ca și alcoolul n-butilic
Alcool izobutilic $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{-OH}$	Lichid incolor, volatilitate redusă	Industria farmaceutică (fabricarea de antibiotice, hormoni, vitamine)	Irită conjunctivele, mucoasele și tegumentele
Alcool butilic terțial $(\text{CH}_3)_2\text{C-OH}$ (trimetil carbino, 2-metil-2-propanol)	Lichid incolor, volatilitate redusă	Fabricarea esențelor de fructe și parfumuri	Acțiune depresivă asupra SNC (în concentrații mari)
Alcool amilic $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{OH}$ (pentol are 8 izomeri)	Lichid incolor, volatilitate redusă, miros pătrunzător	Solvent utilizat la fabricarea lacurilor, cauciucului, maselor plastice, vopselelor, explozibilului	Narcotic; puternic iritant al ochilor, căilor respiratorii superioare și tegumentelor; rareori are acțiune generală (cefalee, tulburări nervoase și dispeptice)

Alcool alilic $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ (1-propanol-3, vinil carbinol)	Lichid incolor, miros întepător	Fabricarea răšinilor alilice, distilarea lemnului, fabricarea plastifiantelor, fungicid, erbicid, industria chimico-farmaceutică; impuritate în alcool metilic	Nu produce narcoză; puternic iritant al mucoasei nazale, conjunctivelor, căilor respiratorii, tegumentelor; în concentrații mari produce fenomene toxice generale (grețuri, vârsături, tahipnee, cefalee, hipotensiune, tulburări de vedere, leziuni retrobulbare)
Ciclohexanol $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$ (hexahidrofenol, hexalinanol, sexto, adronol)	Lichid slab volatil, miros mentolat, puțin solubil în apă	Solvent pentru mase plastice, lacuri, grăsimi, cerneluri de tipar, insecticide, săpun, rășini; folosit în industria textilă, pielească, mătase; produs intermediar la obținerea caprolactamei	În concentrații crescute provoacă cefalee, iritații oculare, respiratorii superioare și fenomene digestive (vârsături)

• Intoxicația profesională cu alcool metilic

Alcoolul metilic sintetic reprezintă un lichid incolor, care se aseamănă organoleptic cu cel etilic. Alcoolul metilic obținut din lemn are un miros neplăcut, din cauza impurităților prezente în el.

Utilizarea. Este folosit la fabricarea unor substanțe chimice (formaldehidă, coloranți de anilină, uree), ca solvent (prepararea lacurilor, cleiurilor, vopselei), în industrie (fabricarea pielii artificiale, sticlei, in-

călămintei, mănușilor artificiale), în tipografie, în calitate de carburant (în amestec cu benzina pentru motoare) etc.

Sunt expuși unui risc sporit de intoxicații cronice angajații din industriile enumerate mai sus și cei de la distilarea uscată a lemnului.

Pătrunde în organism prin inhalare și prin țesutul cutanat. În prezent, intoxicațiile profesionale respiratorii se întâlnesc mai rar, iar cele accidentale, determinate de ingerarea prin tractul digestiv, – mai des, deoarece este confundat cu etanolul.

Distribuirea, localizarea, eliminarea

Fiind bine hidrosolubil, metanolul ajunge în toate țesuturile, mai ales în retină, nervul optic, pancreas și rinichi. În organism, prin metabolizare oxidativă, metanolul se transformă parțial în aldehidă formică, apoi în acid formic și metilformiat. Metabolizarea decurge în ficat și este mai lentă decât a alcoolului etilic, fiindcă depinde și de unele enzime, care acționează mai întâi asupra alcoolului etilic, apoi asupra celui metilic.

Toxicitatea este determinată atât de acțiunea alcoolului metilic, cât și de metabolismii săi, care sunt mulți mai toxici decât produșii primari. Alcoolul metilic în combinație cu fierul din hemina fermentului respirator Warburg (indofenoloxidaza) deregulează activitatea citocromilor în lanțul respirator celular.

Metabolismul alcoolului metilic se localizează la nivelul nervului optic, acționând asupra sistemelor enzimatic, provocând leziuni degenerative ale retinei și tulburări circulatorii în coroidă.

Se elimină din organism parțial cu urină și prin plămâni. Cu aerul expirat se elimină o cantitate redusă (14%) de alcool metilic nemonificat. Prin rinichi, metilformiatul (3%) după inactivarea prin conjugare cu acidul glucuronic se elimină ca metil-glucuronic.

Taboul clinic. În funcție de calea de pătrundere în organism, cantitatea de alcool metilic absorbită – intoxicațiile pot evoluă acut, subacut sau cronic.

Intoxicația acută survine în urma ingestiei accidentale de alcool metilic, băut din greșală, în loc de etanol; evoluează rapid, cu tulburări

neuropsihice și oculare severe. Ingerarea a 30 ml de alcool metilic provoacă decesul, iar intoxicațiile acute grave pot surveni în urma folosirii chiar a 5–10 ml de metanol.

În funcție de doza ingerată, după câteva ore (doze mari) sau zile (doze mai mici) apar: céfalee, vertij, somnolență, nesiguranță în mers, hipotensiune, greață, dureri epigastrice, bradicardie, cianoză, insuficiență respiratorie, uneori comă și edem pulmonar. Dacă bolnavul supraviețuiește, apar tulburări oculare, cu diminuarea acuității vizuale, dureri în globii oculari, cu instalarea orbirii. Temperatura este scăzută și decesul poate surveni prin apnee, delir și comă.

Intoxicația cronică poate surveni în urma inhalării în cantități mici a vaporilor de alcool metilic timp îndelungat. Se manifestă prin simptome de iritare a căilor respiratorii și a ochilor, céfalee, tremor, insomnie, amețeli, afectare hepatică, colici, dereglarea treptată a vederii, până la survenirea orbirii totale. Evoluția intoxicației toxice cronice poate avea și un prognostic mai favorabil, o regresiune, dacă se întrerupe expunerea la acțiunea toxică a metanolului.

Profilaxia cuprinde:

1. Măsuri tehnico-sanitare:

- măsuri radicale: înlocuirea alcoolului metilic din diferite procese tehnologice cu alți compuși, mai puțin toxici; standardizarea igienică a recipienților care conțin alcool metilic;
- măsuri de raționalizare a proceselor tehnologice, a utilajului și aparatului tehnic, care prevăd impiedicarea răspândirii vaporilor în încăperile de lucru: etanșarea proceselor tehnologice, ventilația generală și locală eficientă, marcarea, etanșarea și ermetizarea recipienților care conțin alcool metilic, monitorizarea permanentă a concentrațiilor de alcool metilic în aerul ocupațional (CMA – 5 mg/m³);
- măsuri de profilaxie individuală: dotarea și folosirea echipamentului de protecție, în cazuri excepționale, inclusiv a măștilor cu aducție de aer; respectarea igienei personale.

2. Măsuri medico-sanitare:

- efectuarea examenului medical la încadrarea în muncă și a ce-

lui periodic. Contraindicațiile medicale la încadrarea în cîmpul muncii sunt: bolile nervului optic și ale retinei, alcoolismul, narcomania, toxicomania. Examenul medical periodic se va face o dată în 2 ani. Examenul de laborator prevede examinarea fundului ochiului. Comisia medicală va fi compusă din: neuropatolog și oftalmolog;

- b) măsuri igienice: înzestrarea muncitorilor cu cunoștințele necesare privind riscurile toxice pentru sănătate, în scopul prevenirii intoxicațiilor cu metanol; promovarea unui comportament igienic adecvat.

18.7. Intoxicăriile profesionale cu pesticide

Termenul *pesticide* (lat. *pestis* – flagel, epidemie; *caedere* – a omorî) cuprinde o serie de substanțe chimice toxice, întrebunțiate în agricultură, zootehnie, silvicultură și în alte domenii, în scopul de a preveni, a proteja, a îndepărta sau a distrugă diversi dăunători – insecte, rozătoare, buruieni, vectorii unor boli sau alte forme nocive de viață vegetală sau animală.

Datorită progreselor cercetărilor științifice din domeniul chimiei, s-au obținut numeroase substanțe eficiente în acest domeniu, însă nu au fost create substanțe nocive numai pentru dăunători și netoxice pentru om, animale și insectele folositoare. Toate aceste substanțe prezintă diverse grade de toxicitate, unele din ele fiind extrem de periculoase. Conform aprecierilor făcute de o serie de organizații internaționale, inclusiv de OMS, interzicerea utilizării pesticidelor ar însemna pentru țările cu o agricultură dezvoltată scăderea producției agricole și de origine animală de la 20% (carne, lapte) până la 50% (legume, fructe).

Clasificarea pesticidelor

Există mai multe criterii de clasificare a pesticidelor. În prezent, cele mai acceptate și utilizate se consideră: originea, proprietățile fizice și chimice, acțiunea selectivă asupra agentului fitopatogen și criteriul igienic.

Conform originii lor chimice, pesticidele se divizează în 3 grupe:

- 1) compuși organici cu un grad înalt de acțiune fiziologică: pesticidele organo-clorurate; organo-fosforice; organo-mercuriale; di-carbamice (derivații acidului tiocarbanic și ditiocarbanic); derivații dinitrofenolici; fenolici; cinonele etc.;
- 2) compuși neorganici – preparate pe bază de cupru, bariu, fluor, sulf, staniu, mercur etc.;
- 3) compuși de origine vegetală, bacteriană și micotică (antibioticele, fitoncidele, preparatele bacteriene și micotice).

În funcție de criteriul utilizării, de acțiunea selectivă asupra organismelor pe care le distrug, pesticidele se clasifică în:

- fungicide – substanțe chimice organice și anorganice folosite împotriva ciupercilor parazite; fungicidele organice cuprind tiocarbonați, hexaclorbenzol, clomitrobenzol; cele neorganice sunt pe bază de cupru, sulf, staniu, mercur etc.;
- insecticide – substanțe chimice utilizate împotriva insectelor dăunătoare. Compușii organici ai insecticidelor sunt arseniali, arseniți, clorsilicați, produse de bariu și sulf. Insecticidele organice includ mai multe substanțe: hidrocarburi clorurate (DDT, DDD, lindan etc.) și esteri fosforici, produse organofosforice (paration, malation, clortion etc.);
- acaricide – substanțe folosite în combaterea acarienilor paraziți și cuprind acaricide organofosforice (pheneupton, etion etc.) cu conținut de sulf și esteri sulfonați (benzolsulfonat, clorbenzosulfonat);
- erbicide – mijloace folosite în combaterea buruienilor, cu următoarele subgrupe: erbicide de contact – pentaclorfenol, nitrofenol, arseniați, acid sulfuric, acid azotic etc.; sistemic – stimulațioare sau nestimulatoare de creștere: nematocide, moluscocide, raticide, miticide, bactericide.

Clasificarea igienică a pesticidelor se efectuează utilizând diverse criterii, principalele din ele fiind: gradul de toxicitate, volatilitate, cumulare, stabilitate, criteriul modului de acțiune, calea de pătrundere.

Gradul de toxicitate este determinat de parametrii de toxicitate, cei mai utilizati fiind doza sau concentrația letală 50 (DL_{50}), coeficientul de cumulare (Cc), concentrația pesticidelor în aer (mg/m^3 ; mg/l).

În funcție de DL_{50} (doza unică de pesticide administrată oral, care provoacă moartea a 50% de șobolani în decurs de 14 zile), pesticidele se divizează în 4 grupe:

- 1) pesticide extrem de toxice, cu LD_{50} sub 50 mg/kg;
- 2) pesticide puternic toxice, cu LD_{50} între 51 și 200 mg/kg;
- 3) pesticide moderat toxice, cu LD_{50} între 201 și 1000 mg/kg;
- 4) pesticide cu toxicitate redusă – LD_{50} mai mare de 1000 mg/kg.

În cazul pătrunderii pesticidelor prin țesutul cutanat, se evaluatează coeficientul cutanat-oral ($\frac{LD_{50} \text{ cutanat}}{LD_{50} \text{ oral}}$). În funcție de gradul de toxicitate și de absorbție cutanată, pesticidele se divizează în 3 grupe:

- 1) pesticide cu toxicitate extrem de pronunțată (LD_{50} sub 300 mg/kg; coeficientul cutanat oral mai mic de 1);
- 2) pesticide cu toxicitate puternică (LD_{50} de la 300 până la 1000 mg/kg; coeficientul cutanat oral de la 1 până la 3);
- 3) pesticide cu toxicitate redusă (LD_{50} mai mare de 1000 mg/kg; coeficientul cutanat oral mai mare de 3).

În funcție de proprietățile de a se cumula, pesticidele se divizează în 4 grupe, conform valorii coeficientului de cumulare ($\frac{LD_{50} \text{ cronică}}{LD_{50} \text{ acută}}$):

- 1) pesticide cu un grad extrem de înalt de cumulare (coeficientul de cumulare mai mic de 1);
- 2) pesticide cu un grad puternic de cumulare (coeficientul de cumulare – 1–3);
- 3) pesticide cu un grad moderat de cumulare (coeficientul de cumulare – 3–5);
- 4) pesticide cu un grad redus de cumulare (coeficientul de cumulare – mai mare de 5).

Conform gradului de volatilitate, pesticidele se clasifică în trei grupe:

- 1) pesticide extrem de periculoase (concentrația reală este mai mare ori echivalentă cu valoarea concentrației toxice);

- 2) pesticide periculoase (concentrația reală este echivalentă cu cea pragală);
- 3) pesticide cu pericol redus (concentrația reală nu posedă o acțiune pragală).

În funcție de gradul de stabilitate și de perioada de transformare a lor în substanțe netoxice, pesticidele se divizează în:

- 1) pesticide puternic stabile (perioada de transformare în substanțe netoxice constituie mai mult de 2 ani);
- 2) pesticide stabile (perioada de transformare în substanțe netoxice constituie 0,5–1 an);
- 3) pesticide cu stabilitate medie (perioada de transformare în substanțe netoxice constituie 1–6 luni);
- 4) pesticide cu stabilitate redusă (perioada de transformare în substanțe netoxice constituie 1 lună).

Criteriul modului de acțiune prevede divizarea lor în 2 grupe:

- 1) pesticide care acționează „la suprafață”;
- 2) pesticide cu acțiune „sistemică”, care pătrund în organism prin sistemul circulator și afectează selectiv metabolismul celular.

În funcție de calea de pătrundere în organism, pesticidele se divizează în 3 grupe:

- 1) fumigante (prin calea respiratorie);
- 2) intestinale (prin tractul digestiv);
- 3) de contact (prin tegumente).

Expunerea profesională, profesii cu risc sporit

Riscul de expunere profesională a muncitorilor predomină pe întregul parcurs al circuitului pesticidelor – de la fabricare și până la utilizarea lor.

La fabricarea pesticidelor personalul este localizat; supravegherea medicală și igienică sunt la un nivel înalt.

