SANITAAR-MIINIMUM MASINA-EHITUS-TÖÖSTUSE TÖÖLISTELE

EESTI NSV TERVISHOIU MINISTEERIUMI
VABARIIKLIK SANITAARHARIDUSE MAJA

SANITAARMIINIMUM MASINAEHITUSTÖÖSTUSE TÖÖLISTELE

Koostanud A. AAVA

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU

KIRJASTUS «VALGUS» · TALLINN 1969

6T5
A07

ARHIIVKOGU
TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU
190426

SAATEKS

Käesolev brošüür on mõeldud masinaehitus- ja metallitööstuse töötajatele abiks sanitaartehnilise miinimumi loengute kuulamisel ja materjali omandamisel.

Brošüüris on püütud tähelepanu juhtida olulisematele tööstuslikele faktoritele, mis võivad osutuda nende mõju mitteküllaldaselt tundva töölise tervisele ohtlikeks.

Brošüüri väikese mahu tõttu on jäänud välja materjalid, mille omandamine loengumaterjali alusel ei peaks valmistama raskusi, nagu tööstusruumide ja territooriumide kohta käivad sanitaarnõuded, töö organiseerimise, üldhaigestumise ja töötraumatismi küsimused, samuti individuaalkaitsevahendite kirjeldamine, ventilatsioonisüsteemide ja valgustuse küsimused, mis kuuluvad ka ohutustehniliste õppuste raames valgustatavate küsimuste valdkonda. Ülaltähendatud küsimuste kohta on ilmunud küllaldaselt kirjandust. Väga head materjali pakub 1965. aastal kirjastuse «Eesti Raamat» väljaandel ilmunud Harri Jänese «Tööstushügieen», kus käsitletakse kõiki mainitud küsimusi suure põhjalikkusega.

Kriitiliste märkuste ja nõuannete eest on autor tänulik ja palub need saata aadressil Tallinn, Kooli t. 15, Vabariiklik Sanitaarhariduse Maja.

Autor

HÜGIEENI TÄHTSUSEST

Hoolitsus inimese eest, tema tervise ja töövõime säilitamise eest on sotsialistlikus ühiskonnas üks tähtsamaid riiklikke ülesandeid.

Juba kauges minevikus juhtisid väljapaistvad arstiteadlased alati tähelepanu sellele, et kõige efektiivsem viis inimese tervise kaitsmiseks on haiguste vältimine.

Need seisukohad on maksvad ka tänapäeval, hoolimata uusimate ravimite efektiivsusest.

Nõukogudemaal on tervishoid saanud profülaktilise suuna. Meil tuntakse profülaktika all abinõude kompleksi, mille eesmärgiks on inimese tervise säilitamine ja tugevdamine.

Profülaktiliste abinõude elluviimiseks ei piisa meditsiinitöötajate heast tahtest ja profülaktilisi abinõusid soosivast riigikorrast. Kõik inimesed, kelle tervise huvides neid abinõusid rakendada on vaja, peavad olema teadlikud profülaktika vajalikkusest ja kasust, tundma vajalikke võtteid ning oskama ja tahtma neid kasutada.

Kõigil elualadel puutuvad inimesed kokku mitmesuguste, nende tervisele kas hästi või halvasti mõjuvate tegurite või olukordadega. On selge, et kui inimene neid tervisele halvasti mõjuvaid tegureid tunneb, nende mõju tagajärgedega tuttav on, oskab ta neid ka vältida.

Kui tööline enne tööle asumist on tutvunud tulevase tööga, töövõtetega, tehnoloogiaga, töötingimustega, kahjustavate teguritega sellel tööl ja kui talle on selgitatud, kuidas nende kahjustavate tegurite halvast mõjust hoiduda, siis võib loota, et selline tööline hakkab aktiivselt oma tervist kaitsma.

Seevastu tööline, kes ei mõista profülaktiliste ürituste vajalikkust ega kahjustavate tegurite mõju tagajärgi, lööb sageli ükskõikselt käega ja suhtub irooniliselt nendesse, kes temalt profülaktiliste võtete kasutamist nõuavad.

Profülaktiliste abinõude elluviimiseks tööstuses on vaja tunda tööhügieeni. Tööhügieen on hügieeniteaduse osa, mis uurib kutsetöö tingimuste mõju organismile ning töötab välja abinõud töötaja tervise kaitsmiseks ja tema töövõime tõstmiseks.

Tööhügieeni normatiivide, reeglite ja abinõude elluviimist

nimetatakse tööstussanitaariaks*. On välja töötatud sanitaareeskirjad tööstuse jaoks, mis nõuavad tööhügieeni normatiividest kinnipidamist tööstuses. Nende eeskirjade täitmise teeb kohustusliikuks kogu riigi ulatuses kehtestatud sanitaarseadusandlus, mille rakendamist tööstusettevõtetes jälgivad tööstusettevõtet teenindavad sanitaararstid, nende abid — velskrid, aga ka raviarstid, kes töötavad tööstuste polikliinikutes ja tsehhiarstijaoskondades.

Väga suurt tähtsust tööhügieenialaste teadmiste levitamisel omab sanitaarselgitustöö. Samuti aitab õigesti korraldatud sanitaarselgitustöö töölisi kaasa tõmmata aktiivsele osavõtule sanitaartervistavate ürituste rakendamisele ja ühiskondlikule kontrollimisele.

Tööstustööliste tööhügieeni ja sanitaaralaste teadmiste tõstmise eesmärgil andis Eesti NSV Ministrite Nõukogu 21. detsembril 1967. a. välja korralduse nr. 1353-k, millega kohustas kõiki ENSV ministeeriume, asutusi ja ettevõtteid alates 1968. a. 1. jaanuarist läbi viima tööstustöölistele ja insenertehnilisele personalile tööhügieeni ja kutsepatoloogiaalaseid perioodilisi õppusi, mida korratakse iga 3 aasta järel.

Lektoriteks neil õppustel on ette nähtud sanitaar-epidemioloogia jaamade tööstussanitaararstid, kogenenumad tööstussanitaararsti abid — velskrid ja mõnedel juhtudel ka tsehhiarstid.

Õppused toimuvad vastavate programmide alusel tööstusharude ja elukutsegruppide järgi.

Käesolev brošüür püüab olla abiks nende õppuste läbiviimisel masinaehitus- ja metallitööstuse töölistele. Siin on käsitletud töötingimusi selle tööstusharu põhilistes tsehhides, kirjeldatud kutsekahjustusi ja nende vältimise abinõusid, antud tööstussanitaaria põhinõuded, mida peavad teadma selle tööstusharu töölised.

TÖÖFÜSIOLOOGIA

K. Marx nimetas tööd tarbimisväärtuste loomisele suunatud sihipäraseks tegevuseks.

Füüsikas mõistetakse töö all ühe energiavormi muundumist teiseks, tööd mõõdetakse kilogramm-meetrites, ergides jne. Need ühikud kõlbavad ainult inimese lihaste töö mõõtmiseks, tööprotsess on aga tunduvalt keerulisem nähtus.

Lihaste töö jagatakse põhiliselt kolme liiki: positiivseks dünaamiliseks tööks (näit. raskuse tõstmine või edasiviimine horisontaalselt, kus raskuse ümberpaigutamine toimub raskustungile vastassuunas), negatiivseks dünaamiliseks tööks (näit. raskuse maha

* Ladinakeelsest sõnast *sanitas* — tervis.

asetamine — koorma ümberpaigutamine toimub raskustungi suunas) ning staatiliseks lihaste tööks (näit. raskuse hoidmine ülal või keha hoidmine teatud asendis).

Tööd saab mõõta kilogramm-meetrites ainult positiivse dünaamilise lihaste töö korral. Negatiivse dünaamilise lihaste töö korral on mõõtmise tulemus negatiivne. Staatilise lihaste töö puhul on mõõtmise tulemus võrdne nulliga.

Ajalooline töö jaotamine füüsiliseks ja vaimseks on füsioloogilisest seisukohast tinglik: mingisugune lihaste töö ei ole võimalik ilma kesknärvisüsteemi osavõtuta. Kesknärvisüsteem koordineerib ja reguleerib kõiki organismis toimuvaid protsesse. Samal ajal ei ole vaimset tööd, mis suuremal või vähemal määral ei oleks seotud füüsilise tööga, lihaste tegevusega. Vahe on vaid ühe või teise süsteemi koormuses. Tänapäeval, seoses automatiseerimise ja mehhaniseerimisega, langeb üha enam lihaste koormus tööprotsessis ning suureneb kesknärvisüsteemi osatähtsus ja koormus.

Töötava inimese organismis toimuvad mitmesugused muutused. Juba enne töö algust suureneb ainevahetus, kiireneb pulss ja hingamine. Organism püüab kohaneda uue algava tööolukorraga, milles ta vajab rohkem toitu ja hapnikku lihaste varustamiseks tööks vajaliku energiaga. Sellist olukorda nimetatakse organismi tingitud-reflektoorseks tegevuseks. Teatud kindlal ajal on inimene iga päev alustanud tööd. Seejuures esineb alati teatud kindel töömiljöö. Organismis kujuneb välja tingitud refleks — ta valmistub ette tööolukorraks. Tingitud ärritajaks, selle tingitud refleksi väljakujundajaks on töömiljöö ja aeg.

Nii füüsilise kui ka vaimse töö puhul tugevnevad erutusprotsessid kesknärvisüsteemis — suureneb meeleelundite vastuvõtlikkus ja paraneb tingitud-reflektoorne või nn. harjumuslik tegevus. Kui töö on väga pingutav või raske, võib teatud aja pärast tekkida ajukoores kaitsepidurdusprotsess, mistõttu töövõime langeb ja inimene tunneb väsimust.

Inimese mistahes tegevus toimub kesknärvisüsteemi poolt reguleerituna. Inimeste tegevuse tähtsaimad elemendid on liigutused. Liigutuste abil suhtleb inimene ümbritseva keskkonnaga ja kohaneb sellega. Liigutused on oma füsioloogiliselt olemuselt keerulised refleksid, mille teket ja kulgu saab seletada kesknärvisüsteemi tegevusega. Tööks vajalikud korduvad liigutused seatakse kesknärvisüsteemi poolt üheks kompleksiks — tingrefleksiks. Kui selline tingrefleks on tekkinud, siis kaovad üleliigsed liigutused, töö on täpne, teatud mõttes automaatne. See vähendab ajukoore tööd, tõstab lihaste kasuliku tegevuse koefitsienti, kergendab siseorganite tööd. Siis töö ei väsita nii, nagu harjumatu, kätteõppimata töö.

Töötav lihas vajab rohkem hapnikku ja toitu kui puhkav lihas. Et lihase kokkutõmme saaks võimalikuks, antakse kesknärvisüs-

teemi poolt lihasesse signaal, mille mõjul toimub lihases biokeemiline protsess ja lihas tõmbub kokku. Selles biokeemilises protsessis kulub palju hapnikku ja toitaineid, millised kannab lihasesse veri. Nii peab veri töötava inimese organismis ringlema kiiremini, ühtlasi aga sisaldama rohkem vajalikke aineid. Südame töö kiireneb. Raske töö puhul sageneb pulss 90—150 löögini, ka südame löögimaht suureneb. Nii võib süda ühe kokkutõmbega saata välja raske füüsilise töö puhul 4 kuni 5 korda suurema hulga verd. Sealjuures võib mõnevõrra tõusta ka arteriaalne vererõhk. Süda laieneb, kokkutõmbed tugevnevad. Selline koormus võib viia südamelihase massi suurenemisele — hüpertroofiale, samuti võib põhjustada ka südame laienemise, kui südamelihas väsib ülekoormusest.

Organismi suurenenud hapnikuvajadus kaetakse hingamise sagenemise ja süvenemise arvel. Kopsude ventilatsioon võib raske töö korral suureneda kuni 10 korda, hingamissagedus kuni 2 korda.

Kuna füüsilise töö korral ja eriti raske töö korral tekib organismis palju soojust, siis peab organism leidma võimaluse üleliigsest soojusest vabanemiseks, et säilitada keha normaalne temperatuur. Seetõttu suureneb higi eritumine. Kui organism mingil põhjusel ei saa vajalikku hulka soojust ära anda või on töö väga raske — tõuseb keha temperatuur. Võivad tekkida ka häired nn. veevahetuses. Organismi viidud ja sealt väljuva vedeliku omavaheline tasakaal on häiritud. Raske füüsilise töö korral kuumades tsehhides kaotab tööline vahetuse jooksul 6—10 liitrit vett. Suurem hulk eritub higiga, eritus neerude kaudu väheneb. Koos higiga lahkub organismist palju sooli, mille funktsiooniks oli vee sidumine. Nii suureneb vee eritumine veelgi. Seetõttu antakse kuumades tsehhides töötajaile keedusoolalisandiga vett. Niiviisi taastatakse soolavaru organismis ja välditakse organismi veetustumist, millel on rasked tagajärjed.

Kõik mainitud, tööga seotud muutused organismi elutegevuses mööduvad pärast tööd teatud ajavahemiku vältel. Viimane, mida nimetatakse taastumisperioodiks, on igal inimesel erinev. Taastumisperioodi vältus oleneb organismi treenitusest, füüsilisest ettevalmistusest tööks ja sellest, kui hästi töövõtted on omandatud. Algajal töölisel ja vähese treeninguga organismil kulub tööl rohkem energiat, organismi tegevus ei kohandu hästi tööprotsessiga, taastumisperiood on pikem.

Tavaliselt muutub pulss normaalseks kerge töö puhul kuni 4 minuti vältel pärast töö lõppu, raske töö puhul 20—40 minuti vältel pärast töö lõppu. Tööpäeva algul on tööjõudlus tavaliselt madal ja kulub teatud aeg nii-öelda sissetöötamiseks. Selle aja jooksul tööjõudlus järk-järgult tõuseb. Umbes 1—1,5 tunni pärast saavutab töövõime maksimumi ja püsib nii seda kauem, mida paremini on töö organiseeritud. Kolmanda töötunni järel hakkab

jõudlus langema. Pärast puhketundi tööjõudlus küll tõuseb lühema aja vältel — 1 tunni möödudes, saavutab maksimumi, kuid hakkab juba teise tunni möödudes langema. Kui tööline on väsinud, mitteküllaldaselt puhanud, maksimumi tavaliselt ei saavutata. Mida raskem on töö, seda enam langeb tööjõudlus tööpäeva lõpuks.

Väsimus on reaktsioon intensiivsele ja kaua kestnud tegevusele ning kujutab endast laialdasi pidurdusprotsesse ajukoores.

Töövõimele mõjub ka emotsionaalne seisund. Hea meeleolu tõstab, halb vähendab töövõimet. Meeleolu aga aitab tõsta meeldiv töö heades tingimustes, sõbralik vahekord töökaaslastega, töö õige organiseerimine.

Peale selle sõltub töövõime east, tööstaažist ja sellest, kuivõrd organism on treenitud füüsilise koormuse ületamiseks.

Töötingimuste normaliseerimisel on suur tähtsus raskete tööde mehhaniseerimisel ja automatiseerimisel. Suurte raskuste tõstmise tagajärjeks võib olla song, seljalihaste venitus, närvipõletik. Jälgida tuleb, et mööbel tööruumides oleks otstarbekas, õiges mõõdus (mitte liiga madal või kõrge) ja ei põhjustaks ebaõiget keha asendit töö juures. Keha hoidmine ebaõiges asendis pingutab üle lihaseid ja pikaajaline viibimine ebaõiges poosis võib saada mitmesuguste lülisamba kõverdumiste põhjuseks. Pidev seismine töö juures põhjustab alajäsemetel veenilaiendite teket ja lamp-jalgsust. Kummargil töötades surutakse kokku siseorganid. Tuleb kasutada paraja kõrgusega küllalt laia istet, mis on varustatud seljatoega. Istme ehitus peaks järgima keha normaalset asendit.

Tuleb kinni pidada ettenähtud tööaja pikkusest. Lõunavaheaega tuleb kindlasti kasutada ettenähtud otstarbeks. Kiireks töövõime taastamiseks on töö ajal ette nähtud ka teisi pause.

Tööpäeva pikkuseks meie maal on 7 tundi, tervistkahjustavatel töödel ka 6 ja isegi 5 tundi. Ei ole õige äärmise vajaduseta lubada ületunnitööd, eriti tervistkahjustaval tööl. Samuti on piiratud tööaeg alaealistel, noorukitel ning rasedatel ja imetavatel naistel. Mainitud kontingentide kohta kehtivad ka eeskirjad, mis näevad ette, missugustel töökohtadel neil on lubatud töötada. Nii ei tohi noorukid ja alaealised töötada tervistkahjustavatel tööaladel, kuna alles arenemisstaadiumis organismile tööstuslikud kahjustavad tegurid mõjuvad raskemini kui täiskasvanutele.

Rasedatele ja imetavatele emadele on tervistkahjustav ja öötöö keelatud, kuna nende organism on neil perioodidel vastuvõtlikum kahjulikele mõjustustele, samuti võidakse sel teel kahjustada arenevat loodet ning emapiima kaudu ka rinnalast.

Konveieril töötamise korral on töö ja puhkuse režiimist kinnipidamine eriti suure tähtsusega. Siin on tegemist monotoonse tööga, mis väsitab kiiresti. Konveieritööl on mitmeid häid ja halbu külgi. Seoses tema teatud rütmilisusega soodustab ta automatiseerimist ja kergendab tööd, teiselt poolt mõjub pikaajaline

ajukoore ühe ja sama piirkonna ärritamine pidurdust esilekutsuvalt ja väsitab kiiresti. Siin ei aita ainuüksi lisapauside pidamisest. Efektiivsemaks osutub tööoperatsioonide perioodiline vahetamine, et ärritust ajukoores nihutada ühest kohast teise. Teiseks ei tohiks töövõtteid liialt lihtsustada ja tööliigutusi üleliia monotoonseiks muuta. Peaks olema vahele lükitud teatud keerulisemaid operatsioone. Samuti soovitatakse muuta vahetevahel, eriti kui on märgata väsimust, konveieri liikumist veidi kiiremaks. Hästi mõjuvad perioodilised vaheajad virgutusvõimlemisega. Head mõju avaldab mõnikord meeldiv muusika.

Pause füüsiliste harjutuste tegemiseks võib rakendada 1—3 korda tööpäeva jooksul ja lõunatunni alguses. Kerge, monotoonse töö tegijail peab harjutuse kompleks, mida sealjuures kasutatakse, haarama ka tööprotsessis passiivseks jäänud lihastegruppe. Raske füüsilise töö korral tuleb kasutada kergeid, lihaste funktsioone taastavaid harjutusi. Harjutuste komplekse tuleb aeg-ajalt mitmekesistada, uuendada, et harjutused ei muutuks tööprotsessi koostisosaks ja ei kaotaks oma efekti.

Kehalised harjutused puhkepauside ajal ei pea täiesti välja lülitama passiivset puhkust. Selleks peavad olema loodud võimalused puhkeruumides: tööline peab saama võimalikult loomulikus ja mugavas asendis istuda või lamada.

TÖÖSTUSLIKU KESKKONNA METEOROLOOGILISED TINGIMUSED JA NENDE MÕJU TÖÖTAVA INIMESE ORGANISMILE

Tööstuslike ruumide kliima allub suuresti välismõjutustele ja meteoroloogilised tingimused neis on seetõttu allutatud teatud sesoonsusele. Peale selle mõjutavad tööruumide mikrokliimat tööprotsess ja tehnoloogiline protsess. Tööruumid jagunevad külmadeks, normaalse temperatuuriga ja kuumadeks tsehhideks. Külmad on sageli materjalide laod ja ettevalmistusruumid, normaalse temperatuuriga on montaažiruumid, treialite ruumid jne., kuumad termilise töötlemise jaoskonnad, sepikojad, valutsehhid jne.

Kui kasutatakse soojust kiirgavaid tööpinke, siis võib õhk ruumis tugevasti kuumeneda. Kuumad õhumassid hakkavad liikuma üles, asendudes allpool mitmesugustest avadest ruumi paiskuva külmema õhuga. Nii võib kujuneda väga tugev õhu liikumine — tõmbetuul, mis mõjub häirivalt, eriti akende ja uste juures, tekitades külmatunde. Väga väike õhu liikumine kõrges temperatuuris loob aga kurnava kuumusetunde.

Erilist tähtsust omab kuumades tsehhides soojuskiirgus. Kuumade kehade temperatuur ulatub neis tsehhides sadadesse, isegi tuhandetesse kraadidesse (näiteks sulaterase temperatuur on

1800°C). Need kuumad kehad kiirgavad pika- ja lühilainelisi infrapunaseid kiiri, mis neelduvad ümbruses asuvates tahketes kehades. Kiirte energia läheb üle soojusenergiaks, kehad soojenevad ja soojendavad ka ümbritsevat õhku.

Kiirgava soojuse allikaks on ka päikesekiirgus, mis tungib ruumi klaasitud pindade kaudu.

Osa soojust eritavad ruumis töötavad töölised ise, osa tekib mehhaanilise ja elektrienergia üleminekul soojusenergiaks.

Loetletud allikaist erituv energia võib olla nii suur, et tööruumides tõuseb temperatuur kõrgele — 30—40 kraadini, eriti suvisel ajal. Temperatuur on eriti kõrge ruumi ülaosas, kus ta tõuseb tavaliselt teatud hulk kraade iga meetri kohta ja võib lae all olla 50—60°C. Eriti tähtis on seda asjaolu silmas pidada siis, kui on tegemist töötamisega kõrgel (kraanajuhtide, remonditööliste, operaatorite jne. puhul).

Paljusid töid tehakse külmkambrites, mitteköetavates ruumides või ka vabas õhus: laoruumides, ettevalmistusruumides, välispoligonidel jne. Võib esineda töid, kus temperatuuri kõikumine tööruumis on nii suur, et töölise pea ja jalgade tasapinnal esinevate temperatuuride vahe on kuni 40 kraadi, näiteks valutsehhides.

ÕHU NIISKUS

Atmosfäärne õhk sisaldab teatud hulga veeauru. Maksimaalset veeauru hulka õhus, mis uduna välja ei lange või ei kondenseeru ruumi seintele, lagedele ja sisustusele, nimetatakse maksimaalseks õhuniiskuseks. Maksimaalse õhuniiskuse hulk sõltub ruumi temperatuurist: mida kõrgem on temperatuur, seda suurem hulk niiskust võib õhus püsida välja langemata. Temperatuuri, milles õhus leiduvad veeaurud hakkavad kondenseeruma, nimetatakse kastepunktiks. Veeauru hulka ühes kilogrammis õhus mingil momendil nimetatakse absoluutseks õhu niiskuseks. Suhteline õhuniiskus on absoluutse ja maksimaalse õhuniiskuse suhe protsentides. Peale selle on veel olemas mõiste — niiskuse defitsiit. See on maksimaalse ja absoluutse niiskuse vahe. Viimased mõisted on tähtsad, kuna annavad ettekujutuse õhu veeauruga küllastumise määrast ja auramise intensiivsusest ruumis. Tehnoloogiline protsess võib õhu niiskust ka suurendada, seda eriti siis, kui esinevad lahtised auravad pinnad, nagu galvaanilised vannid, karastamisvannid, pesemisvannid või pesumasinad, mis alluvad soojuse toimele, ja kui nende pind on katmata. Sellistel juhtudel võib suhteline niiskus olla 80—100%. Nii palju veeauru sisaldav õhk võtab vastu niiskust veel vaid väga piiratud koguses või ei võta üldse. Kui sellises ruumis temperatuur langeb, tekib udu ja kondensvesi. Väga niiskes ja kuumas õhus on keha pinnalt higi aurumine takistatud ja kui absoluutne õhuniiskus võrdub maksimaalsega, on higi-

aurude eritamine võimatu, õhku enam niiskust ei «mahu». See ei takista veel higi eritumist ja organismi nn. «veetustumist». Nii võib näiteks ruumis, kus temperatuur on +35°C, õhu veeaurudega küllastumise korral erituda 3,5 liitrit higi tunnis. Soojust organismist aga ei eritu, kuna higi auramist keha pinnalt ei toimu. Tagajärjeks on sageli kuumarabandus.

Allanormatiivset õhuniiskust kohtame tööstuses harva, peamiselt talvel kuumades tsehhides. Talvel on välisõhus vähe niiskust. Enne ruumi juhtimist õhku tavaliselt soojendatakse ja niiskus langeb väga madalate näitajateni.

Õhuniiskuse langemise korral 20—25 protsendini tekib töötajatel ebameeldiv kuivuse tunne ülemistes hingamisteedes.

Nii kõrget kui ka madalat temperatuuri talub inimene paremini kuivas õhus. Kõrge temperatuuri ja vähese õhuniiskuse korral ei ole higi aurumine keha pinnalt takistatud ja soojust antakse ära. Kuiv külm õhk ei juhi hästi soojust ja soojusekadu pole suur.

INFRAPUNANE KIIRGUS

Kuumad kehad kiirgavad ümbrusse kiirgusenergia voo, mille iseloom sõltub kuumuse intensiivsusest. Alla +500°C kuumutatud keha kiirgab nähtamatuid infrapunaseid kiiri. Temperatuuri tõustes lisanduvad ka valguse kiired.

Kuumadest kehadest kiirgavat soojust mõõdetakse väikeste kalorite arvuga, mis 1 minuti jooksul langevad 1 cm^2 kiiritatavale pinnale. Näiteks päikese kiirgus on 1,3 kal/cm^2 minutis.

Inimese organism saab infrapunasele kiirgusele allutatuna soojust, mille hulk sõltub kiirguse intensiivsusest, kiirgava pinna suurusest ja toimeajast.

Kuumades tsehhides võib see mitmeid kordi ületada päikese kiirguse, ulatudes kuni 10 kal/cm^2 minutis ja rohkem. Juba 2 kal/cm^2 minutis põhjustab lühikese ajaga nahal põletustunde.

Infrapunase kiirguse toimetugevus sõltub veel lainepikkusest. Lühikese lainepikkusega kiirgus tungib sügavamale organismi kui pikalaineline. Viimane aga annab tugevama soojatunde ja kõrgema nahatemperatuuri. Lühilaineline kiirgus erilist soojatunnet ei anna.

Infrapunased kiired mõjuvad kahjustavalt silmaläätsele, põhjustades selle tuhmumist. Langeb nägemisteravus ja inimene võib pimedaks jääda. Muutused arenevad aeglaselt. Tavaliselt esineb selliseid muutusi silmas klaasipuhujatel, kellel on suur tööstaaž. Varem nimetati seda haigust «klaasipuhujate hallkaeks».

Kui ümbritsevate esemete ja ruumi temperatuur on keha temperatuurist madalam, hakkab inimese keha kiirguse teel soojust ära andma. Tekib külmatunne. Eriti tunneme seda talvel külmade seinte ääres seistes.

ORGANISMI TERMOREGULATSIOON

Inimese organismis toimuvad vahetpidamata hapendumisprotsessid, mille tagajärjel tekib soojus. Eriti palju, $^2/_3$ soojust tekib lihastes. Tänu sellele, et organism vahetpidamata soojust ära annab, püsib kehatemperatuur normaalne. Sellist organismi tegevust nimetatakse termoregulatsiooniks ning seda reguleerib aju suurte poolkerade koor ja koorealused keskused. Kui neid keskusi ärritada, võib termoregulatsioon häiruda ka siis, kui keskkonna temperatuur ei muutu. Kui need keskused anesteseerida (narkotiseerida), siis ei esine reaktsiooni keskkonna temperatuuri muutustele.

Organismil on olemas teatud kohanemisvõime — ta võib kohaneda erinevate meteoroloogiliste tingimustega — aklimatiseeruda.

Kohanemisel kõrge temperatuuriga on karakteerne kiire higistamise tekkimine tingrefleksi alusel. Hiljem leitakse, et higis soolasisaldus väheneb, mis viitab soolavarude säilitamisele organismi poolt suure higistamise korral.

Kohaneda võib ka madala temperatuuriga. Siis ahenevad limaskestade ja naha veresooned, väheneb naha elektrijuhtivus ja tundlikkus elektriliste ärrituste suhtes, tõuseb soojuse produktsioon siseelundeis. See kõik kaitseb organismi soojusekaotuse eest ajukoore tegevuse kaasabil.

MUUTUSED ORGANISMIS, MIS OLENEVAD METEOROLOOGILISTEST TINGIMUSTEST

Kõrge õhutemperatuur koos infrapunase kiirgusega ja füüsilise tööga mõjub halvasti südame-vereringesüsteemile, hingamiselundeile, organismi vee- ja soolavarudele ning ka kehatemperatuurile.

Sulametalli või hõõguva metalli soojuskiirgus kutsub esile südame-vereringesüsteemi kiirenenud töö ja vee-soolavarude muutumise isegi alla +28 — +30°C temperatuuril ning seda varem, mida intensiivsem on töö. Organism kaotab palju vett tugeva higierituse tõttu, veekaotus võib tõusta 7—10 protsendini kehakaalust. Väheneb vereplasma hulk, kuna viimane kaotab kaks korda niipalju vedelikku kui teised organismi koed. Vere viskoossus tõuseb. Vett kaotavad ka verelibled, kuigi tunduvalt vähem kui plasma. See on aga suurem koormus südamele, mis peab «paksenenud» verd kiirelt edasi pumpama, häirub vereringe ja kudede toitumus.

Veekaotusega kaasneb ka suure hulga keedusoola kaotus, kuna higi sisaldab 0,5—0,6% kloriide. Inimene võib ühes vahetuses kaotada 20—50 g keedusoola. Soolakaotus vähendab organismis vee kinnipidamist ja joodud vesi eritub kiiresti, janu kustub ainult lühikeseks ajaks ja joodud vesi ei asenda väljahigistatud vett.

