

NSV LIIDU KÕRGEMA HARIDUSE MINISTEERIUM

P. A. NOVIKOV

OHUTUS-EESKIRJAD

ÜLIÕPILASTE TÖÖKS LABORATOORIUMIDES
JA ÕPPE-TOOTMISTÖÖKODADES

TARTU 1958

A-22377 //

Oku 4'12

NSV LIIDU KÕRGEMA HARIDUSE MINISTEERIUM

P. A. NOVIKOV

OHUTUS-EESKIRJAD

ÜLIÕPILASTE TÖÖKS LABORATOORIUMIDES
JA ÕPPE-TOOTMISTÖÖKODADES

TARTU 1958

Originali tiitel:

П. Н. Новиков

Правила безопасности
при работе студентов в учебных лабораториях
и мастерских

Государственное издательство «Советская Наука»
Москва — 1957

2

~~N~~

Tartu Riikliku Ülikooli

Raamatukogu

~~69155~~

228711

ARHIIVKOGU

SISSEJUHATUS

NLKP XX kongress näeb ette NSV Liidu rahvamajanduse kuuenda viisaastaku arendamisplaani direktiivides aastateks 1956—1960, kõigi rahvamajandusharude edasise tehnilise progressi ja täiuslikumate tehnoloogiliste protsesside juurutamise tootmisse, samuti osutab töökaitse ja ohutustehnika edasise parandamise vajadusele.

Nõukogude riik suurendab aastast aastasse assigneerimisi abinõudele töökaitse ja ohutustehnika alal ning parandab töötingimusi tootmises.

Tehnilistes õppeasutustes on ette nähtud laboratoorsete tööde teostamine. Vanemate kursuste üliõpilasi hõlmatakse teaduslikeks uurimistöodeks ja osavõtuks praktiliste ülesannete lahendamiseks tööstusele abi osutamisel.

Kodumaise tehnika tormiline arenemine ja instituutide eesrindlik osa selles töös aitasid kaasa tootmisse ja õppeprotsessi juurutada suursagedusvoolude, kõrgepinge, tootmisprotsesside automatiseerimise ja mehhaniseerimise ning samuti uue tehnika — radioaktiivsete isotoopide rakendamise.

Töötingimused õppelaboratooriumides ja -töökodades erinevad tunduvalt töötingimustest tööstusettevõtetes, kus on statsionaarsed seadmed alaliselt püsivate tükete, kaitse-seadmete ja muude ettevaatusabinõudega.

Laboratooriumide sagedasti muutuvast olukorras teostavad üliõpilased, kes põhiliselt ei oma küllaldasi praktilisi kogemusi, mõõtmisi, vaatlusi, skeemide muutmisi või nende üksikute elementide asendamist, teostavad töid mehhaanilistel ja elektriseadmetel ning samuti töid hapete ja sööbevedelikega.

See kõik kohustab üliõpilasi kindlasti tundma õppima ja täitma kõiki ohutustehnika-eeskirju.

Tööde juhataja on kohustatud lubama üliõpilasi tööle laboratooriumis või õppetöökojas ainult pärast:

- a) töö teostaja instrueerimist ja ohutustehnika- ning tuleohutus-eeskirjade õpetamist;
- b) töö teostaja teadmiste kontrolli tööde ohutus-eeskirjade alal;
- c) instrueerimise vormistamist erilises laboratooriumi žurnalis.

Instrueerimine seisneb ohutute töövõtete näitamises ja tutvustamises töö ohtude ning kahjulikkusega, ettevaatusabinõudega, olemasolevate tõkkeabinõude eesmärgiga, maandusega, blokeeringuga, ventilatsiooniga, individuaalkaitsevahenditega ja kehtivate ohutustehnika-eeskirjadega.

Selleks, et kaitsta ennast ja seltsimehi õnnetusjuhtumi eest ning riigivara avarii eest, peab iga üliõpilane hästi tundma ja vaidlematult täitma sisekorra-, ohutustehnika- ja tuleohutus-eeskirju.

Ohutustehnika- ja tootmise sanitaar-eeskirjade eeskujulik järgimine ning nõudlikkus töö teostajate suhtes ohutute töövõtete rakendamiseks on nõukogude inseneri — sotsialistliku tootmise komandöri — vajalikud omadused.

* *

*

I. OHUTUS-EESKIRJAD ÜLIÕPILASTE TÖÖKS LABORATOORIUMIDES JA ÕPPE-TOOTMISTÖÖ- KODADES.

Õnnetusjuhtumite, tulekahjude ja plahvatuste vältimiseks õppige selgeks ning täitke ohutustehnika- ning tootmistervishoiu profülaktika-eeskirju.

Lohakus, tähelepanematus, mitteküllaldane tutvumine seadistega, ainete omaduste ja tööde ohutus-eeskirjadega võivad endaga kaasa tuua õnnetusjuhtumi.

Praktiliste tööde eel laboratooriumides ja õppe-tootmistöökodades saate tööde juhatajalt instrueeringu ohutustehnika alal, kusjuures pööratakse tähelepanu võimalikele ohtudele antud töös, sisse- ja väljalülitamiseseadiste ning esmaabi andmise võtetele. Saadud ohutustehnika-eeskirjadega instrueerimise järel andke žurnalis oma allkiri selle kohta, et teid on tööde ohutus-eeskirjadega tutvustatud ja et te kohustute neid täitma.

1. Ärge rikkuge ise ja hoiatage tööde ohutus- ja sisekorra-eeskirjade rikkujaid.

Ärge puudutage, ärge lülitage tööde juhataja või (vanem)laborandi loata lülituskange ja teisi seadmeid.

Eksliku sisselülitamise tagajärjel võib tekkida õnnetus.

2. Enne kui asute tööle, tutvuge tähelepanelikult ülesandega, tööde ohutus-eeskirjadega, seadmetega, materjalide ja instrumentidega ning kontrollige tõkke- ja kaitse-seadmeid.

3. Teatage viivitamata tööde juhatajale või (vanem)laborandile märgatud korratustest ja ohutustehnika-eeskirjade rikkumistest.

4. Ärge kuhjake oma töökohale seadmeid, mis ei kuulu teostatava töö juurde.

Töökoha ülekuhjatuse ja risustatus võivad olla õnnetusjuhtumi põhjuseks.

5. Töö juures laboratooriumis tehke ainult seda tööd, mis on teile ülesandeks tehtud. Teisi töid teha on kategooriliselt keelatud.

6. Isesüttimise vältimiseks ärge pilduge määratud või õlist pühkimismaterjali laboratooriumi pidi laiali, vaid koristage erilistesse metallkastidesse.

7. Ärge minge sisse laboratooriumi või töökotta, milles ei tööta teie grupp.

8. Ülesande täitmise ajal ärge käige laboratooriumis või töökojas tegevuseta ringi, sest sellega tõmbate töölt kõrvale seltsimeeste tähelepanu ja jätate järelevalveta oma töö, mis võib enesega kaasa tuua õnnetuse.

9. Tulega lohkakas ümberkäimine ja suitsetamine keelatud kohtades võivad saada plahvatuse ja tulekahju põhjuseks.

Suitsetage ainult selleks ettenähtud kohtades.

10. Hoidke riigivara, käsitsege hoolikalt seadiseid ja laboratooriumide ning auditooriumide sisustust.

11. On keelatud jääda üksi töötama laboratooriumi või töökotta. Teise isiku juuresviibimine on vajalik töötavale seltsimehele õnnetusjuhtumi või tulekahju korral abi osutamiseks.

12. On keelatud viibida auditooriumides ja laboratooriumides ülerõivastes, samuti rõivastuda lahti laboratooriumides ja riputada ülerõivaid ning peakatteid laboratooriumiseadmetele.

13. Kui teiega või teie seltsimehega on juhtunud õnnetus, teatage sellest viibimata tööde juhatajale või (vanem)-laborandile akti koostamiseks.

14. Töö lõpul korrastage oma töökoht. Pärast koristamist teatage laboratooriumi vanemale töö lõpetamisest ja ainult seejärel võite laboratooriumist lahkuda.

II. OHUTUS-EESKIRJAD TÖÖKS KEEMIA- JA METALLURGIA-LABORATOORIUMIDES.

ÜLDJUHISED.

1. Laboratoorse töö eel tuleb tähelepanelikult läbi lugeda laboratooriumis oleva ohutustehnika juhendi see osa, mis puutub teile antud tööd.

2. Keemilised reaktsioonid tuleb teostada nendes kogustes ja kontsentratsioonides, nendes anumates ja seadistes ning neis tingimuses, nagu see on näidatud vastavates juhendites.

3. Mingi ebaselguse tekkimisel tuleb töö katkestada ja pöörduda selefuse saamiseks tööde juhataja poole.

4. Võtnud katseks ainet, pöörake tähelepanu anuma etiketile, lugege see tähelepanelikult läbi ja vähimagi kahtluse korral taotlege selgust.

5. Ülesande täitmise ajal töötage seistes: istudes on lubatud teostada töid, mis ei kutsu esile süttimise, plahvatus- või hapete laialipritsimise ohtu.

6. Igasugust uut või korduvat katse korraldamist lubatakse ainult tööde juhataja loa saamisel.

7. Tööde juures tõmbekapis, ventilatsiooni efektiivsema tegevuse eesmärgil, ärge unustage tõsta tõmbekapi ust $\frac{1}{3}$... $\frac{1}{4}$ võrra ta kõrgusest. Töö lõpetamisel sulgege tiheidalt kapi uks.

8. Keemilise klaasiga kuuma vedeliku kandmisel tuleb klaasi hoida mõlema käega enesest eemal, asetades põhja alla käteräti. Seda viisi ei saa rakendada kuuma kloorhappe kandmisel, kuna selle sattumisel käterätile võib tekkida plahvatus.

9. Katsete tegemine pesemata nõudes on keelatud.

10. On keelatud teostada töölaudadel töid, mis on seotud lenduvate ainete eraldumisega, nagu: ammoniaaki, kloori, broomi jne. sisaldavate lahuste aurutamine ja keetmine. Selliseid töid tehke tõmbekappides või selleks määratud ruumes.

Aurutage happeid ja teisi tervist kahjustavaid gaase eraldavaid aineid ainult tõmbekapis!

11. On keelatud ümber valada happeid ja leelisi pudeelist teistesse anumatesse, seda tööd teostab abiõppepersonal.

12. On keelatud ilma loata maitsta või nuusutada mistahes aineid, samuti juua vett keemilistest anumatest. Laboratooriumi kõiki aineid tuleb käsitseda kui enam-vähem mürgiseid, kuna suurem osa laboratooriumis kasutatavaist aineist on tegelikult mürgised.

13. Kõikide katsete juures, millel on isesüttimise ja plahvatuse oht, rakendage tingimata järgmisi ettevaatusabinõusid:

a) asetage pähe kaitseprillid;

b) asetage pähe võrgust kaitsekiiver või orgaanilisest klaasist mask;

c) eraldage töökoht paksuseinaliste klaasist ekraanidega.

14. Põlevate vedelike või teiste ainete süttimise korral: kustutage kiiresti põleti, lülitage välja elektrikumendus-seadmed.

Asetage kaugemale anumad tuleohtlike ainetega ja võtke tarvitusele tulekustutamise abinõud:

a) põlevad vedelikud katke asbestist tekiga ja seejärel, kui vaja, puistake peale liiva;

b) süttinud fosforit kustutage märja liiva või veega;

c) leelismetallide süttimise korral kustutage leek kuiva liivaga, mitte aga veega;

d) kõikidel juhtudel (välja arvatud leelismetallide süttimisel) kasutage vajaduse korral tulekustutajat Nr. 3 ja üheaegselt teatage juhtumist tuletõrjele.

15. Kui süttivad rõivad:

a) ärge jookskes;

b) kustutage tuli teki, vildi, palitu jne. ümbermähkimise abil. Tulekustutajaid sel eesmärgil kasutada ei või.