Aplicarea pesticidelor cuprinde mai multe lucrări, care reprezintă etape cu risc de intoxicație, mai ales în agricultură:

- transportul produselor concentrate, depozitarea lor;
- pregătirea substanțelor pentru folosire prin prepararea soluțiilor,

emulsiorilor, a unor amestecuri cu materiale inerte din produse concentrate;

- aplicarea substanțelor pe foliajul culturilor agricole cu diferite aparate manuale, mecanizate (cu tractoare și echipamente tehnice speciale);
- tratarea semințelor în spații închise, ce favorizează acumularea unor concentrații mari în zona de activitate;
- întreținerea, curățarea aparatelor și mașinilor utilizate pentru tratament fitosanitar;
- activitățile de recoltare, încărcare și transportare a produselor tratate.

18.7.1. Intoxicațiile cu pesticide organoclorurate

Producerea pesticidelor organoclorurate se bazează pe clorinarea directă a hidrocarburilor alifatice și ciclice sau pe reacțiile sintetice cu introducerea atomilor de clor.

În funcție de structura chimică, pesticidele organoclorurate se clasifică în 4 grupe:

- 1) compuși ai seriei cicloeden (aldrin, dieldrin, clordan, andosulfan);
- 2) compuși aromatici halogenați (diclorofeniltricloretan, keltan, clorbenzilat, metoxiclor, fenson și.a.);
- 3) cicloparafine (hexaclorciclohexan (HCH), lindan);
- 4) terpene (policloramfene clorurate și policlorpipene).

Pesticidele organoclorurate reprezintă substanțe lichide sau solide, insolubile sau puțin solubile în apă cu care formează emulsii, dar bine solubile în grăsimi și solvenți organici.

Se utilizează în agricultură în lupta împotriva dăunătorilor (prin stropire) și pentru distrugerea arthropodelor – vectori ai diferitor boli transmisibile.

Toxicitatea. Pesticidele organoclorurate fac parte din grupa substanțelor cu toxicitate moderată, ordinea crescândă a toxicității fiind: hexaclorciclohexanul (HCH), clordanul, DDT, toxafenul, heptaclorul, dieldrinul, aldrinul.

Căile de pătrundere în organism sunt tegumentele (sub formă de pudră sau praf), aparatul respirator (sub formă de aerosoli sau ceață) și tractul digestiv (penetrabil pentru toate, cu excepția toxafenului). Se elimină cu urina, prin intestine și, eventual, cu laptele.

În organism, absorbția pesticidelor se produce datorită liposolubilității lor; se acumulează în țesutul adipos, creier, ficat, splină, pancreas, suprarenale etc. Pot persista în sol și plante; sunt toxice cumulative și revin în organismul uman prin intermediul produselor alimentare bogate în lipide. Având în vedere acest criteriu, utilizarea lor este redusă.

Mecanismul de acțiune este variat: se produc modificări la nivelul sistemului nervos central (cu dereglarea transportului de ioni de Na și K); la nivelul receptorilor centrali corticali și hipotalamici, cu declanșarea eliberării acetilcolinei, noradrenalinei; inhibă (adenozintrifosfataza) sau stimulează unele enzime microzonale (hepatice); deregleză biosinteza acizilor nucleici, cu urmări mutagene.

Intoxicațiile acute sunt mai frecvent declanșate de aldrin, endrin, dieldrin, toxafen. Tabloul clinic depinde de doza absorbită și toxicitatea compusului chimic. În formele severe simptomele clinice apar în decurs de 20–30 minute după expunere, în alte cazuri – peste câteva ore. Dacă după 12 ore de la expunere nu apar manifestări clinice, este puțin probabilă intoxicația acută.

Tabloul clinic se exprimă printr-un sindrom nervos cu manifestări comune pentru toate pesticidele acestui grup și cu unele simptome de acțiune specifică, caracteristică unor pesticide.

Sindromul nervos, caracteristic acțiunii pesticidelor organoclorurate, se caracterizează prin hiperexcitabilitatea sistemului nervos central, cu convulsiuni tonico-cronice și parestezii până la ataxie; amețeli; cefalee; tremor care apare la pleoape, apoi se extinde asupra întregului corp; greutate în cap; stare confuzională; insuficiență respiratorie; apnee; colaps.

Persistă și unele tulburări gastrointestinale: grețuri, vârsături, diaree, colici abdominale.

Tulburările nervoase expuse pot fi însoțite de manifestări simptomatologice specifice unor pesticide.

Aldrinul produce leziuni renale cu albuminurie, hematurie și creșterea ureei.

Dieldrinul, după o perioadă de acumulare (câteva luni), provoacă afectarea rinichilor și ficatului, cu manifestări de cefalee, transpirații, tulburări de vedere, de somn, mișcări involuntare, grețuri, convulsiile ce se repetă de mai multe ori pe zi.

DDT afectează sistemele: nervos central și periferic (cu parestezii ale limbii, buzelor, fibrilații, convulsiile), digestiv (greață, colici), cardiovascular (bradicardie, tulburări de ritm), respirator, sanguin (trombocitopenie), hepato-renal (hepatomegalie etc.).

HCH (hexaclorciclohexanul), care este folosit în formă de pulbere, paste ori soluții prin izomerul gama (gamexan), poate provoca fenomene iritante ale conjunctivei și ale căilor aeriene superioare, dermatite de contact, eczeme, cefalee, grețuri, vârsături, slăbiciuni, hipersalivație, hemoragii nazale. În cazuri mai severe apar convulsiile, se manifestă o diminuare a tensiunii arteriale, a pulsului, a respirației cu leucocitoză, hiperglycemie și hipocalcemie. În unele cazuri, intoxicația decurge cu frisoane, temperatură ridicată, transpirație abundentă, colaps.

18.7.2. Intoxicările cu pesticide organofosforice

Pesticidele organofosforice sunt esteri ai acidului fosforic și ai derivațiilor săi și prezintă cel mai important grup de pesticide utilizate în agricultură, viticultură, pomicultură. Riscul înalt pentru sănătate al pesticidelor organofosforice rezultă nu numai din cantitatea mare utilizată (48%), datorită spectrului larg de acțiune, dar și din toxicitatea lor sporită. Aceste pesticide se aseamănă prin structura chimică și mecanismul comun de acțiune, dar se deosebesc după gradul diferit de toxicitate. Sunt considerate extrem de toxice parationul (cunoscut și sub alte denumiri: tiosfos, ecatox, paratox), etilparationul și metilparationul. O acțiune toxică puternică manifestă așa pesticide ca: Zolone, Pyrinex 25 orc, Durban 480 Es, diclorfosul, fosfamidul, fosfalinul, miralul ș.a. O toxicitate moderată posedă carbofosul, clorofosul, metilnitrofosul, fentionul, dipteroxul ș.a. O toxicitate mai redusă au valexonul (foxim), acetillicul, malathionul ș.a.

Pesticidele organofosforice posedă un spectru larg de acțiune, în special acaricidă și insecticidă, unele din ele manifestând o acțiune sistemică, însă stabilitatea redusă necesită repetarea unor tratamente.

Sunt expuși riscului muncitorii care contactenă cu aceste toxice, începând cu fabricarea și terminând cu utilizarea lor în diferite scopuri.

În condiții profesionale, pesticidele pot pătrunde în organism prin aparatul respirator și țesutul cutanat. Uneori, și prin tractul digestiv.

Pesticidele organofosforice și produșii lor de biotransformare se elimină din organism cu urina.

Intoxicarea cu pesticide organofosforice prezintă, în general, o intoxicație endogenă acetilcolinică, provocată de inhibiția acetilcolinesterazei plasmatic (pseudocolinesteraza) și a celei eritrocitare (colinesteraza veritabilă). Acetilcolinesteraza provoacă hidroliza acetilcolinei, astfel încât inhibiția acestei enzime contribuie la acumularea acetilcolinei la nivelul sinapselor dintre nervi și efector, provocând o supraexcitație a acestora. Acumularea acetilcolinei la nivelul sinapselor provoacă la început o stimulare, urmată apoi de o inhibiție sinaptică. Nivelul colinesterazei din sânge este un indicator veritabil al activității colinesterazei din creier și mușchi. Inhibiția colinesterazei apare înaintea fenomenelor clinice ale intoxicației.

În funcție de modalitatea și intensitatea expunerii, intoxicațiile cu pesticide organofosforice evoluează acut sau cronic, iar în funcție de gravitate, intoxicațiile pot evoluă în formă ușoară, medie ori gravă.

În *intoxicarea acută*, perioada de latență, determinată de o multitudine de factori (cantitatea toxicului resorbit, particularitățile individuale, calea de absorbtie), poate dura de la câteva minute până la câteva ore. Pătrunderea toxicului în organism poate determina, la început, unele semne locale: aparența unor contracții musculare și transpirații în regiunea de penetrație a tegumentelor; senzație de presiune intraoculară, hiperemie conjunctivală – la contaminarea oculară; dispnee, contracție toracică după expunerea inhalatorie.

Contaminările mai masive au un tablou clinic mai sever, cu manifestarea unor simptome generale sistémice. În prima etapă: mioză, lăcrimare, dereglații ale acomodației oculare, gătă, diaree, vomă, rinoree, bronhoree, laringobronhospasm, transpirații, dispnee, bradicardie.

dic, hipotensiune arterială. Cazurile mai grave se asociază cu fibrilație musculară, spasme, crampe (sindromul nicotinic), cefalee, adinamie, amețeli, depresie, somnolență, convulsii (sindromul sistemului nervos central). Simptomele acute ale formelor ușoare și medii se mențin, în medie, de la 8–10 ore până la 40–48 ore, după care regresează treptat. Evoluția formelor grave depinde, în mare măsură, de eficacitatea și timpul acordării tratamentului medical, deoarece începerea tardivă a tratamentului poate favoriza un diagnostic nefavorabil.

În *intoxicațiile cronice* persoanele intoxicate prezintă simptome de astenie, iritabilitate, cefalee, amețeli, parestezii, slăbiciune musculară, greață, crampe abdominale, mioză.

18.7.3. Profilaxia intoxicațiilor cu pesticide

În scopul prevenirii intoxicațiilor cu pesticide, sunt necesare măsuri de protecție și securitate a muncii pe parcursul întregului circuit al manipulării cu produsul toxic: fabricare, ambalare, transport, depozitare și folosirea în teren. Măsurile pot fi divizate în următoarele grupe:

- generale de securitate a muncii;
- tehnice și de organizare a muncii;
- de protecție individuală;
- medicale.

A. Măsurile generale:

- Atenționarea tuturor persoanelor în vederea substanțelor toxice care prezintă pericol.
- Ambalajul va fi însoțit de o etichetă inscripțională de culoare:
 - roșie – pentru grupa I;
 - verde – pentru grupa II;
 - albastră – pentru grupa III;
 - neagră – pentru grupa IV.
- Este interzisă încadrarea în muncă la activități cu pesticide a tinerilor sub 18 ani, a femeilor gravide și a celor care alăptează, a persoanelor cu râni deschise, cu contraindicații medicale.
- Agenții economici care desfășoară activități cu pesticide trebuie să fie dotați cu truse de prim ajutor medical, cu echipament indi-

vidual de protecție; să facă o evidență strictă a produselor fitosanitare și a tratărilor cu pesticide; să admită la lucrările cu pesticide personal instruit, dotat cu echipament de protecție și supus controlului medical periodic.

- Tratarea cu aeronave se va efectua numai cu pesticide din grupele III și IV.

B. Măsurile tehnice și de organizare a muncii în procesul de fabricare a pesticidelor:

- etanșarea aparatului;
- aprovizionarea cu ventilație eficientă;
- controlul concentrațiilor substanțelor toxice și respectarea CMAS;
- înlocuirea compușilor cu toxicitate înaltă.

Transportarea pesticidelor:

- transportul se va realiza cu mijloace speciale, autorizate, echipamente corespunzătoare, care vor asigura integritatea ambalajului;
- va fi însoțit de un ordin de transport care cuprinde ruta, cantitatea, mijlocul de transport și numele însoțitorului;
- se interzice transportarea produselor de uz fitosanitar împreună cu alte alimente, suraje, apă potabilă, persoane etc.;
- depozitarea și păstrarea pesticidelor – în magazii sau încăperi destinate și amenajate special, autorizate de serviciul sanitar;
- magaziile vor avea certificat de funcționare și vor fi dotate cu căntare, instalații de apă potabilă, de îndepărțare a reziduurilor lichide și de epurare a acestora, precum și cu instalații de ventilație mecanică și pichet pentru stingerea incendiilor;
- încăperile de distribuire vor fi asigurate cu ventilația naturală necesară;
- materialele de protecție, trusa medicală, registrele se vor păstra în încăperi speciale;
- în depozitele de pesticide se interzice păstrarea altor obiecte, produse ori materiale;
- pesticidele se vor depozita conform sortimentului și vor fi marcate cu denumirea produsului și grupa de toxicitate;

- magazinerul, în echipament de protecție, va sta în depozit numai în timpul primirii și livrării produselor, va deconta sau va distruga ambalajul rămas după eliberare, respectând întocmai cerințele, normele și regulile sanitaro-igienice;
- zona de protecție față de clădiri, sursele de apă potabilă trebuie să fie de cel puțin 10 m.

Utilizarea pesticidelor:

- folosirea utilajelor și aparatelor, atestate din punctul de vedere al securității muncii;
- soluțiile de lucru se vor prepara în locuri special amenajate, împrejmuite cu gard, păzite, situate la o distanță de cel puțin 200 m de zona locativă și sursele de apă potabilă și marcate cu o tablă: „Loc pentru pregătirea soluțiilor toxice”;
- stropitul și prafuitul se vor efectua ținându-se cont de condițiile atmosferice (viteza și direcția vântului, temperatura aerului), cu respectarea regulilor de igienă individuală și folosirea echipamentului de protecție;
- zonele tratate vor fi marcate cu plăci speciale, indicându-se perioada de interdicție a circuitului persoanelor fizice;
- la sfârșitul zilei de muncă, substanțele rămase vor fi predate magazinerului, iar utilajul folosit va fi decontaminat și păstrat în locuri speciale;
- tratarea semințelor se va face cu mașini și aparate în încăperi speciale, asigurate cu ventilație; dacă semințele se vor trata pe platforme, acestea trebuie să fie situate la o distanță de cel puțin 200 m de zona locativă și sursele de apă potabilă;
- semințele tratate trebuie păstrate, transportate în saci de material compact și marcate: „Atenție! Semințe otrăvite!”;
- în timpul dezinfecției prin fumigare a depozitelor și încăperilor, accesul persoanelor este interzis.

C. Măsurile de protecție individuală:

- echipamentul de protecție individuală (confectionat din materiale impermeabile, ușor de spălat): combinezoane, măști, semimăști

- cu cartuș, cizme, ochelari de protecție; la stropitul manual trebuie folosit și șorțul (din policlorură de vinil pe suport textil);
- curățarea și decontaminarea regulată a echipamentului de protecție și păstrarea lui în locuri speciale;
- interzicerea în timpul manipulării cu pesticide a fumatului, măncatului și băutului;
- spălarea tegumentelor cu apă și săpun de mai multe ori în cursul zilei;
- schimbarea promptă a hainelor contaminate;
- curățarea generală a corpului după terminarea lucrului (duș cu multă apă și săpun).