Seetõttu tuleb kuumades tsehhides kasutada soolalisandiga vett (0,2—0,5% keedusoola).

Kuumades tsehhides töötavatel inimestel võib vahetuse lõpuks kehakaal langeda 1,5—2 kg, kuid järgmiseks päevaks tavaliselt kaal taastub.

Vedeliku eritamine neerude kaudu väheneb sellistes tingimustes järsult ja lakkab täiesti, kui vedeliku kaotus ületab 11% inimese kehakaalust. Kui veekaotus on väiksem, püsib uriini hulk 0,5—1,0 liitri piires ööpäevas. Soolakaotus mõjub halvasti seedimisprotsessile, kuna makku jääb vähe soolhapet.

Kui kõrge temperatuur mõjub pikka aega, suhteline õhuniiskus on suur, puudub õhuliikumine, esineb soojakiirgus jne., võib tekkida olukord, kus organism ei ole enam võimeline moodustuvat soojust ära andma, olgugi et termoregulatsiooni mehhanism töötab äärmise koormusega.

Kerge ülekuumenemise korral täheldatakse janu, isutust, halba enesetunnet, liigutuste piiratust, ärritusseisundit, hiljem unisust. Kergem on olla lamades ja vett juues. Nägu on punetav, keha temperatuur kõrgenenud, hingamine ja pulss sagenenud, esineb tugev higistamine.

Keskmise raskusega juhtudel tekib peapööritus, peavalu, hingeldus, süljeerituse katkemine, sinikus, segane kõne, takistatud liikumine, sipelgate jooksu tunne nahal ja kõrge kehatemperatuur.

Rasketel juhtudel lisandub veel teadvuse kaotus, krambid, termoregulatsioonivõime häired (näiteks võib pidurduda higieritus).

Viibides madala temperatuuriga ruumis pikemat aega, võib esineda keha liigjahtumine. Seda väldib raske füüsiline töö ja hea toit, mis sisaldab rohkesti valku ja rasva. Nälg, kurnatus ja alkoholism soodustavad organismi liigjahtumist. Liigjahtumise korral muutub organism vastuvõtlikuks haigustele. Kergesti haigestutakse nakkushaigustesse, reumatismi, kopsupõletikku jne.

Töölise tervise hoidmiseks ebanormaalsete mikroklimaatiliste tingimuste eest töö juures on vaja, et raske füüsilise töö korral oleks ruumi temperatuur pisut madalam (4—5 kraadi), kui kergema töö juures. Ruumides, kus suhteline õhuniiskus on tehnoloogilise protsessi iseärasuste tõttu suurenenud, ei tohiks see siiski ületada 80%.

Soojal aastaajal ei peaks tööruumide temperatuur ületama välistemperatuuri üle 3°, kui ruumis on õhutamise võimalus. Kui see puudub, võib ruumi temperatuur ületada välisõhu temperatuuri kuni 5° võrra.

Kaitseks organismi ülekuumenemise vastu kasutatakse mitmesuguseid võtteid. Rasked füüsilised tööd, mille käigus tekib organismis suur hulk soojust, püütakse võimalikult mehhaniseerida või automatiseerida. Kiirgusallikad viiakse kas töökohast kaugemale, vähendatakse kiirgavat pinda, isoleeritakse pind või kasutatakse

nende varjamiseks ekraane. Isolatsioonimaterjalina kasutatakse magneesiumasbesti segu, asbotermiiti jt. Kasutatakse ka vee-eesriideid, kuna veel on omadus neelata kiirgusenergiat.

Ventilatsiooniga eemaldatakse ruumidest üleliigne soojus. Soe õhk, mis tõuseb üles, lastakse välja laeakende kaudu, värsket jahedamat õhku juhitakse ruumi madalamal asuvatest vastavatest avadest. Selline õhuvahetus, mida nimetatakse aeratsiooniks, ei kindlusta soojuse täielikku ärajuhtimist. Sageli on vaja õhk kunstlikult liikuma panna. Kasutatakse õhudušše: vahetult töökohale juhitakse teatud temperatuuri ja niiskusega õhuvoog. Sageli kasutatakse koos sellega ka vee pihustamist töökoha õhku.

Väga otstarbekohane on kiirgava pinna või avause eraldamine töökohast vee-ekraaniga. Sellega vähendatakse tunduvalt töölisele langeva infrapunase kiirguse energiat ja muutub kiirguse spekter. Kasutatakse ka kiirgust tagasipeegeldavaid ekraane, mis paigutatakse töökoha ja kiirgusallika vahele.

Efektiivne on ruumi juurdeantavasse õhku vee pihustamine.

Veel kasutatakse töölise läheduses asuvate kehade jahutamist või spetsiaalseid jahutavaid ekraane keedusoola lahuga, veejahutusega seinu jne., mis suurendavad kehasoojuse äraandmist ja väldivad ülekuumenemist.

Väga tähtis on ratsionaalne joogirežiim. Joogiveele lisatakse 0,2--0,5% keedusoola ja vesi gaseeritakse. Selline joogivesi vähendab janu, higieritust, on meeldiva maitsega ja soodustab maomahla sekretsiooni. Soovijaile peab aga alati olema kättesaadav ka mage vesi.

Kuna higiga eritub ka vees lahustuvaid vitamiine, siis õigustab end kuumades tsehhides ka vitamiinijook.

Kuumades tsehhides kasutatakse mikropause ja vaheaegu jõu taastamiseks. Selliste pauside ajal viibitakse jahutatud ruumides. Kasulikud on ka veeprotseduurid.

Suurt osa võitluses ülekuumenemise vastu etendab ratsionaalne eririietus. See peab olema head õhuvahetust võimaldav, küllaldaselt avar ja vastava suurusega. Sealjuures tuleb muidugi tähele panna, et riietus vastaks ka tehtavale tööle ja kaitseks põletuste eest, kus see vajalik.

Lihtsam on hoidumine liigjahtumisest. Ennekõike tuleb kasutada sooja eririietust, mis ei takistaks normaalset auramist kehalt. Kui auramine on takistatud, niiskub riie ja soodustab jahtumist. Kasutatakse kohalikke kiirgussoojendajaid ja soojendusruume. Pärast tööd on soovitatav võtta +35 — +40°C veetemperatuuriga dušši 10 minuti vältel. Peab olema organiseeritud riiete kuivatamine, et järgmiseks vahetuseks oleksid tööriided kuivad.

Väga madala välistemperatuuri juures välistööd lõpetatakse.

Suurtes tööstusruumides, kus ruumi ühtlane kütmine pole võimalik, peab töökohal õhutemperatuur keskmise raskusega töö korral olema +10°C ja raske füüsilise töö korral +5°C.

TÖÖSTUSLIK TOLM, TOLMUKAHJUSTUSED JA TOLMUKAHJUSTUSTE PROFÜLAKTIKA

Tolm kujutab endast väikeste tahkete aineosakeste kogumit, mis tänu oma väga väikestele mõõtmetele ja kaalule võivad pikemat aega õhus püsida. Õhus hõljuvate tolmuosakeste kogumit nimetatakse aerosooliks, samuti nagu vedela aine väikesi osakesi õhus. Meid ümbritsevas atmosfäärses õhus leidub alati suurel hulgal tolmu, eriti aga kinnistes ruumides. Tööstuslikes tingimustes on tolmu tekkimine seotud tööprotsessiga: käiamise, lihvimise, saagimise, valatud detailide vormidest väljalöömise, valuvormide jaoks segu valmistamisega jne.

Tolmu, mis tekib põlemisel, sulamisel, sublimeerimisel ning teiste keemiliste ja termiliste protsesside tagajärjel, nimetatakse suitsuks.

Tolmu jaotame orgaaniliseks ja anorgaaniliseks. Orgaaniline tolm võib olla taimne (puu, puuvilla, lina) või loomne (villa, karva, jõhvi, luu, sarve) tolm. Anorgaaniline tolm võib olla mineraalne (kvartsi, smirgli, liiva, lubja, asbesti, tsemendi jt.) tolm või metallitolm (tinatolm jne.). Sageli esineb tolmude segu: smirgli ja metallitolm käiamisel, paberi- ja tinatolm trükikojas jne.

Tolmu püsimine õhus sõltub tolmuosakeste suurusest ja raskusest. Igale õhus hõljuvale osakesele mõjub kaks vastassuunalist tungi — raskustung ja hõõrdumistung, mis tekib õhu takistusest langemisel.

Kui raskustung on suurem kui hõõrdumistung, langeb osake kasvava kiirusega. Vastupidisel juhul langeb osake ühtlase kiirusega vastavalt tema erikaalule. Suured osakesed langevad kiiremini, väikesed aeglasemalt. Näiteks langeb kvartsiosake, mille läbimõõt on 100 μ ($\frac{1}{1000}$ mm) tuulevaikuses 78,6 cm sekundis ehk 2830 m tunnis. 10 μ läbimõõduga kvartsiosake langeb 7,8 mm sekundis ehk 2,8 m tunnis. 1 μ läbimõõduga kvartsiosake langeb 0,077 mm sekundis ehk 28,0 cm tunnis. Alla 0,1 μ läbimõõduga osakesed praktiliselt üldse ei lange või langevad väga aeglaselt. Õhu tugeva liikumise korral ei lange maha ka kuni 2μ läbimõõduga osakesed. Õhu liikumine tööruumis takistab tolmu sadestumist ja hoiab seda kaua õhus.

Tööruumide õhus on ülekaalus väikesed tolmuosakesed, läbimõõduga kuni 10 μ. 40—90% nendest on läbimõõduga alla 2 μ, eriti metalli- ja mineraalainete tolmu korral. Suuremad osakesed esinevad taimse ja loomse päritoluga tolmu korral.

Tolmuosakese suurusest ja raskusest sõltub tolmu sattumine inimese hingamisteedesse. Mida väiksem on tolmuosake, seda sügavamale tungib ta hingamisorganitesse. Kopsukoe uurimisel on leitud, et 95—97% tolmuosakestest on väiksemad kui 5 μ. See-

pärast peetakse tervisele eriti ohtlikuks tolmu, mille osakesed on kuni 5 μ läbimõõduga. Ohtlikud on veel tolmuosakesed, millel on kiuline, pikergune või plaadi kuju, sest nendel on võime tungida sügavale hingamisteedesse ka siis, kui nende suurus ületab 5μ. Neist võib nimetada klaasi- ja tekstiilikiu-, kvartsi-, asbesti- ja kivisöeosakesi, vilgukiviplaadikesi jne. Organismi jäävad pidama just kõige väiksemad tolmuosakesed, eriti alla 0,3 μ läbimõõduga osakesed.

Mitmesuguste kopsukahjustuste tekkimise uurimisel on leitud, et ohtlik ei ole üksik väike tolmuosake, kuna tema mass on väga väike. Tähtis on osakeste hulk, tolmu mass.

Teiseks oluliseks asjaoluks on tolmu lahustuvus. Mida kergemini lahustuvad mittemürgise tolmu osakesed, seda vähem kahjulikud nad on. Kui on aga tegemist mürgise ainega, põhjustab tolmuosakeste kerge lahustuvus organismis raskeid mürgistusi, põletusi, sööbeid jne.

Tolmuosakesed võivad õhust adsorbeerida gaasiosakesi, mis takistavad tolmu lahustumist ja muudavad selle püsivaks. Samuti võivad nad adsorbeerida mürgiseid gaase, kui neid õhus leidub (vingugaas jne.).

Iga õhus hõljuv tolmuosake kannab elektrilaengut. Laengu saavad osakesed õhus leiduvaid ioone adsorbeerides või siis osakeste omavahelise hõõrdumise teel. Erinevate laengutega osakesed moodustavad omavahel koaleerudes (erinimelised laengud tõmbuvad) suuremaid osakesi ja sadestuvad kiiresti. Kui aga tolmuosakestel on kõigil ühenimeline laeng, siis nad tõukuvad üksteisest, koaleerumist ei esine ja tolm ei sadestu. Tolmuosakeste elektriseerumine suureneb, kui temperatuur ruumis tõuseb ning väheneb niiskuse suurenemisega. Elektriliselt laetud tolmuosakesi peetub organismis 2—3 korda rohkem kui laenguta tolmuosakesi.

Et anda hinnang tolmu ohtlikkusele, tuleb teada tema keemilist koostist. Viimasest sõltub tolmu bioloogiline aktiivsus, tema toime elavale organismile. Kopsukahjustusi põhjustab tolm, mis sisaldab ränidioksiidi (SiO_2). Valutsehhide vormimuld sisaldab 60—80%, rauamaak 30%, tellisetolm 98% SiO_2 jne. Mida suurem on tolmus vaba SiO_2 sisaldus, seda agressiivsem on tolm.

Mitmetel tolmudel on mõnedele inimestele allergiline toime — nad kutsuvad esile haigusi, nagu seda on bronhiaalastma jt. Allergeenideks on sageli naha-, lina-, kroomi-, puuvilla-, villa- ja siiditolm.

Mida väiksemad on tolmuosakesed, seda aktiivsem on tolm, kuna omab väga suurt pinda, võrreldes vähem peenendatud osakestega. Suureneb ju näiteks 1 cm^3 kõva keha peenendamisel 0,1 μ läbimõõduga osakesteks üldine pindala 100 000 korda. Selline pinna suurenemine avardab järsult gaasiosakeste adsorbeerimisvõimalusi ja on seotud tolmustunud aine keemilise aktiivsuse tõusuga. Seoses sellega tekib väga tolmustes ruumides plahvatus-

oht. Tolmuosakesed adsorbeerivad aktiivselt õhuhapnikku ja muutuvad kergesti süttivaks lahtise tule leidumise korral ruumis. Plahvatusohtlik võib olla igasugune tolm, eriti ohtlik on aga orgaaniline tolm (kivisöe-, suhkru-, jahu-, korgitolm jne.), mis sisaldab hulgaliselt lenduvaid orgaanilisi aineid. Plahvatuse esilekutsumiseks piisab elektrisädemest maandamata tööpingilt, kõrge temperatuuriga soojuskeha leidumisest, põlevast sigaretist jne. Minimaalne tolmukontsentratsioon, mis võimaldab plahvatuse tekkimist, on mitmesugune: söetolmul 30—40 grammi kuupmeetris õhus, suhkrul 10 g/m³, alumiiniumil 7 g/m³. Maksimaalne kontsentratsioon söetolmul plahvatuse tekkimiseks on 1500—2000 g/m³. Kui tolmu leidub rohkem, siis plahvatust enam ei teki, kuna selle jaoks ei jätku õhus hapnikku.

Ammu on tuntud seos õhu kõrge tolmususe ja tuberkuloosi haigestumise vahel. Kas just tolmuosakesed esinevad tuberkuloosikepikeste kandjatena, pole selge, kuid tolmu kahjustav toime soodustab tuberkuloosi haigestumist.

Tööruumide õhu saastumine mitmesuguste mikroobidega on otseses sõltuvuses töötajate arvust ja tolmu kontsentratsioonist ruumis. On leitud, et mõni tolmuliik võib olla heaks söötmeks mikroobidele (jahutolm) ja võib kanda peale mikroobide ka parasiitide mune.

Peamisteks tolmu tekkimise põhjusteks tööstusettevõtete ruumide õhus on: tahkete ainete peenendamisprotsessid, tolmavate ainete segamine, pindade töötlemine. Rohkesti tolmu tekib käiamisel, lihvimisel, poleerimisel, valuvormide puhastamisel, valatud detailide väljalöömisel jne. Oluline on siin tööprotsesside õige organiseerimine, seadmete olukord, hermetiseerimine, ventilatsiooniseadmete seisund, tööruumide koristamise kvaliteet jne. Tolmu hulga üle õhus otsustatakse tolmuosakeste hulga järgi 1 m³ õhus. Puhtas välisõhus on tolmu tavaliselt 0,1 mg/m³, tolmuses rajoonis ligikaudu 5 mg/m³. Valukojas leidub vormimise juures tolmu 1—6 mg/m³ õhus, ventilatsiooniga varustatud puhastustrumlite juures 2—10 mg/m³ ja ventilatsioonita puhastustrumlite juures 30—40 mg/m³. Instrumentide teritamisel ja käiamisel leidub ventilatsiooniga varustatud käia juures tolmu 1—3 mg/m³ õhus, ventilatsioonita käia juures 8—20 mg/m³.

Rohkesti tolmu tekib elektrikeevitusel: kohaliku ventilatsiooniseadmega varustatud keevituskohal leidub 1—5 mg/m³ tolmu, ventilatsioonita keevituskohal aga 5—8 mg/m³. Automaatkeevituskohtadel leidub tolmu 2—9 mg/m³ õhus.

Nõukogude Liidus on, lähtudes kvartsitolmu ohtlikust agressiivsusest, kehtestatud järgmised õhu tolmususe lubatud piirkontsentratsioonid*: kui vaba SiO_2 on tolmus üle 70%, siis on tolmu lubatud piirkontsentratsioon 1 mg/m³; kui vaba SiO_2 on 10—70%,

* «Tööstusettevõtete projekteerimise sanitaarnormid» (CH-245-63).

siis 2 mg/m³. Asbestitolmu ja tolmu, mille koostises on üle 10% asbesti, tohib olla õhus kuni 2 mg/m³, klaas- ja mineraalkiutolmu — 3 mg/m³. Kui vaba SiO_2 on tolmus alla 10%, on lubatud piirkontsentratsioon ruumi õhus 3—6 mg/m³ ja tolmul, mis SiO_2 ei sisalda, on lubatud piirkontsentratsiooniks 10 mg/m³.

TOLMUST PÕHJUSTATUD HAIGUSED JA NENDE ÄRAHOIDMINE

Mitte kogu tolm, mis satub hingamisteedesse, ei jõua kopsu. Osa peetakse kinni ülemiste hingamisteede ja nina limaskesta poolt. Tolm kleepub ülemiste hingamisteede limaskesta katvale limale ja ripsmed, mis katavad limaskesta, suunavad tolmuseguse lima väljapoole. Kaasa aitab köhimine ja aevastamine. Selliselt väljub umbes 50% hingamisteedesse sattunud tolmust, 50% satub kopsu ja peetub seal.

Kõigepealt avaldab tolm kopsukoele mehhaanilist toimet — kopsukude reageerib tolmule nagu võõrkehale. Kopsuepiteeli rakud püüavad tolmuosakesi «õgida». Seda protsessi nimetatakse fagotsütoosiks. Mida agressiivsema tolmuga on tegemist, seda nõrgemalt kujuneb välja fagotsütoos. Fagotsütoos on organismi kaitsereaktsioon ja on suunatud kopsude puhastamisele tolmust. Üks tee selleks on tolmu õginud rakkude eemaldumine rögaga, teine — eemaldumine lümfiteede kaudu. Hästi fagotsüteeritav tolm eemaldub kergesti, halvasti fagotsüteeritav, näiteks kvartsitolm, jääb kopsudesse püsima, seda õnnestub eemaldada vähe ja aeglaselt. Lümfiteede kaudu väljuv tolm võib aga põhjustada sidekoestumist lümfiteedes.

Osa rakkudest, mis on tolmu «õginud», lagunevad tolmu mürgise toime tõttu ja tolmuosakesed, peetudes kopsu alveoolides, võivad seal esile kutsuda kahesuguseid protsesse: põletikulisi nähte ja kopsualveoolide sidekoestumist — fibroosi. Fibroosi teke vähendab kopsu mahtu — osa kopsust sidekoestub ega võta osa hingamisprotsessist. Selline olukord viib invaliidistumiseni.

Selliseid kopsukahjustusi nimetatakse pneumokonioosideks. Pneumokonioos on kutsehaigus. Masinaehitustööstuses ähvardab pneumokonioos elektrikeevitajaid, lihvijaid, valuraiujaid, vormijaid jne. Haigestuvad peamiselt staažikad töötajad.

Peale kvartsitolmu võib pneumokonioosi esile kutsuda plastmasside tolm, alumiiniumitolm, söetolm, raua oksiidid jne. Vastavalt pneumokonioosi tekitanud tolmule saab nimetuse haigestumine: silikoos (kvartsitolmust), antrakoos (kivisöetolmust), aluminoos (alumiiniumitolmust) jne.

Peale kopsukoe kahjustab tolm ka ülemiste hingamisteede limaskesti. Näiteks kutsub kroomi ühendite tolm esile haavanduva põletiku ja atroofia ninalimaskestal. Haigus võib lõppeda ninavaheseina mulgustumisega, mis aga soodustab tolmu edasist vaba-

mat tungimist sügavamale hingamisteedesse, kuna ninalimaskesta kaitsefunktsioon puudub. Sageli on tolm krooniliste bronhiitide ja trahheiitide põhjustajaks.

Silma limaskestale sattunud tolm tekitab põletikku ka siis, kui on tegemist indiferentse tolmuga (näiteks puidutolmuga). Tugevasti ärritab silma kivisõetolm. Metallitolm mõjub puhtmehhaaniliselt, põhjustades sarvkesta vigastusi. Tubakatolmus sisalduv nikotiin halvab sarvkesta närvilõpmeid — töötaja ei tunne silma sattunud võõrkeha ning seetõttu võivad kergesti tekkida vigastused ja põletik.

Haavanduvaid põletikke tekitavad mitte ainult limaskestadel, vaid ka nahal ärritavad ja sööbivad tolmud — kroomisoolad, arseen, sooda, lubi, keedusool, superfosfaat, kaltsium-karbiid jne.

Ummistades rasu- ja higinäärmeid võib tolm, ka indiferentne tolm, esile kutsuda mädaseid nahapõletikke ja higierituse häirumist organismis, samuti soojusregulatsioonihäireid, mis on ohtlikud kuumades tsehhides.

Profülaktilistest abinõudest, mis on suunatud tolmukahjustuste vältimisele, võib nimetada kolme: tehnoloogilis-tehnilisi, sanitaartehnilisi ja meditsiinilis-profülaktilisi abinõusid.

Kaks esimest on suunatud haigestumise põhjuste likvideerimisele — tolmu tekkimise vältimisele, kolmas kätkeb põhiliselt isiklikku profülaktikat.

Tolmu tekkimist võib vältida tehnoloogia muutmisega — senise kuivtöötlemise asemel võib materjale näiteks jahvatada niisutatult, kuiva liivajoaga valupuhastamise asemel võib kasutada metallhaavleid või vee-liivajuga. Peamiseks nõudeks on tolmavate tööprotsesside mehhaniseerimine, tolmavate seadmete katmine ja tolmu eemaldamine tekkekohalt, et vältida tolmu sattumist ruumi õhku, tolmavate tööde automatiseerimise ja kaugjuhtimise sisseseadmine, et eemaldada töötaja tolmu mõjupiirkonnast. Kasutatakse materjali niisutamist, veeauru tolmu mahasurumiseks jne. Väga tähtis on seadmete õige hooldamine, hermeetilisuse säilitamine, ventilatsiooniseadmete kasutamine ja tööruumide õhu puhtuse regulaarne laboratoorne kontroll. Ventilatsiooniseadmed peavad eemaldama tolmu selle tekkekohalt laskmata tolmul sattuda töötaja hingamistsooni.

Individuaalse profülaktika abinõudest tuleb mainida respiraatorite kasutamist, silmade kaitsmist kaitseprillidega, vastava tolmukindla eririietuse kandmist ja selle korrashoidu. Väga tähtis on hoolitseda naha puhtuse eest, et hoida ära nahamädanike teket. Peale tööd on vaja tingimata duši all pesta. Eririietuse vabastamiseks tolmust peavad olema eriruumid vastava äratõmbeventilatsiooniga riiete kloppimiskohal. Eririietust tuleb regulaarselt pesta, sest määrdunud eririietus muutub ise üheks nahakahjustuste tekkimise põhjuseks.

Suurt tähtsust omavad tolmukahjustuste profülaktikas enneta-

vad ja perioodilised meditsiinilised läbivaatused. Ennetavatel läbivaatustel tehakse kindlaks vastunäidustused tolmusele tööle minekuks. Nii ei satu sellistele töödele tervisehäiretega isikuid. Perioodilistel läbivaatustel kontrollitakse, kas ei ole tekkimas tervisehäireid kutsetööst, et neid siis eos välja ravida. Leitud terviseriketega töötajad viiakse üle teisele, tervist mitte kahjustavale tööle, võetakse dispanseerse järelevalve alla ning rakendatakse seejärel vajalikke raviprofülaktilisi abinõusid.

Profülaktiliselt kasutatakse töötajate ülemiste hingamisteede ennetavat ravimist inhalatsiooniga, tugevdatakse tervist vitamiinpreparaatidega jne.

Väga tähtis on töötajate endi poolt õige tehnoloogilise ja töörežiimi järgimine, olemasoleva sanitaartehnilise sisseseade ja individuaalkaitsevahendite õigeaegne kasutamine, enda ja oma seltsimeeste tervise teadlik kaitsmine.

VIBRATSIOON JA SELLE KAHJUSTAV TOIME

Masinaehituse ja metallitööstuse ettevõtetes kasutatakse seadmeid, tööpinke ja instrumente, millel töötamine on seotud kas kohaliku või üldise vibratsiooniga. Vedruseppadel, valuraiujatel, freesijatel, sildkraanajuhtidel, pneumaatiliste käsiinstrumentidega töötavatel töölistel jt. võib vibratsioon avaldada organismile kahjulikku mõju, kui töötamisel ei kasutata ettevaatusabinõusid. Kohaliku vibratsiooni tõttu kannatavad peamiselt töötaja käed.

Vibratsiooni tagajärjel tekkinud haigust nimetatakse vibratsioonitõveks. Haiguse sümptoomid väljenduvad närvipõletikes, närvivaludes jne.

Üldvibratsioonist räägime siis, kui vibreerib koht, kus töötaja istub või seisab, vibreerib iste või põrand. Üldvibratsiooniga kaasnevad kahjustused kesknärvisüsteemis ja mitmete organite talitluses.

Vibratsioonitõbi areneb peamiselt staažikail töötajail, kel on tööstaaži 5 ja rohkem aastat. Erandjuhtudel võib haigus tekkida ka varem, olenevalt vibratsiooni intensiivsusest.

Kui vibratsioon mõjub töötaja kätele (vedruseppade, pneumaatiliste instrumentidega töötajate, freesijate jne. puhul), siis esinevad haigetel kaebused valu ja krampide üle kätes, käed «surevad», esineb «sipelgate jooksmise» tunne, sageli on sõrmed kahvatud ja külmetavad. Kui «kohalik» vibratsioon mõjub mingil põhjusel jalgadele, võivad esineda samasugused kaebused jalgade kohta. Vibreerival alusel töötavatel töölistel lisanduvad ka üldvibratsioonitõve sümptoomid. Vibratsioonitõvel eristatakse kolme staadiumi vastavalt haiguse raskusele.

Esimeses staadiumis on haigusnähud ebatüüpilised: peavalud,

halb uni, kõrgenenud erutatavus ja «kohalikele» haigusnähtudele iseloomulikud kaebused. Kuulmis- ja tasakaaluaparaadi uurimisel leitakse madalate helide vastuvõtmise nõrgenemist, tasakaaluaparaadi ühe- või mõlemapoolset ärritust. Higieritus on suurenenud, käed värisevad, jäsemetel esinevad valutundlikkuse häired.

Teises staadiumis lisanduvad veresoonte spasmid, rinnaangiinitaolised valud südame piirkonnas, menstruatsioonihäired, peapööritus, kaebused impotentsuse üle. Võib esineda kehatemperatuuri ebanormaalset kõikumist, vere suhkrusisalduse muutusi, vererõhuhäireid, kuulmise ja tasakaaluaparaadi kahjustuste tugevnemist, lihaste atroofiat, tundlikkuse alanemist ühel kehapoolel.

Haiguse kolmandat staadiumi iseloomustavad omapärased haigushood. Tekivad tugevad valud keha erinevates piirkondades, vererõhk tõuseb, esineb kehatemperatuuri tõusu 38—39 kraadini ja südamepekslemist. Hoog lõpeb tugeva higistamise ja nõrkustundega. Haiged on väga tasakaalutud, ärrituvad kergesti ja nutavad sageli.

Veresoonte ja närvide talitluse häired jäsemetes võivad kaasneda igale staadiumile.

Diagnoosida on vibratsioonitõbe sageli raske. See nõuab haige pikemaajalist jälgimist.

Ravi annab tulemusi ainult vibratsioonitõve varajastes staadiumides. Kaugele arenenud juhud ei allu kergesti ravile ja haiguse tagajärjel võib areneda täielik töövõimetus. Tähtis on rakendada kõik võimalikud abinõud vibratsioonitõve ärahoidmiseks.

Kui töökoha vibratsiooni ei ole võimalik likvideerida täiesti, siis on olemas võimalusi selle vähendamiseks. Võib tööoperatsiooni viia kaugjuhtimisele, paigutada vibreerivad seadmed vibroisolaatoritele, võib muuta tehnoloogiat. Palju aitab vibreeriva tööpingi asetamine amortisaatoritele paigutatud alusele või iseseisvale, ruumi põrandast isoleeritud alusele või vundamendile. Kasutatakse ka vibroisoleerivaid matte töötajate töökohtade isoleerimiseks vibreerivast pinnast, näiteks sildkraana juhtide istmete isoleerimiseks kraana vibreerivast põrandast jne. Parem moodus on muidugi kraana üle viia kaugjuhtimisele.