16. Kui süttivad elektrijuhtmed, lülitage juhtmetest või elektriseadmetest vool välja vinnaklüliti väljalülitamise kaudu ja võtke tarvitusele abinõud tulekahju kustutamiseks (liiv, vesi, asbestist tekid, tulekustutaja).

17. Süttimisel tõmbekapis või tulekahju tekkimisel laboratooriumis tuleb viivitamata välja lülitada ventilatsiooni-seadmed ja asuda tulekustutamisele.

ERIJUHISED.

1. Kontsentreeritud lämmastikhappe toimimine orgaanilistesse ainetesse (tärpentin, eeterlikud õlid, õlised kaltsud, puidulaastud jne.) kutsub esile nende süttimise. Seda tuleb

silmas pidada ja võtta tarvitusele abinõud tulekahju vältimiseks.

2. Elektrolüüsi juures peavad elektrijuhtmete kontaktühendused olema tihedasti kinni keeratud, sest et sädeme tekkimine võib viia kogunenud vesiniku plahvatuseni.

3. Töötades lahtise leegiga gaasi- ja piirituspõletite abil, hoidke, tulekahju vältimiseks, nõud tuleohtlike ainetega leegist vähemalt ühe meetri kaugusel.

4. Bensiini, eetri, piirituse ja teiste kergestisüttivate vedelike ümbervalamist nõust seadmetesse peab toimetama mitte ligemal kui kolme meetri kaugusel lahtisest leegist.

5. Tule- ja plahvatusohtlike ainete jäätmeid (leelismetallid, valge fosfor, süsivesinikud, põlevad ja kergestisüttivad vedelikud jne.) ärge visake välja ning ärge valage prügikastidesse või valamusse, vaid koguge hoolikalt selleks ettenähtud vastavate pealkirjadega nõudesse.

6. Metallihaju laadimise juures ja metalli valamisel vormidesse tuleb täita valutööstuse ohutustehnika-eeskirju. Metallilaiapritsimise ja põletushaavade vältimiseks, on kategooriliselt keelatud laadida ahju niiske ja külma metalliga, välja valada sulametalli külma ja rōskesse koppa, rōskettesse vormidesse jne.

On keelatud sulatada värvilisi metalle ja teostada lisandite lisamist, kui ei tööta tõmbeseadised.

7. Elektrikeevitustööde juures kasutage tingimata kaitsekilpi. Ärge vaadake kaarleeki, kaare süütamise eel katke nägu kilbiga, sest et kaare spektris sisalduvad nähtamatud ultravioletsed ja infrapunased kiired kutsuvad esile naha ja silmade ärrituse. Enne kaare süütamist hoiatage ümberolijaid.

Valu tekkimisel silmades pöörduge arsti poole.

Elektrikeevitustööde ebaõiged võtted ja korrast ära olev seadmestik moodustavad elektritraumatismi tõsise ohu.

Töö eel vaadake üle voolujuhtivad juhtmed, et veenduda nende täielikus korrasolekus. Käsitsege ettevaatlikult elektroodihoidjat ja hoidke eriti tema käepideme isolatsiooni. Elektroodi vahetamise eel lülitage vool välja.

8. Kui avastate enne tööd või töö ajal elektriaparatuuris, selle isolatsioonis või kaitseseadmetes mingi korratuse — katkestage töö ja teatage sellest tööde juhatajale.

III. OHUTUS-EESKIRJAD TÖÖKS ELEKTROTEHNIKA- JA FÜÜSIKA-LABORATOORIUMIDES.

Elektrilöök võib tabada inimest nii madal- kui ka kõrgepinge puhul. Ka madalpingeline elektrilöök võib real juhtudel põhjustada surma.

Viimast asjaolu seletatakse osaliselt sellega, et paljud tööde teostajad madalpingelistel elektriseadistel töötamisel halvustavad ohutustehnika nõudeid, pidades ekslikult eluohtlikuks ainult kõrgepinget.

Ohtlik on nii kõrge-, kui ka madalpingeline elektrivool.

Suur tähtsus inimese elektrilöögist tabamisel on ümbritsevatel tingimustel. Sõltuvalt ümbruse tingimustest muutub ka inimese jaoks ohtliku pinge kõrgus.

Inimeste elektrilöögist tabamise ohtlikkuse seisukohast jaotatakse ruumid kolme rühma:

I. ruumid ilma suurenenud ohuta;

II. ruumid suurenenud ohuga;

III. ruumid erilise ohuga.

I. *Ruumide hulka ilma suurenenud ohuta* kuuluvad:

a) kuivad ruumid (õhu suhteline niiskus mitte üle 75%);

b) köetavad ruumid (õhutemperatuur +5 kuni +30° C);

c) ruumid voolu mittejuhtiva põrandaga (kuiv, puhas, puidust, asfaldist);

d) ruumid, milles ei ole voolujuhtivat tolmu;

e) ruumid, milles metallsisustuse ei võta oma alla rohkem kui 0,2 ruumi põrandapindalast.

II *Suurenenud ohuga ruumide hulka* kuuluvad sellised, milles on:

a) niiskus (suhteline õhuniiskus ületab 75%);

b) metallist, mullast ja telliskivist voolujuhtivad põrandad;

c) temperatuur üle +30° C;

d) voolujuhtiv tolm;

e) ruumi sisustusega täitumistegur suurem kui 0,2, kui inimesel on võimalus üheaegselt puudutada maaühendusi, hoonete metallkonstruktsioone, tehnoloogilisi aparate, mehhanisme jms. ühelt poolt ning elektriseadmete metallkeresid, teiselt poolt.

III *Eriti ohtlike ruumide hulka* kuuluvad ruumid, millel on üks järgmine tunnus:

a) eriline rõskus (õhu suhteline niiskus kuni 100%), mille juures lagi, seinad, põrand ja esemed, mis asuvad ruumis, on kaetud niiskusega (näit. laboratooriumi vihma-seadis, hüdrotehnilised laboratooriumid);

b) keemiliselt aktiivne keskkond, s. o. sellised ruumid, milles tootmistingimuste kohaselt alaliselt või kestvalt on gaasid, aurud või tolmused, mis võivad hävitavalt mõjuda elektriisolatsioonile;

c) suurenenud ohu kahe või rohkem tunnuse üheaegne esinemine.

Mitmesuguste ruumide jaoks, sõltuvalt nende rühmast, on kehtestatud pinged, mille ületamine loetakse inimesele ohtlikuks:

a) ilma suurenenud ohuta ruumes	65 volti;
b) suurenenud ohuga ruumes	36 volti;
c) eriti ohtlikes ruumes	12 volti.

Õppe- ja teaduslike uurimistööde organiseerimisel elektrotehnika- ja füüsika-laboratooriumides tuleb valida ruumid ilma suurenenud ohuta, võtta tarvitusele erilised kaitsevahendid, mis väldivad puudutamisel ja astumisel tekkida võivaid ohtlikke pingeid.

Igal juhul peab olema kindlustatud elektriseadmete ja -riistade kerde kaitsemaandamise õige teostamine (vt. «Täiendavaid andmeid kõrgepinge seadmete töö-ohutuse küsimustes»). Töökohtade asetus peab olema selline, et puuduks võimalus üheaegselt puudutada elektriseadmete ja -riistade pinge all olevaid osi ühelt poolt ja maandusjuhtmeid, veevärgi-, auru- ning gaasitorusid, teiselt poolt.

1. Kõrgema kui 12-voldise pingega elektrivool, töodel katlamajades, tunnelites, valukodades, hüdrotehnilistes ja teistes laboratooriumides eriti ohtlikel tingimustel (mürg põrand, kõrge temperatuur, niiske keha), üheaegsel maa ja elektrivõrgu ühe faasi puudutamisel, on eluohtlik.

Suure niiskuse ja soojuseraldumisega laboratooriumides kasutage kantavaid valgustuspunkte alandatud 12-voldise pingega; mitmesuguseid elektrotehnilisi töid teostage kindla isolatsiooniga varustatud juhtmete abil.

2. Elektriseadmete kerde, kaabli ja skeemi juhtmete puudutamine on ohutu üksnes nende korrasoleva isolatsiooni korral. Vigastatud isolatsiooni korral võib elektrivool minna maasse elektriseadme kere ja seda puutunud inimese keha kaudu.

Jälgige hoolikalt juhtmete ja seadiste isolatsiooni korrasolekut!

Teatage viivitamata märgatud korratustest!

3. Kaitseks elektrilöögi vastu maandatakse elektromehhaaniliste seadmete ja transformaatorite kered. Õigesti teostatud ja korrasoleva kaitse-maajuhtme korral on metallkerede, masinaaluste ja kaablite kestade puudutamine ohutu.

Kuid pinge all olevate elektriseadmete voolujuhtivate osade ja maandatud kerede ning esemete üheaegsel puudutamisel elektrilöögi oht mitte üksnes jääb, vaid isegi suureneb.

Seepärast elektrotehnika-laboratooriumides ei maandata katsetatavate masinate keresid, vaid ainult statsionaarseid seadmeid ja masinaid, mille juures ei tule puudutada pinge all olevaid osi.

Töö ajal ärge lülitage välja ja ärge rebige katki kaitsemaaühenduse juhett!

On rangelt keelatud:

1. Ilma õppemeistri, (vanem)laborandi või tööde juhataja loata töötada metallitöötlemis- ja puidutöötlemispinkidel ning teritada instrumente teritamispinkidel.

2. Ilma tööde juhataja loata lülitada sisse veo- ja valgustus-vinnaklüüfideid.

3. Ilma tööde juhataja eelneva kontrollimiseta ja loata skeemi pingestada.

4. Teostada ümberlülitamisi pinge all olevates skeemides.

5. Jätta järelevalveta pinge all olevat skeemi.

6. Lühistada blokeerimisseadiseid.

7. Astuda tõkke taha.

8. Sirutada käsi tõkke taha.

9. Töötada maandamata statsionaarsete elektriseadmetega.

10. Maha võtta ja ümber paigutada hoiatus- ja keelusilte.

11. Viibida röntgenikiirte vihu piirkonnas.

12. Ilma tööde juhataja või (vanem)laborandi loata valada elavhõbedat seadisse või selleks mitte seatud laual või kohandamata ruumis.

IV. OHUTUS-EESKIRJAD TÖÖKS ÕPPE- TOOTMISTÖÖKODADES.

MEHHAANIKA OSAKOND.

Suur osa õnnetusjuhtumeid töö juures metallilõikamis-
pinkidel juhtub teadmatusesest või hoolimatust suhtumisest
ohutustehnika-eeskirjadesse.

Asudes tööle:

1. Korrastage oma tööriivastus selliselt, et see oleks
tihedalt keha ümber ja korralikult kinni nõõbitud. Juuksed
peavad olema peakatte või räti alla peidetud selliselt, et
ei oleks väljaulatuvaid salku.

2. Vaadake üle ja kontrollige kõigi tööriistade korras-
olekut. Korrast ära tööriist vahetage korrasoleva vastu.
Mutrivõtmed peavad täpselt vastama mutrite mõõtmetele
ning neil ei tohi olla kulunud ääri.

3. Õn rangelt keelatud ilma meistri
loata:

a) käivitada tööpinke, masinaid, elektrimootoreid ja
muid seadmeid;

b) omavoliliselt maha võtta kaitseseadmeid ja -tõkkeid,
mis on seatud tööpinkidele ja seadistele (nende korratuse
korral teatage sellest viivitamata meistrile ja ilma tema
loata ärge asuge tööle);

c) teritada tööriista terituspingil, samuti seista meist-
rite poolt tööriistade teritamise ajal pöörleva abrasiivketta
vastas.