D. Măsurile medicale.

Măsurile medicale prevăd efectuarea examenului medical la angajare și a celui periodic. Contraindicațiile medicale pentru muncitorii la angajare sunt: bolile cronice ale sistemului nervos periferic; bolile cronice ale ficatului, căilor biliare; bolile alergice, inclusiv de piele; modificările subatrofice difuze în toate segmentele căilor respiratorii superioare; nevrita auditivă; bolile cronice ale anexelor oculare (pleoape, conjunctivă, cornee, căi lacrimale). Examinările funcționale și instrumentale presupun următoarele investigații: determinarea activității colinesterazei plasmei sângelui (lucrul cu compuși fosforoorganici); derivatele acizilor metilcarbonici, mercurul în urină (lucrul cu pesticidele mercurorganice); methemoglobină (lucrul cu compușii nitrofenolului); bilirubina, ALT, analiza generală a urinei (lucrul cu toate tipurile de pesticide). Controlul medical periodic se va efectua o dată în an. În componența comisiei vor fi inclusi următorii specialiști: terapeutul, neuropatologul, dermatovenerologul, stomatologul (lucrul cu pesticidele mercurorganice), oculistul, obstetrician-ginecologul, ORL.

Un rol important îi revine educației pentru sănătate, care cuprinde următoarele probleme: cunoașterea noxelor toxice și a riscurilor pentru sănătate, cât și a semnelor clinice de manifestare a intoxicațiilor profesionale; respectarea regulilor de igienă individuală; utilizarea corectă a echipamentului de protecție; acordarea primului ajutor medical.



Republica Moldova

PARLAMENTUL

LEGEA nr. 10
din 03.02.2009

privind supravegherea de stat a sănătății publice

Publicat: 03.04.2009 în *Monitorul Oficial* nr. 67, art. 183. Data intrării în vigoare: 03.05.2009

Parlamentul adoptă prezenta lege organică.

Capitolul I. DISPOZIȚII GENERALE

Articolul 1. Obiectul și scopul legii

(1) Prezenta lege reglementează organizarea supravegherii de stat a sănătății publice, stabilind cerințe generale de sănătate publică, drepturile și obligațiile persoanelor fizice și juridice și modul de organizare a sistemului de supraveghere de stat a sănătății publice.

(2) Scopul prezentei legi este asigurarea condițiilor optime pentru realizarea maximă a potențialului de sănătate al fiecărui individ pe parcursul întregii vieți prin efortul organizat al societății în vederea prevenirii imbolnăvirilor, protejării și promovării sănătății populației și îmbunătățirii calității vieții.

Articolul 2. Noțiuni de bază

În sensul prezentei legi se definesc următoarele noțiuni principale:

autoritate competență pentru supravegherea sănătății publice – persoană juridică în subordinea Ministerului Sănătății, care coordonează tehnic și metodologic activitatea de specialitate în vederea fundamentalării, elaborării și implementării strategiilor privind protecția și promovarea sănătății, prevenirea și controlul bolilor transmisibile și neterminabile, precum și a politicilor de sănătate publică din domeniile specifice la nivel național și/sau teritorial;

autorizare sanitată – procedură de evaluare oficială a produselor, serviciilor și activităților din punctul de vedere al acțiunii lor asupra sănătății;

autorizație sanitată de funcționare – act emis în condițiile legii de către autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice, care confirmă corespunderea uneia sau mai multor activități desfășurate de agentul economic cu legislația sanitată;

aviz sanită – act eliberat în condițiile legii de către autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice, prin care se confirmă corespunderea sau necoresponderea proceselor, serviciilor sau produselor cu legislația sanitată;

boală contagioasă – boală infecțioasă care se transmite de la om la om sau de la animal la om;

boală infecțioasă – boală cauzată de un organism viu sau de un alt agent patogen, inclusiv de fungi, bacterii, paraziți, protozoare sau virusi, care poate să se transmită sau să nu se transmită de la om la om sau de la animal la om;

boală neterminabilă – maladie umană cauzată de determinanții stării de sănătate, care nu se transmite de la om la om sau de la animal la om;

boală profesională – afecțiune care se produce în urma acțiunii nocive a factorilor fizici, chimici sau biologici caracteristici locului de muncă sau în urma suprasolicitării unor organe sau sisteme ale organismului uman în timpul exercitării unei meserii sau profesiei;

boală transmisibilă – maladie ce se răspândește în rândul populației umane și/sau animale prin transmitere directă sau indirectă de la subiect la subiect, cauzată, de regulă, de organisme vii și/sau produse ale metabolismului acestora;

carantină – restricția activităților de circulație, izolarea și/sau separarea de alte persoane a persoanelor suspecte de a fi infectate, dar care nu sunt bolnave, sau a bagajelor, containerelor, mijloacelor de transport ori a bunurilor suspecte de a fi contaminate într-o manieră care să prevină posibila răspândire a infecției sau contaminării;

control de stat în domeniul sănătății publice – parte a supravegherii exercitată de către autoritatea competentă pentru supravegherea sănătății publice în scopul prevenirii, depistării și eliminării incalcărilor legislației sanitare de către persoanele fizice și juridice;

determinanții stării de sănătate – factorii socioeconomi, biologici, de mediu, comportamentali, tradițiile, asigurarea, calitatea și accesibilitatea serviciilor de sănătate, care determină starea de sănătate a populației;

evaluarea riscurilor pentru sănătate – estimarea gradului în care expunerea la factorii de risc din mediul natural, de viață, ocupațional și de odihnă, precum și la cei rezultați din stilul de viață individual sau comunitar, influențează starea de sănătate a populației;

gradul de pregătire pentru urgențe de sănătate publică – capacitatea sistemului de sănătate publică, inclusiv a serviciilor de sănătate, a autorităților administrației publice, comunităților și indivizilor, de a preveni, a se proteja, a răspunde rapid și a se restabili în urma urgențelor de sănătate publică;

izolare – separare fizică a unui individ sau a unui grup de indivizi infectați sau care se consideră, în baza unor raționamente, a fi infectați cu o boală contagioasă sau posibil contagioasă de alți indivizi în vederea prevenirii sau limitării transmiterii bolii către indivizii neizolați;

măsuri de sănătate publică – activități cu caracter administrativ, tehnico-ingenieresc, medico-sanitar, veterinar etc. orientate spre protecția sănătății, prevenirea bolilor și promovarea sănătății;

normativ sanitar – indice calitativ și/sau cantitativ minim sau maxim admisibil, stabilit prin cercetări în urma evaluării riscurilor, care

delimită valorile determinanților stării de sănătate din punctul de vedere al siguranței și securității lor pentru sănătatea și viața omului;

prescripție sanitată – act emis în condițiile legii de către autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice, prin care se stabilesc cerințe de remediere a încălcărilor legislației sanitare și/sau efectuare a măsurilor de sănătate publică;

prevenirea bolilor – activități aplicate prioritar la nivel de individ, orientate spre preîntâmpinarea sau diminuarea probabilității apariției bolilor transmisibile sau netransmisibile, a răspândirii lor și/sau spre prevenirea recidivelor și complicațiilor;

prevenție primară – activități efectuate cu scopul creării unor circumstanțe care ar putea reduce riscul apariției unei boli în rândul populației;

prevenție secundară – activități orientate spre depistarea precoce a unor boli și prevenirea răspândirii lor în comunitate;

principiul precauției – instrument prin care autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice decide și intervine în situații în care se constată că există un risc potențial pentru sănătatea populației, în condițiile unei argumentări științifice insuficiente;

promovarea sănătății – proces de difuzare a informației, de instruire și educare în scopul formării unor cunoștințe și deprinderi individuale sănătoase, de consultare și implicare a publicului, de creare a parteneriatelor care oferă individului și colectivităților posibilitatea de a-și controla și îmbunătăți sănătatea din punct de vedere fizic, psihic și social și de a contribui la reducerea inechităților în domeniul sănătății;

protecția sănătății – ansamblu de activități orientate spre punerea în aplicare a actelor legislative și a altor acte normative în scopul garantării siguranței și protejării sănătății umane;

regulament sanitatar – act normativ care stabilește reguli și norme cu caracter obligatoriu în domeniul sănătății publice;

risc pentru sănătate – probabilitatea expunerii la un pericol cauzat de factori naturali, tehnogeni, biologici și sociali, consecințele acestuia, exprimate prin efect nociv asupra sănătății, și gravitatea acestui efect;

sănătate individuală – stare de bine complet din punct de vedere fizic, mental și social și nu doar absență a bolii sau a infirmității (dizabilității sau maladiei);

sănătate ocupațională – absență a bolii sau a infirmității, precum și absență a elementelor fizice și mentale care afectează sănătatea și care sunt direct legate de siguranța și igiena de la locul de muncă;

sănătate publică – ansamblu de măsuri științifice-practice, legislative, organizatorice, administrative și de altă natură destinate să promoveze sănătatea, să prevină bolile și să prelungească viața prin eforturile și alegerea informată ale societății, comunităților publice, celor private și ale indivizilor;

servicii de sănătate publică – activități destinate să promoveze sănătatea, să prelungească viața și să prevină bolile în cadrul sectorului de sănătate, orientate către populație;

stare de urgență în sănătatea publică – ansamblu de măsuri cu caracter administrativ, economic, medical, social și de menținere a ordinii publice, care se instituie provizoriu în unele localități sau pe întreg teritoriul țării în caz de pericol sau declanșare a urgențelor de sănătate publică în scopul prevenirii, diminuării și lichidării consecințelor acestora;

supravegherea de stat a sănătății publice – activități întreprinse în numele statului, orientate spre colectarea continuă, analiza, interpretarea și difuzarea datelor privind starea de sănătate a populației și factorii care o determină, precum și activitățile controlului de stat în sănătatea publică în baza cărora sunt identificate prioritățile de sănătate publică și instituite măsuri de sănătate publică;

urgență de sănătate publică – apariția sau riscul iminent de răspândire a unei boli sau a unui eveniment de sănătate care determină probabilitatea înaltă a unui număr mare de decese și/sau unui număr mare de dizabilități în rândul populației afectate ori care determină expunerea largă la acțiunea unui agent biologic, chimic sau fizic ce poate cauza în viitor riscuri semnificative pentru un număr substanțial de persoane în mijlocul populației afectate.

Articolul 3. Principiile de bază ale politicii de stat în domeniul sănătății publice

Principiile de bază ale politicii de stat în domeniul sănătății publice sunt următoarele:

- 1) asigurarea de către stat a supravegherii sănătății publice prin coordonarea și monitorizarea eforturilor societății în domeniul vizat;
- 2) asigurarea accesului echitabil la serviciile de sănătate publică pentru toți cetățenii țării;
- 3) responsabilitatea individului și a întregii societăți pentru sănătatea publică;
- 4) parteneriatul activ cu comunitățile și cu autoritățile administrației publice centrale și locale;
- 5) focalizarea pe prevenția primară și secundară și pe necesitățile comunităților și ale grupurilor populaționale;
- 6) preocuparea pentru determinanții sociali, de mediu și comportamentali ai stării de sănătate;
- 7) abordarea multidisciplinară și intersectorială cu o delimitare clară a responsabilităților;
- 8) decizii bazate pe dovezi științifice și/sau pe recomandările organismelor internaționale competente;
- 9) aplicarea principiului precauției în condiții specifice;
- 10) asigurarea transparenței decizionale, inclusiv prin utilizarea tehnologiilor informaționale.

Articolul 4. Activitățile de bază în supravegherea de stat a sănătății publice

Supravegherea de stat a sănătății publice se realizează prin:

- 1) supravegherea și evaluarea sănătății populației, cu stabilirea priorităților de sănătate publică;
- 2) identificarea, evaluarea, managementul și comunicarea riscurilor pentru sănătatea publică, prognozarea și diminuarea impactului negativ al acestora asupra sănătății;
- 3) protecția sănătății prin elaborarea, coordonarea, supravegherea și controlul de stat al aplicării actelor legislative și a altor acte normative.

tive, a ghidurilor de bune practici și proceduri standard de operare care reglementează determinanții sării de sănătate;

4) autorizarea de stat a activităților, serviciilor și produselor cu impact asupra sănătății populației;

5) inițierea, participarea la elaborarea, monitorizarea și realizarea politicilor și programelor de sănătate publică;

6) prevenirea maladiilor prin realizarea intervențiilor de prevenție primară și secundară;

7) promovarea sănătății prin informare, educare și comunicare;

8) evaluarea calității și eficienței personalului și a serviciilor de sănătate publică acordate comunităților;

9) inițierea, susținerea și efectuarea cercetărilor științifico-practice în domeniul sănătății publice;

10) asigurarea gradului adecvat de pregătire pentru urgențe de sănătate publică și managementul urgențelor de sănătate publică, inclusiv prin introducerea restricțiilor de circulație a persoanelor și bunurilor;

11) dezvoltarea și planificarea resurselor umane și dezvoltarea instituțională în domeniul serviciilor de sănătate publică;

12) integrarea priorităților de sănătate publică în politice și strategii sectoriale de dezvoltare durabilă;

13) coordonarea activităților de sănătate publică la nivel de teritoriu administrativ și comunitate;

14) consultarea și antrenarea societății în organizarea prestării serviciilor de sănătate publică;

15) asigurarea suportului de laborator în investigarea factorilor biologici, chimici, fizici și radiologici cu impact asupra sănătății publice.

Articolul 5. Domeniile în supravegherea de stat a sănătății publice

(1) Supravegherea de stat a sănătății publice cuprinde toate domeniile de viață și activitate a populației care pot influența negativ sănătatea omului.

(2) Domeniile prioritare în supravegherea de stat a sănătății publice sunt următoarele:

1) supravegherea, prevenirea și controlul bolilor transmisibile;

- 2) supravegherea, prevenirea și controlul bolilor netransmisibile și cronice, generate prioritari de factori exogeni;
- 3) promovarea sănătății, informarea și educația pentru sănătate;
- 4) cercetări științifice și de inovare în domeniul sănătății publice;
- 5) evaluarea determinanților sociali ai sănătății;
- 6) sănătatea în relație cu mediul ambiant;
- 7) prevenirea leziunilor traumaticice;
- 8) igiena, siguranța produselor alimentare și a altor produse;
- 9) sănătatea nutrițională;
- 10) securitatea și sănătatea ocupațională;
- 11) sănătatea și igiena colectivităților;
- 12) promovarea și protecția sănătății mamei, copilului și tineretului;
- 13) promovarea și protecția sănătății persoanelor de vârstă înaintată;
- 14) controlul și prevenirea răspândirii internaționale a bolilor și supravegherea de stat în conformitate cu rigorile Regulamentului sanitar internațional (2005);
- 15) siguranța și securitatea în cadrul activităților legate de agenți biologici, substanțe chimice, factori fizici și radiologici periculoși sau potențial periculoși;
- 16) siguranța transfuziilor de sânge;
- 17) prevenirea narcomaniei, a abuzului de alcool și a tabagismului;
- 18) supravegherea condițiilor de igienă și control al infecțiilor în instituțiile medico-sanitare;
- 19) supravegherea condițiilor de igienă în localurile publice, locurile de agrement și instituțiile de deservire.

Articolul 6. Legislația privind asigurarea sănătății publice

(1) Legislația privind asigurarea sănătății publice (denumită în continuare *legislație sanitatără*) include prezenta lege și alte acte normative care stabilesc norme de protecție a sănătății umane, precum și tratatele internaționale la care Republica Moldova este parte.