Teiseks tähtsaks abinõuks vibratsioonitõve ärahoidmisel on töö õige organiseerimine. Lisaks lõunavaheajale tuleb töösse lülitada lühikesi puhkepause, mille vältel viiakse läbi profülaktilisi raviprotseduure, võimeldakse jne. Kui võimalik, siis tuleks võimaldada töötada kompleksbrigaadides, kus töötajad omandavad mitu eriala ja periooditi töötavad teises, vibratsiooniga mitte seotud töölõigus. Ei tohi lubada ületunnitööd ja organismi liigset jahtumist töötamise vältel. Alajahtumine soodustab vibratsioonitõve arenemist. Õhutemperatuur tööruumis ei tohi olla alla +16°C. Mingil juhul ei tohi lubada ületunnitööd.

Kasutusel olevatest individuaalkaitsevahenditest võib nimetada vetruva tallaga kaitsesaapaid, mis vähendavad vibratsiooni mõju 90% ulatuses, ja käte kaitsmiseks spetsiaalseid poorsest kummist peopesakaitsega kindaid vibreerivate käsiinstrumentidega töötamiseks. Sellised kindad vähendavad võngete amplituudi kuni 4 korda.

Töövaheaegadel soovitatakse lokaalse vibratsiooniga kokkupuutumise korral sooja (36—37°C) kätevanni 10 minuti vältel sellele järgneva massaažiga. Üldvibratsiooni korral on soovitatavad soojad jalavannid ja soe dušš. Hästi mõjub vitamiinipreparaatide kasutamine.

Kõik vibratsiooni toimele alluvad töölised kuuluvad perioodilisele meditsiinilisele läbivaatamisele vähemalt kaks korda aastas ning uued töölised ennetavale meditsiinilisele läbivaatamisele, et teha kindlaks, kas ei esine vastunäidustusi selleks tööks.

MÜRA KAHJUSTAV TOIME ORGANISMISSE JA MÜRA VÄLTIMINE

Müraks nimetatakse mitteharmoonilist erineva kõrguse, tugevuse ja tämbriga helide kogu. Müra avaldab ebameeldivat toimet organismile, peamiselt kuulmisanalüsaatoritele. Müraga puutume kaasaja tööstuses kahjuks palju sagedamini kokku, kui see meile meeldib. Väga paljude tööprotsesside saatjaks meie masinaehitustööstustes on intensiivne müra. Nii näiteks on väga paljude tööpinkide — automaatide — töötamisel müra intensiivsus kõrgem lubatud hügieenilisest normatiivist, valutsehhides saadab valatud detailide väljalöömist ja puhastamist ülenormatiivne müra, sepatsehhis müriseved pneumaatilised vasarad, treialite ruumides treipingid ja lihvimis-terituspingid, montaažiruumides pneumaatilised käsiinstrumendid jne. Lisaks teevad tugevat müra sageli ventilatsiooniseadmed, kalorifeerid, tsehhisisene transport jne.

Müra iseloomustab sagedusline koosseis ja tugevus. Helid, mis kokku moodustavad müra, on väga erineva võnkesagedusega. Inimese kõrv võtab häälena vastu mehhaanilist võnkeliikumist sagedusega 16—20 000 võnget sekundis. Võnkesageduse järgi jagatakse müra põhiliselt kolme klassi.

Madala sagedusega müra, s. o. aeglase käiguga tööpinkide tekitatud müra ja läbi müra isoleeriva katte tungiv müra sagedusega mitte üle 300 võnke sekundis ehk sagedusega 300 Hz (hertsi; 1 Hz = 1 täisvõnge sekundis).

Keskmise sagedusega müra jääb 300—800 Hz piiridesse. See on müra, mida tekitab suurem osa tööpinke ja agregaate.

Kõrge sagedusega müra korral on suurema osa helide sagedus üle 800 Hz. Siia kuuluvad iga liiki vilistavad, undavad, sisisevad

helid, löökmehhanismide müra, õhu ja gaasijoa vilistav hääl, kiirekäiguliste tööpinkide müra.

Et efektiivselt müra vastu võidelda, selleks peab tundma müra tekitavate toonide sagedust. Spektri uurimiseks on olemas spetsiaalne aparaat — müraanalüsaator.

Peale sageduse on vaja teada müra tugevust e. intensiivsust. Tugevuse mõõtühik on detsibell (db). Et saada ettekujutust müra tugevuse mõõtühikust, toome mõne näite igapäevaste tuntud helide ja müra tugevuse kohta: näiteks on autosignaali tugevus 90 db, sosinkõne tugevus 20 db, lehtede kahina tugevus 30 db jne.

Ühesuguse tugevusega, kuid erineva sagedusega müra võtab inimese kõrv vastu erinevalt. Kõrgema sagedusega müra tundub tugevam, intensiivsem, kui sama tugevusega madala sagedusega müra.

Nagu kõik tundeorganid, nii kohaneb ka kõrv helide või müra vastuvõtmise protsessis müra tugevuse ja iseloomuga. Kuulmisaparaadi tundlikkus tugevale heliärritusele langeb mõnevõrra. Pärast ärrituse lõppemist tundlikkus taastub. Kui aga ärritus on liiga tugev ja kestab pikka aega, siis tekib väsimus. Kui pärast müra toimet on tundlikkus mingi tooni suhtes vähenenud mitte üle 10—15 db ja taastub 2—3 minuti möödudes müra lakkamise momendist, on tegemist kuulmisanalüsaatori kohandumisega tugevale ärritusele. Kui nihked on ulatuslikumad ja taastumine läheb aeglasemalt, siis annab see tunnistust kuulmisanalüsaatori väsimisest, kurnatusest. Mida suurema sagedusega, s. t. kõrgem on heli, seda rohkem kurnab ta kuulmisanalüsaatorit. Helid sagedusega 2000—4000 Hz avaldavad kurnavat toimet juba 80 db tugevuse juures. Sama tugevusega madala sagedusega heli kutsub esile palju nõrgema kurnatuse.

Uurimised on näidanud, et müra intensiivsusega juba üle 90 db — isegi kõrge sagedusega toonide puudumise korral — avaldab kuulmisorganile kurnavat toimet.

Peamiseks professionaalse kahjustuse vormiks, mille kutsub esile pikaajaliselt toimiv väga intensiivne müra, on jääv kuulmistundlikkuse langus mitmesuguse tugevusega toonide ja sosinkõne suhtes (professionaalne kuulmisnõrkus ja kurtus). Kasutusel on standardsed aparaadid — audiomeetrid kuulmistundlikkuse languse uurimiseks mitmesuguse sagedusega helide suhtes. Viimasel ajal läbiviidud uuringud on näidanud, et kiiresti kutsuvad tugeva kahjustuse esile kõrge sagedusega helid. Müraga kaasnev vibratsioon süvendab müra kahjustavat toimet. Kahjustub kõigepealt kõrgete toonide, siis madalate toonide vastuvõtmine. Lõpuks võib kahjustus viia täieliku kurtuseni.

Kuulmisanalüsaatori kahjustamise kõrval mõjub intensiivne müra halvasti ka teistele organitele: müra kahjustavat mõju kesknärvisüsteemile iseloomustab töötajate tähelepanu nõrgenemine, töövõime ja -tootlikkuse langus, reaktsiooniaja pikenemine, töö-

õnnetuste arvu suurenemine. Müra kahjustavat mõju vegetatiivsele närvisüsteemile iseloomustavad pulsi sageduse ja hingamise rütmi muutused, vererõhu nihked jne. Mõnel juhul on avastatud mao sekretoorse ja peristaltilise tegevuse muutusi, siseorganite mahu ja hingamismahu muutusi. Viimasel ajal on soovitatud mahutada kõik müra toimega seotud haiguslikud nihked organismis mõiste alla «mürahaigus» ehk «müratõbi».

Kuna müra toimel võivad tekkida haiguslikud muutused organismi elutalitluses, siis on kehtestatud müra intensiivsuse ja sageduse lubatud piirväärtused, sõltuvalt sellest, missuguste ruumide ja töödega on tegemist. Eluruumides, haiglapalatites, lugemissaalides jne. ei tohi esineda märgatavat, väsitavat müra. Siin on lubatud müra tugevus 25—30 db. Konstrueerimisbüroodes ja kontoriruumides on lubatud kuni 40 db tugevusega müra.

Müra kahjustava toime vältimiseks on vaja vähendada müra intensiivsust tsehhides ja vältida kõrge sagedusega müra teket. Müra vältimiseks on sageli vaja muuta tehnoloogilist protsessi või müratekitavate tööpinkide konstruktsiooni, näiteks asendada neetimine keevitusega, stantsimine pressimisega, jahvatamine lahustamisega jne.

Masinate konstrueerimisel asendatakse metalldetailid plastmassidega, vähendatakse pöörete arvu, tasakaalustatakse pöörlevad detailid. Vibreerivad pinnad isoleeritakse vibroisoleeriva materjaliga (kumm, kork, asbest, kiudmaterjal jne.), kasutatakse helisummutavaid katteid, isoleeritud vundamente vibratsiooni edasiandmise vältimiseks põranda kaudu, paigaldatakse mürasummutid masinatest heitgaaside, õhu ja auru väljumise kohtadele. Sellised summutid aitavad vähendada aerodünaamilist müra isegi 50—80 db võrra.

Laialdaselt kasutatakse müraisolatsiooni sel puhul, kui müra vähendada pole võimalik. Selleks ehitatakse müra tekitavale masinale eraldi ruum, kabiin või müraisoleeriv kate. Parim viis on viia tööpink kaugjuhtimisele ja juhtimispult paigutada vaiksesse ruumi. Teenindava personali jaoks võib ka samasse ruumi, kus paiknevad tööpingid, ehitada müraisolatsiooniga varustatud kabiini. Väiksemates ruumides, kus tugev müra segab normaalset tööd, soovitatakse siseseinad katta müraneelava materjaliga, et vältida müra valjenemist mitmekordse peegeldumise tõttu ruumi sisepindadelt.

Juhul kui müra vähendamiseks ei ole võimalik midagi teha, tuleb kasutada individuaalseid müravastaseid kaitsevahendeid — antifone ja spetsiaalseid mürasummutavaid peakatteid, mille põhimõtteks on kõrvade ja kolju isoleerimine välisest mürast. Nendes kasutatakse isoleeriva materjalina porolooni, klaasvatti, puuvilla jt. müra isoleerivaid materjale. Antifonide müra summutavat võimet väljendatakse detsibellides, ta sõltub müra sagedu-

sest ja suureneb müra sageduse tõustes: 500 Hz — 14 db, 1000 Hz — 22 db, 2000 Hz — 35 db, 4000 Hz — 47 db.

Antifonide kasutamisel on halvaks omaduseks see, et nad avaldavad teatud survet kudedele ja võivad tekitada seetõttu vaevusi — pea- ja närvivalusid. Seepärast kasutatagu antifone ainult seal, kus muu nõu ei aita.

Seoses sellega, et isegi perioodiline puhkus tugevast müraärritajast võib müra kahjulikku toimet vähendada, tuleb soovitada tsehhides, kus müratugevust tehniliste vahenditega vähendada ei ole võimalik, peale individuaalkaitsevahendite kandmise rakendada lõunavaheaja ja perioodiliste puhkepauside veetmist vaikses ruumis. Puhkeruumides ei tohi müra intensiivsus ületada 60 db.

Intensiivses müras töötavad töölised kuuluvad enne tööle asumist ennetavale ja töötamise ajal perioodilisele meditsiinilisele kontrollimisele, mille eesmärgiks on kindlaks teha sobivus tööks mürarikkas ruumis ning mürakahjustuste esmaste sümptoomide väljaselgitamine. Isikud, kellel ilmneb kuulmise nõrgenemine, viiakse üle tööle, mis ei ole seotud ülenormatiivse müraga.

ULTRAHELI JA SELLE KAHJUSTAV TOIME

Kui panna võnkuma mingi keha, siis keskkonnas, mis teda ümbritseb, tekib samuti võnkumine. Võnkumise leviku põhjuseks on vahelduva surve mõjumine sellele keskkonnale seoses keha võnkumisega keskkonnas. Diapasoonis 16—20 000 Hz võetakse võnkumine inimkõrva poolt vastu häälena. Võnkumist sagedusega üle 20 000 Hz inimese kõrv ei kuule. Sellist «mittekuuldavat häält» nimetatakse ultraheliks.

Ultraheli jagatakse madalsagedusega (20 000—30 000 Hz) ja kõrgsagedusega (üle 30 000 Hz) ultraheliks. Tööstuses kasutatakse peamiselt madalsagedusega ultraheli. Levinud on näiteks detailide puhastamine ja rasvatustamine ultrahelivannides. Ultraheli allikaks neis vannides kasutatakse elektromagnetilises väljas oma geomeetrilisi mõõtmeid muutvast sulamist valmistatud plaate või vardaid. Need ühendatakse vahelduvvoolugeneraatoriga. Vastavalt voolu tugevuse perioodilisele vaheldumisele muutuvad ultraheliallika geomeetrilised mõõtmed, tekitades võnkumise, mis kandub üle vannis olevale vedelikule.

Vanni teenindava töötaja ülesandeks on detailid vanni laduda, ultraheliallikas sisse lülitada ja hiljem detailid vannist välja võtta.

Peale selle kasutatakse ultraheli veel mitmete tehnoloogiliste protsesside intensiivistamisel, kõvade ja habraste detailide mehhaanilisel töötlemisel (puurimisel, lõikamisel), keevitustöödel, jootmisel, tinutamisel, keemiliste reaktsioonide kiirendamisel gal-

vaanikas, emulsioonide saamisel, klaastaara pesemisel, analüüside tegemisel (defektoskoopias, tiheduse ja elastsuse määramisel, materjalide temperatuuri mõõtmisel jne.).

Ultraheli kasutamine tööstuslikus tehnoloogias toob kaasa kõrgsagedusega müra ja ultrahelivõnked. Võnkumine kandub üle ka vanni seintele. Müra põhjustab vedeliku kavitatsioon ja detailide võnkumine vedelikus ultraheli mõjul, samuti generaatorit jahutav ventilaator.

Ultrahelivõnked levivad ruumi õhu kaudu, mis puutub kokku seadeldisega, ja kontakti kaudu, mille tööline loob seadeldisega sinna detaile paigutades või töödeldavat detaili hoides. Ultrahelivõnked levivad nagu häälelainedki mitmesugustes keskkondades erinevalt ja, minnes üle ühest keskkonnast teise, osaliselt kustuvad. Näiteks läheb metallist vette üle 10% ultrahelienergiast, aga metallist õhku ainult 0,1%. Kõige rohkem ultrahelienergiat kustub üleminekul veest õhku, kõige vähem üleminekul veest bioloogilisse koesse.

Ultraheliseadme peamisteks elementideks on generaator ja akustiline muundaja. Generaatorist antava vahelduvvoolu toimel tekib mehhaaniline võnkumine muundajas. Viimase katmata pind on ultrahelilainete allikaks ümbritseva keskkonna jaoks. Vedelikus toimuvate protsesside puhul satuvad ultrahelilained õhku vedeliku pinnalt.

Kuid isoleeritud ultrahelivälja tööstuslikes tingimustes tekkida ei saa. Ultrahelivõngete genereerimist saadab alati kuuldav müra, mida annab vedeliku, detailide ja seadme võnkumine. Tööstusruumides tekkiva heli ja ultrahelirõhu summaarne tugevus on 90—130 db piirides. Võnkumise spekter haarab tavaliselt kogu kuuldava sageduste diapasooni ja jätkub ultraheli piirides. Nii näiteks leitakse 20 000 Hz töösagedusega seadme töötamisel ka 100 000 Hz sagedusega ultraheli. Kõige enam esinevad koos kõrge sagedusega kuuldavad helid ja madala sagedusega ultrahelid.

Ultraheli vahetu toime on tavaliselt lühiajaline, perioodiline ja lokaalne. Ultraheli toimib töötaja kätesse töötava ultraheliseadme täitmise ja tühjendamise momendil, töödeldava detaili käeshoidmisel keevituse momendil jne. Selline kontakt tekib ainult siis, kui töötaja ei jälgi ohutuseeskirju.

Väga laialdaselt kasutatakse ultraheli defektoskoopias. Sagedus võib siin ulatuda miljonitesse hertsidesse ja otsene kontakt seadmega on ohtlik. Sireenide ja vilede töö ajal võib õhus moodustuda ultraheliväli intensiivsusega kuni 160 db.

Kõige paremini on uuritud ultraheli toimet organismisse otsese kontakti korral. On leitud, et ultrahelivõnked, tungides sügavale organismi, kutsuvad esile tõsiseid lokaalseid häireid kudedes: verevalumeid, põletikku, kõrge intensiivsuse korral isegi nekroosi (koekärbust).

Tööstuslikes tingimustes lühiajalise kontakti korral raskeid

häireid ei esine. Töötavas ultraheliseadmes leiduva vedelikuga lühiajaliste süstemaatiliste kontaktide tagajärjel on töötajail esinenud professionaalset labakäe ja küünarvarre piirkonna nõrkust (pareesi).

Õhu kaudu leviv madalsageduslik ja kõrge intensiivsusega ultraheli (160—165 db) on kutsunud esile katseloomade hukkumist hingamiskeskuse halvatuse tõttu. Sellele kaasnesid nahapõletuse ja jäsemete halvatuse sümptoomid.

Kuna tööstustöölistel, kes teenindavad ultraheliseadmeid, on üheaegselt tegemist nii müra kui ka ultraheliga, siis on ka nende kaebused väga mitmesugused: kiire väsimine, peavalu, peapööritus, unisus, unehäired, kõrgenenud erutatavus ja kõrgenenud tundlikkus helide suhtes. Tööpäeva lõpul võib esineda temperatuuritõusu, pulsi aeglustumist, reflekside aeglustumist. Pärast pikemaajalist töötamist on esinenud kehakaalu langust, vere suhkrusisalduse tõusu, kilpnäärme liigtalitlust, naha sügelemist, lihaste ärritatavuse suurenemist ja organismi üldist kurnatust. On esinenud kuulmishäireid ja tasakaaluaparaadi kahjustusi, samuti tundlikkuse langust labakäte ja küünarvarre nahal.

Et kaitsta organismi ultraheli kahjuliku toime eest, on vaja vähendada miinimumini ultraheli ja helivõngete üleminekut seadmelt õhku ning täielikult vältida otsest kontakti töötava seadmega. Üheks võimaluseks on ultraheli intensiivsuse vähendamine ultraheli allikas. See pole alati tehniliselt võimalik, sest sageli on vaja kasutada väga suure intensiivsusega ultraheliseadmeid. Sellisel juhul on parimaks kaitsevahendiks seadme hea heliisolatsioon. Meil toodetakse juba praegu ultrahelivanne, mis omavad heliisolatsiooniseadmeid. Heliisolatsioon kujutab endast lehterasest ümbrist. Vann on hermeetiliselt suletud. Ümbrise sisepind on kaetud poorse kummiga. Selline isolatsioon vähendab heli ja ultraheli intensiivsust 25—30 db võrra.

Kaane avamisel heliisolatsioon katkeb. Vann tuleb varustada automaatse lülitusseadmega, mis kaane avamise momendil seadme välja lülitab.

Heliisolatsiooni soovitatakse rakendada ka võimsate tööpinkide ja keevitusagregaatide puhul.

Ultraheli lokaalset toimet saab vältida seadme väljalülitamisega laadimise momendil või spetsiaalsete elastsete käepidemetega võrkude kasutamisega detailide vedelikku asetamisel.

Tööpinkidel peavad olema spetsiaalsed seadmed detailide kinnitamiseks nende töötlemise momendil. Käes hoida töödeldavat detaili ei ole lubatud. Kui on möödapääsmatu vajadus töötavas seadmes detaili ümber paigutada, tehakse seda tangidega või pintsettidega. Käes peavad siis olema puuvillased või kummikindad.

Ultraheliseadet teenindavad töötajad kuuluvad meditsiinilisele läbivaatamisele üks kord aastas. Uued töölised kuuluvad enne tööle asumist ennetavale meditsiinilisele läbivaatamisele, et väl-

tida selliste inimeste töölevõtmist, kes ei sobi selleks tööks halva tervisliku seisundi tõttu. Läbivaatus toimub komisjonis, kuhu peavad tingimata kuuluma närvihaiguste ja kurgu-nina-kõrvaarst. Kuulmisaparaadi töö hindamiseks kasutatakse audiomeetrilist kontrolli ja uuritakse tasakaaluaparaadi olukorda.

Isikud, kellel kahe läbivaatuse vaheajal on kuulmisteravus alanenud 20 db ja rohkem, või on tekkinud häired tasakaaluaparaadi töös, kuuluvad üleviimisele tööle, kus puudub müra ja ultraheli toime.

KIIRGUSENERGIA

Ruumis elektromagnetilise lainetusena levivat energiat nimetatakse kiirgusenergiaks. Kiirgusenergia liigid erinevad üksteisest lainepikkuse ja võnkesageduse poolest.

Masinaehitus- ja metallitöötlemisettevõtetes esinevad ja omavad hügieenilist tähtsust järgmised kiirgusenergia liigid:

a) raadiolained,
b) infrapunane kiirgus,
c) nähtav valguskiirgus,
d) ultravioletne kiirgus,
e) röntgenkiirgus,
g) radioaktiivne kiirgus.

Raadiolained võivad olla väga erineva lainepikkusega: 30 kilomeetrist mõne millimeetrini. Vastavalt sellele kasutatakse nimetusi pikk-, kesk-, lühi- ja ultralühilaine. Neid võidakse aga nimetada ka võnkesageduse järgi: kõrg-, ultrakõrg- ja ülikõrgsagedusega raadiolained. Tuleb meeles pidada, et mida suurem on võnkesagedus, seda väiksem on lainepikkus ja vastupidi.

Sageli kohtame kirjanduses ka lihtsalt väljendust: kõrgsagedusvoolud.

Tööstuses kohtame raadiolaineid seal, kus näiteks kõrgsagedusvoolu abil kuumutatakse metalle ja dielektrikuid (elektrit halvasti juhtivaid materjale), kus valmistatakse ja ekspluateeritakse kõrg-, ultrakõrg- ja ülikõrgsagedusgeneraatoreid.

Inimese organismile mõjuvad erinevalt erineva lainepikkusega raadiolained. Seal, kus lainepikkus on suurem, kui kiirgusallika ja töölise töökoha vaheline pikkus (kõrg- ja ultrakõrgsagedusgeneraatorite juures), jääb inimene perioodiliselt vahelduvate elektri- ja magnetväljade mõjusfääri. Elektromagnetiliste väljade tekkimise põhjustajateks on järgmised generaatorite elemendid: induktor, kõrgsagedustransformaator ja -kondensaator ning jaotus- e. ülekandeliinid. Väljade intensiivsus mitmesugusel kaugusel generaatorist sõltub generaatori võimsusest ja kiirgusallika ekraniseerimise astmest. Elektriväljade intensiivsust mõõdetakse nende

pinge suurusega ja väljendatakse voltides meetrile — V/m, magnetväljade puhul märgitakse välja intensiivsust amprites meetrile — A/m.

Süstemaatiline viibimine elektromagnetiliste väljade mõjusfääris kutsub inimesel esile rea häireid, esmajoones närvisüsteemis. Inimene väsib ruttu, on sageli unine ja kergesti ärrituv, kannatab peavalude all. Võib aeglustuda pulss, langeda vererõhk. Langeb töövõime. Kõrg- ja ultrakõrgsagedusväljad kutsuvad esile väljas viibiva inimese organismi kudedes kõrgsagedusega ioonvoolud. Väga suure pingega väljad võivad esile kutsuda otseselt kudede kuumenemist.

Ulikõrgsagedusgeneraatorite kasutuselevõtmine raadiolokaatorite juures, raadioreleeliinide juures, sides jne. viis neid generaatoreid tootva tööstuse laiendamisele. Toodetavate generaatorite reguleerimisel, ülesseadmisel, katsetamisel jne. satuvad töölised ülikõrgsageduskiirguse mõjusfääri nii tsehhides kui ka valmisseadmete katsetamisel polügoonidel, aerodroomidel jne. Kiirguvad lained on lühemad kui 1 m. Töökoha kaugus kiirgusallikast on tavaliselt suurem kui lainepikkus. Inimene on allutatud ülikõrgsagedusega raadiolainete voo tiheduse võimsusele, mida väljendatakse millivattides või ka mikrovattides 1 cm^2 kohta (mW/cm^2 või μW/cm^2). Kiirgusallikaks on siin antennid ja teised laine-energia laialisaatmiseks mõeldud generaatori elemendid. Tekkivad raadiolained neelduvad inimese keha pinnal, tungides mõne sentimeetri sügavuseni ja kutsudes esile (lainete tugeva intensiivsuse korral) kudede soojenemise. Haiguslikud sümptoomid, mis organismis tekivad, sarnanevad kõrg- ja ultrakõrgsagedusväljade toimega, kuid tulevad palju paremini esile. Peale selle võivad ülikõrgsagedusega raadiolained rikkuda silmaläätse.

Tavaliselt annavad kõik ülalmainitud tervisehäired tagasi 3—4 nädala vältel pärast elektromagnetiliste väljade mõju piirkonnast lahkumist. Väga intensiivne kiirgus võib tekitada pöördumatuid muutusi närvi- ja vereringesüsteemis.

Sanitaarnormid*. Elektromagnetilise välja tugevus töökohtadel ei tohi kõrgsageduse diapasoonis ületada 20 V/m elektriväljas ja 5 A/m magnetväljas (induktsioonkuumutusagregaadid, dielektrikute kuumutamine jne.).

Ultrakõrgsageduse diapasoonis ei tohi välja pinge töökohal ületada 5 V/m.

Ülikõrgsageduse diapasoonis (raadiolained pikkusega alla 1 m) on kiirguse intensiivsus normeeritud vastavalt kiirguse piirkonnas viibimise ajale:

a) kui viibitakse kiirguse piirkonnas kogu tööpäeva vältel, siis

* «Sanitaarnormid kõrg- ja ultrakõrgsagedusega elektromagnetiliste väljade allikatega töötamiseks» nr. 615-66. Kinnitatud NSV Liidu Tervishoiuministeeriumi poolt 1. veebruaril 1966. a. ja «Ajutised sanitaareeskirjad tööks sentimeeterlainete generaatoritega» nr. 273-58, 26. novembrist 1958.

ei tohi kiirguse intensiivsus olla suurem kui 0,01 mV/cm² (10 μV/cm²);

b) kui viibitakse kiirguse piirkonnas mitte üle 2 tunni tööpäeva vältel, siis on lubatud kiirguse intensiivsus mitte üle 0,1 mV/cm² (100 μV/cm²);

c) kui viibitakse kiirguse piirkonnas mitte üle 15—20 minuti tööpäevast, siis peab kiirguse intensiivsus olema alla 1 mV/cm² (1000 μV/cm²), sealjuures tuleb aga tingimata kasutada vastavaid kaitseprille.

Tervistavad üritused. Töökohtadel soovitatakse kõrg- ja ultrakõrgsageduse diapasoonis elektromagnetilise välja pinge vähendamiseks ekraneerida kõrgsageduselemendid (kondensaatorid, transformaatorid, fiiderliinid jne.), mis on elektromagnetilise välja tekitajaks. Seda võib teha 0,5 mm läbimõõduga alumiinium- või raudplekiga. Vaateaknad plekis ekraneeritakse peenesilmse metallvõrguga.

Teine moodus on generaatori täielik varjestamine. Ainult induktor koos juhtimispuldiga viiakse varje alt välja. Ekraanid tuleb maandada.

Ülikõrgsageduse diapasoonis saab kiirgust vähendada mitmel viisil: kiirgusallikas ekraneeritakse energiat neelava kilbiga, või kui seda teha ei saa, siis ekraneeritakse töökohad. Kui kiirguse vähendamiseks ei ole võimalust, siis vähendatakse kiirguse piirkonnas viibimise aega, kusjuures kiirguse piirkonnas viibimise ajal tuleb kanda spetsiaalseid metallvõrgust või õhukese metallikihiga (kuldamalgaamiga) kaetud klaasist kaitseprille.

Kutsekahjustuste vältimiseks nõutakse ülalmainitud tingimustes töötavate tööliste ennetavat ja perioodilist meditsiinilist läbivaatamist.

ULTRAVIOLETTKIIRGUS

Masinaehituse ja metallitööstuse ettevõtte töötaja puutub ultraviolettkiirgusega kokku peamiselt elektrikeevituse juures. Volta kaarel tekkivad ultraviolettkiired on lühikese lainepikkusega (vähem kui 320 μm), nad toimivad aktiivselt koevalkudesse, võivad esile kutsuda hemolüüsi (vererakkude lagunemist) ja omavad bakteritsiidset (baktereid hävitavat) toimet.

Ultraviolettkiired põhjustavad laialdasi nahapõletikke, turset, kipitust ja sügelemist. Mõnikord kaasnevad üldnähud — peavalu, halb enesetunne, temperatuuri tõus. Viimast seostatakse ultraviolettkiirte toimega naha veresoontesse.

Eriti halvasti mõjuvad lühikese lainepikkusega ultraviolettkiired silmadele, tekitades põletikku, millele kaasneb lõikav valu ja hõõrumistunne silmades, pisaratevool ja valgusekartus. Sellist

haigestumist esineb sageli elektrikeevitajail ja elektrikeevitustööde tsoonis töötavail töölistel. Haigus kestab 1—2 päeva.

Profülaktika. Kõik töötajad, kes puutuvad töö juures kokku ultraviolettkiirgusega, tuleb varustada spetsiaalsete individuaalkaitsevahenditega — tumedate klaasidega kilpide või kaitsekiivritega, abitöölised — kaitseprillidega. Läheduses töötavate tööliste kaitseks tuleb keevituskoht ümbritseda sirmiga, kaitseekraaniga või paigutada eraldi ruumi. Peale kaitsesirmide peab keevituskohal olema kohtventilatsioon keevitusgaaside ja tolmu eemaldamiseks.