4. Enne tööleasumist tööpingil tutvuge hästi selle ehitu-
sega. Kontrollige käsitsi tööpingiosade koostööd. Kui töö-
pingi mõne osa tähendus on arusaamatu, pöörduge seletuse
saamiseks meistri poole ning ärge määrake selle tähen-
dust tööpingi käimise ajal, sest see võib põhjustada töö-
pingi purunemise ja mõnikord õnnetusjuhtumi.

Märkus: Õppeaja algul tööpink käivitatakse meistri
juuresolekul.

5. Töötamisel tööpingil olge tähelepanelik, ärge tegelge
muuga.

6. Enne tööpingi käivitamist hoiatage kõiki tööpingi
juures olevaid seltsimehi.

7. Ärge nõjatuge tööpingile selle töötamise ajal ja ärge
sirutage üle pöörlevate osade.

8. Ärge mõõtkte ja ärge pühkige tooteid tööpingi käimise ajal.

9. Ärge pidurdage tööpinkki survega rihmale, astmelisele rihmarattale, padrunile, spindlile, töödeldavale detailile, hoideseadisele jne.

10. Hoiduge laastudest detaili tööpingilt mahavõtmise juures.

11. Ärge koristage ja ärge võtke laastu kätega, ärge puhuge laastu ära, vaid kasutage selleks erilist konksu või harja.

12. Kandke kaitseprille, kui on olemas silmade risustamise või haavamise oht, eriti aga detailide töötlemisel, mis annavad eemalepaiskuvat laastu (malm, pronks).

13. Kui silma on sattunud metallipuru, siis ei tohi silma puutada ega seda hõõruda, vaid tuleb viivitamata pöörduda arsti poole.

14. Treipingil töötamisel ärge jätke võtit padrunisse, sest et tööpingi juhuslikul käivitamisel ta paiskub välja ja võib tekitada teile või ümberolijatele vigastusi.

15. Tööpingi töötamise ajal ärge kontrollige detaili töötlemise kvaliteeti enne lõikeriista, padruni jne. täielikku peatumist.

16. Igast õnnetusjuhtumist teatage viivitamata meistrile.

LUKKSEPAOSAKOND.

1. Tööle asudes vaadake üle ja kontrollige tööriistade korrasolekut. Korrast ära olev tööriist asendage korrasolevaga. Haamer peab olema tihedalt asetatud varre otsa ja tingimata kiilutud; viilid, saeraamid, kruvikeerajad ja muud sellised tööriistad peavad olema kindla, metallrõngaga varustatud, otsapandud käepidemega. Meisliitel ja haamritel ei tohi olla mahataotud otsi ja kidasid (joon. 1). Kruustangid peavad olema hästi kinnitatud ja omama paralleelseid mokki.

2. Metallil raiumisel asetage pähe kaitseprillid.

3. Hoidke käsi haamrilöökide eest; metallil raiumisel vaadake lõiketerale, mitte aga meisli ülaosale.

4. Enne tööleasumist purpingil tutvuge hästi ja täitke ohutus-eeskirju, mis on loetletud eespool «Mehhaanika osakond» all; seejuures:

a) korrastage erirõivastus, seadke juuksed peakatte või räti alla selliselt, et ei oleks väljaulatuvaid salku;

b) ärge töötage puurpingil, kui käsitsietteande-mehhanism ei ole tasakaalustatud vastukaaluga;

c) kinnitage puurid tugevasti spindlisse või padrunisse;

d) ärge jälke võtit padrunisse, sest et tööpingi käivitamisel see lendab välja ja võib tekitada vigastusi teile või ümberolijaile;

e) selleks, et puur ei libiseks töödeldava detaili pinnal, tuleb puurimiskohta lüüa kärn;

f) kinnitage detail kindlasti tööpingi kruustangide vahele, ärge hoidke detaili kinni kätega puurimiskoha lähedalt. Väikeste detailide puurimisel pigistage detail käsikruustangide vahele;

g) ärge painutage pead tööpingi spindli või padruni kohale, sest et pöörlev spindel või padrun võib haarata juustesalgu ja tekitada teile raske kehavigastuse;

h) läbiulatuvate aukude puurimisel vähendage etteannet sel momendil, kui puur hakkab läbima detaili, muidu puur võib kinni kiiluda, detaili välja rebida või murduda;

i) töötamisel jahutava vedelikuga kasutage pintslit;

k) eemaldage puurmeid läbipuuritud avausest ainult pärast tööpingi seismajäämist ja puuri eemaldamist, kasutage selleks otstarbeks konksu või harja; ärge koristage puurmeid kätega ning ärge puhuge neid maha;

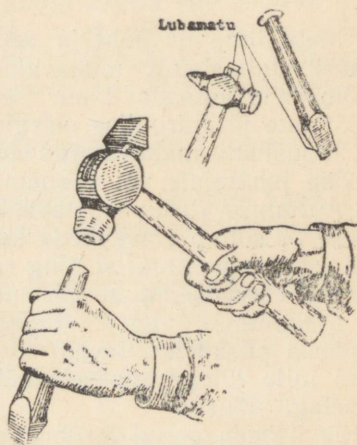
5. Tingimata peatage tööpink:

a) töödeldava detaili paigaldamisel, mahavõtmisel ja mõõtmisel;

b) tööpingi mingi korratuse ilmnemisel;

c) igasuguse, kas või lühiajalise, tööpingi juurest lahkumise korral.

6. Elektrivalgustuse või tööstusvoolu ootamatul katkemisel lülitage välja tööpink ja jääge töökohale, oodates meistri korraldust.



Joon. 1. Korras (all) ja korrast ära olevad (üleval) tööriistad.

V. OHUTUSTEHNIKA-EESKIRJAD TÖÖDEKS ERISEADMETEL.

1. ELAVHÖBE.

Metalliline elavhõbe ja selle aurud on tugevatoimeline mürk. Juhuslikult mahavalatud ja koristamata elavhõbe võib esile kutsuda lööde teostaja ja ümbritsevate kaastöötajate järkjärgulise mürgistuse.

Juhuslikult mahavalatud elavhõbedast teatage viivitamata tööde juhatajale või (vanem)laborandile.

Aurumise kiirus — elavhõbeda aurude kontsentratsiooni kasv — sõltub elavhõbeda lahtise pinna suuruselt ja elavhõbeda temperatuurist ning ruumi õhust. Väike hulk pihustunud elavhõbedat annab suure aurumispinna.

Pihustunud, sageli silmaga nähtamatus olekus elavhõbeda piisad kujutavad endast tunduvalt suuremat ohtu kui mitu kilogrammi elavhõbedat, mis on kogutud kitsa kaelaga nõusse.

Elavhõbeda aurud on õhust 7 korda raskemad; selle tulemusena tõuseb elavhõbeda aurude kontsentratsioon aurumise pinnale lähenemisel järgmisel määral:

Elavhõbedavaba pind m ² -tes	Kõrgus elavhõbeda nivoo kohalt (cm)	temperatuur °C	Elavhõbeda aurude hulk mg/m ³
0,5	5	10	1,86
0,5	50	10	1,26
0,5	100	10	0,85

Elavhõbeda aurudel on võime kiiresti levida õhus, tungida läbi poorsete kehade, kondenseeruda riides, krohvis, tellistes, puus jne. Seepärast on kategooriliselt keelatud elavhõbeda aurudega mürgistatud ruumi sisse viia seadmeid ja koju viia erirõivastust, milles tehti töid elavhõbedaga. Vaatamata sellele, et metalliline elavhõbe kuulub mürkide hulka, mis on inimese elule ohtlikud, kasutatakse teda laialdaselt tema spetsiifiliste omaduste pärast teaduslikes uurimistöodes.

Elavhõbeda kasutamine laboratoorsetes seadistes ja seadmetes ilma vajalike profülaktiliste abinõude järgimiseta, mis on suunatud võimalike avariide vältimiseks elavhõbedaga, soodustab tööruumide saastumist elavhõbeda aurudega. See tekitab kahju mitte üksnes laboratooriumide töötajate tervisele, vaid ka materiaalsel kahju riigile, sest selleks, et vabaneda elavhõbeda aurudest, tuleb läbi viia ruumide kapitaalremont põrandate, seinte ja lagede krohvi vahetamisega, millised abinõud ei kindlusta aga alati elavhõbedasaastumise täielikku likvideerimist.

Laboratooriumide elavhõbeda-saastumise peamisteks põhjusteks on:

1. Elavhõbeda ja elavhõbeda-seadiste ebaõige käsitlemine, mis on tingitud töö ohutus-eeskirjade mittetundmisest.

2. Nõutava instrueerimise ja õpetuse puudumine üliõpilaste ja abiõppe-personali õigeks tööks elavhõbedaga.

3. Juhtkonna ebapiisav nõudlikkus elavhõbedaga töötamise ohutus-eeskirjade rikkujate suhtes.

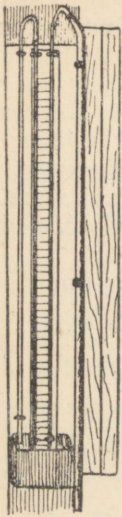
Elavhõbeda aurumise allikad laboratooriumides:

a) **U-kujulistel elavhõbeda-manomeetritel** on väike elavhõbeda aurumise pind.

Kuid ruumide saastumine elavhõbedaga on võimalik rõhumise järskude kõikumiste juures — elavhõbe paisatakse manomeetrist välja; seetõttu elavhõbeda-manomeetrite külge tuleb seada kogujad, mis väldivad elavhõbeda väljapaiskumist ruumi (joon. nr. 2). Elavhõbeda-manomeetrid tuleb asetada metalsete pannide või küvettide kohale, vältides seega manomeetri klaastoru mehhaanilise vigastamise korral elavhõbeda laialivoolamist. Elavhõbeda lahtisele pinnale tuleb kallata 2...3 cm vett.

b) **Eel-vaakuumpumbad.** Pumba töö ajal läheb elavhõbeda aurudest küllastunud õhk läbi õli, mille suure saastumise korral satuvad elavhõbeda aurud ruumi. Õli tuleb perioodiliselt vahetada, samuti juhtida väljapaiskuvad gaasid kummivooliku abil tõmbekapi kaudu välja või vastavasse absorberisse.

c) **Klaasist elavhõbeda-pumbad.** Klaasist pumba lõhkemisel või selle mehhaanilise vigastamise korral paiskub laiali suur hulk elavhõbedat, mis toob endaga kaasa ruumi saastumise elavhõbeda aurudega.



Joon. 2. U-kujulised elavhõbeda manomeetrid — vasakul on näha kummitoru, mille kaudu elavhõbe väljapaiskumise korral saabub kogujasse.

Elavhõbeda-pumbad tuleb asetada ventilatsiooniga varustatud ruumidesse, mille põrandad on kaetud linooleumiga, selleks eriti seadmestatud laudadele (joon. Nr. 3) (laud on kaetud linooleumiga ja varustatud 50—70 mm kõrguste äärliistudega).

Elavhõbeda hulga vähendamise eesmärgil tuleb elavhõbeda-manomeetrid asendada elektron-vaakuummeetritega, samuti, kus see on võimalik, asendada elavhõbedaaurupumbad õliarupumpadega.

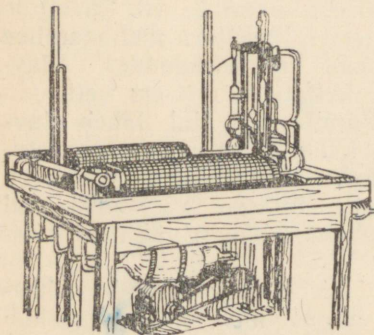
d) **Külma katoodiga katood-ostsillograafiline seadis.**

Kõrge vaakuumi loomiseks rakendatakse elavhõbedaauru-(diffusiooni)pumpasid. Katood-ostsillograafi suletud ruumis keeb väljapumpamise protsessis elavhõbe. Filmi- lindi vahetamise juures (vaakuumisisene fotografeerimine) avaneb ostsillograafi kere kaan ja elavhõbeda aurud levivad ruumi — on vajalik kohalik sund-väljatõmbe ventilatsioon.