(2) Normele sanitare care stabilesc criteriile de securitate și siguranță pentru om ale factorilor mediului înconjurător și ocupațional, ale produselor și serviciilor, cerințele de asigurare a unor condiții favorabile

pentru viață și normativele sanitare sunt reglementate prin regulamente sanitare elaborate de Ministerul Sănătății și aprobate de Guvern.

(3) Regulamentele sanitare se armonizează cu legislația aplicabilă a Uniunii Europene.

Articolul 7. Programele naționale de sănătate

(1) Programele naționale de sănătate reprezintă un complex de acțiuni organizate în scopul prevenirii și controlului bolilor cu impact major asupra sănătății publice.

(2) Elaborarea programelor naționale de sănătate are la bază următoarele obiective:

1) soluționarea cu prioritate a problemelor de sănătate în conformitate cu Politica națională de sănătate;

2) utilizarea eficientă a resurselor alocate pentru scopuri de sănătate;

3) orientarea programelor spre satisfacerea necesităților populației și depășirea inechităților sociale;

4) asigurarea concordanței cu politicile, strategiile și recomandările instituțiilor și organizațiilor internaționale în domeniu.

Capitolul II. COOPERAREA AUTORITĂȚILOR ÎN ASIGURAREA SĂNĂTĂȚII PUBLICE

Articolul 8. Asigurarea sănătății publice

Asigurarea sănătății publice se realizează prin activități comune ale autorităților publice centrale, autorităților administrației publice locale, comunităților și societății civile, prin elaborarea și implementarea politicilor de protecție și promovare a sănătății și de prevenire a maladiilor.

Articolul 9. Competența Guvernului

În domeniul asigurării sănătății publice, Guvernul are următoarele competențe:

1) garantează un nivel adecvat de asigurare a sănătății publice prin definirea și punerea în aplicare a tuturor politicilor și acțiunilor trasate;

2) integrează problemele de sănătate publică în politica social-economică de dezvoltare a statului;

3) aproba programele naționale în domeniu și identifică sursele de finanțare a acestora;

4) organizează măsuri complexe de răspuns și control în cazul urgențelor de sănătate publică;

5) aproba lista și tarifele serviciilor contra cost din sfera sănătății publice prestate persoanelor fizice și juridice;

6) asigură finanțarea Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice.

Articolul 10. Competența Ministerului Sănătății

(1) În asigurarea sănătății publice, Ministerul Sănătății are următoarele atribuții și responsabilități:

1) stabilește prioritățile, asigură elaborarea și coordonează implementarea politicii naționale în domeniul sănătății publice;

2) asigură supravegherea de stat a sănătății publice;

3) elaborează proiecte de acte legislative și alte acte normative în domeniu și avizează proiecte de acte legislative și alte acte normative elaborate de alte autorități publice centrale privind activitățile cu impact asupra sănătății publice;

4) elaborează, monitorizează, evaluează, coordonează și contribuie la realizarea programelor naționale de sănătate;

5) promovează principiul „Sănătatea în toate politicile” și coordonează activitățile de sănătate publică în sectorul respectiv și în afara lui;

6) asigură planificarea, instruirea și evidența resurselor umane;

7) asigură finanțarea și dotarea corespunzătoare a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice;

8) în condițiile legii, reprezintă statul în relațiile cu organismele internaționale din domeniul sănătății publice;

9) prezintă propunerile Guvernului și autorităților administrației publice locale privind instituirea ori anularea măsurilor de restricție a circulației bunurilor și persoanelor în cazul urgențelor de sănătate publică;

10) planifică și realizează măsuri de pregătire, prevenire și răspuns în cazul urgențelor de sănătate publică;

11) eliberează documente de autorizare sanitată conform regula-
mentelor aprobată de Guvern.

(2) Ministerul Sănătății acceptă măsurile sanitare ale altor țări
membre ale Organizației Mondiale a Comerțului drept echivalente cu
cele naționale conform regulamentului aprobat de Guvern.

(3) Ministerul Sănătății este responsabil de notificarea Organizației
Mondiale a Sănătății privind implementarea Regulamentului sanită
internațional (2005), de coordonarea elaborării, implementării și monitori
zării standardelor de identificare, de informarea, confirmarea, notificarea
și organizarea măsurilor de răspuns în cazul urgențelor de sănătate publică
supuse raportării conform prevederilor regulamentului menționat.

Articolul 11. Competența celorlalte autorități ale administrației publice centrale

Celelalte autorități ale administrației publice centrale au următoarele atribuții în domeniul sănătății publice:

1) elaborează politici sectoriale și le coordonează cu Ministerul Să
nătății în scopul evaluării impactului acestora asupra sănătății publice;

2) realizează activități cu impact benefic asupra sănătății publice,
în limita competențelor;

3) participă, în limita competențelor, la realizarea programelor na
ționale de sănătate și asigură respectarea normelor de sănătate publică
de către structurile afiliate;

4) participă la organizarea și executarea măsurilor complexe de ră
spuns și control în cazul urgențelor de sănătate publică.

Articolul 12. Competența autorităților administrației publice locale

În domeniul asigurării sănătății publice, autoritățile administrației
publice locale au următoarele atribuții:

1) elaborează, aproba și finanțează programe locale de asigurare
a sănătății publice în cadrul planurilor teritoriale de dezvoltare social
-economică și exercită controlul asupra executării acestora;

2) antrenează persoane fizice și juridice la realizarea măsurilor de
asigurare a sănătății publice;

3) organizează și exercită măsuri complexe de răspuns și control în
cazul urgențelor de sănătate publică;

4) asigură condiții și servicii sigure pentru respectarea drepturilor și intereselor populației în domeniul sănătății publice, inclusiv pentru asigurarea cu apă potabilă de calitate, protecția aerului atmosferic, protecția contra poluării sonore, salubrizarea și igienizarea teritoriului;

5) promovează și încurajează, în limita atribuțiilor, activitatea persoanelor fizice și juridice în vederea prevenirii și lichidării influenței dăunătoare asupra organismului uman a determinanților stării de sănătate.

Articolul 13. Colaborarea în asigurarea și supravegherea activităților de sănătate publică

În vederea asigurării și supravegherii activităților de sănătate publică, Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice colaborează cu autoritățile administrației publice centrale și autoritățile administrației publice locale, cu societatea civilă și cu organizațiile internaționale de profil.

Articolul 14. Delimitarea funcțiilor

(1) Delimitarea funcțiilor de asigurare și supraveghere a sănătății publice între autoritățile și serviciile interesate se reglementează prin acte legislative și alte acte normative din domenii specifice.

(2) Ministerul Sănătății este autoritatea administrației publice centrale de specialitate responsabilă de evaluarea și comunicarea riscurilor pentru sănătatea umană.

(3) Supravegherea și controlul produselor de origine animală se efectuează în conformitate cu prevederile Legii nr. 221-XVI din 19 octombrie 2007 privind activitatea sanitar-veterinară.

Capitolul III. MANAGEMENTUL SISTEMULUI DE SUPRAVEGHERE DE STAT A SĂNĂTĂȚII PUBLICE

Articolul 15. Organizarea sistemului de supraveghere de stat a sănătății publice

(1) Ministerul Sănătății este autoritatea administrației publice centrale de specialitate în domeniul sănătății publice.

(2) Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice este autoritatea competență pentru supravegherea de stat a sănătății publice, fiind subordonată Ministerului Sănătății.

(3) Consiliul de sănătate publică este organul consultativ pentru realizarea activităților de sănătate publică la nivel teritorial, care este instituit și activează în baza unui regulament aprobat de Ministerul Sănătății.

Articolul 16. Organizarea Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice

(1) Supravegherea de stat a sănătății publice se realizează de către Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice și se extinde asupra întregului teritoriu al țării.

(2) Regulamentul de activitate a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice se aprobă de Guvern.

(3) Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice asigură coordonarea măsurilor de sănătate publică la nivel teritorial.

(4) Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice reprezintă un sistem unic cu subordonare pe verticală și este dirijat de medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova – viceministrul sănătății.

(5) Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice este structurat astfel:

– la nivelul întâi – Ministerul Sănătății, reprezentat prin medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova – viceministrul sănătății – și prin direcțiile relevante ale ministerului;

– la nivelul doi – Centrul Național de Sănătate Publică, centrele de performanță de sănătate publică și centrele teritoriale de sănătate publică.

(6) Medicul-șef sanitar de stat din teritoriu și adjuncții săi exercită supravegherea de stat a sănătății publice în teritoriul administrativ respectiv.

(7) Centrul Național de Sănătate Publică, centrele de performanță de sănătate publică și centrele teritoriale de sănătate publică sunt instituții de stat, cu statut de persoană juridică, în subordinea Ministerului Sănătății, dispun fiecare de un cont trezorierial, de un cont special, inclusiv valutar, de stampilă cu Stema de Stat a Republicii Moldova și cu denumirea sa în limba de stat.

(8) Centrul Național de Sănătate Publică asigură fundamentarea politicilor și strategiilor de sănătate publică, elaborează proiecte de regulamente sanitare, metodologii și alte acte privind sănătatea publică, asigură activități și expertize înalt specializate, oferă suport metodico-practic în domeniul sănătății publice.

(9) Centrele de performanță de sănătate publică sunt instituite în baza unor centre teritoriale de sănătate publică, prin asigurarea cu capacitate și competențe extinse în domeniul supravegherii de stat a sănătății publice.

(10) Medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova se numește și se eliberează din funcție de către Guvern.

(11) Adjuncții medicului-șef sanitar de stat al Republicii Moldova, medicii-șefi sanitari de stat din teritorii și adjuncții lor sunt numiți și eliberați din funcții de către ministrul Sănătății, la propunerea medicului-șef sanitar de stat al Republicii Moldova.

(12) Medicul-șef sanitar de stat din teritoriu îndeplinește concomitent și funcția de conducător al centrului teritorial de sănătate publică sau al centrului de performanță de sănătate publică.

(13) Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, ca structură a Ministerului Sănătății, este desemnat drept organ central de notificare, responsabil de înștiințarea secretariatului Organizației Mondiale a Comerțului asupra modificărilor măsurilor sanitare și de prezentarea informației privind activitatea sanitară.

Articolul 17. Drepturile conducătorilor Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice

(1) Medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova are dreptul:

- 1) să emite hotărâri;
- 2) să aprobe instrucțiuni, ghiduri, standarde ramurale, recomandări metodice;
- 3) să examineze și să adopte hotărâri referitor la acțiunile/inacțiunile medicilor-șefi sanitari de stat ierarhic inferiori, inclusiv să anuleze deciziile, prescripțiile sanitare sau hotărările emise de aceștia.

(2) Medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova și medicii-șefi sanitari de stat din teritorii au dreptul:

- 1) să autorizeze, să avizeze și să certifice activități, produse și servicii cu impact asupra sănătății publice;
- 2) să înainteze autorităților publice centrale și autorităților administrației publice locale, conform competențelor, propunerii privind executarea legislației sanitare, elaborarea și realizarea planurilor de dezvoltare socială și economică a teritoriilor, a programelor complexe de ocrotire a sănătății populației, a mediului înconjurător, de îmbunătățire a condițiilor de muncă și de trai, a programelor de instruire și educație;
- 3) să înainteze autorităților administrației publice locale propunerii privind retragerea autorizațiilor de amplasare și funcționare a obiectivelor economiei naționale;
- 4) să sesizeze autoritățile administrației publice și organele de drept privind încălcările constataate;
- 5) să propună autorităților de licențiere retragerea licențelor de activitate;
- 6) să dispună, în situații de risc grav și imediat pentru sănătatea publică, în baza unei hotărâri emise în modul stabilit, suspendarea, până la remedierea încălcărilor existente ale legislației sanitare, iar în cazul imposibilității remedierii lor, să interzică:
 - a) lucrările de proiectare și de construcție, precum și darea în exploatare a unor obiective;
 - b) exploatarea întreprinderilor, instituțiilor, organizațiilor, secțiilor și sectoarelor de producție, a încăperilor, clădirilor, instalațiilor, mijloacelor tehnice, precum și activitățile de producere, comerț și prestare a serviciilor;
 - c) elaborarea, lansarea, fabricarea și utilizarea produselor economiei naționale;
 - d) producerea, importul, depozitarea, transportul și comercializarea produselor alimentare, folosirea apei în scopuri gospodărești, de menaj, culturale și de asanare;
 - e) plasarea pe piață a serviciilor/produselor periculoase pentru sănătatea populației;
 - f) plasarea pe piață a produselor, serviciilor și activităților supuse autorizării sanitare conform legislației sanitare aplicabile, dar neautorizate sanitat;

7) să înainteze autorităților administrației publice, întreprinderilor, organizațiilor, persoanelor fizice și juridice, indiferent de tipul de proprietate și de forma juridică de organizare, prescripții sanitare obligatorii pentru executare privind remedierea încălcărilor legislației sanitare și realizarea măsurilor de sănătate publică;

8) să adopte decizii sau hotărâri privind:

a) sistarea temporară a activității persoanelor purtătoare de agenți patogeni ai bolilor contagioase, care prezintă pericol pentru sănătatea publică în virtutea specificului muncii;

b) suspendarea valabilității sau retragerea autorizațiilor sanitare, avizelor sanitare și a certificatelor sanitare;

c) examenul medical și supravegherea medicală a persoanelor care au fost în contact cu bolnavii contagioși;

d) izolarea bolnavilor contagioși și a persoanelor suspecte de a fi sursă de agenți patogeni ce prezintă pericol pentru sănătatea publică;

e) efectuarea dezinfecției, dezinsecției și deratizării în focarele de boli transmisibile, precum și în încăperile și teritoriile în care se mențin condiții pentru apariția și răspândirea infecțiilor;

f) efectuarea vaccinării preventive a populației sau a unor grupuri de persoane conform indicațiilor epidemiologice;

9) să examineze cauzele contravenționale și să aplice sancțiuni conform Codului contravențional;

10) să transmită materialele în organele de urmărire penală;

11) să prezinte factorilor de decizie ierarhic superiori propuneri de aplicare a sancțiunilor disciplinare;

12) să solicite, în condițiile legii, persoanelor fizice și juridice care au comis încălcări ale legislației sanitare:

a) restituirea cheltuielilor suportate în legătură cu efectuarea măsurilor de sănătate publică privind localizarea și lichidarea izbucnirilor și sau cazurilor de îmbolnăviri, ca urmare a acestor încălcări;

b) achitarea amenzilor;

13) să invite persoanele fizice și juridice pentru examinarea cazurilor de încălcare a legislației sanitare;

14) să coordoneze activitățile de prevenție primară și secundară.

Articolul 18. Drepturile personalului autorizat cu drept de control de stat în sănătatea publică

(1) Medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova și medicii-șefi sanitari de stat din teritoriile autorizează personalul cu drept de control de stat în domeniul sănătății publice conform Regulamentului de activitate al Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, aprobat de Guvern.