Uurimised on näidanud, et ultraviolettkiired ei toimi organismi mitte ainult negatiivselt vaid omavad ka kasulikku toimet. Juba ammu teati, et päikesevalguse puudumine viib organismis haiguslike nähete tekkimisele, mida iseloomustab D-avitaminoosi teke. D-avitaminoosi tagajärjel langeb organismi kaitsevõime, häirub fosfori-kaltsiumi ainevahetus ja luude moodustumise protsess.

Ultraviolettkiiritus mõõdukates doosides tõstab töövõimet lihaste töö korral, toimib kudede ja rakkude töö stimulaatorina ning soodustab D-vitamiini moodustumist.

IONISEERIV KIIRGUS

Ioniseeriv kiirgus sai tuntuks XIX sajandi lõpul, kui 1895. a. avastati röntgenikiired ja 1896. a. uraani soolade radioaktiivsus. Kuid alles viimastel aastakümnetel on hakatud pöörama tõsist tähelepanu ioniseerivale kiirgusele seoses aatomienergia ja kunstlike radioaktiivsete isotoopide kasutuselevõtmisega. Radioaktiivseid aineid hakati laialdaselt kasutama mitmesugustes rahvamajandusharudes ja teaduses. Nende abil uuritakse metallide struktuuri, otsitakse defekte metalldetailides, keevitusõmblustes jne. Neid kasutatakse mitmesugustes mõõteriistades, loendurites, keemiliste reaktsioonide kiirendamiseks, kontroll-signaalseadmetes jne.

RADIOAKTIIVSUS, RADIOAKTIIVNE KIIRGUS

Radioaktiivseteks nimetatakse elemente, mille aatomite tuumad iseeneslikult lagunevad. Lagunedes annavad radioaktiivsed elemendid ioniseerivat kiirgust, mille bioloogiliseks toimeks on kudedes ja rakkudes leiduva vee ioniseerimine. Radioaktiivsust iseloomustab tuumalagunemiste arv ajaühikus. Mida suurem see on, seda aktiivsem on element. Radioaktiivne aine kaotab aja jooksul oma aktiivsuse. See võib toimuda ruttu, mõne sekundiga, aga ka päevade, aastate või aastakümnetega. Et aktiivsuse vähe-

nemist mõõta, selleks on käibel mõiste — poolestusaeg. See on aeg, mille vältel radioaktiivne aine kaotab poole oma aktiivsusest. Poolestusaeg on väga püsiv suurus, ta ei muutu mitte mingite tegurite (temperatuur, rõhk, keemilised tegurid jne.) toimel. Et hinnata töötingimusi mingi radioaktiivse aine juures, on vaja teada poolestusaega ja kiirguse liiki. Radioaktiivse aine lagunemisel tekib korpuskulaarne (α- ja β-osakesed, neutronid) ja elektromagnetilist tüüpi (γ-kiirgus, röntgenkiired) kiirgus.

α-osakesed on heeliumi positiivselt laetud aatomi tuumad. α-osakeste kiirgus lähtub peamiselt loomulikest radioaktiivsetest elementidest (raadium, toorium, uraan jt.). Tema läbivus mitmesugustes keskkondades on tühine: õhus 2—9 cm, vees ja bioloogilistes kudedes 0,02—0,06 mm. α-kiirgus neeldub täielikult, kui ta teele asetada õhuke suitsupaber või 8—10 cm paksune õhukiht. Sellest näeme, et α-osakesed ei ole ohtlikud välispidisel kiiritamisel, kuigi neil on tugev ioniseeriv toime keskkonnale, mida nad läbivad. Ohtlik on α-kiirgus siis, kui radioaktiivne element on sattunud organismi, kus ta vahetult kiiritab ümbritsevaid kudesid ja rakke.

β-osakesed on elektronid, mis tuumade lagunemisel välja lendavad. β-osakestel on suurem läbivus: õhku läbivad nad kuni mõne meetrini, vees ja kudedes levivad aga, olenevalt energiast, ainult mõned millimeetrid. Ioniseeriv võime on neil väiksem kui α-osakestel. Ohtlik on β-kiirgus nii väliselt kui ka seespidiselt. Kaitseks selle eest tuleb kasutada ekraani (klaasist, alumiiniumist, pliist jne.). Kiirguse intensiivsus väheneb vahemaa suurenedes. β-kiirgus esineb sageli koos γ-kiirgusega.

Positronid — positiivselt laetud β-osakesed (β^+) tekivad mõnede kunstlike radioaktiivsete isotoopide lagunemisel. Nende iga on väga lühike, toime sarnaneb elektronide toimega.

Neutronid — neutraalsed osakesed, mis kuuluvad kõikide tuumade koostisse peale vesinikutuuma. Kuna neil laengut ei ole, siis keskkonnas, mida nad läbivad, tekib ionisatsioon nn. teiseste protsesside tagajärjel. Neutronkiirgus on suure läbimisvõimega. Neutronid läbivad kergesti pliid, terast jne. Paremini peatavad kiirgust vesinikku sisaldavad ained — vesi, parafiin, ka kaadmium ja spetsiaalne betoon.

Kui neutronitega kiiritada mingit ainet, siis muutub see radioaktiivseks. Allutades inimese neutronite kiirgusele, muutuvad paljud kudede koostises olevad elemendid radioaktiivseiks (fosfor, naatrium, väävel, süsinik jt.).

γ-kiirgus kujutab endast elektromagnetilist lainetust lainepikkusega 0,001—0,1 Å (Å = ångström = $10^{-4}\mu$). γ-kiired on suure läbimisvõimega ja välise kiirgusena ohtlikud, kutsudes keskkonda läbides esile selle ioniseerumise. Suurt tähtsust omab γ-kiirguse allika kaugus, sest kiirguse intensiivsus kahaneb pöördvõrdeliselt kauguse ruuduga. Kaitseks γ-kiirguse eest on vaja spetsiaalsest

materjalist (plii, betoon, vesi jne.) ekraane, manipulaatoreid ja kaugjuhtimissüsteemi.

Röntgenikiired sarnanevad γ-kiirtega, erinedes ainult suhteliselt suure lainepikkuse ja madala sageduse poolest (lainepikkus 0,06—20Å). Tööstuses puutume nendega kokku peamiselt defektoskoopide juures. Nad on suure läbimisvõimega, läbides isegi 10 cm paksuse pliiplaadi. Röntgenikiiri neelavad samad ained, mis γ-kiirigi. Ioniseeriv toime on neil väike, ohtlikud on nad välise kiirgusena. Kiirguse intensiivsus väheneb pöördvõrdeliselt kiirgusallika kauguse ruuduga.

IONISEERIVA KIIRGUSE TOIME

Radioaktiivse ehk ioniseeriva kiirguse peamine iseärasus on aatomeid ja molekule ioniseeriv toime. Elusa mateeria aatomite ja molekulide ioniseerimisel on eriline tähtsus organismis leiduva vee molekuli ioniseerimisel. Vett leidub organismis 75% kudede koostisest. Ioniseeritud molekul võib astuda reaktsiooni kudedes leiduvate teiste ainetega. Selliselt rikutakse mitmed fermentsüsteemid, mille abil sünteesitakse organismile eluks vajalikke ühendeid.

Organismi reaktsioon ioniseerivale kiirgusele oleneb kiirituse doosist, liigist, ajast, kiiritatud pinna suurusest ja organismi individuaalsest reaktiivsusest.

Radioaktiivne kiirgus mõjub organismile tavaliselt väliselt kas kogu kehale või mõnele kehapiirkonnale. Kui aga on tegemist radioaktiivse aine gaasi, tolmu või lahusega, võib viimane organismi sattudes põhjustada sisemist kiiritust. Väline kiiritus mõjub ainult töö ajal, sisemine on alaline ja võib väheneda ainult radioaktiivse aine eritumise või lagunemise tõttu. Eriti ohtlikud on hingamisteede kaudu organismi sattunud radioaktiivse aine osakesed. Raskeltlahustuvad radioaktiivsed ühendid püsivad kaua kopsudes, maksas jt. organites ning võivad põhjustada pahaloomuliste kasvajate teket. Sisemise kiirguse ohtlikkuse suurus sõltub kiirguse liigist. Eriti ohtlik sisemiselt on α-kiirgus, kuna omab kõige suuremat ioniseerimisvõimet, β-kiirgus on sisemiselt suhteliselt vähem ohtlik ja γ-kiirgus veelgi vähem. Välise kiirgusena on kõige ohtlikum γ-kiirgus.

Peale ülalmainitu omab radioaktiivse kiirguse ohtlikkuse juures suurt tähtsust poolestusaeg. Kui radioaktiivse elemendi poolestusaeg on väga lühike, siis kaotab ta kiiresti aktiivsuse ja muutub ohutuks.

Radioaktiivsete elementide sattumisel organismi sõltub nende paiknemine seal ja eritumine nende keemilistest ja füüsikalistest omadustest ja organismi funktsionaalsest olukorrast. Mõned neist kogunevad teatud organitesse või kehaosadesse: radioaktiivne

jood kilpnäärmesse, raadium luudesse jne. Mõned jaotuvad organismis ühtlaselt. Organites, kuhu teatud radioaktiivsed ained kogunevad, võivad tekkida häired varem.

Organismist erituvad radioaktiivsed ained mao-sooletrakti, neerude, hingamiselundite, higinäärmete, süljenäärmete, piimanäärmete ja naha kaudu.

Mõnest radioaktiivsest ainest vabaneb organism kiiresti, mõnest aeglaselt, mõni ei eritu üldse.

KIIRITUSTÕBI

Lühema- või pikemaajalise radioaktiivse kiirguse toimel võib organismis tekkida seisund, mida nimetatakse kiiritustõveks. Sõltuvalt kiirituse doosist ja tingimustest võib see olla ägeda või kroonilise iseloomuga. Äge vorm tekib tavaliselt seoses avariidega ja esineb seetõttu suhteliselt harva. Tööl, kus on tegemist mitte eriti intensiivse, vähe üle lubatud piiri ulatuva kiirguse pikaajalise toimega, tekib kiiritustõve krooniline vorm. Võimalik on ka kaugtagajärgede esinemine pikema aja möödumisel pärast kiirituse lõppemist: kasvajate teke, varajane vananemine, organismi vastuvõtlikkuse suurenemine nakkuste suhtes. Samuti on võimalikud tervisehäired lastel, kes on sündinud pärast kiirituse saamist.

Kiiritustõve ägeda vormi võib esile kutsuda näiteks organismi kiiritamine ühekordselt doosiga üle 100 röntgeni. Juba mõne tunni pärast tunneb kahjustatu ennast halvasti, tekib peavalu, isutus, kõhulahtisus, iiveldustunne, sage urineerimine, pisara- ja süljevoolus. Seejärel võivad need nähud kaduda, enesetunne paraneb ja püsib mõne nädala rahuldav. Siis halveneb enesetunne jälle, tekivad suured muutused veres (valgete vererakkude ja lümfirakkude arv väheneb), verevalumid nahas ja siseelundeis. Kannatanu sureb kas üldisest veremürgistusest või üldisest kurtumusest ja vereloomeaparaadi tugevast kahjustusest.

Krooniline kiiritustõbi võib esineda gammadefektoskoopiaga või röntgendefektoskoopiaga tegelevail töölistel ja radioaktiivsete isotoopidega töötavaid aparaate valmistavatel töölistel, kui ei jälgita ohutuseeskirju.

Haiguse alguses on kaebused ebamäärased: peavalu, väsimus, isutus, mäluhäired, nõrkustunne. Esinevad muutused nahas, küüntes, juustes, naistel menstruatsioonihäired. Vereloomeaparaadi kahjustus väljendub muutustes veres. Kui neile sümptoomidele tähelepanu ei pöörata ja kiirguses tööd jätkatakse, siis haigus süveneb: lisanduvad seedehäired, valud südames, häired sisenõristusnäärmete töös jne. Haigus vältab aastaid ja võib lõppeda surmaga.

Kiiritustõve profülaktika. Selleks, et ära hoida

ioniseeriva kiirguse halba mõju organismile, peab töö juures silmas pidama kõiki vajalikke kaitseabinõusid, eriti aga kiirguse lubatud piirväärtust. Töötades ioniseerivas kiirguses, peab iga töötaja kandma individuaalset dosimeetrit, et teada iga päev saadud kiirituse hulka.

Kiirituse lubatud piirväärtuse normeerimisel on kehtestatud kolm kiirituse kategooriat:

Kategooria A: vahetult ioniseeriva kiirguse allikatega töötavate isikute kiiritus (professionaalne kiiritus).

Kategooria B: kiiritus, millele alluvad isikud, kes töötavad vahetult ioniseeriva kiirguse allikatega töötamise ruumide kõrval. Need isikud ise ioniseeriva kiirguse allikatega ei tööta. Siia kuulub administratiiv- ja majanduspersonal jne., kes töö ajal viibib sanitaarkaitsetsooni piirides.

Kategooria C: elanikkonna kiiritus.

Kogu organismi väline kiiritus röntgeni (r) bioloogilistes ekvivalentides (rem) on nädala ja aasta kohta normeeritud järgmiselt.

Kiirituse kategooria	mrem* nädalas	rem aastas
A — professionaalne kiiritus	100	5
B — naaberruumides ja sanitaarkaitsetsoonides töötajad	10	0,5
C — elanikkond	1	0,05

Professionaalse kiirituse kogudoos «D» ei tohi ületada $D<5(N-18)$ rem, kus N on töötaja vanus, 18 on professionaalse kiirituse algus (eluaastad). Kolmekümnendaks eluaastaks ei tohi kiirituse kogudoos mingil juhul ületada 60 rem'i [5(30—18) = 60].

Kui mingi avarii likvideerimisel on saadud doos näiteks 12 rem'i, siis järgneva 5 aasta jooksul tuleb vähendada hilisemat kiiritust nii, et viienda aasta lõpuks saadav kogudoos ei ületaks valemis ettenähtud doosi selles vanuses.

Masinaehituse ettevõtetes kasutatakse peamiselt kinniseid radioaktiivseid aineid. Seetõttu erilist sanitaarkaitsetsooni pole ette nähtud. Normeeritud on kiirgus lähimates hoonetes ja territooriumil. Näiteks hoone välispindade ja avade kiirgus ettevõtte territooriumil ei tohi ületada 0,3 milliröntgeni tunnis. Lähimates hoonetes ja ettevõttele mittekuuluval territooriumil ei tohi kiirgus antud paikkonna looduslikku fooni ületada rohkem kui 0,01 milliröntgeni võrra.

* mrem — millirem = 0,001 rem'i.

Tööle radioaktiivsete ainete või ioniseeriva kiirguse allikatega ei lubata alla 18 aastaseid isikuid. Naised tuleb raseduse ajaks suunata ioniseeriva kiirgusega mitteseotud tööle.

Kinnised radioaktiivsed ained ei saasta ümbrust. Selliste kinniste ioniseeriva kiirguse allikate hulka kuuluvad röntgeni- ja gammaseadeldised, radioaktiivsed loendurid, nivoomõõtjad jne. Kõigis neis on radioaktiivne aine või ioniseeriva kiirguse allikas hermeetiliselt suletud mahutis. Seda hermeetilisust tuleb regulaarselt kontrollida. Kiirgusallikaid hoitakse paksuseinalistes pliikonteinerites, mis vähendavad kiiritusohtu. Kiirgusallika väljavõtmiseks konteinerist tuleb kasutada distantsinstrumente, manipulaatoreid jt. eriseadeldisi. Käega haarata kiirgusallikat ei ole lubatud. Töös kiirgusallikaga kasutatakse kaitseekraane ja manipulaatoreid. Vahetu kiirguse eest kaitsvad seadmed peavad tagama tööruumis ja selle naabruses kiirguse languse vähemalt lubatud normi piirideni.

Kindlasuunalise kiirguskimbuga statsionaarsete seadmete kasutamisel tuleb nende kiirgus suunata maa poole või kui see pole võimalik, siis akendeta välisseina poole. Tuleb jälgida, et töökohad ei asuks kiirguse teel.

Kantavatele ja liikuvatele seadmetele paigutatud kiirgusallikate kasutamisel (näiteks defektoskoopia tegemisel) tuleb kiirgus suunata maapinna poole, teenindav personal jt. isikud peavad asuma kiirgusallikast võimalikult kaugel, töökoht tuleb ümbritseda liigutatavate piiretega ja üles riputada ohu eest hoiatavad sildid.

Kontrollmõõteriistadel ja aparaatidel, milles kasutatakse kinniseid kiirgusallikaid, ei tohi kiirgus aparaadi pinnal ületada 10 milliröntgenit tunnis ja 1 m kaugusel sellest 0,3 milliröntgenit tunnis.

Kantavatel gammadefektoskoopia aparaatidel ei tohi kiirgus 1 m kaugusel aparaadi kattest ulatuda üle 3 milliröntgeni tunnis.

Kui neid doose statsionaarsete ja liikuvate gammadefektoskoopide juures ületatakse, peavad aparaadi kasutamise juhendis olema näidatud tingimused, mille täitmisel kiiritatava personali kiiritusdoos ei ületaks 0,1 röntgenit nädalas.

Aparaatide blokke, milles asub radioaktiivne aine, tuleb hoida nagu muid kinniseid kiiritusallikaid.

Ruumis, kus töötatakse kinniste radioaktiivsete ainete või ioniseeriva kiirguse allikatega, peab olema ventilatsioon, mis tagab vähemalt kolmekordse õhuvahetuse tunnis.

Aparaatide korrasoleku ja radioaktiivsete ainete hoidmise eest peab olema määratud vastutavaks kindel isik ettevõttes.

Rahvamajanduse ulatuslik kemiseerimine on esile kutsunud ka masinaehitustööstuses laialdase keemiliste ainete kasutamise. Keemilisi aineid, mis, tungides organismi isegi väga väikestes kogustes, kutsuvad esile normaalse elutegevuse häirumise, nimetatakse tööstusmürkideks. Tööstusmürke aurude, gaaside ja tolmu näol võib kohata peaaegu igas tsehhis või jaoskonnas: valutsehhis vormimulla tolmu, tahma, vingugaasi, akroleiini; mehhaanikatsehhis abrasiivmaterjalide, metallide jne. tolmu, jahutusvedelike aerosoolide; galvaanikatsehhis tsüaani, tsingi, nikli jne. ühendite; maalritsehhis orgaaniliste lahustajate auru ja värvide aerosoolide jne. näol. Tööstusmürkide kahjustav toime on mitmesugune, kuid organismi sissetungimise teed, peetumine organismis, eritumine ja toime iseloom on neil sageli sarnased.

Organismi tungivad tööstusmürgid kas kopsude, mao-sooletrakti või vahetult naha kaudu.

Kõige ohtlikum on peamine organismi sattumise viis — hingamisteede kaudu. Siin tungivad mürgid kopsualveoolide laia pinna kaudu otse verre. Mürgistuse oht on ühesugune nii gaasiliste ainete, aurude kui ka tolmu puhul. Oht suureneb raske füüsilise töö ja halbade meteoroloogiliste tingimuste (kõrge temperatuur ruumis) juures, mil hingamismaht ja vereringe kiirus suurenevad, soodustades suuremal hulgal mürgiste ainete organismi sattumist hingamisteede kaudu ja kiiremat organismis laialikandumist vere kaudu.

Mao-sooletrakti kaudu satub organismi tööstusmürke suhteliselt harvemini. Põhiliselt toimub see saastunud käte kaudu. Näiteks plii. Plii kleepub kergelt kätele, veega pestes ei eraldu ning süües ja suitsetades satub suhu. Samuti võivad organismi sattuda teisedki ained. Kopsudega võrreldes on mao-sooletrakti kaudu organismi sattunud tööstusmürkide imendumine verre raskendatud: mao-sooletrakti suhteliselt väike pind ei võimalda kiiret imendumist, pealegi imenduvad siit soodsamalt ainult need mürgid, mis lahustuvad rasvas. Mõnel juhul soodustab imendumist maomahl. Näiteks pliiühendid, mis raskesti lahustuvad vees, lahustuvad aga hästi happeses maomahlas ja imenduvad kiiresti. Suur hulk mürke, mis on imendunud verre mao-sooletrakti kaudu, peetub maksas ja kahjustub siin.

Vahetult naha kaudu tungivad organismi sellised mürgid, mis lahustuvad kergesti rasvades (bensool, toluool, ksülool, kloorbensool, nitrobensool, aniliin, bensiin, diklooretaan, metüülpiiritus, tetraetüülplii jne.). Naha kaudu organismi tungiva mürgi hulk sõltub mürgi lahustumisvõimest vees, mürgiga kontaktis oleva nahapinna suurusest ja verevoolu kiirusest naha selles piirkonnas. Kõrges temperatuuris töötades, kui vereringe kiireneb, saadakse näiteks nitrobensoolist mürgistusi suhteliselt kergesti.

Kergelt lenduvatest ainetest võib naha kaudu saada mürgistusi ainult siis, kui nad on mingite kaua nahal püsivate segude koostises. Puhtas olekus lenduvad nad kiiresti ning veres ei teki mürgistuseks vajalikku kontsentratsiooni.

Ohtlikud on õlitaolise konsistentsiga vähe lenduvad ained (aniliin, nitrobensool jne.), mis imenduvad naha kaudu hästi ja püsivad nahal kaua.

Praktikas peab hästi tundma tööstusmürkide organismi tungimise teid, kuna siis leiame kätte profülaktilised võtted mürgistustest hoidumiseks.

Suurem osa organismi sattunud tööstusmürkidest alluvad seal mitmesugustele keerulistele protsessidele ja muutuvad organismile kahjututeks ühenditeks, mis lühema või pikema aja jooksul organismist eemalduvad. Sellised protsessid võivad toimuda mitmesugustes organites, peamiselt aga maksas. Seetõttu toimivad need mürgid suhteliselt rohkem maksasse.

Vahel juhtub, et organismis muudetakse mingi tööstusmürk senisest mürgisemaks aineks, näiteks metanool e. metüülpiiritus hapendub formaldehüüdiks ja sipelghappeks; metüülatsetaat metüülpiirituseks ja äädikhappeks jne. Tundes neid protsesse, on võimalik tahtlikult juhtida mürkide lagunemist ja kahjutustamist organismis.

Mõnedel ainetel, näiteks pliil, elavhõbedal, fluoril jt. on võime talletuda organismis, mis annab neile võimaluse avaldada organismile pikaajalist mõju.

Organismist erituvad mürgid kopsu, neerude, mao-sooletrakti ja naha kaudu. Kopsu kaudu lenduvad ained, mis organismis ei muutu või üldiselt vähe muutuvad.

Neerude kaudu erituvad vees hästi lahustuvad mürgid. Plii jt. vees raskesti lahustuvad ained erituvad neerude kaudu aeglaselt.

Mao-sooletrakti kaudu erituvad halvasti lahustuvad ja mittelahustuvad mürgid — plii, elavhõbe, mangaan. Plii ja elavhõbe erituvad ka sageli süljega.

Naha kaudu erituvad kõik rasvas lahustuvad mürgid: elavhõbe, vask, arseen, väävelvesinik jt. Rasvas lahustuvad ained erituvad ka rinnapiimaga (piiritus, kloroform, bensool jt.).

ÄGEDAD JA KROONILISED MÜRGISTUSED

Hügieeni seisukohast ebaõigesti korraldatud töö ja spetsiaalsete profülaktiliste eeskirjade ignoreerimine võivad soodustada professionaalsete mürgistuste teket. Viimased võivad olla kas ägeda või kroonilise iseloomuga.

Äge mürgistus tekib lühikese aja vältel, sageli aga hetkeliselt,

näiteks pärast tööstuslike mürkide suurte kontsentratsioonide sissehingamist.

Krooniline mürgistus tekib pikema aja vältel väiksemate mürgihulkade organismi sattumisel. Mürgistuse sümptoomid ilmnevad aeglaselt.

Mõned tööstusmürgid võivad põhjustada nii ägedat kui ka kroonilist mürgistust (vingugaas, bensool, bensiin), teised põhjustavad ainult ägedaid (tsüaan) või ainult kroonilisi mürgistusi (plii, mangaan).

Peale spetsiifilise mürgistava toime võivad tööstusmürgid nõrgestada organismi üldist vastupanuvõimet haigustele, eriti nakkushaigustele.

On võimalik, et organism, saades pikema aja vältel regulaarselt väikestes annustes mingit mürki, harjub sellega ja mürgistust ei teki. Sellist nähtust on märgitud arseeni, morfiini, kokaiini, eetri, alkoholi jt. ainete puhul.

Tööstuslikes tingimustes võib sellist harjumusnähtu hinnata kui erilist, sümptoomideta kulgevat kroonilise mürgistuse vormi, mis võib mingi tasakaaluhäire puhul organismis ootamatult üle minna raske kroonilise mürgistuse vormiks.

Vastupidi harjumusele võib mõne tööstusmürgi suhtes välja kujuneda kõrgenenud tundlikkus, mistõttu töö ühe või teise ainega muutub võimatuks ja töökohta tuleb vahetada.

KUTSEMÜRGISTUSTE PROFÜLAKTIKA

Peamiseks profülaktiliseks võtteks on mürgiste ainete väljavahetamine vähem mürgiste või mürgitute ainete vastu. Näiteks on meil asendatud paljudes tööprotsessides pliiühendid kahjutute tsink- jt. ühendite vastu, mistõttu on vähenenud pliimürgistuste arv. On alanud plii väljatõrjumine trükikodadest: pliitähed püütakse asendada plastmassist tähtedega jne.

Mõõteaparaadid, mis töötasid elavhõbedal, on kohandatud tööks piirituse, õli jt. ainetega.

Väga head efekti andis selliste mürgiste ainete, nagu bensool, diklooretaan jt. asendamine värvides ja lakkides.

Sageli on raske mürke täielikult eemaldada tehnoloogilisest protsessist ja seetõttu on käesoleval ajal mürgistuste profülaktikas otsustavaks teguriks tehnoloogilise protsessi, aparatuuri ja seadmete ratsionaliseerimine.

Palju aitab kompleksne mehhaniseerimine ja automatiseerimine, kuna see võtab inimeselt vajaduse viibida vahetult mürgistusohtlikus kohas ja võimaldab protsessi juhtida eemalt.

Suurt tähelepanu tuleb pöörata seadmete hermeetilisusele, ventilatsiooni korrasolekule, avariisignalisatsioonile jne.

Kui kõik ülalmainitu ei kindlusta täielikult ohutut tööd või kui

minnakse likvideerima avariid, tegema jooksvat remonti vms., tuleb tingimata kasutada individuaalseid kaitsevahendeid, kaitsta hingamisteid, nägemisorganeid ja nahka. Kasutamisele tulevad siis gaasitorbikud, respiraatorid, ventileeritavad kaitsekiivrid, kaitseriietus, prillid jne.

Tuleb rangelt kinni pidada isikliku hügieeni reeglitest ja hästi tundma õppida mürkide organismi tungimise- ja toimemehhanismi, et osata kaitsta oma tervist.

Võitluses kutsemürgistustega on vaja rakendada ka mitmeid meditsiinilis-sanitaarseid abinõusid. 1. Kõik mürgistusjuhud tuleb tingimata registreerida ja nende põhjusi uurida. Kõigi mürgistusjuhtude kohta koostatakse akt. 2. Kõiki tervistkahjustavale tööle asujaid tuleb enne tööle asumist meditsiiniliselt kontrollida ja kindlaks teha, et neil ei leidu haigusi, mis võivad kahjustavates tingimustes ägeneda või soodustada kutsemürgistuste teket. 3. Töötamise ajal tuleb kahjustavates tingimustes töötavaid töölisi regulaarselt kontrollida, et õigeaegselt avastada kutsemürgistuste esialgseid sümptoome ja rasket haigestumist ära hoida. Seejuures rakendatakse mitmeid ravi-profülaktilisi võtteid või viiakse töötaja üle tervist mittekahjustavale tööle. Töölisi, kes pole läbi teinud perioodilist meditsiinilist kontrolli, tööle ei lubata. 4. Pidevalt tuleb tööruumides jälgida õhu saastumist laboratoorsete analüüside abil. Väga vajalikud on õhu saastumist automaatselt registreerivad seadmed. 5. Töölisi tuleb regulaarselt tutvustada tööstusmürkide toimega ja mürgistuste profülaktikaga. 6. Suurt tähtsust omab ratsionaalne toitlustamine, mis on üheks kutsemürgistuste individuaalse profülaktika meetodiks.

ÕIGE TOITUMINE JA TÖÖSTUSMÜRGID

Mürkide kahjutustamisel organismis etendab suurt osa toidu kvaliteet. Süsivesikuterikas toit suurendab vastupidavust fosfori ja kloroformi suhtes. Kaltsiumi soolad aitavad tõsta organismi vastupidavust tetrakloorsüsiniku suhtes. Suur tähtsus organismi kaitsevõime tõstmisel on vitamiinidel. Näiteks C-vitamiini vajab organism võitluses seatinaga. B_1-vitamiin tõstab vastupanuvõimet närvisüsteemi kahjustavate mürkide suhtes jne. Kuna käesoleval ajal pole veel välja töötatud soovitusi toitumiseks ühtede või teiste mürgigruppidega töötamise korral, siis tuleb silmas pidada, et organismi kaitsevõime tõstmiseks on vaja süüa toitu, mis sisaldab kõiki vajalikke valke, süsivesikuid, rasvu, mineraalaineid ja vitamiine.