Kõige suurem ruumi elavhõbedaga soostumise oht tekib ostsillograafi remondi juures. Remonttööde juures tuleb vältida elavhõbeda laialivoolamist ja samuti asetada elavhõbedaga saastunud detailid pannidele jne.

e) **Ümberlülititel** lahtise elavhõbedaga on aurumispind tähtsusetu, kuid lahtise konstruktsiooni tõttu võib elavhõbe kergesti üle ääre sattuda.

Elavhõbeda ümberlülitid ja teised lahtise elavhõbedapindadega seadised tuleb üles seada selleks eriliselt ehitatud laudadel, küvettidel või metallpannidel tõmbekappides.

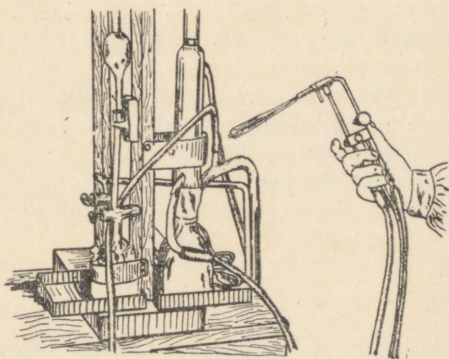


Joon. 3. Klaasist elavhõbeda pumbad äärliistudega laudadel.

1) **Elavhõbeda puhastamine.** Elavhõbeda keemilist puhastust, destilleerimist ja filtreerimist tuleb kohustuslikult teostada tõmbekappides.

g) **Elavhõbeda amalgaamid.** Elavhõbe, ühinedes mõnede metallidega, moodustab amalgaami, mis samuti on elavhõbeda aurumise allikaks. Seetõttu kõik seadiste metall-osad, millel on kokkupuuteid elavhõbedaga, samuti metallsed alused-kogujad tuleb katta õlivärviga; õlivärv takistab amalgaami tekkimist.

h) **Klaasipuhumistööd.** Elavhõbeda-pumpade ja teiste elavhõbedaga täidetud seadiste remont on seotud elavhõbeda mürgistuse ohuga.



Joon. 4. Klaasipuhuja käe tööasend. Põleti keskosas asub ekvivalentne ežektor, mille abil klaasipuhuja reguleerib õhu äraimemist ja sissepuhumist tootesse.

Töötamisel tuleb meeles pidada, et elavhõbeda aurude rõhk, samuti nende kontsentratsioon kasvab järsku koos temperatuuri tõusuga. Kui 0° juures elavhõbeda aurude rõhk võrdub elavhõbeda samba $0,0004$ mm-le ja elavhõbeda aurude kontsentratsioon on tähtsusetu, siis 100° juures elavhõbeda auru rõhk kasvab kuni elavhõbeda samba $0,28$ mm-ni ja elavhõbeda kontsentratsioon — kuni $3,26$ mg ühes liitris õhus.

Asudes klaasipuhumistöõde juurde varem elavhõbedat sisaldanud või amalgaamitud seadistega, tuleb selline seadis hoolikalt läbi pesta lämmastikhappega või kaaliumbikromaadi lahusega, loputada veega ja lasta kuivada.

Käesoleval ajal juurutatakse klaasipuhumistöode juures tehniliste teaduste kandidaadi D. D. Volkovi poolt välja töötatud ekvivalentse ežektoriga käsi-gaasipõletit.

Ekvivalentse ežektori abil toimub käsi-gaasipõletis töö ilma klaasipuhuja hingamisorganite osavõtuta (joon. 4). Nende põletite kasutamine elavhõbedaga täidetud seadiste remondiks aitab kaasa klaasipuhujate töö tervislikumaks muutmisele.

Elavhõbeda inimorganismi sattumise ja toimimise teed.

Elavhõbeda sattumine inimorganismi sõltub elavhõbeda füüsikalisest seisundist (vedel elavhõbe või selle aurud).

Elavhõbe tungib inimorganismi:

a) kopsude kaudu — kondenseerudes ülemistes hingamisteedes;

b) söögikõri kaudu — elavhõbeda piiskade näol, mis satuvad suhu saastunud käte, toidu või paberossi kaudu;

c) nahapooride kaudu — verre.

Töö metallilise elavhõbedaga, vastavate eeskirjade mitte-täitmisel, võib põhjustada ägedaid või kroonilisi mürgistusi raskete järeldustega inimese tervisele.

Elavhõbede mürgistuste ravi on raske ülesanne ja nõuab pikemat aega.

Ohutustehnika-eeskirjad tööks metallilise elavhõbedaga.

Elavhõbeda asendamine seadistes kahjutute ainetega on töötingimuste täielikult tervislikuks muutmise peamisi meetodeid. Kuid see pole alati võimalik. Töö juures elavhõbedaga, ruumide elavhõbeda aurudega nakatamise ja mürgistuste ärahoidmise eesmärgil, tuleb silmas pidada järgmisi ohutus-eeskirju:

1. Tööle lubatakse isikuid, kes on instrueeritud ning kes hästi tunnevad ohutus-eeskirju tööks elavhõbedaga.

2. Elavhõbedaga on lubatud töötada selleks eriliselt sisustatud ruumis; põrand ja äärtega lauad kaetakse linoleumiga, seinad värvitakse 2 m kõrguseni õlivärviga.

3. Keemilist puhastust ja destillatsiooni, samuti seadiste täitmist elavhõbedaga teostab laboratooriumi teenindav personal tõmbekappides ja selleks otstarbeks eriliselt eraldatud ruumides (preparaerimisruum). Üliõpilastele on selliste tööde teostamine keelatud.

4. Elavhõbeda aparaat valmistatakse tugevast klaa-

sist, kinnitatakse kindlalt tugeodega, mis on värvitud õli-värviga ja ta peab olema võimalikult hermeetiline.

Neil juhtudel, kui pole võimalik kindlustada hermeetilisust, tuleb:

- a) elavhõbeda lahtistele pindadele valada 2...3 cm vett;
- b) seadise, näit. U-kujulise manomeetri avale, asetada kogujad, mis hoiavad ära elavhõbeda väljapaiskumise.
- c) elavhõbeda aurude väljapääsule asetada neelavad filtrid aktiivse mangaani kahelishapendiga jt.
- d) elavhõbeda-auru pumba või teise seadise väljalaskegaasid juhitakse eraldi tõmbesse või välja.

5. Kõik elavhõbeda seadised seatakse üles kohustuslikus korras metasel, õlivärviga alusel või küvetil.

Alusel või küvetil peavad olema sellised mõõtmed, et avarii korral saab koguda kogu mahavalatud elavhõbeda.

6. Juhuslikult mahavalatud elavhõbedast tuleb viivitamata teatada tööde juhatajale või abi-õppepersonalile. Elavhõbeda aurude avariilise kontsentratsiooni ilmnemisel tuleb kohustuslikult kasutada erilist gaasitorbikut.

7. Elavhõbeda piisakeste kogumiseks, kohalikuks dega-seerimiseks ja elavhõbeda ruumide koristamiseks peab igas toas olema:

a) amalgaamitud vasest või valgest plekist plaadike või pintsel. Amalgaamimine saavutatakse plaadikese või pintsli elavhõbedaga hõõrumise teel. Amalgaamitud pindade külge jäänud elavhõbeda piisakesed puistatakse veenõusse. Amalgaamitud plaadikesed ja pintslid hoitakse kummikorgiga suletud nõus;

b) pump, mis on ühendatud kummivooliku abil kahe-suunalise klaasnõuga (Drekseli anum) ja pika, klaasist «londiga». Kahesuunaline anum kinnitatakse pumba ja «londi» vahele. «Londil» on väike sissepääsuava, mille kaudu pumbaga imetakse sisse elavhõbeda piisakesed, mis kummivooliku kaudu satuvad nõusse;

c) kohaliku dega-seerimise jaoks tarvitatakse 3%-list kaaliumpermanganaadi või naatriumpolüsulfiidi lahust. Naatriumpolüsulfiiti valmistatakse väävlisnaatriumi 5...10%-lise vesilahuse väävliga küllastamise (keetmise) teel. Elavhõbedaga saastunud kohtade töötlemist lahusega teostatakse tööpäeva lõpul või tubades, milles antud ajal tööd ei toimu.

d) Ruumide koristamiseks peavad olema eraldi kaltsud ja harjad.

Kõik loetletud inventar tuleb hoida tihedalt suletud kastis.

8. Töötamisel elavhõbedaga on kategooriliselt keelatud:

a) võtta elavhõbedat kätega, teostada elavhõbeda imemist või suruda õhku suuga seadistesse, mis on täidetud elavhõbedaga;

b) säilitada toiduaineid ja süüa ruumides, milles on elavhõbedaga seadised;

c) suitsetada, kuna nii elavhõbedaga saastunud käte, kui ka paberossi suulise kaudu võib elavhõbe sattuda inimorganismi;

d) kaasa võtta erirõivastust koju;

e) ära minna koju, koristamata oma töökohta ja kogumata eelnevalt hoolikalt elavhõbedaga nähtavad piisakesed;

f) jätta mahavalatud ja koristamata elavhõbedat teiseks päevaks.

Isikliku hügieeni abinõud

Kõik laboratooriumi töötajad, kes töötavad elavhõbedaga, peavad olema varustatud kitlitega, mis nõõbitakse kinni seljal ja millel ei ole taskuid, ning pearättidega või mütsidega. Töötajatel, kes töötavad elavhõbedaga, ei lubata erirõivastust koju kaasa viia. Erirõivastuse pesemine kodustes tingimustes on keelatud.

Töö lõpetamise järel, enne sööki või suitsetamist tuleb hoolikalt pesta käsi, nägu ja loputada suud, mis eesmärgil elavhõbedaga töötajad varustatakse seebi, käterättide ja kuumavee-pesunõudega.

Toiduainete hoidmine ja söömine tööruumides on keelatud.

Vähemalt üks kord kuue kuu kestel on kõik elavhõbedaga töötajad kohustatud läbi käima meditsiinilisest profülaktilisest järelevaatusest. See on vajalik seetõttu, et selgitada võimalike mürgistuste või selliste muutuste algust, mis on toimunud (töötingimustest sõltumata) töötaja organismis, milliste korral on töö elavhõbedaga vastunäidustatud. Tuleb alati meeles pidada, et elavhõbedaga töötamisel tekitavad ebaõiged töövõtted ja korratu elavhõbedaga käsitlemine suurt kahju töötajate tervisele, mistõttu elavhõbedaga töötamise eeskirjade täpne täitmine ja õigeaegne ruumide ning sisseseade mehhaaniline puhastamine on täiesti vajalik; see aitab kaasa ruumide elavhõbedaga aurudega saastumise järsule alanemisele ja normaalsete töötingimuste loomisele.

2. NÄIDISTE JAHUTAMINE.

Näidiste jahutamisel üsna madalate temperatuurideni lubatakse kasutada ainult eelnevalt kontrollitud, lisanditest puhast, vedelat lämmastikku; sel eesmärgil vedela õhu ja vedela hapniku kasutamine on kategooriliselt keelatud, sest et vedela hapniku või vedela õhuga läbiimbunud poorsed materjalid — süsi, nõgi, vatt, vill, saepuru jm., samuti õlid, bensiin ja teised kütteained, mis on hapnikuga külmutatud — kujutavad endast plahvatusohtlikku ainet.

Vedela õhu ja vedela hapniku kasutamine kogujate jahutamiseks õli-aurupumpadega vaakuumüsteemidel on keelatud.

Duward'i anumate käsitlemisel jälgige hoolikalt ohutustehnika erieeskirju.

Ärge lubage vedela hapniku ja vedela õhu kokkupuutumist poorsete materjalide, õlide ning rasvadega.