(2) Personalul autorizat cu drept de control de stat în domeniul sănătății publice, în exercițiul funcțiunii, are dreptul:

1) să dispună de acces liber la obiectivele supuse supravegherii și controlului de stat în domeniul sănătății publice;

2) să verifice respectarea legislației sanitare și a altor acte normative în domeniul sănătății publice;

3) să solicite persoanelor fizice și juridice sau angajaților de la obiectivul supus supravegherii de stat informații verbale sau scrise privind activitățile cu impact asupra sănătății publice exercitat la acest obiectiv, de asemenea, prezentarea datelor personale, a licenței, a autorizației sanitare sau a oricărui permis de funcționare, alte date și informații relevante pentru sănătatea publică;

4) să verifice și/sau să facă copii ale documentelor relevante pentru sănătatea publică, perfectate în orice formă, inclusiv electronică;

5) să efectueze testări, examinări sau măsurători, să monitorizeze orice situație și să efectueze observații conform prevederilor prezentei legi;

6) să recolteze probe de materiale, substanțe, articole, produse, apă, aer, sol și altele ce pot constitui un risc pentru sănătatea publică;

7) să întocmească procese-verbale cu privire la contravenții în baza constatărilor personale și a probelor acumulate;

8) să realizeze alte activități specifice, impuse de riscul deteriorării sănătății a populației.

(3) Personalul autorizat cu drept de control de stat în sănătatea publică, aflat în exercițiul funcțiunii, poate să solicite sprijinul organelor de poliție sau al oricărei alte persoane, după caz.

(4) Constatările și concluziile rezultate în urma activităților de control de stat în sănătatea publică, abaterile de la normele legale, reco-

mandările și termenele de remediere a deficiențelor, precum și alte măsuri legale aplicate se consemnează în procesele-verbale de constatare a condițiilor sanitare, în rapoartele de control sau în procesele-verbale de constatare a contravenției.

Articolul 19. Obligațiile specialiștilor Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice

Medicul-șef sanitar de stat al Republicii Moldova și adjuncții lui, medicii-șefi sanitari de stat teritoriali și adjuncții lor, precum și alt personal autorizat din cadrul Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, în limitele competenței lor, sunt obligați:

1) să dispună aplicarea prevederilor legislației privind supravegherea sănătății publice, să controleze respectarea acestora și să efectueze activitățile de care sunt responsabili;

2) să dispună fără întârziere, aplicând principiul precauției, măsurile necesare de sănătate publică în cazul apariției unei boli, izbucniri sau a unui element de risc pentru sănătatea publică;

3) să colaboreze, în activitatea de supraveghere de stat a sănătății publice, cu autoritățile administrației publice, cu alte instituții și organizații interesate;

4) să asigure confidențialitatea datelor conform legii, cu excepția situațiilor care constituie un risc pentru sănătatea publică;

5) să evite implicarea directă sau indirectă în activități ce pot genera conflicte de interes în exercitarea obligațiilor;

6) să-și perfeționeze continuu cunoștințele.

Articolul 20. Sistemul informațional de supraveghere de stat a sănătății publice

În scopul realizării prezentei legi, Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice va institui un sistem informațional care va asigura:

1) utilizarea potențialului tehnologiiilor electronice în comunicarea și procesarea datelor;

2) eficientizarea managementului în sănătatea publică;

3) accesul la registrele demografice;

4) accesul la registrele privind morbiditatea prin boli transmisibile și netransmisibile;

- 5) colectarea și procesarea informației privind determinanții stării de sănătate;
- 6) integrarea laboratoarelor de sănătate publică în sistemul informațional comun;
- 7) utilizarea metodelor și tehnologiilor noi de colectare și procesare a datelor;
- 8) accesul și utilizarea sistemelor informaționale geografice;
- 9) respectul pentru aspectele etice, confidențialitatea și securitatea datelor;
- 10) evaluarea accesibilității și a calității serviciilor de sănătate publică;
- 11) accesul publicului și al factorilor de decizie la informație.

Capitolul IV. AUTORIZAREA SANITARĂ A PRODUSELOR, SERVICIILOR ȘI ACTIVITĂȚILOR

Articolul 21. Organizarea autorizării sanitare

- (1) Înainte de plasarea pe piață, produsele și serviciile sunt supuse autorizării sanitare de către Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice.
- (2) Categoriile și tipurile de produse și servicii supuse autorizării sanitare se stabilesc prin regulamente sanitare.
- (3) Modul de organizare a autorizării sanitare, formele de autorizare sanitată specific categoriilor de produse și servicii și termenele de eliberare a documentelor respective se stabilesc prin regulamente sanitare.
- (4) Produsele și serviciile sunt supuse următoarelor forme de autorizare sanitată: notificarea, avizarea sanitată, înregistrarea de stat și certificarea sanitată.
- (5) Activitatea obiectivelor cu impact asupra sănătății publice este supusă autorizării sanitare de funcționare.
- (6) Autorizarea sanitată a produselor și serviciilor, autorizarea sanitată de funcționare a obiectivelor se efectuează în baza solicitărilor depuse de persoane juridice sau fizice interesate, precum și în baza experțizei sanitare a documentelor, produselor, serviciilor și/sau activităților.

(7) În cadrul autorizării sanitare, expertiza sanitată se efectuează contra plată, conform liste și tarifelor serviciilor de sănătate publică aprobate de Guvern, iar avizele sanitare, certificatele de înregistrare, certificatele sanitare și autorizațiile sanitare de funcționare se eliberează gratuit.

(8) Plasarea pe piață a produselor și serviciilor supuse autorizării sanitare conform legislației sanitare aplicabile, însă neautorizate sanitare, este interzisă.

Articolul 22. Notificarea

Notificarea reprezintă o procedură de informare a autorității competente pentru supravegherea sănătății publice privind plasarea pe piață a unui produs sau serviciu și despre caracteristicile relevante ale acestuia din punctul de vedere al sănătății publice.

Articolul 23. Avizarea sanitată

Sunt supuse avizării sanitare următoarele activități, proiecte de documente, produse și servicii:

- 1) atribuirea terenurilor pentru construcții/reconstrucții;
- 2) proiectele de construcții/reconstrucții;
- 3) recepția finală a obiectivelor construite/reconstruite;
- 4) standardele pentru produse și servicii;
- 5) tehnologiile de producere.

Articolul 24. Înregistrarea de stat

(1) Sunt supuse înregistrării de stat produsele și serviciile care prezintă un pericol potențial pentru sănătatea și viața omului:

- 1) substanțele chimice, radioactive, biologice și preparatele din ele (denumite în continuare *substanțe*), utilizate pentru prima dată în țară;
 - 2) produsele alimentare noi;
 - 3) suplimentele alimentare, altele decât cele care conțin exclusiv vitamine și/sau minerale;
 - 4) medicamentele;
 - 5) sistemele de diagnostic microbiologic, diagnosticele, mediile nutritive, reagenții chimici;
 - 6) substanțele biodistructive.
- (2) Înregistrarea de stat a substanțelor și produselor menționate la alin.(1) include:

1) evaluarea siguranței și securității substanțelor și produselor pentru sănătatea umană;

2) stabilirea normativelor igienice și de altă natură privind conținutul substanțelor și al unor componente ale produselor în mediul de viață;

(3) Înregistrarea de stat a substanțelor și a produselor menționate la alin.(1) se efectuează de către Ministerul Sănătății, în modul stabilit.

Articolul 25. Certificarea sanitatără

(1) Certificarea sanitatără reprezintă o procedură de evaluare a conformității lotului de produse cu legislația sanitatără aplicabilă.

(2) Certificarea sanitatără include investigații de laborator ale lotului de produse.

Articolul 26. Expertiza sanitatără

(1) Expertiza sanitatără include investigații, examinări, cercetări, experimentări, testări și măsurători ale determinanților stării de sănătate.

(2) Expertiza sanitatără se efectuează de către experți din cadrul instituțiilor Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice și de alți experți abiliți, utilizându-se metode și procedee de investigații și măsurare oficial recunoscute.

(3) Expertiza sanitatără se efectuează în vederea:

1) depistării și prevenirii acțiunii nocive a determinanților stării de sănătate asupra omului;

2) determinării cauzelor apariției și răspândirii bolilor transmisibile și netransmisibile, inclusiv a intoxicațiilor;

3) determinării corespunderii sau necorespunderii documentației de urbanism și amenajare a teritoriului cu regulamentele sanitare;

4) determinării corespunderii sau necorespunderii documentației de proiect pentru activitatea economică și alte genuri de activitate, a produselor și serviciilor cu regulamentele sanitare.

(4) Instituțiile Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice care efectuează expertizele sanitare poartă răspundere pentru calitatea și veridicitatea lor conform legii.

(5) Ministerul Sănătății poate să solicite instituțiilor și organizațiilor de cercetări științifice, instituțiilor de învățământ superior, altor in-

stituții și organizații, precum și experților abilități, efectuarea, în limita competențelor, a expertizelor și consultărilor speciale privind impactul determinanților stării de sănătate.

Capitolul V. DREPTURILE ȘI OBLIGAȚIILE PERSOANELOR FIZICE ȘI JURIDICE ÎN DOMENIUL ASIGURĂRII SĂNĂTĂȚII PUBLICE

Articolul 27. Drepturile persoanelor fizice

Persoanele fizice au dreptul:

- 1) la un mediu de viață favorabil, care se asigură prin realizarea unui complex de măsuri de prevenire a acțiunii factorilor nefavorabili ai mediului înconjurător asupra omului, prin îndeplinirea de către toate persoanele fizice și juridice a cerințelor legislației sanitare, prin respectarea actelor normative privind securitatea și siguranța produselor și serviciilor;
- 2) să obțină informații complete și veridice cu privire la:
 - a) aspectele de activitate cu impact potențial asupra sănătății publice;
 - b) măsurile de sănătate publică întreprinse și rezultatele acestora;
 - c) siguranța produselor și serviciilor;
- 3) să participe nemijlocit, fie printr-un reprezentant, fie prin organizații obștești, la elaborarea, examinarea și adoptarea de către autoritățile publice a măsurilor de sănătate publică.

Articolul 28. Drepturile persoanelor juridice

Persoanele juridice au dreptul:

- 1) să obțină de la autoritățile competente pentru supravegherea sănătății publice informații privind indicatorii de sănătate publică și determinanții stării de sănătate;
- 2) să participe, în condițiile legii, la elaborarea de către autoritățile publice a proiectelor de acte normative, politicilor și programelor în domeniul sănătății publice.

Articolul 29. Obligațiile persoanelor fizice

Persoanele fizice, în măsura în care capacitatea juridică le permite, sunt obligate:

- 1) să-și protejeze sănătatea proprie, a familiilor și a copiilor lor, să asigure educația pentru sănătate a copiilor, folosind posibilitățile oferite de societate și ducând un mod de viață sănătos;
- 2) să ia parte la promovarea măsurilor de sănătate publică;
- 3) să îndeplinească hotărârile Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice;
- 4) să informeze angajatorul despre orice semn sau simptom de boală pe care l-au depistat în virtutea funcțiilor exercitate și care prezintă risc pentru sănătatea publică.

Articolul 30. Obligațiile persoanelor juridice

Persoanele juridice sunt obligate:

- 1) să elaboreze și să implementeze măsuri de sănătate publică, orientate spre prevenirea și lichidarea poluării mediului înconjurător, îmbunătățirea condițiilor de muncă, de trai și de odihnă a populației, prevenirea apariției și răspândirii bolilor;
- 2) să informeze în timp util Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice despre situațiile de avarie, oprirea procesului de producție, perturbările proceselor tehnologice, despre modificările în structura întreprinderii, despre situațiile excepționale, precum și despre defectarea apeductelor magistrale, a prizelor de apă, a stațiilor de tratare a apei, a rețelelor de canalizare, a sistemelor de ventilare; de asemenea, despre cazurile de intoxicații și îmbolnăvirile profesionale care periclitează sănătatea publică;
- 3) să îndeplinească hotărârile Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice;
- 4) să creeze condiții pentru menținerea și ameliorarea sănătății populației, pentru prevenirea îmbolnăvirilor și asigurarea unui mod de viață sănătos;
- 5) să asigure instruirea igienică a angajaților;
- 6) să organizeze examenul medical al angajaților în cazurile prevăzute de legislație;
- 7) să asigure evaluarea riscurilor la locul de muncă și să implementeze măsuri de protecție a sănătății angajaților;

8) să sistemeze în mod independent activitatea întreprinderii sau a unui sector al acesteia în cazul în care activitatea acestora nu corespunde legislației sanitare;

9) să asigure retragerea de pe piață a produselor și serviciilor care prezintă un risc potențial pentru sănătatea omului.

Articolul 31. Controlul asupra producției, produselor și serviciilor

(1) În scopul asigurării securității și/sau siguranței produselor și a serviciilor pentru sănătatea umană, persoanele fizice și juridice implementează sisteme de control specifice genului de activitate în procesele de producere și plasare pe piață a produselor, de executare a lucrărilor și prestare a serviciilor, inclusiv prin analize de laborator și măsurători, conform actelor normative aplicabile.

(2) Persoanele abilitate cu controlul asupra producției, produselor și serviciilor sunt responsabile pentru efectuarea lui la timp, exhaustiv și corect.

Capitolul VI. CERINȚE GENERALE PRIVIND ASIGURAREA SĂNĂTĂȚII PUBLICE

Articolul 32. Sistematizarea și construcția localităților

(1) La sistematizarea și construcția localităților trebuie să se prevedă condiții sănătoase de trai pentru populație, amenajarea complexă a localităților, prevenirea, reducerea și lichidarea acțiunii dăunătoare și periculoase a factorilor mediului înconjurător asupra sănătății omului.

(2) La elaborarea planurilor de urbanism și dezvoltare a localităților, a proiectelor de sistematizare și construcție a localităților, la proiectarea mijloacelor de transport și a altor mijloace tehnice, la amplasarea construcțiilor, instalațiilor și a altor obiective civile, industriale și agricole, la alegerea terenurilor pentru construcția acestora, precum și la reconstruirea și modernizarea obiectivelor menționate, se vor respecta regulamentele sanitare.

(3) În cazul nerespectării normelor sanitare la proiectarea și construcția unor edificii, instalații și a altor obiective, persoanele fizice și juridice responsabile de efectuarea acestor lucrări sunt obligate să sus-

pende sau să înceze în mod individual executarea și finanțarea lucrărilor în cauză, notificând acest lucru autorităților de supraveghere de stat a sănătății publice.

(4) Repartizarea terenurilor pentru construcția obiectivelor, darea în exploatare a obiectivelor, precum și producerea și folosirea mijloacelor de transport și a altor mijloace tehnice sunt supuse avizării sanitare.

(5) Proiectele de sistematizare și construcție a localităților, proiectele obiectivelor poluante, proiectele de construcție și reconstrucție a obiectivelor civile, industriale și agricole sunt supuse avizării sanitare.

Articolul 33. Zonele de protecție sanitată

(1) Zonele de protecție sanitată sunt stabilite în scopul prevenirii și reducerii acțiunii nocive a factorilor de mediu poluați cu agenți biologici, substanțe chimice și factori fizici.

(2) Dimensiunile zonelor de protecție sanitată se stabilesc prin regulamente sanitare aprobată de Guvern, la propunerea Ministerului Sănătății.

Articolul 34. Solul și menținerea teritoriului

(1) Teritoriile localităților, ale întreprinderilor, instituțiilor și organizațiilor trebuie menținute în stare salubră.

(2) Modul și condițiile de asigurare a stării sanitare adecvate a teritoriilor localităților se stabilesc de autoritățile administrației publice locale.