Meil on ette nähtud teatud tööalade töölistele spetsialiseeritud ravi-profülaktiline toitlustamine kas hommiku- või lõunasöögi näol. Mitme kutseala töölised saavad tasuta ravitoitu ja vitamiine. Mitmetel juhtudel antakse tervistkahjustavates tingimustes töö-

tavaile töölistele tasuta piima. Piim kui kõrgeväärtuslik toiduaine tõstab organismi kaitsevõimet, kuid ei toimi spetsiaalse vastumürgina ega neutraliseerijana, nagu seda sageli ekslikult arvatakse.

Edasi vaatleme lühidalt masinaehitustööstuses sagedamini esinevaid tööstusmürke, nende toimet ja mürgistuste profülaktikat.

ORGAANILISED LAHUSTID

Orgaanilisi lahusteid kasutatakse värvimistöödel, rasva lahustitena jne. Siia kuuluvad metüül- ja etüülalkohol, atsetoon, bensiin, bensool, toluool, ksülool, triklooretüleen, kloorbensool jne.

Orgaanilised lahustid on narkootikumid. Bioloogilise toime poolest jagunevad nad kahte gruppi. Esimese grupi lahustid väikestes annustes manustatuna uimastavad, teise grupi lahustid mõjuvad ärritavalt ja erinevalt esimesest grupist tekitavad kahjustusi.

Mitmed lahustid — bensool, toluool, tetrakloorsüsinik, 1,2-diklooretaan jt. kutsuvad esile raske, sageli parandamatu kahjustuse elutähtsais organeis.

Ägeda mürgistuse korral on esiplaanil narkootiline toime: kerge joove, erutus, koordinatsioonihäired, liialdatud lõbusus. Hiljem jääb mürgistatu uniseks, morniks, tekib peavalu, peapööritus, iiveldustunne, krambid, hingamishäired, vererõhu langus, pulsi kiirenemine. Edasi kaob teadvus ja mürgistatu võib surra hingamiskeskuse halvatusest. Kõikide sümptoomide väljakujunemine oleneb mürgistuse raskusest.

Kui on tegemist ärritava toimega orgaanilise lahjustiga, siis esineb veel kihelemine kurgus, köha, valu rinnas, silmade ärritus jne.

Pikaajalisel kokkupuutel orgaanilise lahustiga väikestes kontsentratsioonides tekivad kroonilised professionaalsed mürgistused. Kuna olenevalt lahustist on mürgistuste sümptoomid erinevad, siis vaatleme mõningaid sagedamini kasutatavatest lahustitest.

AROMAATSE REA SÜSIVESINIKUD

Sagedamini kasutatakse nendest bensooli, toluooli ja ksülooli. Kõik nad on kivisöe või nafta töötlemisel saadud produktid ja kujutavad endast värvitut vedelikku keemistemperatuuriga vastavalt 80, 110 ja 144°C. Vees lahustuvad nad halvasti. Kõige ohtlikum on bensool. Kerge kroonilise mürgistuse korral on tavaliselt ülekaalus kesknärvisüsteemi kahjustuse nähud: peavalu, peapööritus, väsimus, nõrkus, ärritatavus, unisus või vastupidi — unetus. Isu on halb, võivad esineda iiveldustunne ja südame-vereringe-

süsteemi töö häired. Hiljem võivad tekkida nahaalused täppverevalumid.

Veres tekivad iseloomulikud muutused, kuna vereloomeorganid on kahjustatud. Algul väheneb veres valgeliblede arv, hiljem ka punaliblede ja trombotsüütide arv.

Raske kroonilise mürgistuse korral on muutused suured ja püsivad ning mürgistus võib lõppeda surmaga. Kroonilisi mürgistusi on esinenud bensooli 100—1000 mg/m³, toluooli 200—2000 mg/m³ ja ksülooli 400—1300 mg/m³ kontsentratsioonide juures. Lubatud kontsentratsioon töötsooni õhus on bensoolil 20 mg/m³, toluoolil 50 mg/m³ ja ksüloolil 50 mg/m³.

Pikaajaline kontakt aromaatse rea süsivesinikega kutsub esile ka nahapõletikke.

Käesoleval ajal on bensool, kui kõige eluohtlikum selles grupis, käibelt kõrvaldatud. Seal, kus tehnoloogiline protsess bensoolita pole võimalik, lubatakse teda kasutada mitte üle 10-protsendilises koguses lahustite koostisosana. Eeskirjad nõuavad bensooli asendamist vähemohtlike lahustitega.

RASVAREA SÜSIVESINIKUD

Siia kuuluvad bensiinid, rasvarea halogeenitud süsivesinikud, rasvarea piiritused, estrid, ketoonid jne.

Bensiinid on kõige levinumad lahustid. Neid saadakse nafta, kivisõe ja põlevkivi töötlemisel. Keemistemperatuur kõigub 30—50°C (petrooleumid) kuni 190°C (lakibensiin ehk nn. white-spirit). Mida kõrgem on keemistemperatuur, seda väiksem on lenduvus ja mürgistusoht hingamisteede kaudu. Vees bensiinid peaaegu ei lahustu, veres lahustuvad paremini.

Ägeda mürgistuse korral lisanduvad siin eespool toodud ägeda mürgistuse sümptoomidele tõmblused ja krambid lihastes.

Kroonilise mürgistuse korral täheldatakse nõrkust, väsimust, isupuudust, neurasteenia- või hüsteeriahooge, unetust, muutusi veres.

Kui bensiinides leidub aromaatse rea süsivesinikke (bensool jt.), siis sarnanevad sümptoomid bensoolimürgistuse pildiga. Kui aga bensiinis esineb väävlilisandeid, siis on kesknärvisüsteemi kahjustused suured.

Ülalmainitud lisandeist puhastatud bensiinid on lahustitena laialt kasutatavad. Lubatud kontsentratsioon tööruumide õhus on bensiinidel 300 mg/m³.

Rasvarea halogeenitud süsivesinikud, näiteks tetrakloorsüsinik, 1,2-diklooretaan jt. lahustavad hästi rasvu, vaiku, kautšukit, tselluloosi. Kuna nad pole tuleohtlikud, kasutatakse neid nende suurest mürgisusest hoolimata laialdaselt.

Tetrakloorsüsinik on lenduv magusa lõhna ja terava

maitsega värvusetu vedelik. Leegiga kokku puutudes ta laguneb ja moodustab fosgeeni. Vees tetrakloorsüsinik ei lahustu. Organismi tungib ta hingamiselundite kaudu. Mürgistuse korral tekib peavalu, iiveldus, peapööritus, nõrkus, ärritus ülemistes hingamisteedes ja silmades.

Raskel juhul esinevad hingamishäired ja rahutus. Teadvus kaob ja järgneb surm. Suuri kahjustusi avastatakse neerudes, maksas ja südames.

Kroonilise mürgistuse korral kaebavad haiged väsimuse, peavalu, peapöörituse ja seedehäirete üle, valu üle südames ja lihastes. Tekib kehvveresus. Nahale sattudes tekitab tetrakloorsüsinik nahapõletikke.

Sanitaarselt lubatud piirkontsentratsioon töökoha õhus on 20 mg/m^3.

Seal, kus tööprotsessis on võimalik tetrakloorsüsiniku kokkupuutumine lahtise tulega, või kus rakendatakse tetrakloorsüsinikuga töötavaid tulekustuteid, on vaja kanda gaasitorbikut. Tööprotsessid tuleb võimalikult mehhaniseerida ja automatiseerida. Tööruumides peab olema mehhaaniline ventilatsioon.

E s m a a b i. Kannatanu viiakse värske õhu kätte, kaetakse soojalt, antakse kanget teed või kohvi, võimaldatakse rahulikult lamada. Vajaduse korral tehakse kunstlikku hingamist.

1,2-d i k l o o r e t a a n on kloroformi lõhnaga värvusetu vedelik. Organismi tungib ta hingamiselundite kaudu. Ägeda mürgistuse kergema kulu korral esineb peavalu, unisus, iiveldus, oksendamine, maksa valulikkus, ärritus limaskestadel. Raskel juhul tõuseb vererõhk, maks on kahjustatud, teadvus on segane või kadunud, pulss on harv, esineb kõhulahtisus, haige on ikteeriline. Mürgistus võib lõppeda surmaga. Lahangul leitakse kahjustusi maksas, neerudes, südames ja kopsudes.

Kroonilise mürgistuse korral esineb väsimustunne, peavalu, iiveldus, kõhulahtisus, hingamisteede ärritus, häired neerude ja maksa talitluses.

Nahale sattudes põhjustab 1,2-diklooretaan nahapõletikke — dermatiite.

Nõutav on aparatuuri hermetiseerimine, efektiivne mehhaaniline üld- ja kohalik ventilatsioon.

Lubatud piirkontsentratsioon töötsooni õhus on 10 mg/m^3.

E s m a a b i on sama mis tetrakloorsüsiniku puhulgi. Kui on tegemist diklooretaani sattumisega makku, siis tuleb teha maoloputus veega või soodalahusega.

Kroonilise mürgistuse esimeste tunnuste ilmnemisel tuleb lõpetada töö maksa kahjustavate ainetega üldse.

Siia kuuluvad metüül-, etüül-, butüül-, propüül- jt. alkoholid. Nad lahustuvad vees hästi. Nende mürgisus sõltub nende lagunemisest organismis. Etüül- ja propüülalkohol lagunevad organismis süsihappeks ja veeks, metüülalkohol (metanool) — mürgiseks formaldehüüdiks ja sipelghappeks.

Kõik alkoholid ärritavad limaskesti. Äge mürgistus on kõigil ühesugune ja on üldtuntud alkoholijoobena.

Metüülalkohol (metanool ehk nn. puupiiritus) on alkoholilõhnaga värvitu vedelik. Seda kasutatakse rasvade, õlide ja kautšuki lahustamiseks. Äge mürgistus tekib sissevõtmisel. Juba 5—10 g metanooli tekitab raske mürgistuse. Tüüpiline on nägemisnärvi kahjustus, mis võib põhjustada nägemise täieliku kaotuse. Surmavaks annuseks võib osutuda juba 30 ml metanooli sissevõtmine. Äge mürgistus on võimalik ka metanooli aurude sissehingamisel.

Krooniline mürgistus tekib pikemaajalisel kokkupuutel metanooliaurudega ja sellele on iseloomulikud peavalu, nägemishäired, limaskestade ärritus, kõrvade kumisemine ja üldine nõrkus.

Sanitaarselt lubatud piirkontsentratsioon tööruumi õhus on 50 mg/m^3.

Seoses metanooli suure mürgisusega ja tema suure sarnasusega suhteliselt ohutu etüülalkoholiga on Nõukogude Liidus kehtestatud erieeskirjad metanooliga töötamiseks ja tema säilitamiseks. Tööle metanooliga lubatakse ainult instrueeritud töötajaid. Metanooli lubatakse kasutada ainult seal, kus teisi alkohole kasutada ei ole võimalik.

E s m a a b i. Esimeste tundide vältel peale metanooli sissevõtmist tehakse maoloputus 2-protsendilise soodalahusega.

ESTRID

Lahustajatena kasutatakse sageli ka äädikhappe estreid — metüül-, etüül-, butüül- ja propüülatsetaati. Estrid toimivad nagu lenduvad narkootikumid. Neil on tugev ärritav toime. Metüülatsetaat võib organismis lagunedes anda laguproduktina metanooli. On esinenud kergelt kulgenud ägeda mürgistuse juhte metüülatsetaadi aurudega. Kannatanuil esines peavalu, peapööritus, hingeldus, pisaratevool ja südamepekslemine.

Pikaajaline kokkupuude metüülatsetaadi aurudega kutsub esile kroonilise mürgistuse, mida iseloomustab higistamise suurenemine, värin silmalaugudes, tundlikkuse langus jäsemetel jne. Mõnel puhul on esinenud nägemishäireid, mida seletatakse metanooli moodustumisega organismis metüülatsetaadi lagunemisel.

Metüülatsetaadi lubatud kontsentratsioon õhus on 100 mg/m^3.

Etüülatsetaadi ärritav toime on väiksem, raskeid mürgistusi

tavaliselt ei esine. Etüülatsetaadi lubatud kontsentratsioon õhus on 200 mg/m³.

Estritest ei soovitata laialt kasutada ainult metüülatsetaati.

KETOONID

Ketoonidest kasutatakse lahustina laialdaselt atsetooni (nn. dimetüülketooni). Atsetoon on limaskesti ärritava toimega narkootikum. Kui atsetooni on õhus väga suurtes kontsentratsioonides, siis kutsub ta esile ägeda mürgistuse peavalu ja kerge joobe ning limaskestade ärritusega. Kroonilise mürgistuse korral esinevad kehvveresus ja ülemiste hingamisteede katarrid. Atsetooni lubatud kontsentratsioon tööruumi õhus on 200 mg/m³.

*

Väävelsüsinik on värvitu vedelik, keeb 46°C juures. Ta plahvatab lahtise tule juures ja kuumutatult 100 kraadini. Väävelsüsinik on väga mürgine aine. Teda kasutatakse rasvade, õlide, vaha ja fosfori lahustamiseks. Ta tungib organismi hingamisteede ja naha kaudu.

Äge mürgistus võib tekkida väga kiiresti suurte kontsentratsioonide sissehingamisel. Tekib tugev peavalu, sipelgajooksu tunne nahal ja valud kõris. Edasi tekib sügav narkoos. Surm järgneb hingamiskeskuse halvatuse tõttu. Kui raskekujulisest ägedast mürgistusest paranetakse, jäävad ikkagi psüühilised, nägemis- ja tundehäired, epileptilised hood jne.

Kroonilise mürgistuse korral esinevad psüühilised häired, erutatavus, mälunõrkus, nägemishallutsinatsioonid, väsimus, nõrkus, krambid jalgades, isupuudus, kehvveresus, nägemishäired.

Lubatud kontsentratsioon tööruumi õhus on 10 mg/m³.

*

Niisiis on hügieenilisest seisukohast lähtudes soovitatav kasutada eespool kirjeldatud lahustitest bensiine (puhastatult bensoolist ja väävliühenditest), etüül-, butüül- ja propüülpiiritust, atsetooni ja äädikhappe estreid peale metüülatsetaadi. Kui on vaja kasutada mürgisemaid lahusteid, siis tuleb tööprotsess hermetiseerida, sisse seada mehhaaniline ventilatsioon ja sageli kasutada ka gaasimaski.

Sageli kasutatakse lahustite segusid. Sellisel juhul tuleb teada retsepti. Tundmatuid retseptita lahusteid kasutada ei ole lubatud.

AROMAATSED NITRO- JA AMIDOÜHENDID

Siia kuuluvad värvi-, parfümeeria-, keemiatööstuses jm. lahustitena või lähteainetena lõhkeainetele kasutatavad mürgised bensooli-, toluooli- ning nitro- ja amidoühendid. Neist võib nimetada

nitro- ja dinitrobensooli, nitro-, dinitro- ja trinitrotoluooli, aniliini jne.

Nad kahjustavad kesknärvisüsteemi, maksa, südant ja neerusid ning põhjustavad organismis sageli methemoglobiini teket, mis takistab veres hapnikuvahetust. Punastes vereliblede tekivad degeneratiivsed protsessid ja sageli lagunemine. On täheldatud kasvajate teket, ekseeme, kollatõbe jne.

Organismi tungivad nad tolmuna hingamisteede kaudu või läbi naha. Auru sissehingamisest tekib mürgistusi väga harva.

Töötades aromaatsete nitro- ja amidoühenditega, tuleb ruumides kasutada hermeetilisi seadmeid ja mehhaanilist ventilatsiooni. Kui töö toimub saastunud õhus, siis kasutatakse gaasitorbikut ja spetsiaalset riietust. Eririietuseks on kummeeritud või plastikaadist kombinesoon ja kummikindad. Eririietust tuleb regulaarselt puhastada kuumas aurus või õhu-auru segus, sest aromaatsed nitro- ja amidoühendid on raskesti lenduvad. Pärast tööd tuleb käia duši all ja vahetada riided. Aromaatsete nitro- ja amidoühenditega ei tohi töötada vere-, maksa- ja närvisüsteemi haigusi põdevad inimesed.

Nende ühendite lubatud kontsentratsioon õhus on 1—3 mg/m^3.

METALLID

Masinaehitustööstuses on tööstusmürkide hulgas tähtsal kohal metallid. Kuni käesoleva ajani kasutatakse laialdaselt pliid, elavhõbedat, mangaani, kroomi, niklit jt. metalle. Paljud neist kutsuvad esile organismi kahjustusi.

Plii on pehme hall metall. Teda kasutatakse akumulaatorite plaatide valmistamiseks, trükitähtede valamiseks, metallide jootmiseks jne. Plii aurab sulatamisel 400—500°C juures. Pliiühendid tungivad organismi aerosoolidena (tolm, suits, aurud) hingamisteede kaudu, vähem seedeelundite kaudu, kuhu plii satub määrdunud kätelt söömise või suitsetamise ajal. Läbi naha plii ei tungi.

Plii kahjustab närvisüsteemi, verd ja veresooni. Ta talletub luudes, maksas ja ajus, kust ta võib mingil põhjusel suures koguses väljuda ja põhjustada ägedat mürgistust isegi siis, kui pliiga enam ei töötata. Samuti võib äge mürgistus tekkida suure pliikoguse sattumisel organismi suu kaudu.

Käesoleval ajal ägedaid mürgistusi tööstuslikes tingimustes ei esine. Võimalik on krooniline mürgistus, kui ei peeta kinni ohutuseeskirjadest pliiga töötamisel.

Esimeseks kroonilise pliimürgistuse tunnuseks on eeshammaste igemeservade tumenemine (nn. seatinaviirg), hall nahavärvus, plii leidumine uriinis ja punaste vereliblede muutused. Edasi ilmnevad unehäired, kõhnumine, peavalu, loidus, ärritatavus,

mälu nõrgenemine. Vahetevahel võivad esineda tugevad valuhood kõhus (pliikoolikud), närvipõletik jne.

Plii piirkontsentratsioon tööruumi õhus on 0,01 mg/m³. Kõikjal, kus see on võimalik, tuleb plii asendada vähemohtlike metallide või ainetega. Tööprotsessid tuleb mehhaniseerida ja hermetiseerida. Ruumides peab olema efektiivne mehhaaniline ventilatsioon, töökohtadel kohtäratõmme. Enne söömist ja pärast töö lõppu eemaldatakse pliitolm kätelt, pestes neid 1-protsendilise kaltsineeritud sooda lahusega, seebi ja harjaga. Tööruumides ei tohi süüa ega suitsetada. Töölised peavad olema varustatud hammaste pesemise vahenditega, mida kasutatakse enne söömist ja pärast töö lõppu. Pärast tööd tuleb käia duši all ja vahetada riided. Eririietust ei tohi viia koju, seda pestakse ettevõttes.

Individuaalkaitsevahendina pliitolmu vastu kantakse respiraatorit või marlisidet suu ja nina ees. Tööle pliiga ei lubata alla 18 aasta vanuseid isikuid.

Masinaehitustehastes peavad olema eriruumid tinutustöödeks jms. töö jaoks, kus kasutatakse pliid. Nende ruumide seinad, laed ja põrandad peavad olema pestavad, kuivalt koristamine on siin keelatud. Joogiveefontääne neisse ruumidesse ei tohi üles seada. Töökohtadel peab olema kohalik äratõmme õhu liikumiskiirusega tõmbeavas mitte alla 1,5 m/sek. Tõmbeavad tuleb tuua töökohale võimalikult lähedale ja tõmme neisse peab kulgema töötaja poolt eemale, mitte läbi hingamistsooni.

Tinutusruumide ventilatsioonisüsteem ei tohi olla seotud tööstuse üldise ventilatsioonisüsteemiga ning seda peab regulaarselt puhastama.

Pliiga ei tohi töötada isikud, kes põevad vere-, maksa-, neeru-, südame-, veresoonkonna, seedeelundite ja kopsuhaigusi, samuti vaimu- ja närvihaigusi. Töötajad kuuluvad ennetavale ja perioodilisele meditsiinilisele läbivaatusele 1—2 korda aastas vastavalt töö iseloomule. Pliiga kokkupuutuvad töötajad peavad saama täisväärtuslikku vitamiini-, valgu- ja mineraalaineterikast toitu. Kuni viimase ajani anti meie tööstusettevõtetes profülaktilise vahendina organismi vastupanuvõime tõstmiseks tööstusmürkide kahjustava toime vastu tasuta täispiima 0,5 liitrit päevas.

Alates 1968. a. 1. juulist soovitatakse Üleliidulise Ametiühingute Nõukogu Presiidiumi ja NSV Liidu Ministrite Nõukogu Riikliku Töö ja Töötasu Komitee otsusega nr. 186/P-14 täispiima asemel anda pliiga kontaktis olevaile töötajaile 8—10 g pektiini * marmelaadina või pektiini kontsentraati teega. Sellise muudatuse tingis asjaolu, et piimas leiduv kaltsium soodustab pliimürgistuse tekkimist.

Tetraetüülplii on värvitu lenduv magusa lõhnaga õline vedelik, mida kasutatakse antidetanaatorina sisepõlemismootorite

* pektiin — süsivesik, tselluloositaoline ühend, soodustab keediste tarretamist.

kütuses. Küttesüsteemide remontimisel ja mootorite katsetamisel võib tetraetüülplii aur sattuda tööruumide õhku. Peale selle tungib ta organismi ka läbi naha. Mürgistused suu kaudu on võimalikud, kui juhuslikult neelatakse etüülbensiini. Tetraetüülplii aurud on üheks komponendiks ka bensiinimootorite heitgaasides. Organismi sattununa püsib ta kaua muutumatuna. Suur osa temast koondub kesknärvisüsteemi. Tetraetüülplii on tugev närvimürk. Mürgistuse peiteaeg kestab mõni tund kuni mõni päev.

Ägeda mürgistuse korral esineb peavalu, peapööritus, nõrkus, unetus või rahutu, halbade unenägudega uni, iiveldus, oksendamine, metalli maitse suus. Kehatemperatuur langeb alla normi, pulss aeglustub (30—40 lööki minutis), vererõhk langeb, esineb tugev süljevoolus ja higistamine.

Rasketel juhtudel lisanduvad tasakaaluhäired, hallutsinatsioonid, kõnehäired ja psüühiline erutus. Võib järgneda surm.

Kroonilise vormi korral esinevad samad sümptoomid, kuid nõrgemalt väljendununa.

Etüülbensiiniga kokkupuutuvad töölised peavad läbi tegema perioodilise läbivaatuse 1 kord aastas.

Tetraetüülplii aurude lubatud kontsentratsioon tööruumide õhus on 0,005 mg/m³.

Tuleb vältida etüülvedeliku ja etüülbensiini sattumist nahale. Lahustina ja detailide pesemiseks etüülbensiini kasutada ei tohi. Etüülbensiin peab olema värviline, et teda saaks eraldada puhtast.

Tetraetüülplii ja selle segusid tehakse kahjutuks puhta bensiini, petrooleumi, majapidamisseebi ja kloorlubjalahusega (mitte kuiva kloorlubjaga). Nahale sattunud etüülbensiin eemaldatakse otsekohe bensiiniga või petrooleumiga ning nahka pestakse pärast seda seebi ja sooja veega.

Eririietust on keelatud koju viia. See pestakse ettevõttes.

Individuaalkaitsevahendina kasutatakse gaasimaski, eririietust (kummist) ja kindaid. Etüülbensiiniga töötavad töölised peavad olema ohust teadlikud, instrueeritud. Majapidamises etüülbensiini kasutada ei tohi. Etüülbensiini taarat ja tsisterne ei tohi kasutada muu kütuse tarvis. Taara peab olema märgistatud «Etüülbensiin. Mürk».

Etüülbensiiniga ei tohi töötada alla 18 aasta vanused noorukid, rasedad ja imetavad naised.

E l a v h õ b e on vedel metall sulamistäpiga 38,9°C. Ta aurub juba toatemperatuuris intensiivselt. Elavhõbedaaur on 7 korda õhust raskem. Teda kasutatakse mõõteriistades, elavhõbealaldites, termomeetrites, röntgenitorudes, elektri-induktsioonahjudes jm.

Mürgistust võib esile kutsuda metalliline elavhõbe ja elavhõbedaaurud ning aerosool õhus.

Põrandale sattunud elavhõbedatilgad auruvad kiiresti, saastates õhku. Elavhõbedaaurudel on omadus tungida puidusse ja

krohvi ruumi seintel, kus töötatakse elavhõbedaga. Sealt eritub ta hiljem õhku, seda isegi siis, kui töö on lõpetatud.

Ägedaid mürgistusi peaaegu ei esine.

Krooniline mürgistus kutsub esile kahjustusi närvisüsteemis, mao-sooletraktis ja neerudes. Tüüpilisel juhul esinevad suu limaskesta ja igemepõletikud, soolepõletikud ja maksakahjustused. Raskel juhul esineb neerupõletik.

Iseloomulikud on kesknärvisüsteemi kahjustused — närvipõletikud, mälu- ja unehäired, kõrgenenud ärrituvus. Esialgu ilmub värin sõrmedes, hiljem laugudes, huultes, kogu kehas. Haige võib seetõttu muutuda töövõimetuks.

Elavhõbedaaurude lubatud kontsentratsioon tööruumi õhus on 0,01 mg/m^3. Aparatuur elavhõbedaga töötamiseks peab olema hermeetiline, lahtise elavhõbedaga töötatakse tõmbekapis. Vältida tuleb isegi väikeste elavhõbedakoguste mahapillamist. Kui see on aga juhtunud, tuleb elavhõbe viimse piisani kokku korjata. Mahavalgumise vältimiseks töötatakse elavhõbedaga ülespööratud servadega laudadel või madalatel vaagnatel. Ruumi seinad, laed ja põrand peavad olema kaetud materjaliga, mis võimaldab niisket koristamist ega lase elavhõbedaaurul endasse tungida. Tuleb vältida pragusid ja teravaid nurki põrandal. Seepärast kaetakse põrandad linoleumiga, mille servad on seinale kinnitatud nii, et seina ja põranda ühenduskohal moodustuv nurk on kumer. Seinte ja lagede parimaks kattematerjaliks on glasuurplaadid või perkloorvinüülemailvärv.

Elavhõbedaaur tuleb tööruumist eemaldada mehhaanilise ventilatsiooni abil. Põrandale sattunud elavhõbe kogutakse kokku mehhaanilisel teel pipeti ja vaakuumi abil. Koguda võib ka vask- või amalgaamitud messingplaadikeste abil. Degaseerimine keemiliste vahenditega ei anna püsivat tulemust. Elavhõbedaga saastunud ruumi puhastamiseks tuleb tavaliselt üles võtta põrand ja maha võtta krohv ning asendada need uutega.

Töölised, kes puutuvad kokku elavhõbedaga, peavad läbi tegema meditsiinilise kontrolli iga kuue kuu järel. Kesknärvisüsteemi ja seedetrakti haiguste ja psüühiliste häirete korral on töö elavhõbedaga keelatud.

Tööl olles tuleb suuõõs ja hambad puhtad hoida. Selleks soovitatakse suud loputada töö ajal kaaliumpermanganaadi lahusega. Organismi vastupanuvõime tugevdamiseks tuleb tarvitada mitmekesist vitamiinirikast toitu, viibida värskes õhus, tegelda kehakultuuriga ning jälgida isikliku hügieeni reegleid.

Mangaan on hallikaspunase varjundiga metall, mille mitmesugused laialdaselt levinud ühendid (MnO, MnO_2 jne.) on väga mürgised. Masinaehitustööstuses puutume tema ühenditega kokku peamiselt keevitustöödel, kuna neid leidub elektroodide kattes.

Mangaaniühendid põhjustavad ainult kroonilisi mürgistusi. Organismi satuvad mangaaniühendid tolmuna hingamisteede

kaudu. Nad kogunevad maksa, luudesse ja neerudesse ning püsivad vähelahustuva ühendina kaua, kahjustades kesknärvisüsteemi.

Mürgistuste algstaadiumis esineb unisus, väsimustunne, mälunõrkus, lihaste toonus langeb, kõõluserefleksid on nõrgenenud. Maksa mürke filtreeriv toime on nõrgenenud, halveneb maosekretsioon.

Hiljem need sümptoomid süvenevad, lisanduvad liikumis- ja kõnehäired ning miimika puudumine — nägu on maskitaoline.

Kolmandas staadiumis puudub miimika täiesti, liigutused on abitud, liikumine ja kõne on takistatud. Areneb välja invaliidsus. Kolmandasse staadiumi jõudnud mürgistuse korral ei anna ravi enam tulemusi.

Mangaani lubatud kontsentratsioon tööruumi õhus on 0,3 mg/m^3.

Keevituskohad tuleb varustada efektiivse ventilatsiooniga ning vältida mangaaniühendeid sisaldava kattega kaetud elektroode, eriti keevitustöödel suletud ruumides (tsisternides, trümmides).

T s i n k. Metalliline tsink ei ole mürgine. Mürgine on tsingiaur, mis muutub kergesti tsinkoksiidiks. Tsinkoksiid (ZnO) on valge pulber, mida kasutatakse värvina (tsinkvalge). Tsinkvalgega värvitud metallide lõikamisel või keevitamisel (remonttöödel) tekib õhus aerosool, mille üheks komponendiks on ZnO. Organismi satub ZnO hingamisteede kaudu tolmu ja auruna.

Mürgistusele on iseloomulik kiirelt mööduv palavikuhoog. Tsinkoksiid kutsub esile kopsuepiteeli rakkude ja nendel leiduvate pisikute kärbumise. Tekkivad kehavõõrad valgud kutsuvad imendudes esile palavikuhoo, mida nimetatakse metallipalavikuks. Mürgistus möödub mõne päevaga. Aitab kuum vann, kuum tee ja aspiriin.