3. KIPPI APARAAT

Aparaadi ebaõige kokkumonteerimine, vähene järelevalve gaasi saamisel ja ohutus-eeskirjade rikkumine gaasiproovide võtmisel võivad esile kutsuda plahvatuse koos raskete järelustega tööde teostajale ja ümberolijaile.

Selleks, et vältida õnnetusjuhtumit, tuleb täita järgmisi ohutus-eeskirju:

1. Aparaadi kokkumonteerimisel tuleb ülemise osa lehtri otsa ja Kippi aparadi aluse vahele jätta vähemalt 1...3 cm-line vahe (joon. 5).

2. Perioodiliselt puhastada lehtrit traadiga, vältida lehtri saastumist materjalidega, mis satuvad alumisse ossa läbi keskmise osa võrgu.

3. Vesiniku saamisel asetage gaasijuhtivasse torusse leegikaitse. Leegikaitse kujutab endast tugevasti kokkukeeratud tihedat vaskvõrku pikkusega 10...15 cm.

Aparaadi plahvatamise vältimiseks on kategooriliselt keelatud:

a) lähendada või hoida Kippi aparadi ligidal süüdatud põleteid;

b) jätta valveta Kippi aparat suletud gaasijuhtme kraaniga ajal, mil keskmine osa on täidetud happega.

Aparaadi normaalse seisundi korral, pärast kraani sulgemist, surub gaasi rõhk keskmisest osast happe välja (joon. 5).

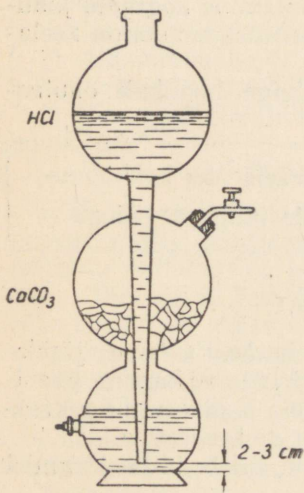
4. Enne kui alustada tööd vesinikuga, mis tekib Kippi aparaadis, tuleb õhk välja tõrjuda atmosfääri, gaasi kolmekordse väljalaskmise teel, seejärel kontrollida pauk-segu puudumist. Sellel eesmärgil võtke katseklaas, mähkige see käteräti sisse, pöörake ta põhi ülespoole, täitke aparaadist vesinikuga, sulgege sõrmega katseklaasi ava, lähendage

katseklaas põleti leegile ja võtke sõrm ära. Kui seejuures kuulduv heli, mis sarnaneb paugule, sisaldab vesinik veel õhku. Puhast vesinik põleb nõrga vilistava plaksuga.

5. Vesiniku laskmisel kõrge temperatuuriga seadistesse, näiteks taandamisprotsesside uurimise juures, tuleb, enne kui seadist kuumendada, vesiniku joaga sellest õhk välja tõrjuda. Ahju kuumendamist teostada vesiniku lakkamatul läbivoolamisel.

Ahju jahutamist teostada vesiniku voolus kuni temperatuurini $+150^{\circ}$ kuni $+200^{\circ}$ C.

Toruahi ja selle ligidil seisavad absorberid piiratakse metallvõrgu või paksu klaasiga.



Joon. 5. Kippi aparaat.

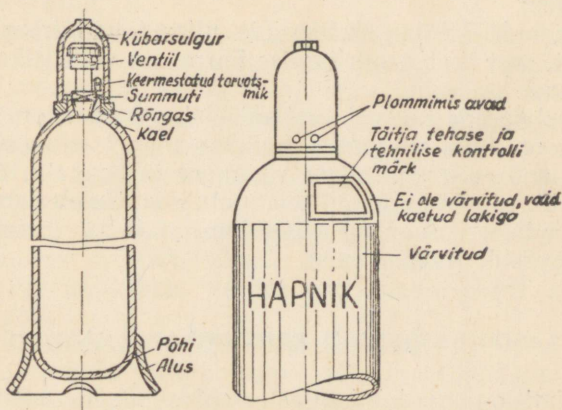
4. BALLOONID SURUGAASIDEGA.

Balloon, mis on täidetud suru- või vedeldatud gaasiga (joon. 6) (vesiniku, hapniku, atsetüleeniga jne.), peab enne tööd olema varustatud kontrollitud manomeetritega ja reduktoriga; seejuures on vaja täpselt täita iga tööliigi jaoks erilisi ohutustehnika-eeskirju.

Õnnetusjuhtumite vältimiseks on vaja: kinnitada balloone eriliste raudklambrite abil vertikaalasendisse. Mitte asetada balloone ligemale kui viis meetrit lahtise leegiga koldest ja üks meeter kütteseadmeist. Balloone on lubatud

ümber paigutada erilistel kanderaamidel või kantimise teel vertikaalasendis.

Hapniku kokkupuutumine õlide, rasvade ja orgaaniliste ainetega kutsub esile isesüttimise ning plahvatuse. Plahvatuse vältimiseks ärge puudutage õliste kätega ja ärge määrige õlise rõivastusega hapnikuballoonide ventiile ja reduktooreid.



Joon. 6. Hapniku balloon: vasakul — pikilõige; paremal — välisvaade.

Jälgige hoolikalt ventiilide ja reduktoore korrasolekut, sest nende korratus võib endaga kaasa tuua gaasi väljavoolamise ja põhjustada mürgistuse (kloor, ammoniaak jt.) või hapniku ja põlevgaasi (vesiniku, atsetüleeni jne.) segu plahvatuse. Plahvatuse ja mürgistuse vältimise eesmärgil tuulutage perioodiliselt ruumi.

Enne hapnikureduktori kinnitamist ballooni külge tuleb läbi puhuda ventiili keermestatud toruotsmik. Selleks on vaja, end toruotsmiku eest kõrvale hoides, hetkeks sujuvalt avada ja sulgeda ventiil.

Pärast reduktoori kinnitamist avage aeglaselt ballooni ventiil, seejuures hoiduge ise reduktoori eest kõrvale, sest hapnikupurske korral on võimalik reduktoori vabanemine.

Kõiki balloonidega töötajaid peab ohutusabinõudest spetsiaalselt instrueerima.

5. KVARTSLAMBID.

Kvartsklaasil on omadus läbi lasta nii nähtavat valgust kui ka ultraviolettkiiri. Seetõttu kvartslambid on laialdaselt kasutusel teaduse ja tehnika mitmesugustel aladel.

Töötades kvartslampidega on vaja:

a) kaitsta silmi eri-prilliklaaside abil, mis neelavad ultraviolettkiiri;

b) hoiduda lahtiste kehaosade ultraviolettkiirtega kiiritamisest, sest kestva kiiritamise korral on võimalikud põletushaavad.

Kvartslampide kestval iõötamisel koguneb ruumi osoon. Suur osooni hulk avaldab kahjulikku toimet inimese tervisele, kutsub esile enneaegse väsimuse ja peavalu, mistõttu on vajalik ruume perioodiliselt tuulutada. Tuleb samuti silmas pidada, et osoon on tugev hapendaja ja tõstab põlemisprotsesside intensiivsust.

6. KLAASIPUHUMISTÖÖD BENSIINIKARBURAATORI ABIL.

Bensiinil on omadus kergesti süttida ja selle aurud plahvatavad isegi nende vähese kontsentratsiooni korral õhus. Tööd karburatsiooni bensiiniseadise abil tuleb teostada ohutus-eeskirjade rangel täitmisel.

1. Karburatsiooni-seadis valmistatakse vähemalt 3-mm terasest. Klaasnõude kasutamine karburaatoriteks, kogumisnõudeks ja püünisteks on kategooriliselt keelatud.

2. Kummivoolikud alates karburaatorist kuni põletini peavad olema mitte pikemad kui kaks meetrit.

3. Karburaatorit ja põletit ühendavasse torusse tuleb asetada leegikaitse võrk.

4. Soojendusega töötava kantava karburaatori paak peab asetsema raudreservuaaris liiva sees.

5. Paagi täitmiseks vajaliku bensiini hulk peab vastama $\frac{1}{3}$ karburaatori paagi mahule. Ruumis ei tohi hoida bensiini koguses, mis ületab vahetuse normi.

6. Bensiini valamist karburaatorisse lubatakse ainult tingimustel, kui on:

a) kustutatud põletid;

b) jahtunud karburaatori paak;

c) välja lülitatud karburaatori soojendus-elektripliit;

d) välja lülitatud ventilatsioon.

7. Karburaatori sisselülitamise eel tuleb kontrollida voolikute ühendamise õigsust ja nendele keermiku otsa-asetamise tihedust (tihedus saavutatakse vooliku otsa ümber pehme traadi sidumisega).

8. Enne karburaatori käivitamist tuleb veenduda selles, et:

a) bensiini karburaatorisse valamise ava kork on kõvasti kinni keeratud;

b) vedelat bensiini ei ole voolikutes, püünistes ega kogumisnõudes. Bensiini leidumisel voolikutes, püünistes ja kogumisnõudes on karburaatori sisselülitamine keelatud.

9. Karburaatori sisselülitamise kohustuslik järjekord:

a) sulgeda põleti õhukraan;

b) järk-järgult lasta õhupuhurist karburaatorisse õhku, reguleerides selle hulka;

c) veendunud selles, et põletist tuleb bensiinisegu, lähendada põletile süüdatud tikk;

d) leegi katkemise vältimiseks avada põleti õhukraan järkjärgult.

10. Karburaatori väljalülitamise kord:

a) katkestada bensiinisegu põlemine, kustutades leegi asbestitükikesega, seejärel viivitamata sulgeda õhu pääs õhupuhurist karburaatorisse;

b) välja lülitada õhupuhur.

Põleti gaasikraan peab nii töö ajal, kui ka pärast seda olema avatud.

11. Ärge jätke süüdatud põletit järelevalveta, sest et õhupuhuri äkilisel seismajäämisel tekib leegi karburaatorisse tungimise oht ning võib tekkida tulekahju.

12. Juhul, kui töötamise ajal leek hakkab läbi tungima põleti sisse, tuleb karburaator viivitamata välja lülitada.

13. Bensiini süttimisel tuleb kohe välja lülitada õhupuhur, heita leegile asbest-tekk ja kustutada leek keemilise tulekustutaja ning liiva abil, milleks klaasipuhumis-töökojas ja töökohal peavad olema tähendatud tulekustutamisinõud.

14. **On keelatud:**

a) kasutada karburatsiooni jaoks klaasnõusid;

b) teostada klaasipuhumistöid bensiini-karburaatori abil üksi (teise isiku ruumis viibimine on kohustuslik) ja

c) suitsetada töö juures.

7. KÕRGEPINGE SEADMED.

Kõrgepinge seadmete hulka kuuluvad need, milles pinge maa suhtes võib ületada 250 volti.

Kõrgepinge seadmed, mida kasutatakse õppeprotsessis, teaduslike uurimistööde juures ja diplomitööde tegemisel, kujutavad endast elektritraumatismi kõrgendatud ohtu, mistõttu kõik laboratooriumis töötavad isikud on kohustatud kindlasti teadma ja rangelt järgima kõrgepinge seadmete ohutustehnika eeskirju, ohutustehnika juhendeid, kaitse-seadmete eesmärki ja ehitust, samuti kannatanu voolust vabastamise ja temale esmaabi andmise eeskirju.

Töö ajal kõrgepinge seadmetega ei ole lubatud kõrvalistel või juhuslikel isikuil laboratooriumi ruumis viibida.

Üliõpilasi, kes ei ole sooritanud ohutustehnika eksameid ja kellel seetõttu puudub õigus iseseisvaks tööks, lubatakse laboratooriumi ainult õppejõu saatel (3...4 üliõpilast ühele õppejõule).