(3) Reziduurile industriale și menajere urmează a fi colectate, prelucrate, neutralizate, distruse și/sau înhumate în modul și în condițiile corespunzătoare cerințelor de securitate și siguranță pentru sănătatea umană.

(4) Conținutul substanțelor chimice, biologice și radioactive din sol, potențial periculoase pentru om, nu trebuie să depășească valorile maxime admise, stabilite prin regulamentele sanitare.

Articolul 35. Aerul atmosferic, cel din încăperi și nivelul factorilor fizici

(1) Aerul atmosferic și cel din încăperi, nivelurile de zgomot, vibrății, iradieri electromagnetice, radiații ionizante și alți factori prezenti în localități și în locurile de afilare permanentă sau temporară a oamenilor nu trebuie să prezinte riscuri pentru sănătatea umană.

(2) Persoanele fizice și juridice sunt obligate să întreprindă măsuri de prevenire și lichidare a poluării aerului atmosferic și a celui din încăperi cu substanțe nocive, de diminuare a nivelurilor de zgomot, vibrații, iradieri electromagnetice, radiații ionizante și a altor factori fizici care afectează sănătatea populației.

(3) În jurul întreprinderilor industriale se stabilesc zone de protecție sanitată la o anumită distanță de teritoriile protejate, zonele de odihnă și de recreere a populației, instituțiile balneare, medico-sanitare, preșcolare, de învățământ și casele de locuit.

Articolul 36. Siguranța produselor și serviciilor

(1) Produsele și serviciile a căror fabricare, transport, păstrare și utilizare implică participarea nemijlocită a omului nu trebuie să prezinte riscuri pentru sănătatea umană.

(2) Persoanele fizice și juridice responsabile de producerea și lansarea unor produse care nu corespund legislației sanitare în vigoare sunt obligate să suspende sau să înceeteze în mod individual fabricarea și plasarea acestora pe piață, asigurând retragerea lor de la distribuitorii și consumatorii.

Articolul 37. Igiena și siguranța produselor alimentare, ale materialelor și articolelor ce vin în contact cu acestea

(1) Produsele alimentare trebuie să satisfacă necesitățile fiziologice ale omului fără a-i prejudicia sănătatea.

(2) Produsele alimentare, precum și materialele și articolele ce vin în contact cu acestea trebuie să corespundă regulamentelor sanitare în ceea ce privește producerea, transportul, depozitarea și plasarea lor pe piață.

(3) Întreprinderile care produc, prelucrează, depozitează, transportă și plasează pe piață produse alimentare sunt supuse autorizării sanitare de funcționare.

(4) Persoanele fizice și juridice care produc, achiziționează, depozitează, transportă și plasează pe piață produse alimentare sau prestează servicii de alimentație publică vor respecta regulamentele sanitare și vor efectua măsuri de asigurare a siguranței produselor în cauză.

(5) Sistemele de siguranță a produselor alimentare vor fi introduse pe tot lanțul alimentar conform principiului „de la fermă – la furculiță”

și conform sistemului de analiză a pericolului, recomandat de Comisia Codex Alimentarius.

(6) Identificarea în termen util a toxiiinfecțiilor alimentare, a legăturii dintre acestea și produsele alimentare sursă, trasabilitatea produselor alimentare incriminate vor fi asigurate prin implementarea unor sisteme integrate de supraveghere, investigare și alertă rapidă, cu implicarea sectoarelor sănătății și veterinar.

(7) Pentru a asigura rechemarea produselor alimentare nesigure și monitorizarea efectelor lor asupra sănătății umane, pe tot lanțul alimentar vor fi implementate sisteme de trasabilitate.

Articolul 38. Asigurarea sănătății nutriționale

(1) Promovarea alăptării va constitui una dintre priorități în asigurarea unui început de viață sănătos și reducerea poverii bolilor.

(2) Reducerea și eliminarea malnutriției, ca problemă de sănătate publică, se vor realiza prin:

1) asigurarea accesului categoriilor socialmente vulnerabile ale populației, al femeilor gravide și copiilor la produsele alimentare de primă necesitate;

2) promovarea cunoștințelor și formarea deprinderilor de alimentație rațională;

3) fortificarea produselor alimentare de bază cu micronutritamente prin aplicarea tehnologiilor cost-eficiente;

4) monitorizarea statutului nutrițional al populației.

(3) Controlul obezității se va realiza prin:

1) modificarea determinanților sociali, economici și de mediu în stilul de viață și creșterea activității fizice;

2) reducerea consumului de produse alimentare cu densitate energetică ridicată, condiționată de grăsimi, zahăr și sare, dar sărace în nutrimente;

3) reducerea presiunii comerciale a produselor alimentare cu densitate energetică ridicată, în special asupra copiilor;

4) reformularea produselor alimentare în vederea reducerii conținutului de sare, zahăr și grăsimi, în special cele saturate;

5) asigurarea unei alimentații adecvate și a educației fizice în instituțiile preșcolare, cele de învățământ general și superior;

6) asigurarea accesului populației la produsele alimentare sănătoase, în special la fructe și legume.

(4) Prin etichetarea, prezentarea și publicitatea produselor alimentare se va asigura o informare corectă și adecvată a consumatorului despre valoarea nutrițională a acestora.

Articolul 39. Alimentarea populației cu apă potabilă

(1) Calitatea apei potabile livrată populației nu trebuie să prezinte riscuri pentru sănătatea umană.

(2) Cantitatea de apă potabilă livrată populației trebuie să satisfacă necesitățile fiziologice și gospodărești ale acesteia.

(3) Persoanele juridice sunt obligate să întreprindă măsuri de dezvoltare a sistemelor de alimentare cu apă potabilă și de canalizare.

Articolul 40. Sursele de folosire a apei

(1) Calitatea apei din sursele utilizate pentru alimentarea cu apă potabilă, sursele de apă minerală, sursele de apă destinate satisfacerii nevoilor gospodărești, de recreere ale populației, de irigare a culturilor agricole trebuie să corespundă cerințelor legislației sanitare aplicabile.

(2) Sursele de apă utilizate sunt supuse autorizației sanitare.

(3) În jurul tuturor tipurilor de surse de apă se stabilesc zone de protecție sanitată.

(4) Persoanele fizice și juridice sunt obligate să sistene în mod independent distribuirea sau utilizarea apei în cazul în care calitatea apei din sursă nu corespunde reglementelor sanitare.

Articolul 41. Încăperile de locuit

(1) Încăperile destinate pentru locuire temporară sau permanentă trebuie să dispună de condiții sigure pentru sănătatea și viața oamenilor.

(2) Încăperile de locuit nu pot fi utilizate pentru producerea, prepararea, depozitarea produselor destinate plasării pe piață sau pentru prestarea de servicii în condițiile în care aceste activități sau servicii prezintă un pericol potențial pentru sănătatea umană.

Articolul 42. Cerințele față de mediul ocupațional

(1) În timpul exploatarii încăperilor, instalațiilor și a utilajului de producție trebuie să se asigure condiții de muncă și odihnă sigure pentru sănătatea angajaților; de asemenea, să se întreprindă măsuri de protecție

a mediului înconjurător și de prevenire a apariției și răspândirii bolilor în rândul populației.

(2) Condițiile, locul și procesul de muncă nu trebuie să acționeze nociv asupra sănătății angajaților.

(3) Persoanele fizice și juridice sunt obligate să întreprindă măsuri sanitare privind asigurarea condițiilor optime de muncă pentru angajați, să respecte cerințele prevăzute de regulamentele sanitare și alte acte normative față de procesele de producție, instalațiile tehnologice și sanitaro-tehnice, organizarea locurilor de muncă, mijloacele individuale și colective de protecție a angajaților, regimul de muncă și de odihnă al acestora.

(4) Utilizarea mașinilor, mecanismelor, instalațiilor, agregatelor, aparatelor și a altor echipamente de lucru care reprezintă surse de factori fizici neionianți ce acționează asupra organismului uman se admite doar în temeiul unui aviz sanitar ce confirmă corespunderea acestora cu regulamentele sanitare.

(5) Clădirile și încăperile de producție, comerț și de menire socio-economică, instalațiile și utilajul de producție care reprezintă surse de factori fizici neionianți cu impact potențial asupra organismului uman sunt supuse autorizării sanitare de funcționare.

Articolul 43. Cerințele privind lucrările cu surse de radiații ionizante

(1) Lucrările cu surse generatoare de radiații ionizante se vor efectua cu respectarea prevederilor legislației în vigoare în domeniul activităților nucleare și radiologice, a regulamentelor și normativelor sanitare în domeniul radioprotecției.

(2) Activitățile nucleare și radiologice care implică utilizarea substanțelor radioactive și a altor surse de radiații ionizante se supun supravegherii și autorizării sanitare.

(3) Personalul aflat în sfera de acțiune a radiațiilor ionizante în cadrul practicilor de utilizare a materialelor radioactive și a altor surse de radiații ionizante, pacienții expuși la radiații în cadrul iradierii medicale și populația aflată în zona urgențelor nucleare și radiologice sunt supuși monitorizării permanente, cu determinarea dozelor de expunere la radiații ionizante.

(4) Persoanele fizice și juridice care desfășoară activități nucleare și radiologice sunt obligate să asigure condiții pentru monitorizarea expunerii la radiații ionizante și pentru estimarea stării de sănătate a angajaților, să creeze condiții sigure de muncă cu utilizarea surselor de radiații ionizante.

Articolul 44. Condițiile de educație a populației

(1) În instituțiile preșcolare, cele de învățământ general și superior, la întreprinderile și organizațiile care oferă instruire profesională se vor asigura condiții pentru menținerea și fortificarea sănătății, se va organiza educația pentru sănătate și se va promova un mod de viață sănătos.

(2) Programele, metodele și regimurile de educație și instruire, manualele, mărfurile și publicațiile tipărite pentru copii, mijloacele tehnice și terminalele video, precum și mobilierul școlar se supun avizării sanitare.

(3) Teritoriile și incăperile utilizate în procesul de educație vor corespunde regulamentelor sanitare.

Articolul 45. Instruirea igienică a angajaților

(1) Prin instruire igienică se înțelege acumularea cunoștințelor și a deprinderilor profesionale în scopul asigurării siguranței și securității produselor și serviciilor în cadrul activităților profesionale.

(2) Lista profesiilor care necesită instruire igienică obligatorie se aprobă de Ministerul Sănătății.

(3) Programele de instruire igienică se aprobă de Ministerul Sănătății.

(4) Instruirea igienică este realizată de către persoanele fizice și juridice autorizate.

(5) Pentru exercitarea profesiilor conținute în lista menționată la alin. (2) se admit persoanele care au făcut instruirea igienică obligatorie.

Capitolul VII. PROMOVAREA SĂNĂTĂȚII

Articolul 46. Organizarea promovării sănătății

(1) Promovarea sănătății este o parte componentă obligatorie a legislației, politicilor și programelor de dezvoltare implementate la nivel central și local.

(2) Prioritățile în domeniul promovării sănătății sunt stabilite și coordonate de către autoritățile competente pentru supravegherea sănătății publice și includ (dar nu se limitează la) următoarele:

- 1) planificarea familiei;
- 2) sănătatea mamei și a copilului;
- 3) promovarea igienei personale și a celei comunitare;
- 4) reducerea consumului de alcool;
- 5) combaterea tabagismului și a narcomaniei;
- 6) alimentația rațională;
- 7) combaterea obezității și evitarea sedentarismului.

(3) Autoritățile publice centrale și autoritățile administrației publice locale vor asigura realizarea măsurilor de promovare a sănătății prin:

- 1) elaborarea, aprobarea și implementarea programelor de promovare a sănătății, identificând activitățile, termenele de executare, autoritățile responsabile și sursele de finanțare;
- 2) formarea parteneriatelor public-private;
- 3) antrenarea instituțiilor educaționale și de sănătate, a societății civile, a comunităților, a reprezentanților cultelor, a mijloacelor de informare în masă, a liderilor de opinie și a altor parteneri interesați.

Articolul 47. Instruirea în domeniul promovării sănătății

(1) Autoritățile competente pentru supravegherea sănătății publice organizează și coordonează instruirea în domeniul promovării sănătății.

(2) Instruirea în domeniul promovării sănătății este parte integrantă a programelor educaționale pentru specialiștii din domeniul sănătății, educației, social și administrativ.

(3) Curriculele de instruire preșcolară, generală, preuniversitară și universitară vor prevedea cursuri obligatorii și tematici în domeniul promovării sănătății.

Articolul 48. Difuzarea informațiilor de promovare a sănătății

(1) Campaniile și acțiunile de masă pentru informare, educare și comunicare în vederea promovării sănătății, organizate de persoane fizice și juridice, se avizează de către Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice.

(2) Difuzorii de publicitate sunt obligați să acorde informațiilor dedicate promovării sănătății cel puțin 5% din timpul/spațiul publicitar zilnic, în modul stabilit.

(3) Conținutul informațiilor prevăzute la alin.(2) va fi aprobat în prealabil de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice.

Capitolul VIII. SUPRAVEGHAREA ȘI PREVENIREA MALADIILOR

Articolul 49. Examenele medicale profilactice

(1) În vederea ocrotirii sănătății, prevenirii apariției și răspândirii bolilor transmisibile și a celor profesionale, angajații și persoanele care practică munca individuală sunt supuși obligatoriu examenelor medicale la angajare și examenelor periodice în cazurile prevăzute de legislație.

(2) Lista profesiilor și a factorilor de producție nocivi, precum și a lucărărilor pentru executarea cărora se efectuează examene medicale la angajare și examene periodice, se aprobă de către Ministerul Sănătății.

(3) Responsabilitatea pentru efectuarea examenelor medicale la angajare și a examenelor periodice o poartă angajatorii, angajații și persoanele care practică munca individuală.

(4) Angajații care refuză să se supună examenelor medicale la angajare și examenelor periodice nu se admit la lucru decât după efectuarea acestora.

(5) Rezultatele examenelor medicale se înscriu în fișele medicale individuale, confirmându-se admiterea la lucru, în modul stabilit de Ministerul Sănătății.

Articolul 50. Prevenirea și controlul bolilor netransmisibile

(1) Prevenirea și controlul bolilor netransmisibile reprezintă o prioritate de sănătate publică și constituie subiectul politicilor de dezvoltare social-economică.

(2) Prevenirea și controlul bolilor netransmisibile se efectuează prin acțiuni complexe de prevenție primară și secundară.

(3) Acțiunile primordiale de prevenire și control al bolilor netransmisibile sunt orientate spre susținerea aspirațiilor indivizilor și ale comunității privind asigurarea și formarea unui comportament sănătos de viață.

(4) Reducerea impactului factorilor de risc se va efectua prin acțiuni complexe și va include (dar nu se va limita la):

- 1) combaterea tabagismului;
- 2) combaterea narcomaniei;
- 3) raționalizarea alimentației;
- 4) reducerea sedentarismului, a hipodinamiei și sporirea activității fizice;
- 5) reducerea obezității;
- 6) controlul hipertensiunii arteriale;
- 7) controlul diabetului zaharat;
- 8) prevenirea și controlul dislipidemiilor;
- 9) ameliorarea sănătății mentale;
- 10) prevenirea leziunilor traumaticice, inclusiv a traumatismului rutier.