Tsingi aerosooli sanitaarne piirkontsentratsioon on 5 mg/m^3. Tsinki sisaldava sulami valmistamisel ning värvitud metallide lõikamisel ja keevitamisel tuleb hoolitseda hea kohtventilatsiooni eest.

Käies pärast tööd duši all või saunas on võimalik haigushoogu vältida, sest higistamise teel vabaneme suurest osast mürgistest ainetest.

Avarii korral tuleb kasutada respiraatorit või gaasitorbikut.

K r o o m. Kroomiühendeid kasutatakse masinaehituses pindade katmisel ja lihvimistöödel. Nad satuvad organismi hingamisel tolmuna või aerosoolina suu ja naha kaudu (lahustena imendub). Nad võivad ka mitmesugustes organites ladestuda.

Kroomiühendid ärritavad limaskesti, kutsuvad esile nohu, ninaverejooksu, ninalimaskesta kärbumist, haavandeid ja isegi nina vaheseina mulgustumist. Sageli esineb nahakahjustusi raskesti paranevate põletike, ekseemide ja haavanditena peamiselt kätel, küünarvartel ja näol. Üldmürgistav toime väljendub mao-soole-

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

trakti kahjustustes. Kroomiühendite toimel võib tekkida ka bronhiaalastma taoline haigestumine.

On kindlaks tehtud, et kroomiühenditel on ka vähki tekitav toime. Sellega kokkupuutuvatel töölistel esineb sagedamini kopsuvähki.

Võimalik on ka äge mürgistus kroomhappe udust: tekib äge piinav köha, hingeldus, raskendatud hingamine ja sinikus.

Kroonilise mürgistuse puhul kaebavad haiged peavalu ja kaalulanguse üle, mao-sooletraktis ja kopsudes esineb põletikke. Sageli nad söögi ajal oksendavad. Tihtipeale tekib haavandtõbi.

Sanitaarselt lubatud piirkontsentratsioon tööruumi õhus ümberarvestatuna kroomoksiidile on 0,1 mg/m³.

Galvaanikas kasutatavad kroomimisvannid tuleb varustada kohaliku ventilatsiooniga, tolmustel töödel tuleb kasutada respiraatorit ja kummikindaid. Pärast tööd pestakse käsi 5-protsendilise naatriumtiosulfaadilahusega. Töö ajaks määritakse käed sisse salviga, mis koosneb kolmest osast parafiinist ja ühest osast lanoliinist, millele on lisatud pisut fenooli.

Kroomiga ei tohi töötada isikud, kellel esinevad krooniline nohu, kurgupõletikud, ülemiste hingamisteede või kopsuhaigused ning kasvajad. Limaskestade seisukorda kontrollitakse 1 kord kvartalis.

Kroomiühenditega saastunud eririietust ei tohi viia koju, et mitte kahjustada perekonnaliikmeid. Eririietus pestakse ettevõttes.

N i k k e l. Nikli ühendeid kasutatakse metallipindade galvaanilisel katmisel. Nikkel satub organismi tolmu ja aerosoolide näol hingamisteede kaudu. Nikkel ja tema ühendid kutsuvad esile nahakahjustusi, millel on allergiline iseloom. Niklitööstuses on täheldatud kopsuvähi sagedasemat esinemist.

Sanitaarselt lubatud piirkontsentratsioon töökoha õhus on 0,5 mg/m³.

Parimaks profülaktiliseks vahendiks on töötada kinnastes ning varustada galvaanilised vannid kohtventilatsiooniga (tõmbega vanni äärtelt).

K a a d m i u m on hõbevalge metall, mida kasutatakse metallipindade katmiseks ja akumulaatorite valmistamiseks.

Metallilise kaadmiumi tolm kutsub esile kopsuskleroosi. Mürgised on kaadmiumi ühendid, eriti selle hapend — kaadmiumoksiid.

Kaadmiumi ühendid satuvad organismi tolmu ja suitsu näol peamiselt hingamisteede kaudu, harvem suu kaudu. Nad kahjustavad maosooletrakti ja mõjuvad ärritavalt hingamisteede limaskestale. Samuti avaldavad nad üldmürgistavat toimet kesknärvisüsteemile, neerudele ja maksale. On esinenud surmaga lõppenud mürgistusi. Sümptoomidest esinevad jahenemine ja krambid jäsemetes, peavalu, rõhumistunne rinnas, kõris ja maos, köha, iiveldus, sage oksendamine, pidevad valud kõhus, kõhulahtisus verise

UDOKLIÜ UTRAT
UDOKUTAMAAR

roojaga, sage urineerimistung. Kaadmiumi ühendite tolmu sissehingamise korral esinevad kopsunähud ja kõrgenenud kehatemperatuur, samuti liigesevalu, südame laienemine ja maksa suurenemine.

Kroonilise mürgistuse korral võivad esineda väsimus, hammaste lagunemine, hingamisteede katarrid, seedehäired, kopsuskleroosi nähud. On esinenud muutusi luudes (lubja kadumist).

Nahale toimivad kaadmiumi ühendid ärritavalt.

Sanitaarselt lubatav piirkontsentratsioon töökoha õhus on 0,1 mg/m³.

Profülaktika: efektiivne kohtventilatsioon, respiraatorite kasutamine ja isikliku hügieeni reeglitest kinnipidamine.

B e r ü l l i u m on helehall metall, mida kasutatakse kõvade sulamite saamiseks vasest, terasest jne. Berülliumi kasutatakse aparaadiehituses. Metalliline berüllium ja tema ühendid on mürgised. Ta võib organismi sattuda hingamisteede ja seedetrakti kaudu. Berüllium eritab fluorvesinikku.

Ägeda mürgistuse sümptoomid nii metallilise berülliumi kui ka tema mistahes ühendite puhul on sarnased: nõrkus, äge ülemiste hingamisteede limaskestade ärritus, ninaverejooks, köha, kehatemperatuuri tõus, kopsupõletik, veres valgeliblede arvu suurenemine. Äge mürgistus võib meenutada metallipalavikku. Mürgistuse tagajärjeks võib olla kopsuskleroos.

Kroonilise vormi puhul täheldatakse isupuudust, kaalulangust, peavalusid, hingeldust, sinikust, kopsumahu vähenemist, südame töö häireid. Röntgenoloogiliselt leitakse kopsudes sidekoestumist, seda esineb ka maksas. Krooniline berülliumimürgistus põhjustab invaliidsust.

Berülliumi ja tema ühendite piirkontsentratsioon töökoha õhus on 0,001 mg/m³.

Profülaktilistest võtetest on parim seadmete hermetiseerimine ja tööprotsesside automatiseerimine, individuaalkaitsevahenditest — respiraatorid. Erilise ohu puhul kasutatakse pneumokostüüme ja kindaid. Eririietust koju ei viida ning selle pesemine peab olema mehhaniseeritud. Tööruumides on nõutav efektiivne ventilatsioon.

V a n a a d i u m on hallikas metall, mida kasutatakse kvaliteetsete sulamite saamiseks terasest ja metallidest. Vanaadiumi ühendid satuvad organismi hingamisteede kaudu ja ladestuvad neerudes, maksas, maos ja soolestikus.

Vanaadiumi ühenditel on limaskesti ärritav toime, nad kahjustavad veresooni, kutsuvad esile muutusi kesknärvisüsteemis ja häirivad ainevahetust. Võimalikud on allergilised nähud.

Äge mürgistus algab 1—6-tunnise peiteaja järel. Iseloomulikud on ninalimaskesta põletikud tugeva eritusega, sageli verega, süljevoolus, valu silmades ja rinnaku taga, hingeldus, bronhide spasmid, mõnikord esineb nahakahjustusi ja ekseeme. Rasketel juhtudel esineb kopsupõletik ja kehatemperatuuri tõus.

Kroonilistel juhtudel esineb kopsuskleroosi, ninalimaskesta või kõripõletikku, bronhiiti, astmaatilisi nähtusi. Rasketel juhtudel lisanduvad kopsuverejooksud, limaskestade tugev kahjustus, neeru- ja silmanärvipõletikud, psüühilised häired. Sageli lõpeb mürgistus surmaga.

Vanaadiumi ühendite lubatud piirkontsentratsioon töökoha õhus on 0,1 mg/m³.

Profülaktikas kasutatakse efektiivset kohtventilatsiooni, seadmete hermetiseerimist, tööprotsesside automatiseerimist, respiraatoreid, kindaid, eririietust.

MUUD KAHJULIKULT TOIMIVAD KEEMILISED AINED

Epoksüvaigud on sünteetilised vaigud, mida kasutatakse lakkide ja liimide ning korrosioonivastase kattematerjali valmistamiseks. Neid kasutatakse vedelikuanumate sisepindade silumisel, valutoodete defektide silumisel jne. Epoksüvaikudega töötades võidakse saastata töökoha õhku epoksüvaikude tolmuga ja epoksüvaikude valmistamisel kasutatavate ainetega.

Epoksüvaikudega kokkupuutuvail töölistel tekivad sageli nahakahjustused ja ekseemid. Iseloomulik on naha tugev sügelemine (eriti näol) ja põletik silmades.

Lenduvad ained avaldavad üldmürgistavat toimet, tekib peavalu, peapööritus.

Vaigupritsmed tuleb kohe nahalt eemaldada metüülketoonis niisutatud lapiga ning seejärel nahka pesta sooja veega. Silma sattunud tahkesti pestakse välja rohke veega.

Kõik tööoperatsioonid peavad olema maksimaalselt mehhaniseeritud ja seadmed hermeetilised. Töökohale tuleb anda puhast õhku. Töö peab toimuma tõmbekapi all, ka valmistöid tuleb hoida võimalikult kaua (1—2 ööpäeva) tõmbekapi all. Tööpingid, millel töödeldakse epoksüvaikudega kaetud tooteid, varustatakse kohtventilatsiooniga. Tööruumide siseviimistlus peab võimaldama niisket koristamist. Töölaudu pestakse kuuma vee ja seebiga. Eririietuseks on kitlid, põlled ja kindad. Viimased peavad olema kummist, nahast või polüetüleenist. Suitsetamine ja söömine on tööruumides keelatud. Käsi peab saama pesta sooja veega. Lahustitega käsi puhastada ei tohi, sest nii kahjustame nahka. Pärast tööd tuleb võtta dušši.

Vingugaas on värvitu, lõhnatu ja maitsetu mürgine gaas, mis tekib mittetäieliku põlemise protsessis. Ta esineb valutsehhides vormide täitmisel, sepatsehhis, termilistes tsehhides, katlamajades, autode ja traktorite heitgaasides.

Organismi satub vingugaas hingamisteede kaudu. Sattunud organismi, astub vingugaas ühendusse verevärvnikuga (hemoglobiiniga) ja takistab verevärvniku ühinemist hapnikuga. Kude-

des tekib hapnikunälg. Häirub ainevahetus. Mürgistusse surnute lahkamisel leitakse lämbumissurma tunnuseid.

Ägeda mürgistuse sümptoomideks on liigutuste koordinatsioonihäired, nõrkus jalgades, psüühiline desorientatsioon, oksendamine, sügav teadvuse kadu. Järgnevad krambid, veniva sülje eritumine, silmaterad kitsenevad, esineb iseeneslik urineerimine ja defekatsioon, pulss on nõrk ja sage, hingamine pindmine ja sage.

Kui antakse abi, möödub mürgistus ühe ööpäeva jooksul. Rasketel juhtudel võtab paranemine kauem aega. Tagajärjeks võivad olla muutumatud kahjustused närvisüsteemis, psüühilised häired, südamelihase kahjustused jne. Kroonilisele vingumürgistusele on iseloomulikud peavalud, peapööritus, unetus, isutus, ärritatavus, südamepekslemine ja kehvveresus.

Lubatud piirkontsentratsioon töökoha õhus on 20 mg/m^3.

Kannatanu tuleb viia värskesse õhku ja kutsuda kiiresti kohale meditsiinitöötaja. Vajaduse korral teha kunstlikku hingamist. Haiget tuleb hoida soojas. Spetsiifiline esmaabivahend vingumürgistuse korral on karbogeeni (O_2+5% CO_2) sissehingamine.

Väävelvesinik on värvitu, mädamuna lõhnaga mürgine gaas, mis tekib naftaproduktide termilisel töötlemisel. Seda leidub valu- ja sepatsehhide ning termiliste tsehhide õhus.

Väävelvesinik kahjustab kesknärvisüsteemi, ta lülitab välja hingamisfermendi, mistõttu kudedes tekib hapnikupuudus ja vere punalibledes muutused.

Äge mürgistus tekib kõrges väävelvesiniku kontsentratsioonis kiiresti. Tekivad krambid, teadvus kaob. Järgneb kiire surm hingamiskeskuse halvatuse tõttu. Madalate kontsentratsioonide puhul täheldatakse silmade ja ülemiste hingamisteede limaskestade ärritust, peavalu, pigistustunnet rinnas. Silmad kardavad valgust, esineb pisaratevool ja hõõrumistunne.

Raskematel juhtudel esinevad seedehäired, oksendamine, iiveldus, krambid, kõhulahtisus, peavalu, hingeldus.

Kroonilisi mürgistusi ei ole täheldatud. Väävelvesiniku vesilahused mõjuvad nahka ärritavalt ning tekitavad dermatiite ja ekseeme.

Väävelvesiniku lubatud piirkontsentratsioon tööruumide õhus on 10 mg/m^3.

Kannatanu tuleb viia värske õhu kätte ning vajaduse korral teha talle kunstlikku hingamist.

Profülaktika seisneb seadmete hermetiseerimises, töö mehhaniseerimises, efektiivses üld- ja kohtventilatsioonis. Vajaduse korral töötatakse gaasitorbikus või ventileeritavas maskis.

Väävelvesiniku olemasolu õhus on kerge kindlaks teha indikaatorpaberi abil (filterpaber niisutatakse 2-protsendilises pliiatsetaadi piirituslahuses). Kui paberi helekollane värvus muutub

tumedaks — kollakaspruuniks, siis on oht ilmne ning töötada tuleb sel puhul gaasitorbikus.

Arseenvesinik on küüslaugu lõhnaga mürgine gaas. Teda esineb metallide töötlemisel arseeniühendeid sisaldava väävelhappega, tsinkimisel, tinutamisel jne. Arseenvesinik on tugev veremürk. Ta põhjustab veres hemolüüsi* ja methemoglobiini teket. Kannatanu on äärmiselt nõrk, tal esineb halb enesetunne, peavalu, peapööritus, külmatunne, iiveldus, oksendamine. Ta oksendab algul sappi, siis verd, areneb kollatõbi. Rasketel juhtudel on nahk pronksivärviline, sügeleb, uriin on tumepunane, neerudes ja maksas on valud, mõnikord tõuseb kehatemperatuur. Esineb tugev janu, ninaverejooks, väljahingatav õhk on ammoniaagi-lõhnaline. 30 protsenti mürgistatuist sureb.

Kroonilist mürgistust iseloomustab kahvatus, iiveldus, kõhuvalud, kõhulahtisus, raskendatud hingamine, köha, kõhnumine, näoturse, tuimus varvastes, suust tuleb küüslaugu lõhna.

Kannatanu tuleb viia värskesse õhku, anda talle rahu, katta soojalt kinni ja kutsuda kiiresti arst. Võimaluse korral tuleb kannatanule anda hapnikku.

Arseenvesiniku piirkontsentratsioon töökoha õhus on 0,3 mg/m^3. Tuleb silmas pidada asjaolu, et arseenvesinik võib tekkida mitmesuguste keemiliste protsesside puhul. Seepärast peab aparatuur olema hermeetiline ning kohtventilatsioon efektiivne. Seal, kus on võimalik metallide kokkupuutumine hapetega, tuleb kasutada võimalikult arseenivabu metalle ja happeid. Arseeni leidumist õhus saab kontrollida indikaatorpaberi (filterpaber, mida niisutatakse 5-protsendilise elavhõbekloriidi, -bromiidi või hõbenitraadi lahusega) abil, mis muutub arseenvesiniku toimel kollaseks.

Fluorvesinik on värvitu vees hästi lahustuv gaas. Teda kohtab metalli graveerimise juures ja alumiiniumi sulatamisel. Ta ärritab tugevasti hingamisteid ja silmi ning on ka üldmürgistava toimega.

Äge mürgistus kulgeb tugeva limaskestade ärritusega, millega kaasnevad raskesti paranevad haavandid.

Kroonilise mürgistuse korral esinevad samad sümptoomid. Peale selle võivad esineda maopõletikud, hammaste lagunemine ja kopsupõletik. Pikemaajalise toime tagajärjel tekivad muutused luudes.

Flourvesiniku vesilahus (nn. sulahape) tekitab nahale sattudes kauaparanevaid haavandeid ja põletusi, aga ka dermatiite ja ekseeme.

Fluorvesiniku lubatud kontsentratsioon töökoha õhus on 0,5 mg/m^3.

Kannatanul lastakse sisse hingata soodaauru. Talle võimal-

---

* vererakkude lagunemist

datakse rahu ning ta kaetakse soojalt. Vedela happega kokkupuutunud nahka uhutakse rohke veega, seejärel aga puhastatakse 10-protsendilises ammoniaagilahuses niisutatud lapiga ja pestakse uuesti. Lõpuks kaetakse happega kokkupuutunud kohad magneesiumsalviga.

Individuaalsetest kaitsevahenditest soovitatakse gaasitorbikut, kummikindaid, kaitseprille. Vajalik on efektiivne ventilatsioon, eriti kui keevitatakse fluori sisaldava kattega elektroodidega.

Vesinikkloriid e. kloorvesinik on värvitu terava lõhnaga gaas, mis ärritab tugevasti limaskesti, põhjustab nohu, köha, lämbumistunnet, valu rinnas, verise röga eritumist. Ta tekib soolhappega töötamisel. Kroonilise mürgistuse nähtudeks on hammaste lagunemine, seedehäired, ninalimaskesta haavandid.

Kloorvesiniku lubatud kontsentratsioon õhus on 5 mg/m^3. Nõutav on efektiivne mehhaaniline ventilatsioon. Töö peab olema mehhaniseeritud, seadmed hermeetilised. Tööruumis peavad olema veekraanid naha ja silmade uhtmiseks. Need peavad olema avatavad küünarnuki või õla abil ja leitavad kinnisilmi.

Esmaabiks on soodaauru sissehingamine. Nahale sattunud soolhape uhutakse maha veega.

Vääveldioksiid e. väävlisgaas on värvitu terava lõhnaga gaas. Ta tekib väävlit sisaldava kütteaine põlemisel (sepatsehhis, valutsehhis, katlamajas). Organismi satub vääveldioksiid hingamisteede kaudu.

Ägeda mürgistuse korral esineb tugev limaskestade ärritus, bronhiit, köha, oksendamine. Suurte kontsentratsioonide korral tekib hingeldus, sinikus, teadvusekadu, kopsuturse. Järgneb surm lämbumisest häälepaelte spasmi tõttu.

Kroonilise vormi puhul esinevad hingamisteede katarrid, silmade limaskesta põletik, hammaste lagunemine, kehvveresus, maksahäired.

Vääveldioksiidi piirkontsentratsioon töökoha õhus on 10 mg/m^3.

Tööruumides, kus on võimalik väävlisgaasi tekkimine, peab olema mehhaaniline ventilatsioon. Seadmed peavad olema hermetiseeritud. Individuaalse kaitsevahendina kasutatakse gaasitorbikut.

Nitrogaasid on mitmesuguste lämmastikoksiidide segud. Nad võivad esineda elektrikeevituse ja gaasikeevituse juures, elektrikaarleegi põlemisel jne.

Ägeda mürgistuse korral esineb algul nahaärritus, järgneb tugev köha, peavalu, oksendamine, valu hingamisel. Mõne aja pärast need nähud mööduvad, kuid 2—12 tunni pärast tekib nõrkus, köha röga eritumisega, sinikus, südamepekslemine, kõhulahtisus, erutusseisund, higistamine ja krambid. Kehatemperatuur tõuseb. Pooltel juhtudel järgneb mõne päeva jooksul surm. Paranemine kestab mitu kuud. Kopsude kahjustused jäävad. Kopsutuberkuloos ägeneb (kui see esineb).

Kroonilise vormi puhul esinevad hingamisteede katarrid,

lagunevad hambad, ainevahetus häirub, esineb lihaste ja südamenõrkus, vererõhk langeb, võivad esineda närvihäired.

Nitrogaaside piirkontsentratsioon töökoha õhus (ümber arvestatuna N_2O_5-le) on 5 mg/m³.

Profülaktilised vahendid: hermeetilised seadmed, üld- ja kohtventilatsioon, gaasitorbik.

Masuut, määrde- ja kütteõlid leiavad tööstuses laialdast kasutamist. Naftasaaduste lenduvate komponentide ning jahutusvedelike aerosoolide ja udu sissehingamine põhjustab mürgistusi peavalu, oksendamise, isutuse, limaskestade ärrituse ja südame pekslemise nähtudega. Mineraalõlide aerosooli sissehingamisele võib järgneda kopsupõletik. Õliudus pikemat aega töötanud inimestel esineb kopsuvähk sagedamini. Määrdeõlid ja jahutusemulsioonid põhjustavad nahahaigusi. Mineraalõlide keemiline ja mehhaaniline toime nahasse põhjustab karvanääpsupõletikku.

Soovitatav on õliaurudes töötamise korral kanda voolikgaasitorbikut või ventileeritavat maski. Nahakahjustusi välditakse kaitsesalvidega. Pärast tööd tuleb nahka puhastada spetsiaalsete segudega. Siinkohal esitame paar näidet selliste segude kohta:

1) 20% sulfeeritud kastoorõli, 4% lanoliini, 76% kaoliini või muud kolloidset savi;

2) 40% vaseliinõli, 50% sulfeeritud taimeõli, 10% 25-protsendilist želatiinilahust.

Määrdeõlide kahjustava toime vastu soovitatakse nahasse hõõruda veevaba lanoliini ja provanksõli segu. Pärast tööd pestakse käsi sooja vee ja seebiga ning hõõrutakse sama seguga.

Väga tähtis on naha puhtuse eest hoolt kanda. Pärast tööd tuleb tingimata võtta dušši. Eririietus peab olema puhas. Kui töö ajal keha määrdub ulatuslikult, siis tuleb kanda kummeeritud eririietust ning kaitseks õliaurude vastu gaasitorbikut.

Nafteenhapped on naftaproduktid, mida kohtab metallide külmtöötlemisel jahutusvedelike koostisosana. Nafteenhapete aerosooli sissehingamine kahjustab kopsu. Nahal kutsuvad nad esile nn. õlivistrikke. Mida enam nafteenhappeid sisaldab jahutusvedelik või õli, seda kahjulikum ta on. Seetõttu on parem kasutada automaattööpinke, mis väldivad käsitsitööd ja vahetut kokkupuudet jahutusvedelike ja määrdunud detailidega. Tööpinkidel peab olema efektiivne kohtventilatsioon, mis väldib jahutusvedelike udu sattumist tööruumi õhku. Eririietus peab olema jahutusvedelikele läbitungimatu ja kindlustama naha puhtuse. Kõik nahakaitse- ja hooldusvahendid on samad mis eelmistel.

Akroleiini leidub seal, kus kuumutatakse rasva või glütseriini üle 170° C juures. Masinaehitustööstuses esineb teda valutsehhis, sepatsehhis ja termilises osakonnas, kus kuumutatakse määrdeõlidega saastunud metalli. Teda lendub vormide täit-

misel sulametalliga vormi põlevast pealispinnast. Akroleiini leidub ka mootorite heitgaasides.

Akroleiin on kõrbenud rasva lõhnaga värvitu vedelik. Aurub kergesti ja ärritab limaskesti. Kergel juhul esineb kipitustunne silmades ja ülemistes hingamisteedes, pisaratevool, köha jne. Raskel juhul lisandub iiveldus, kõhuvalu, sinikus, võimalik on teadvuse kadu. Viibida 10 minutit õhus, mis sisaldab 0,35 mg/l akroleiini, on inimesele surmav.

Sanitaarselt lubatud piirkontsentratsioon on 0,7 mg/m^3. Ruumides, kus tekib akroleiini, peab olema efektiivne mehhaaniline ventilatsioon.

KUTSEHAIGUSED. KUTSEALASTE NAHAKAHJUSTUSTE VÄLTIMINE

Kutsehaiguseks nimetatakse haigestumist, mis on tekkinud seoses mingi tööstusliku teguri toimega. Nõukogude Liidu tervishoiuministri käskkirjaga on fikseeritud kutsehaiguste nimekiri. Siia kuuluvad ägedad ja kroonilised kutsealased mürgistused mistahes mürgiste ainetega, millega kohtume tööstuses. Siia kuulub bronhiaalastma, dermatiidid ja ka emfüseem, mis on tekkinud seoses tööga (klaasipuhujad, pasunapuhujad). Töötajatel, kes on allutatud pikaajalisele alajahtumisele (kalurid, külmhoonete töölised jne.), on kutsehaiguseks ka oblitereeruv endarteriit. Nimekirja on kantud ka nahakasvajad, mis tekivad seoses ioniseeriva kiirguse, kivisöe töötlemise produktide, naftaproduktide ja põlevkiviõlide mõjuga pikema aja vältel.

Kutsehaigusi põhjustab ioniseeriv kiirgus, müra, vibratsioon, ultraheli, ebaõige tööasend jne. Kutsekahjustusteks peetakse isegi meditsiinipersonalil pikaajalisel tööl vaimuhaigete asutuses tekkivaid neuroose.

Kutsehaiguste vältimiseks on tööstuste meditsiinitöötajad kohustatud läbi viima tervistkahjustavale tööle asujatele ennetavaid läbivaatusi vastunäidustuste puudumise kohta selle töö suhtes ning hiljem kutsekahjustuste esimeste sümptoomide avastamiseks kontrollima töötajaid teatud kindla perioodi möödudes korduvalt. Läbivaatuste ajad, vajalikud analüüsid, komisjoni kuuluvad spetsialistid ja vastunäidustused on käskkirjas ära toodud. Tööstuse administratsioon ei tohi tervistkahjustavale tööle uut töölist vormistada ilma arsti otsuseta ega lubada töötada tervistkahjustaval tööl perioodilisele läbivaatusele mitteilmunud töölist. Kui tööline keeldub läbivaatusest, tuleb ta vormistada mittetervistkahjustavale tööle.

Kui töölisel lubatakse töötada arsti loata tervistkahjustaval tööl ja ta invaliidistub, maksab asutus talle invaliidsuspensioni.

Iga kutsehaiguse juhu kohta koostatakse sanitaarteenistuse poolt akt, tehakse kindlaks haigestumise põhjused ja rakendatakse abinõusid olukorra parandamiseks.

Kutsehaiguste vältimisel omavad suurt tähtsust mitmesuguste ettevaatusabinõude rakendamine, seadmete hermetiseerimine, tööde automatiseerimine, hea ventilatsioon, korralik valgustus, tehnoloogia muutmine ja lõpuks ka individuaalsed kaitsevahendid. Kuna mitmesuguste gaasimaskide, mürakaitsevahendite, vibratsiooni isoleerivate, põletuste ja traumade eest kaitsvate ekraanide, prillide jne. tähtsusest ja ehitusest räägitakse ohutustehnilisel instruktaažil, siis siinkohal käsitleme senini veel vähepopulaarseid kaitsevahendeid — nahakaitsesalve ja pesemisvahendeid, mis pretendeerivad individuaalkaitsevahendi nimetusele.

Nahakaitsesalvide ülesandeks on kaitsta nahka tööprotsessi vältel mingi ebasoodsa tööstusliku teguri eest.

Kaitsesalvid jaotatakse kahte rühma — hüdrofiilsed, mis kaitsevad rasvade, õlide, lakkide, lahustite, vaikude, naftasaaduste, mitmesuguste süsivesinikkude ja orgaaniliste ainete eest, ja hüdrofoobsed, mis kaitsevad vesilahuste (vee, vee-õliemulsioonide, hapete, leeliste, soolade jt. lahuste) eest.

Kaitsesalve valib arst-spetsialist, kes on tuttav töötingimustega ja töölise naha individuaalse tundlikkusega. Kui salvis leiduvad komponendid kutsuvad esile ärrituse, siis on vaja neid perioodiliselt vahetada. Viimasel ajal levivad silikoonpastad, mis võimaldavad nahal moodustada püsivaid elastseid hüdrofoobseid kilesid. Sellised kiled on temperatuuri- ja veekindlad ning keemiliselt väheaktiivsed. Nad on lõhnata ja värvita, nad pole mürgised ega põhjusta ärritust nahal.

Silikoonkile on kergesti mahapestav atsetooni või piirituse ja eetri seguga.

Nahka määrivad ja värvivad ained, mida on vee ja seebiga raske maha võtta, eemaldatakse sageli tugevasti mehhaaniliselt hõõrudes, seejuures abiks võttes pesupulbrit, liiva, saepuru jt. vahendeid, mis vigastavad nahka ja võivad soodustada nahapõletike teket. Seepärast on välja töötatud puhastusvahendid, mis suhteliselt kergesti eemaldavad nahalt mustuse ega vigasta seal-juures nahka. Võrreldes seebiga, on siin eelistatud sünteetilised pesemisvahendid, kuna nende puhastav toime on tugevam ja nad ei kaota karedas vees oma mõju. Sünteetilistest vahenditest on kasutusel sulfonaadid. Masuudi, õlide ja metallitolmuga määrdunud käsi sobib puhastada vahenditega OP-7 ja OP-10.

Masuudi, nafta, õlide, värvide ja tahmaga määrdunud käte puhastamiseks sobib Rahmanovi pasta, mis sisaldab

harilikku jõeliiva	8%
savi	48%
petrooleumi	8%

vett 32%
tehnilist väävelhapet (66%) 2,4%
vasksulfaadi õlilahust (93%) 1,6%.