Tööd kõrgepinge seadmetel tuleb teostada vähemalt kahel isikul, kellest üks peab omama kvalifiktsiooni, mis annab õiguse iseseisvaks töötamiseks kõrgepinge seadmetel. Sellele isikule pannakse vastutus kõigi ohutustehnika-eeskirjade täitmise eest.

Ühel inimesel ei ole õigus teostada töid kõrgepinge seadmetel.

Käigusolev kõrgepinge seade peab kindlustama kõigil juhtudel tööde ohutu teostamise. Selleks on: tõkked, kaitsemaandus, maandavad või lühistavad kangid, blokeeringud, signalisatsioon, kaks nähtavat katkestust (vinnaklülitit) kõrgepinge seadme toiteringis, hoiatus- ja keeluplakatid.

Igas kõrgepinge laboratooriumis peab olema üldine ohutustehnika juhend tööks kõrgepinge seadmetega, mis on koostatud arvestades ruumide spetsiifikat ja antud laboratooriumi töötingimusi. Peale selle peab igal kõrgepinge seadmel olema oma, eraldi koostatud ohutustehnika juhend.

Juhend peab sisaldama:

- a) seadme sisse- ja väljalülitamise korra;
- b) keelatud tegude loetelu;
- c) kaitsevahendite ja -normide lühikese loetelu (tõke, maandus, blokeering jms.) ja nende kasutamise juhised;
- d) tegutsemise avariijuhtudel.

Laboratooriumi sagedasti muutuv olukord kohustab mitte lootma jääda kaitseseadmetele, vaid iga kord, enne kui

asuda töö juurde, tuleb veenduda:

- 1) antud seadme ohutustehnika juhendi olemasolus;
- 2) blokeeringute, kantavate maanduste ja alalise maanduse skeemide korrasolekus;
- 3) tõkete korrasolekus ja nende asetuse õigsuses;
- 4) hoiatusplakatite olemasolus;
- 5) inimeste tõkete taga mitteviibimises.

Lülitades sisse kõrgepinge, tuleb eelnevalt valjusti hoiatada — «Lülitan sisse kõrgepinge!»

Töö kestel sisselülitatud seadmega on **kategooriliselt keelatud**:

- 1) astuda tõkke taha,
- 2) liigutada kohalt tõket,
- 3) sirutada käsi tõkke taha,
- 4) lühistada või välja lülitada blokeerimisseadmeid,
- 5) maha võtta keelu- ja hoiatusplakateid ja
- 6) jätta pinge all olevat seadet valveta.

Pärast pinge väljalülitamist, enne kui ligineda seadmele, tuleb maandada seadmeosad, mis olid või võisid olla kõrgepinge all. Kõrgepingega töötaja peab meeles pidama, et väljalülitatud vinnaklüliti ja blokeeringu olemasolu ei tõenda veel seadme elementidel pinge puudumist.

Kondensaatoritel säilib laeng; kondensaatori laengu lahustumine võib tekitada trauma, isegi surmava. Seetõttu tulevad kondensaatorid laengust tühjendada ja seejärel maandada.

Seade tuleb pinge alt vabastada ja maandada, kui tekib kahtlus seadme või kaitsevahendite korrasoleku kohta.

Töö ajutise katkestamise, skeemi ümberlülitamise ja remonditööde korral tuleb seade lahutada toiteallikast ja vinnaklülitile riputada plakat — «Mitte sisse lülitada, inimesed töötavad!»

Pärast töö lõpetamist on vajalik:

- 1) maandada seadme osad, mis olid või võisid olla kõrgepinge all;
- 2) maha võtta hoiatus- või keelusildid;
- 3) võtta tarvitusele abinõud seadme juhusliku (eksliku) pinge alla lülitamise võimaluse vältimiseks.

8. RÖNTGENI SEADMED.

Röntgeni seadmed kuuluvad kõrgepinge seadmete hulka, mistõttu neile laienevad kõik ohutustehnika nõudmised ja eeskirjad, mida esitatakse kõrgepinge seadmetele. Oma

skeemilt ja konstruktiivselt teostuselt on röntgeni seadmed 40...250- ja rohkem kilovoldise kõrgepinge all ning asetsevad väheses kauguses tööde teostajast. Seetõttu on eluohtlik puudutada: röntgenitoru ülemist osa, röntgetnitoru soklit, sokli külge lülitatud juheta ja kõiki tükke taga asetsevad kõrgepinge seadme osi ning latte.

Enne kui sisse lülitada röntgeni seade tuleb:

1) veenduda, et ruumis, kus on üles seatud röntgenitorud ja kõrgepinge, transformaatori ning alaldaja seadme tükete taga ei viibi laboratooriumi töötajaid;

2) kontrollida jahutussüsteemi korrasolekut; soovitatakse lülitada jahutussüsteemi automaatne blokeering selleks, et vee andmise juhuslik katkemine tooks enesega kaasa röntgeni seadme automaatse väljalülitamise.

3) asetada juhtimispuuldil lähteasendisse kommutaatori kangid ja kütteringi liugtakistanid.

Tööde teostamisel, mis on seotud tehnilise läbivalgustamisega ja röntgenostruktuurse analüüsiga, tuleb mees pidada, et röntgenikiired toimivad inimorganismile hävitavalt; seetõttu kõik ettevalmistavad tööd tehnilise läbivalgustamise alal peavad toimuma väljalülitatud seadmega.

Struktuurianalüüsiks ettevalmistustöödel peab teostaja, kes möödapääsmatult viibib röntgenikiirte tegevuse sfääris, asetama end selliselt, et ta keha ei satuks otsekiirguse ette.

Kasutage kaitse-erirõivastust: pliiga immutatud kindaid ja pliiklaasidega prille.

Ühes ja samas ruumis asetseva mitme seadme üheaegse töötamise korral teostatakse kaamera suunamist kordamööda igal torul; nii, peale seadme Nr. 1 kaamera suunamist, seade lülitatakse välja ja teostatakse kaamera suunamine järgmisel seadmep, näiteks Nr. 2, jne.

Kaks või rohkem seadet lülitatakse ekspositsioonide tegemiseks pärast ettevalmistustööde lõpetamist ja töötajate ning üliõpilaste äraolekul selles ruumis, milles asuvad tegutsevad röntgenitorud.

Mitme kaamera üheaegne suunamine töötaval torul on keelatud. Röntgenitoru mittetöötavad aknad varjestatakse pliisiibriga.

Laboratooriumi töötajail ja üliõpilastel on töö ajal keelatud viibida ruumis, kus asuvad sisselülitatud röntgenitorud.

9. EKSPERIMENTAALSED LAMPGENERAATORITEGA SUURSAGEDUSE ELEKTROTERMILISED SEADMED.

Lampgeneraatoritega suursagedus-seadmed kuuluvad kõrgepinge seadmete hulka ja neile laiendatakse kõik kõrgepinge seadmete ohutustehnika nõudmised ja eeskirjad. Nende seadmete osadel on eluohtlik pinge.

Suursagedusliku pinge all olevad juhtmed ja latid kujutavad endast ohtu nende puudutamisel, tekitades tõsiseid põletushaavu.

Töö juures suursagedus-seadmel tuleb täita abinõusid, mis kaitsevad üliõpilasi ja laboratooriumi personali juhuslikest kokkupuudetest seadmetega, mis on tööstusliku või suursagedusliku kõrgepinge all.

Enne seda, kui asuda tööle eksperimentaalseadmel, tuleb:

1) kindlasti tunda ja oma tegudes juhendada ohutustehnika-eeskirjadest ja töökohale riputatud kõrgepinge seadmete teenindamise juhendist;

2) hoolikalt kontrollida tõkete ja blokeerimisseadmete korrasolekut;

3) enne eksperimentaalseadme sisselülitamist valjusti ja aegsasti hoiatada — «Lülitan sisse kõrgepinge!»

4) kategooriliselt on keelatud laboratooriumi juhataja, (vanem)laborandi või vastutava töödeteostaja äraolekul, kel on luba kõrgepinge seadmetel töötamiseks, iseseisvalt sisse lülitada:

a) uuesti kokkumonteeritud seadmeid;

b) seadmeid pärast remonti;

c) laboratoorseid seadmeid peale kestvat vaheaega nende töös.

Samuti on keelatud teostada seadmete mistahes monteerimistöid ilma vinnaklülitite täieliku väljalülitamiseta, millele sel juhul tuleb riputada plakatid — «Mitte sisse lülitada!»

Metallide sulatamisel induksioonahjudes tuleb täita järgmisi eeskirju:

1) Eemaldada induktori vooluringi juurest kõik liigsed esemed, samuti võtta võimalus juhuslikult puudutada selle voolujuhtivaid osi.

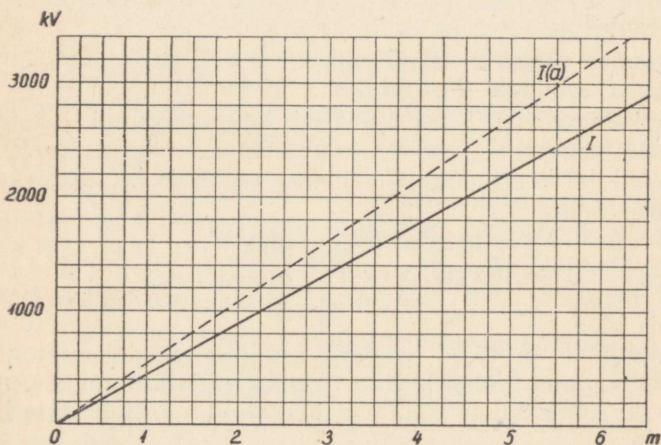
2) Elektri-traumade-ohtlikel kohtadel peavad olema vastavad tõkked hoiatusplakatitega.

3) Sisselülitatud suursagedus-generaatori korral on keelatud:

- töötada ruumis üksi;
- avada tükkeksi; lühistada blokeeringuid;
- teostada ümberlülitamisi ahjuvooluringis;
- juurde lülitada kondensaatoreid;
- välja lülitada või juurde lülitada mõõteriistu jne.;
- puutuda kõrgepinge skeemi seadmeid ja juhtmeid (iseги isoleeritud), samuti lähendada neile käsi, sest et on võimalik leegi tekkimine ja põletushaavad.

10. TÄIENDAVID ANDMEID KÕRGEPIINGE SEADMETE TÖÖHUTUSE KÜSIMUSTES. TÖKKED.

Nii nagu alatised, nii ka ajutised tōkkes on määratud laboratooriumide töötajate ja üliõpilaste kaitsmiseks pinge all olevate voolujuhtivate osade juhusliku puudutamise ja neile lubamatu lähenemise eest.

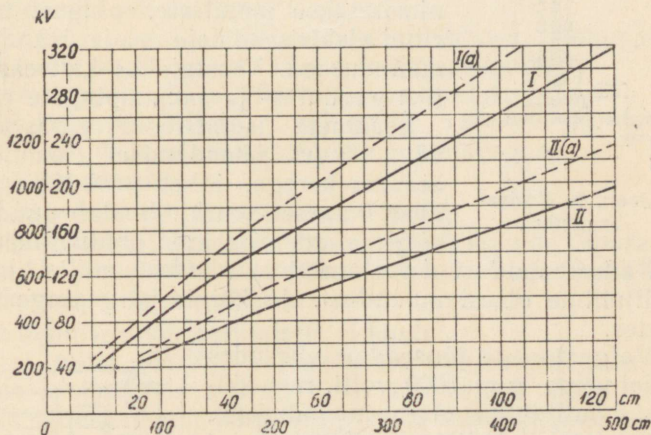


Joon. 7. Impulss-pinge seadmete kaitsekauguste määramise graafik: Ia —laengu lahtumise kaugus, I — ohutu kaugus (20%-line lahtumis-pinge varu).

Alatise tōkkesid kasutatakse seadmetes, mis on alaliselt või suurema osa ajast pinge all. Sellised tōkkes valmistatakse tihedatena või restitaolistena, kõrgusega vähemalt

1,6 m, mis kinnitatakse tugevasti pöranda ja seinte külge. Metalltökked maandatakse.