(5) Ministerul Sănătății stabilește modul de organizare a supravegherii de stat a bolilor netransmisibile.

Articolul 51. Prevenirea și controlul bolilor transmisibile

(1) Prevenirea și controlul bolilor transmisibile se efectuează prin următoarele acțiuni complexe de sănătate publică:

- 1) prevenirea răspândirii internaționale a bolilor;
- 2) supravegherea epidemiologică;
- 3) organizarea măsurilor de răspuns la urgențele de sănătate publică;
- 4) efectuarea vaccinărilor profilactice;
- 5) implementarea programelor de prevenire și control al bolilor;
- 6) asigurarea populației cu produse și servicii sigure pentru sănătatea umană;
- 7) siguranța și securitatea activităților ce implică utilizarea agenților biologici;
- 8) igiena personală și promovarea unui mod de viață sănătos;
- 9) igiena și salubrizarea localităților.

(2) Lista bolilor transmisibile supuse înregistrării și notificării se aprobă de Ministerul Sănătății.

(3) Instituțiile medicale, indiferent de tipul de proprietate și forma de organizare juridică, sunt obligate să asigure evidența separată a bol-

navilor de boli transmisibile și, în cazul depistării acestora, să informeze Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice în decurs de 24 de ore.

(4) Bolnavii de boli contagioase, persoanele suspecte de aceste boli și cele care au venit în contact cu ei vor fi supuse examenului medical, supravegherii medicale, tratamentului, iar în caz de necesitate, spitalizării, izolării sau carantinei.

(5) În focarele de boli transmisibile se efectuează măsuri de sănătate publică conform instrucțiunilor aprobate de Ministerul Sănătății.

(6) Persoanele purtătoare de agenți patogeni, care pot fi surse de transmitere a bolilor contagioase ca urmare a specificului producției sau al muncii executate, nu sunt admise în cîmpul muncii sau sunt transferate la o altă muncă, după caz.

Articolul 52. Vaccinarea profilactică a populației

(1) Vaccinarea profilactică a populației împotriva bolilor infecțioase include vaccinări profilactice sistematice, vaccinări conform indicațiilor epidemiologice și vaccinări recomandate.

(2) Vaccinarea profilactică sistematică a populației este garantată și asigurată de stat la vîrstele și pentru grupurile de populație stabilite în Programul național de imunizări.

(3) Lista bolilor infecțioase contra cărora se aplică vaccinea profilactică sistematică și lista grupurilor de risc se aprobă de Ministerul Sănătății.

(4) Condițiile, indicațiile și modul de organizare a vaccinărilor conform indicațiilor epidemiologice sunt stabilite de către Ministerul Sănătății.

(5) Modul de organizare a vaccinărilor recomandate este stabilit de către Ministerul Sănătății.

(6) Admiterea copiilor în colectivități și instituții educaționale și de recreere este condiționată de faptul vaccinării lor profilactice sistematice.

Articolul 53. Prevenirea răspândirii internaționale a bolilor

(1) Prevenirea răspândirii internaționale a bolilor extrem de periculoase și a altor urgențe de sănătate publică cu potențial internațional de răspândire se efectuează în conformitate cu Regulamentul sanitar internațional (2005), prin:

1) instituirea unor capacitați minime de supraveghere în punctele de trecere a frontierei de stat;

2) asigurarea capacitaților de depistare, confirmare, notificare rapidă și izolare la sursă a evenimentelor de sănătate cu potențial internațional de răspândire.

(2) Lista bolilor extrem de periculoase și a altor urgențe de sănătate publică cu potențial internațional de răspândire se aprobă de Ministerul Sănătății.

(3) Lucrările cu substraturi biologice, cu microorganisme sau cu toxine se efectuează cu respectarea regulamentelor sanitare și în baza autorizației sanitare.

Capitolul IX. URGENȚELE DE SĂNĂTATE PUBLICĂ

Articolul 54. Prevenirea și managementul urgențelor de sănătate publică

Prevenirea urgențelor de sănătate publică și managementul acestora includ:

1) abordarea integrată a tuturor pericolelor pentru sănătatea publică, inclusiv a cazurilor de bioterism;

2) mobilizarea multisectorială în vederea asigurării gradului adecvat de pregătire pentru urgențele de sănătate publică;

3) abordarea integrată a activităților de prevenire și management al urgențelor de sănătate publică, care include (dar nu se limitează la):

a) evaluarea riscurilor;

b) reducerea vulnerabilităților și diminuarea pericolelor;

c) evaluarea gradului de pregătire pentru urgențele de sănătate publică la nivel național și local;

d) estimarea prejudiciului cauzat de urgențele de sănătate publică;

e) evaluarea necesităților și organizarea măsurilor de răspuns la urgențele de sănătate publică;

4) definirea responsabilităților;

5) stabilirea procedurilor de instituire și anulare a stării de urgență în sănătatea publică;

6) alocarea resurselor umane, financiare și materiale;

7) stabilirea mecanismelor de informare și instruire a populației.

Articolul 55. Asigurarea unui grad adecvat de pregătire pentru urgențele de sănătate publică

(1) În scopul asigurării unui grad adecvat de pregătire pentru urgențele de sănătate publică, Guvernul:

1) instituie Comisia națională extraordinară de sănătate publică;

2) aprobă regulamentul de activitate a Comisiei naționale extraordinare de sănătate publică;

3) examinează, în cadrul Comisiei naționale extraordinare de sănătate publică, gradul de pregătire pentru urgențele de sănătate publică, conform legislației și la propunerea Ministerului Sănătății;

4) aprobă la nivel național planuri de măsuri pentru asigurarea unui grad adecvat de pregătire pentru urgențele de sănătate publică;

5) decide introducerea, suspendarea sau anularea măsurilor de izolare și/sau carantină la nivel național și al unităților administrativ-teritoriale, în baza propunerilor Ministerului Sănătății.

(2) Autoritățile administrației publice locale:

1) instituie comisii teritoriale extraordinare de sănătate publică;

2) aprobă regulamentul de activitate a comisiei teritoriale extraordinare de sănătate publică;

3) examinează, în cadrul comisiei teritoriale extraordinare de sănătate publică, gradul de pregătire pentru urgențele de sănătate publică în conformitate cu legislația, cu hotărârile Comisiei naționale extraordinare de sănătate publică și cu propunerile autorităților competente pentru supravegherea sănătății publice;

4) aprobă, la nivel teritorial, planuri de măsuri pentru asigurarea unui grad adecvat de pregătire pentru urgențele de sănătate publică;

5) decid introducerea, suspendarea sau anularea măsurilor de izolare și/sau carantină la nivel de localitate sau comunitate în baza propunerilor autorităților competente pentru supravegherea sănătății publice.

(3) Autoritățile competente pentru supravegherea sănătății publice organizează activități de asigurare a gradului adecvat de pregătire pentru urgențele de sănătate publică, care includ (dar nu se limitează la):

- 1) evaluarea pericolelor ce pot cauza urgențe de sănătate publică și prognozarea consecințelor acestora;
- 2) planificarea măsurilor de prevenire, diminuare, răspuns și lichidare a consecințelor urgențelor de sănătate publică;
- 3) supravegherea permanentă prin intermediul investigațiilor epidemiologice și a celor de laborator în scopul depistării și identificării precoce a factorilor ce pot cauza declanșarea urgențelor de sănătate publică;
- 4) depistarea precoce, localizarea, izolarea și lichidarea focarelor urgențelor de sănătate publică, cu instituirea, în caz de necesitate, a unor regimuri restrictive;
- 5) planificarea, organizarea și efectuarea măsurilor profilactice de protecție a populației (vaccinarea, tratamentul profilactic, dezinfecția etc.);
- 6) acordarea asistenței medicale populației afectate de impactul urgențelor de sănătate publică;
- 7) crearea, instruirea și menținerea în stare de pregătire permanentă a echipelor de răspuns în cazul urgențelor de sănătate publică;
- 8) crearea și menținerea rezervelor de materiale medico-sanitare;
- 9) instruirea și informarea populației privind pericolele, căile de prevenire și regulile de comportament în cazul urgențelor de sănătate publică.

Articolul 56. Măsuri privind detectarea și notificarea urgențelor de sănătate publică

- (1) Lista bolilor și lista problemelor de sănătate care intrunesc criteriile de urgență de sănătate publică se aprobă de Ministerul Sănătății.
- (2) Mecanismul de detectare și notificare a urgențelor de sănătate publică este stabilit de Ministerul Sănătății și include cel puțin:
 - 1) detectarea și notificarea de către un lucrător medical a cazurilor de boală ce intrunesc criteriile de urgență de sănătate publică;
 - 2) detectarea și notificarea de către un conducător de laborator, indiferent de forma de proprietate și subordonare, a unor cazuri de îmbolnăvire a persoanelor sau identificarea unor agenți biologici, chimici sau radiologici care intrunesc criteriile de urgență de sănătate publică;

3) detectarea și notificarea de către un farmacist a cazurilor de consum neobișnuit sau excesiv de medicamente pentru boli și probleme de sănătate care intrunesc criteriile de urgență de sănătate publică;

4) detectarea și notificarea de către un specialist veterinar, un conducerător de laborator veterinar, un posesor de animale sau un îngrijitor de animale a cazurilor de îmbolnăvire a animalelor care intrunesc criteriile de urgență de sănătate publică.

(3) Mecanismul de investigare a urgențelor de sănătate publică este stabilit de Ministerul Sănătății și include cel puțin:

1) verificarea evenimentului notificat pentru a stabili dacă el reprezintă o urgență de sănătate publică;

2) investigarea cazurilor de boală în vederea stabilirii sursei pericolului și recomandării măsurilor de control/limitare a evenimentului prin:

a) identificarea indivizilor;

b) interviewarea indivizilor;

c) examinarea încăperilor, spațiilor, obiectelor și materialelor;

3) comunicarea informației privind urgența de sănătate publică de către autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice autorităților de sănătate, altor autorități ale administrației publice locale sau centrale și populației, limitând-o la tipul și volumul necesar pentru prevenirea bolii, tratamentul ei, pentru controlul și supravegherea pericolului.

Articolul 57. Evaluarea riscului de declanșare a urgenței de sănătate publică

(1) Autoritățile competente pentru supravegherea sănătății publice evaluatează în permanență riscurile de declanșare a urgențelor de sănătate publică.

(2) Evaluarea riscurilor de declanșare a urgenței de sănătate publică se efectuează în baza unor dovezi argumentate științific, iar în lipsa acestora – se aplică principiul precauției.

(3) În baza evaluării riscurilor de declanșare a urgenței de sănătate publică, autoritățile responsabile de sănătate clasifică aceste riscuri pe categorii de alertă după cum urmează:

- 1) alertă cu cod galben – risc posibil de declanșare a unei urgențe de sănătate publică;
- 2) alertă cu cod portocaliu – risc probabil de declanșare a unei urgențe de sănătate publică;
- 3) alertă cu cod roșu – risc imminent de declanșare a unei urgențe de sănătate publică.

(4) Autoritățile competente pentru supravegherea sănătății publice comunică categoria de alertă privind riscul de declanșare a urgenței de sănătate publică conform procedurii aprobate de Guvern.

Articolul 58. Declararea stării de urgență în sănătatea publică

(1) Starea de urgență în sănătatea publică se declară de către Comisia națională extraordinară de sănătate publică și/sau comisia teritorială extraordinară de sănătate publică, la propunerea medicului-șef sanitar de stat al Republicii Moldova sau a medicului-șef sanitar de stat din teritoriul respectiv.

(2) Starea de urgență în sănătatea publică este declarată prin emiterea unei hotărâri a Comisiei naționale extraordinare de sănătate publică sau a unei comisii teritoriale extraordinare de sănătate publică.

(3) Hotărârea de declarare a stării de urgență în sănătatea publică va include cel puțin:

- 1) descrierea naturii urgenței de sănătate publică;
- 2) specificarea unității teritoriale, administrative sau geografice care constituie subiectul acestei hotărâri;
- 3) condițiile care au condus la declanșarea urgenței de sănătate publică;
- 4) durata de timp pentru care se instituie starea de urgență în sănătatea publică;
- 5) autoritatea competentă pentru supravegherea sănătății publice responsabilă de gestionarea urgenței de sănătate publică.

(4) Declararea stării de urgență în sănătatea publică implică punerea în acțiune a planurilor de măsuri de răspuns la nivel național, regional, local, în unitățile teritoriale, administrative sau geografice afectate, inclusiv:

1) mobilizarea forțelor și resurselor necesare pentru realizarea măsurilor de răspuns;

2) distribuirea și utilizarea oricăror bunuri, echipamente și materiale stocate sau disponibile în acest scop.

(5) În perioada stării de urgență în sănătatea publică, Comisia națională extraordinară de sănătate publică sau comisia teritorială extraordinară de sănătate publică are dreptul:

1) să creeze condiții speciale de activitate, de viață și deplasare pentru persoanele fizice și juridice;

2) să utilizeze toate resursele și mijloacele disponibile pentru organizarea măsurilor de răspuns;

3) să solicite ajutorul autorităților centrale sau al autorităților locale.

(6) Autoritatea competentă pentru supravegherea sănătății publice, responsabilă de gestionarea urgenței de sănătate publică, asigură coordonarea tuturor aspectelor legate de implementarea planului măsurilor de răspuns la urgența de sănătate publică, având dreptul și obligația pentru:

1) pronosticarea și evaluarea urgenței de sănătate publică;

2) elaborarea propunerilor pentru asigurarea unui grad adecvat de pregătire pentru urgența de sănătate publică;

3) consultarea propunerilor privind asigurarea gradului adecvat de pregătire pentru urgența de sănătate publică cu autoritățile locale și centrale;

4) colaborarea cu autoritățile publice centrale și autoritățile administrației publice locale, cu organizațiile de stat și private pentru asigurarea gradului adecvat de pregătire pentru urgența de sănătate publică;

5) organizarea acțiunilor de informare a publicului privind urgența de sănătate publică și măsurile întreprinse sau care trebuie întreprinse pentru asigurarea unui grad adecvat de pregătire pentru urgența de sănătate publică.

(7) Autoritatea competentă pentru supravegherea sănătății publice, responsabilă de gestionarea urgenței de sănătate publică, asigură implementarea unui sistem de identificare clară a personalului de sănătate publică antrenat în activitățile de răspuns, și anume:

1) sistemul de identificare va include (dar nu se va limita la) inscripții speciale, însemne speciale, îmbrăcăminte specială;

2) personalul de sănătate publică antrenat în activitățile de răspuns este obligat să poarte în public însemnele sistemului de identificare stabilit.

(8) Pe perioada stării de urgență în sănătatea publică, autoritatea competentă pentru supravegherea sănătății publice, responsabilă de gestionarea urgenței, are dreptul să solicite ajutorul poliției sau al altor autorități responsabile de securitatea publică în vederea aplicării legii.

Articolul 59. Anularea stării de urgență în sănătatea publică

(1) Anularea stării de urgență în sănătatea publică se declară de către Comisia națională extraordinară de sănătate publică și/sau comisia teritorială extraordinară de sănătate publică, la propunerea medicului-șef sanitar de stat al Republicii Moldova sau a medicului-șef sanitar de stat din teritoriul respectiv.