Pastat valmistatakse nimetatud komponentidest ettevõttes ohutustehnikaosakonna või selleks määratud isikute poolt. Pastat kasutatakse nagu seepigi. Kuna pasta rasva ei sisalda, naharasva aga lahustab, siis on vaja pärast puhastamist käsi rasvase kreemiga määrida.

Vaikude, lakkide jms. eemaldamiseks kasutatakse seepi MDM:

vedelat seepi 45%
pimsskivipuru 45%
glütseriini 5%
etüülalkoholi või denatureeritud piiritust 5%.

Tahma, õli ja metallitolmu, samuti aniliinvärve eemaldab abrasiivpasta:

majapidamisseepi 25%
peenestatud põletatud kaoliini 37%
kaltsineeritud soodat 3%
vaseliinõli 10%
vett 24%
lõhnaaineid 1%.

Pastat tarvitatakse seebi asemel.

Isikliku hügieeni reegleid täitvat, meditsiinilisele kontrollile regulaarselt ilmuvat, ohutustehnika eeskirju ja tööstuslike kahjulike faktorite mõju vältimise võtteid tundvat töötajat ei ähvarda oht haigestuda kutsehaigusesse või saada kutsemürgistust.

TÖÖHÜGIEEN MASINAEHITUSETTEVÕTETE TSEHHIDES

Olenevalt toodangu iseloomust on tsehhide koosseis masinaehitustööstuses mitmesugune. Põhitsehhideks on valu-, sepa-, pressi-, mehhaanika-, keevitus-, maalri-, montaaži-, galvaanika-, stantsimis-, termilised ja teised tsehhid ning osakonnad. Järgnevalt vaatleme töötingimusi neis tsehhides.

VALUTSEHH

Valutsehhides valmistatakse sulametallist vajaliku vormiga detailid. Levinud on malmi-, terase- ja värvilise metalli valamine. Vormideks kasutatakse kas ebapüsivaid vormimullast vorme või

metallvorme (kokille). Aparaadiehitustehastes kasutatakse ka press- ehk täpset valu. Valamine toimub spetsiaalsetes masinates rõhu all.

Käesoleval ajal kasutatakse malmist, terasest ja mõningal määral ka värvilisest metallist detailide valmistamiseks veel laialdaselt vormimullast valmistatud ebapüsivaid vorme.

Tehnoloogia valutsehhis on järgmine: vormimulla valmistamine vastavatest komponentidest, vormide ja kärnide* valmistamine, materjali ettevalmistamine sulatamiseks ja sulatamine, vormide täitmine sulametalliga, jahtunud detailide vormist väljalöömine ja detailide puhastamine vormimullast ja ebatasasustest.

Vormimulla valmistamiseks peenendatakse, sõelutakse ja segatakse liiv, kasutatud põlenud vormide osad, süsi või koks. Vormid ja kärnid valmistatakse kas käsitsi või vormimismasina abil. Viimane moodus on kasutusel eriti konveiervalu korral.

Malmi sulatatakse vagrankades**, terast elektriahjudes, värvilisi metalle põhiliselt induktsioonahjudes.

Vormide täitmiseks metalliga kasutatakse vastavaid koppasid. Väiksematega neist töötatakse käsitsi, suuremaid transporditakse ja kallutatakse kraanade abil.

Detailid lüüakse vormidest välja käsitsi või vibroalustel. Kui on tegemist suuremate detailidega, siis kasutatakse kraanasid.

Edasi puhastatakse detailid vormimullast puhastustrumlites (väikesed detailid), kus neid lihvitakse peente metallhaavlite või mõne muu materjaliga. Varem oli levinud puhastamine liivapritsiga. Liivaprits kujutas endast tugeva õhusurve abil detailile suunatud peene liiva juga. Ränitolmu suure kontsentratsiooni tõttu töökoha õhus ja töötajate sagedase pneumokonioosidesse haigestumise tõttu on see meetod tänapäeval keelatud. Liiva asemel kasutatakse nüüd peeni metallhaavleid. Valamisel detailide pinnale jäänud konarused eemaldatakse (olenevalt detailide kabariitidest) statsionaarsete või rippuvate käiade abil.

Enam mehhaniseeritud on tavaliselt valutsehhid, mis valmistavad massiliselt sarnaseid detaile. See võimaldab töötada konveieritel. Sellises valutsehhis on võimalik koondada tervistkahjustavad tööoperatsioonid ruumi teatud kindlatesse punktidesse, kus saab rakendada mitmesuguseid võtteid töötingimuste parandamiseks (ventilatsiooni, jahutavaid ja kaitseekraane jne.).

Valutsehhides, kus valmistatakse mitmesuguseid erinevaid ja sageli eksperimentaalseid detaile, toimuvad erinevad tööoperatsioonid kõikjal üle tsehhi ja profülaktilisi abinõusid on raske rakendada.

Vormimulla valmistamise osakonnas on üheks peamiseks ebameeldivaks ja kahjustavaks teguriks tolm. Siin

---

* kärnid on vormi osad, mille abil tehakse valatavasse detaili õõnsused.
** malmisulatusahjud.

purustatakse ja peenestatakse selliseid tolmavaid materjale, nagu liiv, koks, süsi, savi, tarvitatud vormide osad jne. Eriti tolmav on kasutatud vormide materjal. Töö iseloomu tõttu on selles osakonnas mehhaniseerimine kerge. Töötingimuste parandamiseks on vaja mehhaniseerida vormimullasegu valmistamine ja transportimine, eriti aga tuleb tähelepanu pöörata kasutatud vormide peenestamisele ja peenestatud materjali transportimisele. Tolm on siin eriti kahjulik, kuna sisaldab 20—90% SiO_2 ning tolmutera suurus on alla 2μ. Vormimulla valmistamise juures on tolmu lubatud kontsentratsioon töökoha õhus tavaliselt 10 mg/m³ ja rohkem. Räni sisaldava tolmu piirkontsentratsioon on aga 1—2 mg/m³.

Tolmu tekkimise vähendamiseks võetakse kasutusele suletud süsteemid: suletud korpustes transportöörilindid. Kasutatakse ka hüdrotransporti. Purustusmasinad, veskid savi jt. materjalide peenestamiseks, sõelad, segumasinad, transportöörilintide ülekandekohad jne. tuleb katta ning varustada aspiratsioonisüsteemiga tolmu eemaldamiseks.

Vormide ja kärnide valmistamine seisneb vormimulla tihedas vormimises mudeli ümber ja kärnimudelites ning valmis vormide ja kärnide kuivatamises.

Kui konveiervalu korral on ühesuguseid vorme ja kärne võimalik hulgaliselt masinaga valmistada, siis suurte detailide vormide valmistamine toimub tavaliselt käsitsi. Selleks kasutatakse pneumaatiliselt vormimulda paigaldavaid masinaid.

Vormid ja kärnid kuivatatakse spetsiaalsetes kuivatites, mida köetakse tahke, vedela või gaasilise kütusega või elektriga. Hügieenilisest seisukohast on parim moodus gaasiline kuivatamine tunnelites või siis infrapunase kiirguse abil.

Vormide ja kärnide käsitsi valmistamisel töötavad töölised tavaliselt sundasendis ja kannatavad suure füüsilise pinge all. Mehhaanilisel vormimisel on kahjustavaks faktoriks ülenormatiivne müra (95—110 db) ja vibratsioon. Tolmu tekitavad vormimismasinad vähe. Pneumaatiliselt töötavad vormimismasinad võivad õhku tolmuga märgatavalt saastata, kui nad pole küllaldaselt tihendatud. Palju tolmu tekitab ka vormide läbipuhumine suruõhuga.

Vormimullasse segatavad ained: taimeõli jt. võivad põhjustada mürgiste ainete (akroleiini, ammoniaagi, formaldehüüdi jne.) eritumist tööruumi õhku.

Töötingimuste parandamiseks vormimisjaoskonnas on vaja vormide läbipuhumine asendada tolmu aspireerimissüsteemiga; pneumaatilised vormimismasinad varustada kummitihenditega, et tolm ei paiskuks vormimisel ruumi; kasutada pressimise põhimõttel töötavaid vormimismasinaid, mis vastupidi raputavatele masinatele ei vibreeri ning loovad seetõttu tervemad töötingimused; varustada ruumid vajaliku ventilatsiooniga vormide kuivatamisel

eralduvate gaaside väljajuhtimiseks või kasutada valamiseks pindmiselt kuumutatud kuivatamata vorme.

Metalli sulatamise jaoskonnas puutume veel kokku mitteküllaldase tööde mehhaniseerimisega (sulatusahjude täitmisel, šlaki eemaldamisel), halbade meteoroloogiliste tingimustega (tugev kiirgus, järsud temperatuuri kõikumised), tolmu ja mürgiste gaasidega (vingugaas, väävlisgaas) ja mürgiste aerosoolidega (mangaani ja haruldaste metallide aerosoolid terase sulatamisel elektriahjudes, tsinkhapendi aerosool pronksi sulatamisel jt.).

Töötingimuste normaliseerimiseks sulatusjaoskonnas on vaja mehhaniseerida sulatusahjude täitmine kui väga töömahukas protsess, samuti šlaki eemaldamine ja elektriahjudes elektroodide vahetamine. Elektriahjudele on vaja paigaldada aspiratsioonisüsteemid mürgiste gaaside eemaldamiseks. Eemaldatud gaasid tuleb enne atmosfääri paiskamist kahjutuks teha. Kõrgsagedusvooluga kuumutatavate induktsioonelektriahjude juures tuleb kasutada kaitseekraane.

Vormide täitmisel sulametalliga alluvad töölised soojakiirgusele, mis lähtub koppade seintelt ja sulametalli pinnalt, ja vingugaasi toimele. Vingugaasi eritavad põlevad orgaanilised ained muldvormide seintel sulametalliga kokku puutudes. Eriti suur on vingugaasi kontsentratsioon seal, kus kasutatakse konveiervalu. Seepärast tuleb konveieri kohale paigaldada väljatõmbeventilatsioon. Valutsehhid, kus vorme täidetakse mitte selleks ettenähtud kindlates kohtades, on vaja varustada võimsa üldventilatsioonisüsteemiga ning puhta, talvel eelsoojendatud õhu juurdeandmisega töötsooni. Õhuvahetuse intensiivsus sõltub valatava metalli kogusest ja tsehhi pindalast, ulatudes kuni 18 000 m^3/tunnis ühe tonni musta metalli valu kohta ja kuni 50 000 m^3/tunnis ühe tonni värvilise metalli valu kohta.

Kiirguse eest pakuvad kaitset tööde mehhaniseerimine, vastav eririietus, nõuetekohased kaitseprillid jne.

Detailide vormidest väljalöömine on üks kõige ebameeldivamaid tööoperatsioone valutsehhides üldse nii konveiertüüpi kui ka hajutatud individuaalvaluga töötavates tsehhides. Peamine agregaat on siin vibreeriv restalus, millel detailid vabastatakse vormide purustamise teel. Selle protseduuriga kaasneb tugev müra (95 db ja rohkem), kõrge temperatuur (detailid ei ole veel jahtunud), soojuskiirgus, tolmu ja gaaside kontsentratsioon õhus, vibratsioon, füüsiliselt raske töö seadmete teenindamisel käsitsi, põletusoht (kuumad detailid). Siin esineb haigestumist tavaliselt rohkem kui teistes osakondades.

Olukorra parandamiseks tuleb see jaoskond tingimata mehhaniseerida. Konveiervalu korral on võimalik seda tööd automatiseerida. Tolmu ja gaaside eemaldamiseks paigutatakse restalused automatiseeritud väljalöömise korral hermeetilisse, väljatõmbega varustatud kabiini. Kui seda pole võimalik teha, paigutatakse

väljalöömiskohale väljatõmbega ühendatud varikate. Väikeste detailide korral võib väljatõmme olla korraldatud läbi resti allasuunas. Sageli aga sellest ei jätku ning lisaks tuleb üles seada külgväljatõmbesüsteem.

Detailide puhastamine ja valudefektide eemaldamine detailide pinnalt toimub puhastustrumlites, suuremate defektide eemaldamine aga käsitsi vastavate pneumaatiliste haamrite või käiade abil. Kasutusel on veel puhastamine metall-liiva või -haavlite suruõhust suunatud joaga vastavates kambrites. Suurte detailide korral kasutatakse vee-liivajoaga puhastamist.

Kõige kahjulikumaks faktoriks selles osakonnas jääb tolmu kõrge kontsentratsioon, mis võib tõusta 60 mg/m^3, puhastamisel suruõhuga isegi kuni 1000 mg/m^3. Peale selle tekib tervistkahjustav müra ja vibratsioon töötamisel pneumaatiliste haamritega. Müra tekitavad ka puhastustrumlid.

Kõikide puhastamisoperatsioonide juures, peale vee-liivajoaga puhastamise, on vajalik kohtventilatsioon. Kui puhastatakse metall-liiva või -haavlite suruõhust suunatud joaga on vaja korraldada töö nii, et tööline ei peaks viibima puhastuskambris. Kambrid tuleb varustada mehhaanilise väljatõmbeventilatsiooniga. Puhastustrumlid tuleb varustada müraisoleeriva kattega ja paigutada eriruumi, kus töölised ei viibi pidevalt.

Tulevikus on vaja laialdasemalt juurutada selliseid detailide puhastamise võtteid, mis ei tekita tolmu (näiteks elektrokeemiline meetod), rohkem mehhaniseerida detailide pindade tasandamise meetodeid.

Peale sagedate üldhaigestumisjuhtude, mis on tingitud raskest füüsilisest tööst, halbadest meteoroloogilistest tingimustest ja mitmesuguste tervist kahjustavate faktorite toimest, esineb valutsehhides tavaliselt rohkesti ka kutsehaigusi. Üheks enamesinevaks kutsehaiguseks suurtes valutsehhides on silikoos, mis tekib ränitolmust saastunud õhu sissehingamisel. Selles mõttes on parem olukord nendes valutsehhides, kus kasutatakse metallvorme — kokille. Siin ei kasutata liiva ega teki seetõttu ka tervistkahjustavat ränitolmu.

Valupuhastamisjaoskondades võib lisaks tolmukahjustustele tekkida veel vibreerivate pneumaatiliste raiumishaamrite kasutamisel vibratsioonitõbi ja mürakahjustused, kui ei peeta lugu ohutustehnika eeskirjadest kinnipidamisest.

SEPA-, PRESSI- JA STANTSIMISTSEHHID

Neis tsehhides töödeldakse metalli kuumalt, mõjutades teda mitmesuguste mehhaaniliste meetoditega, et saada erineva kujuga detaile.

Metallkange kuumutatakse töötlemiseks vastavates ahjudes

või ääsidel, mida köetakse kas tahke, vedela või gaasilise kütusega. Kõige ideaalsem on kasutada gaasilist kütust, kuna see vabastab sepatsehhid neile senini nii iseloomulikust tahmast ja ka väävlisgaasist, mida tahke ja vedela kütuse (masuut) kasutamise korral leidub sepatsehhide õhus rohkesti. Tänu heale aeratsioonile vingugaasi sepatsehhides tavaliselt üle lubatud piirkontsentratsiooni ei esine.

Suurte detailide töötlemisel sepatsehhides võib töötsooni sattuda rohkesti soojust ning kuumutusahjudest põlemisjääke. Palju soojust eraldavad ka ahjude pinnad ja töödeldud kuumad detailid, mis jahtuvad tsehhis.

Halva õhuvahetuse korral võib temperatuur tsehhis tõusta 40—45°. Töölistele mõjub kõrge õhutemperatuur, intensiivne infrapunane kiirgus, müra (pneumaatilistelt haamritelt, stantsidelt), mürgised gaasid (väävlisgaas, vingugaas) ja raske füüsiline töö, eriti tööde madala mehhaniseerimisastme juures.

Nende tsehhide töölistel esineb peamiselt südame-vereringesüsteemi ja mao-sooletrakti haigusi.

Vajalikud tervistavad üritused on järgmised.

Nimetatud tsehhides tuleb tahkelt ja vedelalt kütuselt üle minna looduslikule gaasile või väävlist puhastatud generaatorigaasile. See vähendab õhu saastumist väävliühenditega ja vähkitekitavat toimet omava 3,4-benspüreeniga. Viimast leidub palju naftа põlemisel tekkivas tahmas.

Teiseks oluliseks ürituseks on mürgiste gaaside ja põlemisjääkide eemaldamine ventilatsiooni abil enne nende sattumist tsehhi õhku kuumutusahjudest ja ääsidelt.

Tsehhi temperatuuri normaliseerimiseks on vajalik kuumade pindade isoleerimine, kuumade detailide jahutamine spetsiaalsetes ruumides väljaspool tsehhi või spetsiaalsetes jahutusgaleriides, mis varustatakse väljatõmbega. Kiirguse vähendamiseks kasutatakse vee- ja õhueesriideid ning ekraane. Ekraani ja ahjusuu vahel tekitatakse tugev õhuvool, mis viib soojuse üles. Otstarbekohane on kasutada seppade ja pealelööjate töökohtadel, stantside ja presside juures kas statsionaarseid või ümberpaigutatavaid õhudušše.

Õhudušid ja hästi korraldatud aeratsioon parandavad meteoroloogilisi tingimusi ja vähendavad gaaside kontsentratsiooni tsehhis. Õhu saastumist vähendab ka elektrikärude kasutuselevõtmine bensiinimootoriga transpordivahendite asemel.

Organismi ülekuumenemist väldib peale ülalmainitu ka raskete tööoperatsioonide mehhaniseerimine, näiteks sepise mehhaaniline transportimine ääsilt pressile või alasile, distantsjuhtimise sisseseadmine jne.

Kuumades tsehhides, nagu seda on valu- ja sepatsehhid, peab töölistel olema võimalik end pesta (dušid ja pooldušid), nende

käsutuses peab olema gaseeritud vesi ning normaliseeritud mikrokliimaga puhkeruumid.

Müra aitab vähendada pneumaatiliste vasarate väljavahetamine presside vastu.

Traumadest esinevad valu- ja sepatsehhides põletused ja mehhaanilised vigastused raskete detailide tõstmise või kukkumise läbi. Traumade ärahoidmiseks tuleb kinni pidada tsehhisisesest korrast — detailid tuleb paigutada selleks ettenähtud kohtadesse või eemaldada ruumist. Kasutada tohib ainult täiesti korras töövahendeid ja instrumente. Ruumi põrand peab olema sile ja puhas. Eririietus peab olema nõuetekohane: raskelt soojust läbilaskev ja nõrgalt soojuskiirgust neelav, halvasti põlev — villane või present. Riietusel ei tohi olla taskuid ega mansette, mille vahele võivad sattuda sulametalli pritsmed ja riidest läbi põleda. Jalgade kaitseks peavad töölistel olema sileda pealsega vildid või nahksaapad, mille peale on tõmmatud (mitte sisse lükatud!) püksisääred, et vältida kuumade metallitükikeste sattumist saabastesse. Silmade kaitseks infrapunase kiirguse eest kantakse kaitseprille. Töökohad peavad olema hästi valgustatud, et vältida õnnetusi.

TERMILISED TSEHHID

Termilise töötlemisega saab muuta metalli iseloomu — tugevust, sitkust, elektrijuhtivust, elastsust jne. See toimub mitmesugustes temperatuurides 100—1300 °C. Kasutatakse kiiret kuumutamist ja sellele järgnevat kiiret jahutamist — nn. karastamist, aeglast kuumutamist ja jahutamist jt. Kuumutamine ja jahutamine toimub mitmesugustes keskkondades.

Mõnel juhul viiakse metalli pealispinda süsinikku (tsementeerimine), lämmastikku (nitreerimine), alumiiniumi (aliteerimine) jt. aineid vastavalt vajadusele, samuti tsüaani ja plii ühendeid, mis on kahjulikud töötajate tervisele.

Metallide pindmiseks kuumutamiseks on võetud kasutusele ka kõrgsagedusvoolu generaatorid, mis loovad töötsoonis elektromagnetilise välja.

Kõige ohtlikum on termilistes tsehhides töötada tsüaani ja plii ühenditega, kuna siinjuures võib töötsooni erituda gaasilist tsüaanvesinikku ning käed ja riided võivad määrduda tsüaani ühendite ja pliiga ning kutsuda esile mürgistusi. Peale selle on võimalik õlivannidest gaaside ja tahma paiskumine töötsooni õhku.

Temperatuur tsehhis tõuseb mitmete ahjude, vannide ja puuduliku termoisolatsiooni korral sageli kõrgeks, eriti kui on tegemist suurte detailide töötlemisega. Vahe üksikute töökohtade temperatuuride vahel võib olla 10—16°.

Ahjude kütteks kasutatav tahke või vedel kütus võib saastata tsehhi õhku väävliühenditega.

Töötingimuste normaliseerimisel on esmajärguline tähtsus korralikul aeratsioonil. Kus seda ei ole, või see ei ole küllaldane, tuleb sisse seada mehhaaniline üldventilatsioon. Töökohtades, kus esineb tugev soojuskiirgus, peaks kasutatama õhudušše. Kõik kuumad pinnad kaetakse isolatsioonimaterjalidega (asbest, soneliit, klaasvatt) või korraldatakse ahjude seintes õhkjahutus. Karastusahjude avade ette seatakse vee-eesriided, mis neelavad kiirguva soojuse. Plii ja tsüaaniühendite sattumine ruumi õhku välditakse vannide äärtesse asetatud kohaliku väljatõmbeventilatsiooniga. Kui tsüaani- ja pliiühendeid eraldub palju, siis tuleb väljatõmmatav õhk enne atmosfääri paiskamist neist puhastada. Tsüaani- ja pliiühenditega töötamisel on krooniliste mürgistuste ärahoidmiseks vaja isikliku hügieeni reeglitest kinni pidada. Samuti tuleb käia perioodilistel meditsiinilistel läbivaatustel.

Kõrgsagedusvoolu generaatorite juures on tähtis nende ekraneerimine, et vältida kiirgust.

Karastamise juures mineraalõlivannidest ruumi õhku paiskuva tahma ja gaaside eemaldamiseks paigaldatakse vannidele äratõmbeventilatsioon.

Ahjude kütteks tuleb õhu saastamise vältimiseks kasutada puhastatud generaatorigaasi või looduslikku gaasi.

Joogirežiim, võimalikud veeprotseduurid, puhke- ja jahutusruumid, eririietus ja teised rakendatavad hügieenilised abinõud on termilistes tsehhides samad mis valu- ja sepatsehhides.

MEHHAANIKATSEHHID

Valu-, sepa- ja termilistes tsehhides töödeldi metalli kuumalt ja neid tsehhe nimetati kuumadeks tsehhideks. Seevastu mehhaanikatsehhid kuuluvad nn. külmade tsehhide hulka, sest siin töödeldakse metalli mitmesuguste tööpinkide abil külmalt.

Metalli lõikamine. Metalli lõikamiseks kasutatakse trei-, puur-, frees-, teritus- ja lihvimispinke. Nendel pinkidel töötades allub töötaja jahutusvedeliku toimele, lihvimispinkidel ja käiadel töötades ning eriti malmdetailide töötlemisel puutub ta kokku tolmuga. Töö toimub sageli seistes ja sundasendis. Täpsust nõudvad tööoperatsioonid pingutavad silmi. Väga paljud tööpingid põhjustavad ülenormatiivset müra. Sagedad on traumad seoses pinkidelt lendavate metallilaastude ja -kildudega ning nende koristamisega.

Metallijahutusvedelikud, mille koostisse kuuluvad naftaproduktid (värtna- ja solaarõli, fresool, sulfofresool), tekitavad pikemaajalise toime korral nahal õlifollikuliite. Jahutusvedelikest valmistatud emulsioonid mõjuvad tagasihoidlikumalt. Kahjustusi leitakse nahal ka siis, kui kasutatakse 1-2-protsendilist kaltsineeritud sooda või 0,03—0,07-protsendilist dikromaadi lahu.

Nahakahjustused lokaliseeruvad peamiselt käsivarte ja reite sirutuspindadel. Haigus võib viia ajutise töövõimetuseni.

Kiirlõikepinkidelt ja lihvimispinkidelt pihustub jahutusvedelik uduna õhku. Õli kontsentratsioon mehhaanikatsehhide õhus võib ulatuda 40—200 mg/m³ ja üle selle. Osa õli laguneb kõrge temperatuuri toimel ja õhku erituvad kahjulikud laguproduktid.

Sellistes tingimustes töötavate tööliste meditsiiniline uurimine on näidanud, et kahjustused tekivad ülemistes hingamisteedes ja kopsudes (pneumoskleroos ehk kopsukõvastus). Sagedamini kui teistel töölistel leitakse mandlipõletikku. On tehtud kindlaks, et õhus, kus leidub õliudu, on ka bakteriaalne saastumine suurem.

Leelise ja dikromaadi lahuga töötavail töölistel on leitud peamiselt kätenaha kahjustusi.

Tervistavatest abinõudest tuleb kõigepealt mainida üleminekut automaattööpinkidele, mis ei vaja inimese pidevat juuresolekut. Vajalikud on kohtventilatsioonid, et vältida vedeliku pihustumist töökoja õhku, ekraanid, mis töölisi vedeliku pritsimise eest varjaksid, ja automaatseadeldised, mis lülitaksid koos tööpingiga sisse ja välja kohtventilatsiooni ning jahutusvedeliku juurdeandmise. Et jahutusvedelik ei satuks põrandale, selleks peab olema tema kogumiseks reservuaar. Pingi kuju peab olema selline, et vedelik saaks kergesti nimetatud reservuaari voolata.

Nimetatud tsehhides on otstarbekohane kasutada bakteritsiidseid lampe õhu bakteriaalse saastumise vähendamiseks.

Jahutusvedeliku valmistamine peab olema võimalikult mehhaniseeritud. Kord kuus on vaja vedelik filtreerida ja desinfitseerida.

Nahakahjustuste ärahoidmiseks on vaja võimalikult vähem kasutada mineraalõlisid. Soovitatav on kasutada nende vesiemulsioone. Emulsioonides ei tohi olla üle 20% nafteenhappeid ja üle 0,25% vaba leelist, üle 1% nafteenseepi, üle 0,3% kaltsineeritud soodat ja üle 0,025% sööbenaatriumi (seebikivi). Leelisesed jahutusvedelikud ei tohi sisaldada üle 1,5% kaltsineeritud soodat. Kroomiühendeid sisaldavaid jahutusvedelikke ei tohi kasutada.

Kõigil töölistel peab olema õlikindel kaitseriietus, mille käised randme piirkonnas kitsenevad. Ei soovitata kasutada kindaid ja kätiseid. Iga päev tuleb pärast tööd käia duši all, pesta end seebiga ning peale selle kanda nahale rasvast salvi, kui on töötatud leeliseste jahutusvedelikega. Enne tööle asumist võib nahale kanda kaitsesalvi.

Tööpinkide puhastamiseks kasutatav materjal peab olema puhas ja seda ei tohi kasutada käte puhastamiseks, kuna nahale kleepunud metalliosakesed võivad tekitada vigastusi. Tööpinkide puhastamisel kasutatakse peale selle veel spetsiaalseid konkse või harju, et vältida käte vigastusi.

L i h v i m i s - t e r i t u s t ö ö d e puhul on peamiseks kahjulikuks faktoriks tolm, mille koostisse peale metalliosakeste kuuluvad veel

abrasiivmaterjali osakesed ja jahutusvedelik. Viimast satub lihvimisketaste suure kiiruse tõttu õhku rohkesti. Peale selle on võimalikud nahakahjustused jahutusvedeliku sattumise tagajärjel nahale, suur on silmatraumade tekkimise oht.

Eriti palju tolmu tekib kuivlihvimisel, ka siis, kui on olemas kohalik mehhaaniline äratõmme, ja õõnsuste lihvimisel, kus ventilatsiooni kasutada ei saa. Tolmu kontsentratsioon töökohtade õhus võib tõusta kuivlihvimisel hoolimata kohtäratõmbest kuni 20—40 mg/m³. Märglihvimisel keskmine tolmu kontsentratsioon moodustab 6—7 mg/m³. Siin aga mõjub hingamisteedele lisaks tolmule veel jahutusvedeliku udu õhus. Vaba ränidioksiidi leidub tolmus kuivlihvimisel kuni 1%, märglihvimisel seda ei leidu.

Töötingimuste parandamiseks on vaja üle minna märglihvimisele ja varustada lihvimispingid efektiivse kohaliku ventilatsiooniga. Nahahaiguste vältimisel on tähtis koht kaitseriietusel, isiklikul hügieenil ja kaitsesalvidel. Silmade kaitseks kasutatakse kaitseprille ja kaitseekraane. Eriti tuleks lihvimisel vältida kroomi ühendeid sisaldavaid lihvimispastasid.

Käiamisel kasutatavad looduslikust räniliivast abrasiivkettad tekitavad kõrge ränisisaldusega tolmu. Seepärast pole käiamistöid ilma efektiivse kohtventilatsioonita teha lubatud. Soovitav on käiamisel kasutada niisutusmeetodit.

Kõik abrasiivkettad peavad olema kaetud kaitsekattega õnnetusjuhtude vältimiseks ketta purunemisel.

Töö konveieritel, automaat- ja vooluliinidel. Ettevõtetes, mis lasevad välja mass- ja seeriatoodangut, püütakse korraldada kõik tööoperatsioonid lintsüsteemil. Kus võimalik, rakendatakse konveierit, mis normeerib teatud määral tööoperatsioonideks kulutatavat aega. Selline töö organiseerimise viis on progressiivne.