Ajutised tökked valmistatakse puuraamistike — varjude näol kuivast puidust, metall-kinnituseta. Varju pind võib olla tihe või restikujuline. Vari peab olema tugev, käepärane, kerge ja selline, et teda poleks võimalik ümber paisata. Varju kõrgus — 1,6 m, alumine äär asub pörandast mitte üle 10 cm. Varju saab kergesti ümber paigutada ühe inimese abil. Pärast tööde lõppu, selleks, et mitte koormata laboratooriumide ruume, varjud koristatakse.



Joon. 8. Graafik tööstussagedusega ja alalispinge seadmete kaitsekauguste määramiseks.

Siseastmik: Ia — lahtumise kaugus pingele 40... 320 kV

I — ohutu kaugus pingele 40... 320 kV (20%-line varu);

Välisastmik: IIa — lahtumise kaugus pingele 200... 1200 kV;

II — ohutu kaugus pingele 200... 1200 kV (20%-line varu).

katsioonigrupp.

Tökked paigutatakse seadmetest ja kõrgepinge lattidest ohutusse kaugusse, mis sõltub kõrgepinge seadme maksimaalsest pingest (joon. 7, 8). Tiheda tökke puudumise korral tuleb pinge järgi valitud kaitsekaugust suurendada väljasirutatud käe pikkuse (50... 70 cm) võrra.

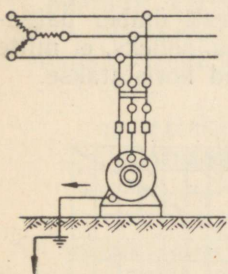
Näide. Tööstussagedusega — 500 kV-ne seade. Graafiku järgi leiame kaitsekauguse 220 cm.

Kaugus kõrgepinge all olevatest volujuhtivatest osadest kuni tõkkeni on

$$220 + 50 = 270 \text{ cm.}$$

KAITSEMAANDUS JA NULLIMINE.

Elektriseadmetes on võimalikud juhud, kui metalsed konstruktiivosad, mis normaalselt ei ole pinge all, saavad mitmesugustel põhjustel potentsiaali, mis on erinev «maa» potentsiaalist.



Joon. 9. Kaitsemaandus.

Seepärast elektriseadmetega töötavate inimeste ohutuse kindlustamiseks, nõutakse kaitsemaandust või nullimist.

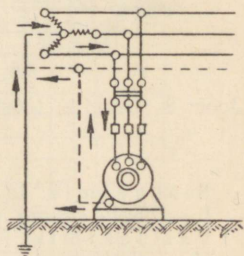
Kaitsemaanduseks (joon. 9) nimetatakse metalsete, pingest isoleeritud elektriseadmete osade ühendamist maandusega. Teostatakse kaitseks ohtlike puudutus- ja sammupingete eest.

Seadmete isolatsiooni vigastamisel või võrgu ühendamisel maandatud seadme kerega, läheb vool läbi maanduse maasse. See kindlustab puudutuspinge alaldamise kuni ohutu suuruseni.

Kaitsemaandust kasutatakse võrkudes, millel ei ole nulljuhtme otsest maandust, ja kõigis kõrgepinge seadmetes.

Valgustus- ja jõuseadme võrkudes tööpingega kuni 1000 volti, mis töötavad nulljuhtme otseste maandusega, rakendatakse kaitsemaanduse asemel kaitse-nullimist.

Kaitse- (väljalülitavaks) nullimiseks nimetatakse (joon. 10) seadme metallosade ühendamist (mis on normaalselt isoleeritud pinge all olevatest osadest) maandatud (neutraalse) nulljuhtmega. Nullimist kasutatakse seadme kiireks väljalülitamiseks ühenduse korral kerega.



Joon. 10. Kaitse-nullimine,

Valgustus- ja jõuseadme võrkudes tööpingega kuni 1000 volti, mis töötavad isoleeritud nulljuhtmega, rakendatakse kaitsemaandust.

Nullimist elektriseadmete ühete osade jaoks ja maandust teiste jaoks ühes ja samas võrgus ei lubata.

Kaitsemaanduse või -nullimise juhtmete monteerimise juures tuleb juhinduda nende tööde olemasolevatest normidest ja eeskirjadest.

Inimese tabamine elektrilöögist oleneb voolust, pingest, organismi seisundist, ümbritsevast keskkonnast ja olukorrast tööruumis. Sõltuvalt tingimustest muutub ka inimesele ohtliku pinge suurus (vt. lk. 11).

Seetõttu peab kõigil juhtudel olema kindlustatud elektriseadmete kerede kaitsemaanduse õige teostamine.

Töökohtade asetus peab vältima võimaluse üheaegselt puudutada elektriseadmete ja -seadiste voolujuhtivaid osi ühelt poolt ning veevärgi-, gaasivarustuse-, keskküttetorusid teiselt poolt.

Maandamist või nullimist teostatakse:

- 1) pinge juures üle 150 voldi maa suhtes, sõltumata ümbritsevast keskkonnast, kõigis tootmisruumides;
- 2) pinge juures 65 . . . 150 volti maa suhtes;
 - a) kõigis eriti ohtlikes ruumides,
 - b) tulekahju- ja plahvatusohtlikes ruumides ning
 - c) välisseadmetes.

Maandamisele või nullimisele kuuluvad:

transformaatorite, elektrimasinate, jaotuskilpide, aparatuuride ja kaablimuhvide metallkered, juhtmete ja kaablite metallkestad ning metallist kaitsetorud jms.

Maandamisele või nullimisele ei kuulu:

pingel mitte üle 250 V maa suhtes: elektriseadmete ja kaablite kestad, mis asuvad ilma suurenenud ohuta ruumis või kättesaamatus kõrguses ja mida teenindatakse puutreppidelt, tingimusel, kui välditakse võimalus üheaegselt puudutada teisi maandatud esemeid (torud, kaablikestad jms.); ei maandata samuti: mõõteriistade, releede jne. keresid, mis on kinnitatud kilpidele, kaablikonstruksioone, millistel lebavad maandatud kaablid ja kontrollkaablite kestad.

Kantav maandus on töötajate kohustuslik kaitsevahend pinge juhusliku tekkimise vastu töökohal, samuti kõrgepinge kondensaatorite laengu tabamise vastu.

Kantavaks maanduseks tuleb kasutada vaskset (paljukiulist) painduvat paljasjuhett.

Kasutada kantavaks kaitsemaanduseks isoleeritud juhett on keelatud.

Kantava kaitsemaanduse juhtme diameeter valitakse sõltuvalt seadme võimsusest. Impulssgeneraatoritel ja teistel seadmetel, kus vaatamata kõrgetele pingetele, vool on nõrk või voolu kestvus on väga lühiaegne, valitakse kan-

tava maanduse juhtme ristlõige sõltuvalt tema mehhaanilisest vastupidavusest.

Kõrgepinge seadmete remondi- ja monteerimistööde juures, pärast pinge puudumise kontrollimist või seadme väljalülitatud osade vabastamist jääklaengust (kondensaatorid, liinimahtuvus) pannakse väljalülitatud voolujuhtivatele osadele maandus; seejuures kantav maandus peab alguses olema lülitatud «maa» külge, s. t. maanduse juhtme külge, ja seejärel asetatakse kangi abil maandamisele kuuluvate seadmete väljumisjuhtmetele.

Kantava maanduse mahavõtmine toimub ümberpööratud järjekorras.

Maandav kang.

Maandavat kangi kasutatakse täiendava maandusena. Sõltumata elektri- ja mehhaanilise blokeeringu funktsioneerimisest, asetatakse maandav kang skeemi elementidele, mis olid varem pinge all (kondensaatorid jms.). Maandaval kangil peab olema metallotsmikust hästi isoleeritud käepide, mille pikkus sõltub seadme pingest. Kangi otsmik ühendatakse kindlalt vaskse paljasjuhtme abil maanduse juhtmega. Enne kasutamist tuleb kang üle vaadata.

Blokeeringud.

Elektrilise blokeeringu ülesanne on toitetransformaatori primaarse vooluringi automaatne katkestamine kõrgepinge seadme tõkke ukse avamise korral.

Mehhaaniline blokeering on ette nähtud seadme nende osade automaatseks maandamiseks, mis on või olid kõrgepinge all, ja ta asub tegevusse tõkke ukse avamise korral. Blokeerivad seadmed asetatakse selliselt, et nad oleksid tööde teostajale hästi nähtavad.

Sõltumata blokeerivaist seadmeist, nähakse ette skeemis ja kõrgepinge toiteringi monteerimise juures kaks katkestust (kaks järjestikku lülitatud vinnaklülitit).

Seda tehakse selleks, et vältida kõrgepinge seadme juhuslikku sisselülitamist, mis on täiesti võimalik ühe sisselülitava seadise korral.

Signalisatsioon.

1) Toiteringi lülitatakse punaseks värvitud signaal-lamp. Põlev punane lamp hoiatab teenindavat personali ja üliõpilasi, et seade on pinge all. Mittepõlev punane lamp ei osuta alati kõrgepinge puudumisele (lamp võib olla läbi põlenud). Signaal-lambid asetatakse laboratooriumi-ruumi sissekäigu kohale või kõrgepinge-seadme juurde hästi nähtavale kohale.

2) Kõrgepinge andmise eel lülitatakse juhtimispuuldilt lühikeseks ajaks sisse helisignalisatsioon — sireen.

Kõrgepinge seadmetele tuleb, vajaduse järgi, monteerida nii valguse- kui ka helisignalisatsioon.

Plakatid.

Plakatid jagunevad järgmistesse rühmadesse: 1) hoiatus-, 2) keelu-, 3) lubamis- ja 4) meeldetuletusplakatid. Kasutatakse nii alatisi, kui ka kantavaid plakateid.

1) Alatised **hoiatusplakatid**: «KÕRGEPINGE — ELU-OHTLIK!», «MITTE PUUTUDA — SURMAV!» — riputatakse ja kinnitatakse alatiselt tegutsevale kõrgepinge seadmele.

Kantavad hoiatusplakatid: «SEIS — ELUOHTLIK!», «SEIS — KÕRGEPINGE!» — riputatakse tōketele enne kõrgepinge seadme sisselülitamist.

Pärast töö lõpetamist, pinge äravõtmist ja maanduse asetamist võetakse kantav plakat maha.

Väljalülitatud seadme küljest mahavõtmata kantavad hoiatusplakatid nūristavad laboratooriumitōõtajate tähelepanu ja neisse ei suhtuta vajaliku usaldusega, mis aga võib endaga kaasa tuua raske õnnetusjuhtumi.

2) **Keeluplakatid**: «MITTE SISSE LÜLITADA — INIMESED TÕÕTAVAD!», «MITTE SISSE LÜLITADA — LIINIL TOIMUB TÕÕ!» — riputatakse sisselülitatavatele seadistele (vinnaklūlititele jne.) ümberlülitamiste või teiste tōõde teostamise ajaks. Pärast tōõde lõpetamist võetakse plakatid maha.

3) Kantavad **lubamisplakatid**: «TÕÕTA SIIN!», «ÜLES RONIDA SIIT» riputatakse tōõde teostamise kohale. Pärast tōõde lõpetamist võetakse plakatid maha.

4) **Meeldetuletusplakat** «MAANDATUD!» riputatakse

kommutatsioonilise aparatuuri käepidemele või vinnaklülititele, millelt võib toita maandatud seadet.

Võttes osa kõrgepinge seadme talitlusest või remondist, tuleb plakateid kasutada õigesti, pidades meeles, et ülesriputatud plakat peab oma sisult vastama seadme või liini seisundile. Hoolimatus ja tähelepanematus hoiatusabinõude suhtes võivad enesega kaasa tuua õnnetusjuhtumid.