(2) Starea de urgență în sănătatea publică se anulează prin emiterea unei hotărâri a Comisiei naționale extraordinare de sănătate publică sau a comisiilor teritoriale extraordinare de sănătate publică care a declarat această stare.

(3) Hotărârea de anulare a stării de urgență în sănătatea publică va include cel puțin:

1) descrierea naturii urgenței de sănătate publică;

2) specificarea unității teritoriale, administrative sau geografice care constituie subiectul acestei hotărâri;

3) condițiile care fac posibilă anularea stării de urgență în sănătatea publică;

4) data la care intră în vigoare anularea stării de urgență în sănătatea publică.

Articolul 60. Împuñniciri speciale referitoare la încăperi și bunuri pe perioada stării de urgență în sănătatea publică

În perioada stării de urgență în sănătatea publică, autoritatea competentă pentru supravegherea sănătății publice, responsabilă de gestionarea urgenței, are dreptul să solicite:

- 1) măsuri de urgență referitoare la încăperi și materiale, precum închiderea, decontaminarea sau distrugerea acestora în cazul în care ele prezintă un pericol iminent pentru sănătatea publică;
- 2) asigurarea accesului la încăperi, proprietăți, căi de acces și spații publice, precum și controlul acestora;
- 3) disponerea distrugerii în siguranță a deșeurilor periculoase;
- 4) procurarea de urgență și distribuirea imunoglobulinelor, serurilor, vaccinurilor și a altor produse necesare pentru imunizare și profilaxia bolilor, de asemenea a antibioticelor și preparatelor antimicrobiene, a sângelui, derivatelor din sânge și a altor produse necesare pentru controlul urgenței de sănătate publică;
- 5) prioritizarea, în caz de insuficiență, a produselor și a mijloacelor pentru controlul urgenței de sănătate publică, a necesarului de aceste produse și mijloace, reglementarea consumului lor prin instituirea unor restricții și stabilirea de cote, distribuirea și transportul produselor în cauză;
- 6) identificarea grupurilor prioritare de populație care vor fi acoperite de măsuri de protecție și control al riscurilor.

Articolul 61. Împuñniciri speciale referitoare la persoane pe perioada stării de urgență în sănătatea publică

În perioada stării de urgență în sănătatea publică, autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice, responsabilă de gestionarea urgenței, poate să dispună:

- 1) efectuarea examenelor medicale și/sau a testărilor;
- 2) vaccinarea și/sau tratamentul preventiv;
- 3) izolareala și/sau carantina unei persoane sau a unui grup de persoane, inclusiv a celor care nu au urmat prescripțiile privind efectuarea examenelor medicale, a testărilor, vaccinării ori a tratamentului preventiv sau a celor care au intrat fără autorizație în zona supusă izolării/carantinei;
- 4) instituirea regulilor de intrare în/ieșire din zona supusă izolării sau carantinei.

Articolul 62. Informarea populației privind urgența de sănătate publică

După declararea stării de urgență în sănătatea publică, autoritatea competență pentru supravegherea sănătății publice, responsabilă de

gestionarea urgenței, este obligată să asigure, prin orice mijloace disponibile și rezonabile, informarea populației din zona expusă urgenței privind metodele de protecție individuală și măsurile de sănătate publică întreprinse pentru a controla situația.

Capitolul X. RESURSELE SISTEMULUI DE SUPRAVEGHERE DE STAT A SĂNĂTĂȚII PUBLICE

Articolul 63. Resursele umane ale Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice

(1) Resursele umane din domeniul supravegherii sănătății publice sunt reprezentate de specialiștii cu studii medicale medii, superioare și postuniversitare de rezidențiat și/sau masterat în domeniu, specialiștii cu studii medii și superioare din domenii aferente sănătății publice și cu specializări în domeniu, precum și cei din personalul administrativ și tehnic.

(2) Dezvoltarea resurselor umane în domeniul supravegherii sănătății publice este o prioritate și responsabilitate a Ministerului Sănătății.

(3) Obligația de educație/formare continuă și dezvoltare profesională a resurselor umane specializate în domeniul supravegherii sănătății publice se realizează prin reglementările legale în vigoare.

(4) Pornind de la prioritatea majoră a securității de stat, salarizarea resurselor umane din domeniul supravegherii de stat a sănătății publice se va efectua într-un mod care să asigure motivația și să descurajeze corupția în sistem.

Articolul 64. Finanțarea activităților de sănătate publică

(1) Finanțarea activităților de sănătate publică se efectuează din:

1) sursele de finanțare a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice;

2) sursele de finanțare a programelor naționale;

3) sursele de finanțare prevăzute pentru activități de profilaxie din cadrul fondurilor asigurării obligatorii de asistență medicală;

4) sursele de finanțare a situațiilor de urgență în sănătatea publică.

(2) Sursele de finanțare a Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice includ:

1) mijloace din bugetul de stat, inclusiv mijloace din componența de bază, mijloace speciale și diverse proiecte investiționale;

2) mijloace acordate pentru cercetările științifice fundamentale și aplicative;

3) mijloace din fondurile asigurării obligatorii de asistență medicală, obținute în bază de contract încheiat cu Compania Națională de Asigurări în Medicină;

4) mijloace ale fondului epidemiologic republican, alocate și utilizate în modul stabilit de Guvern;

5) mijloace din granturi și sponsorizări, obținute de la donatorii internaționali și autohtoni în condițiile legii.

Capitolul XI. RĂSPUNDEREA PENTRU ÎNCĂLCAREA LEGISLAȚIEI SANITARE

Articolul 65. Răspunderea pentru încălcarea legislației sanitare

(1) Încălcarea prevederilor legislației sanitare atrage după sine răspundere disciplinară, civilă, contravențională sau penală conform legislației în vigoare.

(2) Persoanele fizice și juridice care au comis încălcări ale legislației sanitare sunt trase la răspundere contravențională conform Codului contravențional.

Articolul 66. Răspunderea civilă

(1) Persoanele fizice și juridice care, prin încălcarea legislației sanitare, au condiționat apariția unor boli transmisibile, netransmisibile sau a unor intoxicații în masă ale oamenilor sunt obligate să compenseze cheltuielile instituțiilor medico-sanitare și ale instituțiilor de sănătate publică pentru acordarea asistenței medicale bolnavilor și efectuarea măsurilor de sănătate publică.

(2) Modul de compensare a prejudiciului cauzat de încălcarea legislației sanitare se stabilește de Guvern.

Articolul 67. Suspendarea activității unității economice

(1) În cazul în care o unitate economică, indiferent de tipul de proprietate și formă de organizare juridică, încalcă prezenta lege și sau regulamentele sanitare, iar continuarea activității sale pune în pericol sănătatea publică, medicul-șef sanitar de stat de orice nivel suspendă activitatea acesteia sau, după caz, a uneia dintre subdiviziunile acesteia.

(2) Hotărârea de suspendare a activității poate fi contestată în modul stabilit.

Articolul 68. Reclamarea acțiunilor/inacțiunilor factorilor de decizie și ale specialiștilor din cadrul Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice

(1) Acțiunile/inacțiunile medicilor-șefi sanitari de stat, ale altor categorii de personal autorizat să aplique legislația sanitară din cadrul Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice pot fi reclamate medicului-șef sanitar de stat ierarhic superior, cu excepția cazurilor prevăzute de Codul contravențional. În caz de dezacord cu decizia adoptată, acțiunile/inacțiunile factorilor de decizie și ale specialiștilor pot fi contestate în instanță de judecată.

(2) Depunerea plângerii nu sistează acțiunea reclamată.

Articolul 69. Statutul juridic al factorilor de decizie și al specialiștilor din cadrul Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice

(1) Medicii-șefi sanitari de stat și adjuncții lor, alți factori de decizie și specialiști din cadrul Serviciului de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice care exercită supravegherea de stat a sănătății publice sunt reprezentanți ai autorităților administrației publice centrale și se află sub ocrotirea statului.

(2) Factorii de decizie și specialiștii menționați la alin.(1) sunt independenți în activitatea lor și acționează conform legii.

(3) Orice amestec în activitatea factorilor de decizie și a specialiștilor care exercită supravegherea de stat a sănătății publice este interzis. Persoanele fizice și juridice care exercită presiuni (sub orice formă) asupra factorilor de decizie și a specialiștilor menționați sunt trase la răspundere în modul stabilit de legislație.

Capitolul XII. DISPOZIȚII FINALE

Articolul 70

Prezenta lege intră în vigoare la expirarea termenului de 30 de zile de la data publicării.

Articolul 71

La data intrării în vigoare a prezentei legi se abrogă Legea nr. 1513-XII din 16 iunie 1993 privind asigurarea sanitaro-epidemiologică a populației.

Articolul 72

Guvernul, în termen de 6 luni:

- 1) va prezenta Parlamentului proponeri pentru a aduce legislația în vigoare în corespondere cu prevederile prezentei legi;
- 2) va aduce actele sale normative în corespondere cu prezenta lege;
- 3) va aproba actele normative necesare executării prezentei legi;
- 4) va aproba lista și tarifele serviciilor contra cost din sfera sănătății publice prestate persoanelor fizice și juridice.

Președintele Parlamentului

Marian LUPU

**Nr. 10-XVI. Chișinău,
3 februarie 2009**

Bibliografie

1. Beaumont N. *Evaluation des risques professionnels: pluridisciplinarité au service des entreprises.* Archives de Maladies Professionnelles et de Médecine du travail, nr. 45, 2004, Paris, Massonp. 187-194.
2. Cocârlă Aristotel. *Medicina ocupațională.* Vol. I și vol. 2. Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațegianu”. Cluj-Napoca, 2009, 1463 p.
3. Dienes Alexandru. *Medicina muncii.* Târgu-Mureș, 1977, 310 p.
4. European Agency for Safety and Health at Work. Council Directive on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work [98/24/EC], 16 October 2003.
5. Facy F., M. Raboud, A. Bergere. *Etude sur les liens entre santé au travail et secteur spécialisé en alcoologie.* Archives de Maladies Professionnelles et de Médecine du travail, nr. 3, 2005, Paris, Masson, p. 226-235.
6. Fripuleac Grigore, Meșina Victor. *Sănătatea și factorii ocupaționali.* Editura „Bons Offices”, Chișinău, 2006, 132 p.
7. Good Practice in Occupational Health Services: A Contribution to Workplace Health. WHO Regional Office for Europe, 2002, 80 p.
8. International Labor Organization (Organizația Internațională a Muncii). Directiva nr. 391 din 12 iunie 1999 referitoare la introducerea măsurilor care să încurajeze îmbunătățirea siguranței și sănătății angajaților la locul de muncă.
9. Ionescu Daniela. *Evaluarea efectelor zgomotului industrial asupra tensiunii arteriale.* Revista Română de Medicina Muncii, nr. 3, 2004, p. 572-578.
10. Jeffrey V. Johnson. *The influence of pre-fermentative practices on the dominance of inoculated yeast starter under industrial conditions.* Journal of the Science of Food and Agriculture. Volume 82, Issue 5, 2002, p. 573-578.
11. Jeffrey V. Johnson, Jane Lipscomb. *Long working hours, occupational health and the changing nature of work organization.* Vol. 49, 2006, p. 921-929.
12. Manu Petru. *Igienea muncii și bolile profesionale.* Editura Medicală. București, 1957, 411 p.

13. Mihalache Cornelia, Constantin Brândușa, Oprea Veronica. *Noțiuni practice de medicina muncii*. Iași, U.M.F., 1996, 160 p.
14. Niculescu Toma, Todea Adriana, Toma Ion și alții. *Medicina muncii*. Editura „Medmun”, București, 2003, 477 p.
15. Occupational health for the 1990 s. Proceedings of a WHO Symposium. Amsterdam, 1990, 145.
16. Opopol Nicolae, Volneanschi Ana, Calin Vasile. *Realizările științifice în igienă și epidemiologie ale Centrului Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă la 50 ani de la constituire*. Materialele conferinței științifico-practice, consacrată jubileului de 50 ani ai Centrului Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă. Chișinău, 1998, p. 7 – 11.
17. Paul-Manolescu Gh., Soceneanu Dm., Bizerea Otilia, Soceneanu Marin P., Hauptmann D. *Zgomotul și omul*. Simpozion tehnico-științific, Oradea, 18-20 octombrie 2005, p.5-17.
18. Păunecu Elena-Ana. *Medicina muncii. Teorie și practică*. Editura „Orizonturi universitare”, Timișoara, 2008, 416 p.
19. Siliion Ion, Cordoneanu Cristina. *Bazele medicinii muncii (teorie și practică)*. Ediția a III-a, Editura PIM, Iași, 2003, 634 p.
20. Toma Ion. *Medicina muncii*. Editura „Sitech”. Craiova, 2006, 824 p.
21. Tulchinsky Theodore H., Varavikova Elena A.. *Noua Sănătate Publică*. Chișinău, 2003, 744 p.
22. Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemitanu” la 60 de ani. Chișinău, CEP „Medicina”, 2005, 448 p.
23. Vangheli Victor, Rusnac Dumitru. *Igiena muncii (compendiu de lucrări practice)*. CEP „Medicina”, 2000, 485 p.
24. World Health Organization Regional Office for Europe. The influence of pre-fermentative practices on the dominance of inoculated yeast starter under industrial condition. 19 settembre 2004.
25. Алексеев С.В., Усенко В.Р. *Гигиена труда*, Москва, изд. „Медицина”, 1988, 576 с.
26. Алексеев С.В., Хаймович М.Л., Кадыскина Е.Н., Суворов Г.А. *Производственный шум*. Ленинград, изд. „Медицина”, 1991, 134 с.

27. Афанасьева Р.Ф., Бобров А.Ф., Лосик Т.К., Суворов В.Г. *Интегральная оценка оптимального микроклимата и теплового состояния человека*. Медицина труда и промышленная экология, № 5, 2003, стр. 17-21.
28. Бархурдарян М.С., Улонян С.М. *Тепловое состояние и биологический возраст работниц обувного производства*. Медицина труда и промышленная экология, № 6, 2003, стр. 38-43.
29. Бузунов В.А. *Производственные факторы и возрастная работоспособность*. Киев, изд. „Здоровья”, 1991, 161 с.
30. Гудкова Т.И. *Особенности изменения функционального состояния работников промышленных предприятий в течение рабочего дня и недели*. Гигиена труда, № 4, 1986, с.10-13.
31. Навроцкий В.К. *Гигиена труда*. Москва, изд. „Медицина”, 1974, 439 с.
32. Е. П. Попушой. *Очерки истории медицины и здравоохранения Молдавии*. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Кишинев, 1980, 409 с.
33. Руководство по гигиене труда (под ред. Измерова Н.Ф.). В 2-х томах. Москва, изд. „Медицина”, 1987, 813 с.
34. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда (под ред. В. Ф. Кириллова). Москва, изд. „Медицина”, 2001, 473 с.
35. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда, (под ред. В. Ф. Кириллова). Москва, изд. ГЭОТАР – Медия, 2008, 416 с.
36. Фриптуляк Г.Е., Острофец Г.В. *Сфатуръ иженическим пентру агрикултуръ*. Кишинэу, „Картя Молдовеняскэ”, 1987, 163 п.