Tüüpiline konveieril töötamisel on tööoperatsioonide rütmilisus, samade liigutuste kordamine. Tööfüsioloogia seisukohast on sellised korduvad töövõtted positiivne nähe, kuna töötaja harjub sooritama kiiresti korduvaid liigutusi. Ning treeningu tagajärjel suureneb tööviljakus.

See on aga nii ainult siis, kui töö ei ole väga monotoonne, kui operatsioonid pole liiga detailiseeritud ja füüsiliselt rasked, kui klimaatilised tingimused on normaalsed, kui on hea valgustus ja mugav mööbel ning kui vähemalt iga tunni järel toimub 5—10 minutiline puhkepaus. Kui need tingimused ei ole täidetud, väsib töötaja töö monotoonsuse või füüsilise pingutuse tõttu ruttu ja tema töövõime langeb.

Kaasaegsed metallitöötlemise meetodid lubavad üha enam automatiseerida töövõtteid. Nii on tööstustes rakendatud terveid automaatliine, kus detailid töötlemise järjekorras ühelt tööpingilt teisele antakse automaatide abil ja ka osa tehnilist kontrolli teos-

tatakse masinate abil. Siis jääb inimesele ainult seadmete töö jälgimine. Töö on füüsiliselt kerge, puudub traumaoht, tervistavate ürituste kavandamine lihtsustub.

Konveiersüsteemi ja automaatliini vaheaste on vooluliin. Siin juhitakse tööpinke ja üksikuid tööoperatsioone juhtimispultidest, leidub vahepealseid vähemehhaniseeritud lülisid.

Töötingimuste edasine parandamine automaat- ja vooluliinidel seisab tehnilises ratsionaliseerimises — tuleb likvideerida mittemehhaniseeritud tööoperatsioonid, täiustada signalisatsioonisüsteemi, mis teatab häiretest või avariidest. Suur tähtsus on juhtimispultide lihtsustamisel ja töötajale mugavaks muutmisel, samuti kui meteoroloogilistel tingimustel ja valgustusel.

MONTAAŽITSEHHID

Nendes tsehhides leidub hulgaliselt töölõike, millele tuleb hügieenilisest seisukohast tähelepanu pöörata, kuna töötingimused on siin sageli tervistkahjustavad.

Galvaanikatsehhid. Siin toimub metalli katmine teise metalli kihiga elektrolüütilistes vannides. Selline kate annab metallile korrosioonikindluse ja ilusa välimuse. Siin kulgevad masinaehituses laialdaselt kasutatavad menetlused, nagu nikeldamine, tsinkimine, kroomimine, katmine vase ja kaadmiumiga jne. Selleks asetatakse detailid galvaanilistesse vannidesse elektrolüüdi lahusesse ja juhitakse sellesse söest või metallist elektroodide abil elektrivool. Elektrolüüdiks on metallide hapud või leelisesed lahused, tavaliselt väävelhapu tsink, vask ja nikkel, või siis näiteks leelisesed tsingi, vase jt. metallide ühendid tsüaaniga. Elektrivoolu toimel tekib elektrolüüs, lahusest eraldub ja sadeneb detailide pinnale katteks vajalik metall. Elektrolüüsi ajal toimub vedeliku pinnalt suurem või väiksem vesiniku, hapniku jt. gaaside eraldumine. Nendega koos tõuseb uduna õhku ka elektrolüüt ise, saastates õhku mürgiste ainetega, nagu kroomanhüdriid, tsüaanvesinik jt.

Tööliste rõivad ja käed võivad ka otseselt saastuda mürgiste elektrolüütidega.

Töötajate tervisele on ohtlikud mitmed galvaanilised menetlused, kui ei peeta kinni hügieeninõuetest ja tehnoloogiast ning kui seadmed ja ventilatsioon ei vasta kehtestatud eeskirjadele.

Õhku võivad saastata mürgiste ühenditega kroomimine, kaadmiumiga katmine ning raua söövitamine väävel-, sool- ja lämmastikhappes. Eriti ohtlik on töö tsüaaniühenditega eralduva tsüaanvesiniku tõttu, mis teatavasti on väga mürgine gaas. Kui on rikutud ohutusnõudeid ja leelisene tsüaanilahus puutub kokku hapetega (näiteks avarii korral põrandale sattunud elektrolüüt), siis tekib tormiline tsüaanvesiniku eraldumine ruumi. Neutraliseeri-

mata tsüaanilahuse kanalisatsiooni juhtimine on samuti ohtlik, kuna torustikku sattunud hapude lahuste toimel tekkiv tsüaanvesinik võib kanalisatsioonivõrgu kaudu hoonetesse tungida. Seepärast tuleb tsüaani- ja happevannid eemaldada üksteisest vähemalt 3—4 m kaugusele, kusjuures nende vahele peaks olema paigutatud vee, leelise või soodavannid. Ohtlikud on tsüaani ühendid ka nahale, eriti vigastatud nahale sattudes.

Kõigil galvaanilistel vannidel peab olema kohalik ventilatsioon äratõmbega vanni äärtelt.

Et vähendada gaaside ja mürgiste ainete eraldumist elektrolüüdi pinnalt, kaetakse see sageli kaitsevedelike või pulbritega. Pulbritest võib kasutada õlikoogipulbrit jt., vedelikest kasutatakse sageli 2 cm paksust petrooleumikihti, eriti kroomimisvannides aurumise vähendamiseks.

Kroomimisvannidelt auruv kroomanhüdriid mõjub kahjustavalt ülemiste hingamisteede limaskestale ja võib põhjustada haavandeid ninavaheseinal. Seetõttu kontrollitakse siin rakendatud töölistel limaskesta seisukorda vähemalt 1 kord kvartalis. Peale selle kahjustavad nahale sattunud kroomiühendid nahka, kutsudes esile nahapõletikke. Seetõttu soovitatakse nahale sattunud elektrolüüt antud juhul maha pesta vee ja seebi ning peale selle veel 5-protsendilise bisulfiidi lahuga.

Nahakahjustusi tekib kergesti ka nikeldajatel. Tundlikkust nikli suhtes suurendab leeliste ja orgaaniliste lahustajate nahka rasvatustav toime, elektrolüüdi kõrgenenud temperatuur ja elektrivoolu mõju.

Nahale võivad mõjuda veel bensiin, petrool ja kloreeritud süsivesinikud, mida kasutatakse detailide rasvatustamiseks.

Käte kaitseks tuleb kasutada pikki veekindlaid kindaid ja indiferentseid salve. Kroomi ja nikli suhtes tundlikke inimesi ei tohi paigutada tööle nende ühenditega. Kõik töötajad kuuluvad ennetavale meditsiinilisele läbivaatamisele enne tööle asumist ja perioodilisele läbivaatamisele töötamise ajal 2 korda aastas, kusjuures on vajalik kurgu-nina-kõrva- ja nahahaiguste arstide konsultatsioon.

N e e t i m i s t ö ö d. Neetimist kasutatakse metallosade liitmiseks seal, kus keevitamine ei ole võimalik, näiteks alumiiniumdetailide liitmisel. Peamisteks kahjustavateks faktoriteks neetimistööde puhul on pneumaatiliste neetimishaamrite põhjustatud tugev ülenormatiivne müra ja kohalik vibratsioon. Müra tugevus võib tõusta kuni 130 detsibellini (sagedus kuni 5000 Hz).

Sagedasemad kutsealased kahjustused on kuulmiskahjustused ja vibratsioonitõbi, mille profülaktikast on juttu meie brošüüri vastavates peatükkides. Rõhutada tuleb uute vibratsioonikaitsmetega instrumentide kasutuselevõtmise vajadust. Peale selle tuleks mõelda, kuidas neetide löömist asendada pressimisega, et vältida siinkohal täielikult kutsehaigusi.

Ka neetijad kuuluvad ennetavale ja perioodilisele meditsiinilisele läbivaatamisele.

Mootorite katsetamise jaoskonnad. Tehases valmistatud sisepõlemismootorid kuuluvad stendidel katsetamisele enne nende väljaandmist. Siin eemaldatakse viimased ilmnevad defektid ja reguleeritakse mootorid.

Kahjustavateks faktoriteks sellistes jaoskondades on tugev müra (100—130 db) ja mootorite heitgaasid (vingugaas).

Heitgaasid tuleb eemaldada mootoriga ühendatud kinnise süsteemi kaudu. Ruumi satuvad nad põhiliselt siis, kui heitgaase vaadeldakse kütuse põlemise jälgimiseks. Vaatamata hästireguleeritud kohalikule väljatõmbeventilatsioonile võib vingugaasi kontsentratsioon seejuures tõusta tööruumi õhus üle lubatud normatiivide ja kahjustada töötaja tervist.

Mootorite müra on võimalik vähendada nende konstruktsiooni muutmise ja sumbutajate konstruktsiooni parandamise teel. Katsetatavad mootorid paigutatakse boksidesse ja katsetamise andmed saadakse distantsvaatluste teel. Mootorite katsetajatele on kohustuslik töö juures kanda antifone. Ruumis tuleb kasutada müraisolatsiooni ja summutajaid.

Mootorite katsetamise jaoskond tuleb paigutada ettevõttes nii, et müra ei kanduks teistesse ruumidesse. Ümbritsevatele elumajadele ei tohi selline tsehh olla lähemal kui 100 m.

Nende tsehhide töötajad kuuluvad ennetavale ja perioodilisele meditsiinilisele läbivaatamisele.

Keevitustööd. Keevitamine on metalldetailide liitmise laialdaselt levinud meetod. Kasutatakse elektri- ja gaasikeevitust.

Elektrikeevituse korral sulatatakse metallosad kokku tugeva elektrivoolu abil. Peamised elektrikeevituse moodused on kontakt- ja kaarkeevitus. Kontaktkeevituse korral läbib vool tihedalt kokkupandud metalldetaile neid omavahel kokku sulatades, õhus elektrikaarleeki ei teki. Kaarkeevituse korral elektroodi ja keevitatava eseme vahel moodustub kaarleek, nn. volta kaar. Kaarkeevitusega kaasnevad mitmed kahjustavad faktorid: kaarleegi hele valgus ja keevitusaerosooli moodustumine. Volta kaare kiirgusspektris esinevad ultraviolettkiired, millel on tugev erüteemi tekitav toime ning nad võivad esile kutsuda ühe sagedasema professionaalse silmade haigestumise — elektrooftalmia. Kuna siinjuures lisandub veel kaare kõrge temperatuur, siis võib tekkida raske silmade kahjustus nägemise jääva nõrgenemise või kaotusega.

Elektroodi põlemisel volta kaares paiskuvad sageli eemale sulametalli pritsmed ning sellega seoses tekivad põletused. Tekib ka palju tolmu. Tekkiv tolm, nn. keevitusaerosool on väga peen ja keerulise koostisega. Peale metalliosakeste sisaldab ta räniühendeid, mangaani, kroomi, fluori jt. väga mürgiseid elemente, mis kuuluvad keevitatava metalli, elektroodide, kaitsekeskkonna gaaside ja flussi koostisse. Et õmblus ei saaks õhuhapnikust kee-

vitamise ajal kahjustatud, selleks kasutatakse kaitsekeskkonnaks argooni, süsihappegaasi jt. gaase. Fluss ehk räbu on keerulise koostisega pulbriline aine, mida kasutatakse keevitusõmbluse katmiseks keevituse ajal.

Väga palju mürgiseid aineid leidub elektroodide koostises, eriti elektroodide kattes. Käesoleval ajal on kõige levinumad mangaani, kroomi, nikli, fluori jms. kattega elektroodid. Värviliste metallide keevitamisel satuvad õhku nende hapendid.

Keevitusaerosool mõjub kahjustavalt hingamisteedele ja võib esile kutsuda kopsude professionaalse haigestumise — pneumokonioosi. Peale selle on võimalikud mürgistused mangaaniga. Eriti kergesti tekivad kahjustused, kui keevitustöid tehakse suletud ruumis (laeva trümmis, metalltsisternides jne.) ilma ventilatsioonivõimaluseta, kuna õhku satuvad mõningal hulgal ka sellised mürgised gaasid nagu fluorvesinik, vingugaas ja lämmastikhapend, mis keevitusaerosooli kahjustavale toimele kaasa aitavad. Süsihappegaasi keskkonnas keevitades võib süsihappegaas kuumuse mõjul laguneda hapnikuks ja vingugaasiks. Peale selle kasutatakse keevitamise korral süsihappegaasi keskkonnas alalisvoolu, mistõttu kaar on heledam ja oht silmadele suurem.

Kroomnikkelterasest elektroodide kasutamise korral võib töökoha õhku sattuda ka mõningane hulk kroomhapendit.

Tervistavatest üritustest seisab tähtsaimal kohal tööde automatiseerimine, kontaktkeevituse kui vähem kahjustava kasutamine jne.

Suurt tähtsust omab silmade kaitsmine volta kaare kiirguse eest. Selleks kasutatakse eriliste valgusfiltritega näokatteid. Filtrid neelavad ultravioletseid ja infrapunaseid kiiri ning vähendavad helendust.

Selleks, et kaitsta teiste samas ruumis viibivate tööliste silmi, tuleb keevituskoht ümbritseda ekraanidega. Kõige parem on keevitajad paigutada eraldi selleks ettenähtud ruumidesse, mis on sisustatud sobiva kõrgusega keevituslaua ja istmetega. Elektroodihoidja käepidet peab olema mugav käsitseda ning ta peab olema valmistatud elektrit ja soojust mittejuhtivast materjalist (näit. puust). Juhtmete isolatsiooni tuleb sageli kotrollida.

Suurt tähtsust töötingimuste parandamisel omab elektroodide valik. Elektroodid tuleb valida võimalikult vähese mangaani- ja räniühendite sisaldusega ning keevitusmeetodeist kasutusele võtta kõige progressiivsemad (automaatne, poolautomaatne flussi kihi all või süsihappegaasi keskkonnas).

Flussi kihi all keevitades tolm ja gaasid kanduvad suruõhu vooluga üles, mistõttu töötaja hingamistsoonis on õhk puhas. Ohtlikud on ainult intensiivne valguskiirgus ja võimalikud põletused.

Tavaliselt, kui on tegemist selliste detailide keevitamisega, mille mõõtmed lubavad neid keevituskohale transportida, sisusta-

takse statsionaarne keevituskoht ja varustatakse see külgäratõmbega, mis on paigutatud küljelt laua kohale keskmiselt 20 cm kõrgusele. Õhuvoolu kiirus siin ei tohi olla alla 0,5 m/sek, suurte voolutugevuste juures peab see aga olema 1,5—1,75 m/sek, et kindlustada keevitusaerosooli ja gaaside eemaldumine töökohalt nii, et nad ei satuks keevitaja hingamistsooni.

Raske on ventilatsiooni küsimust lahendada siis, kui töö toimub suletud ruumis (tsisternides, laevatrümmides, vagunites jne.). Siis soovitatakse kasutada ümberpaigutatavaid äratõmbevoolikuid ehk üldist väljatõmmet ruumi mingist avast. Õhuvahetus peaks siis olema 2000—2500 m^3 õhku 1 kg kulutatud elektroodide kohta. Kui ventileerida ei ole võimalik, siis tuleb keevitajale anda puhast õhku näokatte alla 15—30 m^3 tunnis.

Suurtes tsehhides, kus keevitamine toimub mitte statsionaarsetes kohtades, vaid üle kogu tsehhi ning kohtventilatsiooni ei ole võimalik kasutada, tuleb sisse seada võimas üldventilatsioon järgmise arvestusega: 1) käsitsikeevitus mitmesuguse kattega elektroodidega — 4000—6000 m^3 õhku 1 kg kulutatud elektroodide kohta, 2) keevitamine kaitsegaaside keskkonnas — 1000 m^3 õhku 1 kg kulutatud elektroodide kohta, 3) poolautomaat- ja automaatkeevituse juures 150—300 m^3 õhku 1 kg kulutatud elektroodide kohta.

Väljatõmme peab toimuma ruumi üldosast, värske õhu sisseandmine töötsooni aga hajutatult.

Automaatkeevituse kasutamise korral tuleb jälgida, et flussi juurdeandmine ja koristamine oleks mehhaniseeritud.

Gaasikeevituse ja -lõikamise juures peavad keevitaja silmad olema kaitstud tumedate prillidega ning kohtäratõmme peab eemaldama töökohal tekkida võivad gaasid: vingu, lämmastikhapendi jt.

Pliid sisaldavate värvidega kaetud pindade keevitamisel (laevades) tuleb töötada kaitsekiivris, kuhu antakse puhast õhku 15—30 m^3 tunnis. Töölised peavad kinni pidama hügieeninõuetest (käte ja keha pesemine, töökohal söömisest ja suitsetamisest loobumine jne.), et vältida mürgistust pliiühenditega.

Atsetüleenkeevitusel ja -lõikamisel tuleb olla ettevaatlik, sest õhu ja atsetüleeni segu on plahvatusohtlik.

Keevitusel kasutatavad hapnikuballoonid tuleb hoida ohutus kauguses töökohast, neil ei tohi lasta kuumeneda (ka mitte päikese käes), samuti tuleb neid hoida kokku puutumast õlidega, mille intensiivse hapendumise protsessis tekkiv soojus võib esile kutsuda plahvatuse.

Ventileerimiseks keevituskohtadel ei sobi keevituslaua kohale paigutatud sondid, millesse õhk liigub alt üles, töötaja hingamistsoonist läbi. Selline ventilatsioonisüsteem ei kaitse keevitajat, vaid kahjustab teda.

Maalritööd. Toodete värvimine on viimane etapp nende töötlemisel enne nende väljaviimist tehasest. Värvimisel on kaks eesmärki: tootele antakse nn. kaubanduslik välimus ning toote pinda kaitstakse roostetamise eest. Maalritööd koosnevad ettevalmistavast osast (puhastamine, rasvatustamine, kruntimine, kuiv ja märg lihvimine), värvimisest ja kuivatamisest.

Ese puhastatakse ja rasvatustatakse metallharjaga või smirgelpaberiga käsitsi, pestakse orgaaniliste lahustitega, leelistega ja seejärel kuivatatakse. Puhastada võib ka ultraheliga. Kruntvärv kantakse peale pintsli või pulverisaatoriga. Kasutatakse peamiselt seatinavabu segusid, kuid siseõõnte katmiseks on kasutusel ka pliipunane (tinamenning). Lahustitena kasutatakse atsetooni, toluooli, ksülooli jt. On ka sünteetiliste vaikude alusel valmistatud krunte. Pahtel kantakse peale käsitsi pahtellabidaga. Samuti kasutatakse pliiühendeid sisaldavat nitropahtlit AS-30, mida saab peale kanda pulverisaatoriga. Peale selle kasutatakse õligliftaal-, epoksü- jm. perkloorvinüülpahtleid.

Peale pahteldamist tasandatakse detaili pind lihvimise teel. Lihvimine, eriti kui see toimub kuivalt, võib õhku saastata pliitolmuga. Ka märglihvimisel ei ole inimene kaitstud plii mõju eest — seda leidub kätel, riietel ja mujal.

Värvimine toimub käesoleval ajal pulverisaatorite abil ja saastab mitte ainult töölise käsi, nägu ja riideid, vaid ka ruumi õhku ainetega, mis kuuluvad värvide koostisse. Need ained eralduvad töötsooni õhku aurude ja udu näol. Lahustajad auruvad ruumi õhku värvimise algusest kuni värvitud pinna kuivamiseni. Kui värvide, kruntide ja pahtlite hulgas on plii, satub pulverisatsioonimeetodi kasutamise korral ka see õhku. Peale üldise toime organismile kahjustavad kõik mainitud värvid ja lahustid ka nahka.

Sageli kaetakse ebatasased kohad masinakeredel sulapliiga. Need kohad lihvitakse hiljem tasaseks. Sulaplii eritab õhku plii auru, lihvimisel satub õhku metallilise plii tolmu.

Töötingimuste parandamiseks on vaja välja vahetada värvide, kruntide ja lakkide mürgised koostisosad. Esmajärjekorras tuleb leida asendaja pliile. Praegu on olemas pliivabu krunte ja pahtleid. Pliid sisaldavatel emailidel ja värvidel, mille pliisisaldus ületab 1 protsendi, on pakendi peal märge «Plii».

Lahustitest on ära jäetud väga mürgine bensool, kasutatakse vähem kahjulikku tärpentini, toluooli jne. Kasutatakse ka mittemürgiseid vee-emulsioonvärve.

Püütakse leida värvimismoodust, mis ei saastaks ruumi õhku lahustite aurude ja värvide aerosoolidega. Suuremates tehastes kasutatakse laialdaselt värvimist elektrostaatilises väljas. Siin toimub värvimine ja kuivatamine kinnises kambris, mis on varustatud väljatõmbeventilatsiooniga. Värvikulu on siin väike, õhu saastamist ei esine ja töö kvaliteet on parem.

Värvitolmu paiskumist ruumi õhku vähendab ka nn. õhuta värvimise meetod. Siinjuures ei kasutata suruõhku, vaid värvi kasutatakse kuni 60 atmosfäärini ulatuva rõhu all.

Tulus on värvi soojendamine, mis võimaldab lahustit kokku hoida 30 protsendi ulatuses ja vähendab seega õhu saastumist.

Lõpuks — värvimiseks peavad olema kindlad kohad, mis varustatakse vastavate laudade, istmete, riiulite jt. vahenditega ning muidugi efektiivse kohtventilatsiooniga. Kõige parem on, kui kasutatakse õhu mehhaanilise väljatõmbega värvimiskappe ja kambreid. Väikeste detailide värvimise korral võib see seade olla ehitatud tõmbekapina. Suurte detailide puhul ehitatakse spetsiaalsed kambrid, kuhu mahub selline detail või toode (tööpink, auto jne.) või suunatakse sissepuhutav ja väljatõmmatav õhuvool nii, et see haarab kaasa värvi aerosooli enne viimase sattumist hingamistsooni.

Värvimisel võib kasutada ka ümberpaigutatavaid ventilatsiooniseadmeid. Peale ülaltähendatu on kasutusel spetsiaalsed maskid maalritele, kes töötavad suurtes mahutites sisepindade värvimisel. Maskisse antakse puhastatud suruõhku.

Kambritesse paigutatud detaile peab saama liigutada, et värvija ei peaks sisenema värvimiskambrisse detaili tagakülje värvimiseks. Õhuvool ventilatsioonisüsteemis peab olema suunatud värvija hingamistsoonist välja, värske õhu juurdevool peab tulema värvija selja tagant värvitava detaili suunas.

Värvitud esemeid tuleb kuivatada eraldi ruumis või kinnises kapis, mis on varustatud väljatõmbega.

Kui on kasutusel detailide värvisse kastmise moodus, peab värvivann asuma tõmbekapis, kuhu detailid saabuvad ripptransportööril. Seal nad kastetakse värvisse ja lähevad samal teel edasi kuivamiskambrisse. Kogu süsteem peab olema kinnine ja varustatud äratõmbeventilatsiooniga.

Tasandajate töötingimuste parandamiseks soovitatakse pliisulami asemel kasutada plastmasse. Kuni aga kasutatakse pliid, peaks rakendama kaitsekiivreid, kuhu suunatakse värsket õhku.

Eririietusena soovitatakse kasutada tihedast riidest (moleskiinist) kitleid ja kombinesoone. Värvist puhastatakse neid leotades 1 ööpäev petroolis ning pestakse siis seebileelise lahuses. Plii ühenditega saastunud riietust tuleb peale selle veel töödelda 2-protsendilises soolhappes ja 5-protsendilises kloornaatriumi lahuses.

Värvijail peavad olema head pesemisvõimalused. Lahustitega käsi pesta ei tohi. Seoses sellega, et lahustid lahustavad naha rasvu, peab käte naha kuivamise vältimiseks enne ja pärast tööd käsi määrima rasvase salviga. Nitrolakkide puhul on soovitatav kasutada glütseriini, teiste värvide ja lakkide korral aga vaseliini või lanoliini.

Töölised peavad läbi tegema ennetava ja perioodilise meditsiinilise läbivaatuse. Pliivärvide kasutamise korral tuleb seda teha 1 kord iga 6 kuu tagant, töötamisel toluooli ja ksülooliga 1 kord aastas. Tööle võtmisel tuleb välja selgitada, kas tööline võib töötada aromaatsete süsivesinike ja pliiga.

Kõigi materjalidega, millega töötatakse värvimisjaoskonnas, peab kaasas olema pass, kust nähtub värvi, lahusti, krundi või pahtli koostis.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации ультразвуковых установок. № 515а-64 от 30 декабря 1964.
2. Малинская Н. Н. Влияние вибрации ручного механизированного инструмента на организм работающих и пути профилактики. Профиздат, 1964.
3. Методические указания для врачей санитарно-эпидемиологических станций и медсанчастей по профилактике вредного влияния ультразвука на работающих при применении его в промышленности. № 424-63 от 31 января 1963.
4. Навроцкий В. К. Гигиена труда. Москва, «Медицина». 1967.
5. Разумов И. К. Способы и организация борьбы с шумами и вибрациями на производствах. Профиздат, 1964.
6. Санитарные правила при работе с источниками электромагнитных полей высокой и ультравысокой частоты. № 615-66 от 1 февраля 1966.
7. Шкаринов Л. Н. Гигиеническая оценка производственного шума и основные пути профилактики его неблагоприятного воздействия. Профиздат, 1964.
8. Gabovitš, R. Hügieen. Tln., «Valgus», 1965.
9. Jänes, H. Tööstushügieen. Tln., «Eesti Raamat», 1965.
10. Jänes, H. ja Vahter, H. Kutsehaiguste profülaktika. Tartu, Vabariiklik Sanitaarhariduse Maja, 1964.
11. Sanitaar- ja epidemioloogiaalaste juhendmaterjalide kogumik. Tln., «Valgus», 1968.
12. Schamardin, B., Schamardin, N. ja Jänes, H. Vibratsioontõve profülaktikast raudbetoontoodete tehaste betoneerijate hulgas. Tln., 1966.

SISUKORD

Saateks . . . 3
Hügieeni tähtsusest . . . 5
Tööfüsioloogia . . . 6
Tööstusliku keskkonna meteoroloogilised tingimused ja nende mõju töötava inimese organismile . . . 10
Õhu niiskus . . . 11
Infrapunane kiirgus . . . 12
Organismi termoregulatsioon . . . 13
Muutused organismis, mis olenevad meteoroloogilistest tingimustest 13
Tööstuslik tolm, tolmukahjustused ja tolmukahjustuste profülaktika . . . 16
Tolmust põhjustatud haigused ja nende ärahoidmine . . . 19
Vibratsioon ja selle kahjustav toime . . . 21
Müra kahjustav toime organismisse ja müra vältimine . . . 23
Ultraheli ja selle kahjustav toime . . . 26
Kiirgusenergia . . . 29
Ultraviolettkiirgus . . . 31
Ioniseeriv kiirgus . . . 32
Radioaktiivsus, radioaktiivne kiirgus . . . 32
Ioniseeriva kiirguse toime . . . 34
Kiiritustõbi . . . 35
Kiiritustõve äge vorm . . . 35
Krooniline kiiritustõbi . . . 35
Kiiritustõve profülaktika . . . 35
Tööstusmürgid ja kutsemürgistused . . . 38
Ägedad ja kroonilised mürgistused . . . 39
Kutsemürgistuste profülaktika . . . 40
Õige toitumine ja tööstusmürgid . . . 41
Orgaanilised lahustid . . . 42
Aromaatse rea süsivesinikud . . . 42
Rasvarea süsivesinikud . . . 43
Bensiinid . . . 43
Rasvarea halogeenitud süsivesinikud . . . 43
Rasvarea alkoholid . . . 45
Estrid . . . 45
Ketoonid . . . 46
Aromaatsed nitro- ja amidoühendid . . . 46
Metallid . . . 47
Plii . . . 47
Tetraetüülplii . . . 48
Elavhõbe . . . 49
Mangaan . . . 50
Tsink . . . 51
Kroom . . . 51

Nikkel 52
Kaadmium 52
Berüllium 53
Vanaadium 53
Muud kahjulikult toimivad keemilised ained 54
Epoksüvaigud 54
Vingugaas 54
Väävelvesinik 55
Arseenvesinik 56
Fluorvesinik 56
Vesinikkloriid 57
Vääveldioksiid 57
Nitrogaasid 57
Masuut, määrde- ja kütteõlid 58
Nafteenhapped 58
Akroleiin 58
Kutsehaigused. Kutsealaste nahakahjustuste vältimine 59
Tööhügieen masinaehitusettevõtete tsehhides 61
Valutsehh 61
Sepa-, pressi- ja stantsimistsehhid 65
Termilised tsehhid 67
Mehhaanikatsehhid 68
Montaažitsehhid 71
Galvaanikatsehhid 71
Neetimistööd 72
Mootorite katsetamise jaoskonnad 73
Keevitustööd 73
Maalritööd 76
Kasutatud kirjandus

САНИТАРНЫЙ МИНИМУМ ДЛЯ РАБОТНИКОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.
На эстонском языке.
Издательство «Валгус».
Таллин, Пярнуское шоссе, 10.
Toimetaja R. Järve. Kunstiline toimetaja A. Säde. Tehniline toimetaja E. Toomsalu. Korrektorid A. Kalberg ja H. Kull. Laduda antud 26. IX 1969. Trükkida antud 19. XII 1969. Läti NSV Staicele Paberivabriku trükipaber nr 1, 60×90/16. Trükipoognaid 5. Arvestuspoognaid 5,58. Trükiarv 10 000. MB-03141. Tellimuse nr. 2881. Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42.
Hind 15 kop.

15 kop.

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00418980 1