Kõrgepinge seadmetel töötamiseks lubamise tingimused elektrotehniliste laboratooriumide jaoks.

Laboratooriumide töötajate ning üliõpilaste elektriseadmetel, eriti aga kõrgepinge seadmetel, töötamise lubamise õigsuse eest kannavad vastutust ja teostavad selle üle kontrolli katedrite, laboratooriumide ja töökodade juhatajad.

Jaos «Kõrgepinge seadmed» on näidatud ohutustehnika-eeskirjad, mis kindlustavad töö ohutuse kõrgepinge seadmetega laboratooriumides. Kuid üksnes ohutus-eeskirjade tundmisest ja kujutlusest selle kohta, kuidas tuleb organiseerida töid õppe- või eksperimentaalsetel kõrgepinge seadmetel, ei piisa.

Iseseisvaks tööks on vajalik vastav kvalifikatsioon ja kõrgepingega töötamise staaž (kogemus tööks kõrgepingega).

Leningradi Polütehnilises Instituudis töötati välja ja kehtestati alates 1951. a. kõrgepinge seadmetel töötamise lubamise tabel. Selle koostamise peamiseks materjaliks sai «Personali kvalifikatsiooni tabel», mis on kinnitatud Elektri jaamade Ministeeriumi poolt ning mis töötati ümber vastavalt kõrgema kooli tingimustele.

Üliõpilasi, kes teostavad õppe-laboratoorseid töid kõrgepinge tehnika erialal või teistel erialadel kõrgepinge seadmetel, peab juhataja või õppejõud detailselt tutvustama laboratooriumis käitumise üldeskirjadega ja instrueerima vastavalt kirjalikule juhendile õppetööde teostamise ohutute meetodite kohta. See instrueerimine vormistatakse õppejõu või juhataja ja üliõpilase allkirjadega vastavas žurnalis.

Kõrgepinge seadmetel teostatava iga töö kirjeldus peab sisaldama ohutustehnika juhendi.

Õppejõud on kohustatud iga õppetöö eel kontrollima selle juhendi tundmist üliõpilaste poolt.

Üliõpilaste osavõtu korral fakultatiivsetest laboratoorsest seminaridest ja teaduslikest uurimistöödest, laiendatakse neile kõik eeskirjad ja nõudmised, mis esitatakse kõrgepinge seadmetel töötavatele laboratooriumi töötajatele.

Laboratooriumi töötajaid lubatakse iseseisvale tööle ja osavõtuks tööst kõrgepinge seadmetel pärast nende elektriohutus-eeskirjade teadmiste seatud korras kontrollimist ja neil tõendi olemasolu korral, mis tõestab nende õigust tööle kõrgepinge seadmetega.

Elektriohutus-eeskirjade teadmiste kontrolli töötamise üle kõrgepinge seadmetel teostab instituudi direktori poolt kinnitatud komisjon. Kontrollimise tulemused vormistatakse protokolliga, milles kirjutatakse küsimuste üldarv, samuti küsimuste sisu, millele on saadud nõrgad või mitte-rahuldavad vastused.

Lubamine tööle kõrgepinge seadmetel kinnitatakse kvalifikatsiooni-grupi omistamisega, teadmiste hinnanguga ja tõendi väljaandmisega (vt. «Personali kvalifikatsiooni tabel»).

Komisjonis peab tingimata olema kateedri või laboratooriumi esindaja, kes omab V kvalifikatsiooni-gruppi, kes kirjutab alla tõenditele, mis kinnitavad juhendite ja ohutus-eeskirjade tundmist.

Lubamist töödele I kvalifikatsiooni-grupi järgi (vt. «Personali kvalifikatsiooni tabel») kõigis laboratooriumides teostatakse peale suulise instrueerimise ja ohutustehnika-eeskirjade teadmiste kontrollimist laboratooriumi või töökoja juhataja poolt ja vormistatakse vastavate allkirjadega žurnalis.

Lubamist töödele II, III, IV ja V gruppide järgi teostab ainult komisjon.

Kõik laboratooriumi töötajad, kes teostavad töid ruumes, kus asuvad kõrgepinge seadmed, teevad iga aasta läbi elektriohutus-eeskirjade teadmiste kontrolli.

Ohutustehnika-eeskirjade rikkumise korral on laboratooriumi administratsioon kohustatud võtma ära tööde teostajalt tõendi, mitte lubama teda töö juurde ja suunama ohutus-eeskirjade rikkuja teiskordsele eksamile.

M ä r k u s: peamehhaaniku osakonna töötajad, kes teevad elektrijaamu ja jaotusseadmeid, teevad läbi

elektriohutus- ja eksploatatsiooni-eeskirjade kontrolli linna Energia Järelevalve esindaja juures ja saavad temalt loa tööks kõrgepinge seadmetega.

Elektrotehniliste laboratooriumide

Grupp	Eriala või amet	Tööstaaž kõrgepinge seadmetel
I	<p>1) Abi-õppepersonal ja kõikide laboratooriumide, välja arvatud kõrgepinge seadmeid omavate laboratooriumide, koristajad.</p> <p>2) Tsehhide, töökodade ja osakondade kogu personal.</p> <p>3) Laboratoorseid töid teostavad üliõpilased (kõigi laboratooriumide jaoks).</p>	<p>Staaži ei normeerita. Kõik teevad läbi instrueerimise, mis vormistatakse erizurnalis.</p> <p>"</p> <p>"</p>
II	<p>1) Töölised, kes teostavad elektrotehnoloogilisi protsesse (elektrikeevitus, elektrolüüs, elektrisulatamine, elektrikumendus jms.), mähkijad-reostaaditöötajad.</p> <p>2) Töölised, kes kasutavad elektrikäsiriistu või elektrikumendus-seadiseid.</p> <p>3) Sidemehed, montöörid ja automaattelefoni tehnikud.</p> <p>4) Elektrimontöörid ja õpilased.</p> <p>5) III, IV ja V kursuse üliõpilased, kes võtavad osa ringide teaduslikust tööst kõrgepinge seadmetega laboratooriumides.</p> <p>6) Kõrgepinge laboratooriumide laborandid, preparatorid ja koristajad</p>	<p>Ei normeerita</p> <p>"</p> <p>"</p> <p>"</p> <p>"</p> <p>"</p>
III	<p>1) 4., 5. ja 6. järgu elektrimontöörid.</p> <p>2) Vanemlaborandid, laborandid, õppemeistrid ja tehnikud.</p> <p>3) Üliõpilased-diplomandid.</p> <p>4) Teaduslikud töötajad, aspirandid — gruppide juhatajad.</p>	<p>Vähemalt üks aasta elmises grupis.</p> <p>"</p> <p>"</p> <p>"</p>

personali kvalifikatsioon.

Teostatavate tööde iseloom	Kvalifikatsioonigrupi karakteristik
<p>Isikud, kes on lubatud tööle laboratooriumide ja töökodade ruumes, samuti elektriseadmete teenindamisele.</p> <p>Töö õppeseadmetel õppejõu jälgimisel.</p>	<p>Isikud, kes ei oma kindlaid elektrotehnilisi teadmisi ega selget kujutlust elektrivoolu ohtudest ja ohutusabinõudest töö juures elektriseadmetel.</p>
<p>Eksperimentaalseadmete teenindamine ja monteerimine isiku juhtimisel ja vahetul jälgimisel, kel on vähemalt III kvalifikatsiooni grupp.</p> <p>Osavõtt eksperimentaalsest kõrgepinge seadme monteerimisest isiku juhtimisel, kellel on vähemalt III kvalifikatsioonigrupp, õppejõu või teadusliku töötaja juhtimisel ja vahetul jälgimisel.</p> <p>Teostavad töid teise isiku juuresolekul, kel on vähemalt III kvalifikatsioonigrupp.</p>	<p>Tööle võib lubada isikuid, kellel on:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) elementaarne tehniline tutvus elektriseadmetega. b) selge kujutus elektrivoolu ohust; voolujuhtivate osade puudutamise ja neile lähenemise ohust; c) põhiliste ettevaatusabinõude tundmine tööl elektriseadmetega; d) ohutuseeskirjade ja juhendi tundmine töökoha suhtes, samuti üksikute, üldkohustuslike kantavate valgustuslampide kasutamise kohta käivate eeskirjade tundmine, töö jootmislampidega, redelitega, tellingutega elektriseadme lähedal; e) kannatanu elektrivoolust vabastamise võtete tundmine; f) praktiline tutvus esmaabi andmise võtetega kuni arsti saabumiseni.
<p>Töö kõrgepinge seadmetel isiku üldjuhtimisel, kellel on IV ja V kvalifikatsioonigrupp. Iseseisev töö ühe kindla eksperimentaalse kõrgepinge seadme teenindamisel isi-</p>	<p>Tööle lubatakse isikuid, kellel on:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) elementaarsed teadmised elektrotehnika alal ja tutvus madal- ja kõrgepinge elektriseadmete põhi-eeskirjade ja ehitusega; b) seadmete eksploatatsiooni puutu-

Grupp	Eriala või amet	Tööstaaž kõrgepinge seadmetel
IV	1) 7., 8. järgu elektrimontöörid ja elektrimehhaanikud. 2) Vanemlaborandid. 3) Õppejõud ja teaduslikud töötajad. 4) Aspirandid.	1 aasta eelmises grupis. ” ” ”

Teostatavate tööde iseloom

Kvalifikatsioonigrupi karakteristik

ku juuresolekul, kellel on vähemalt II kvalifikatsioonigrupp.

vate üldiste ohutustehnika-eeskirjade tundmine.

Tingimuste tundmine lubade saamiseks töötamiseks kõrgepinge seadmetel; c) selge kujutus ohust tööal- ja kõrgepinge elektriseadmetel;

d) tehniliste eri-eeskirjade ja ohutuseeskirjade tundmine neil tööliikidel, mis kuuluvad antud isiku kohustusse;

e) seadme skeemi ja tööiseärasuste tundmine tööal antud kõrgepinge seadmel;

f) oskus organiseerida töid, teostada järelevalvet, teada nõudmisi tööriistade ja kaitseseadmete kohta;

g) kannatanu elektrivoolust vabastamise võtete tundmine;

h) praktiline oskus anda kannatanule esmaabi;

i) oskus rakendada tulekustutuse vahendeid.

Iseseisev töö mitmel eksperimentaalseadmel, mis kuuluvad õppelaboratooriumi või teadusliku uurimisgrupi tsükklisse, vähemalt II kvalifikatsioonigruppi omava töötaja kohustuslikul osavõtul.

Tööle võib lubada isikuid, kes on omandanud:

a) elektrotehnika tundmise ulatuses, mis vastab tema poolt teostatavate tööde ringile;

b) täieliku kujutluse ohtudest tööal- ja kõrgepinge elektriseadmetel;

c) üld- ja erijuhendite ning juhtivate kaitseseadiste alaste instruksioonide, samuti nende katsetamise meetodite ja korra tundmise;

d) seadmete skeemide ja iseärasuste tundmise antud tööde tsükklis. Selge arusaamise sellest, millest on tingitud eeskirjade ühe või teise punkti nõudmine;

e) elektriseadmete tehnilise eksploatatsiooni ja montaaži-eeskirjade tundmise;

f) kõrgepinge seadme tundmise sedavõrd, et vabalt otsustada selle üle, milliseid elemente peab välja lülitama töö teostamiseks; oskuse leida looduslikud need elemendid ja oskuse kontrollida vajalike ohutusabinõude teostamist;

g) oskuse organiseerida tööde ohutut

Grupp	Eriala või amet	Tööstaaž kõrgepinge seadmetel
V	1) Vanemad teaduslikud töötajad ja õppejõud. 2) Vaneminsenerid. 3) Teaduslike uurimisgruppide juhatajad. 4) Kateedrijuhatajad, nende asetäitjad ja laboratooriumide juhatajad.	Vähemalt 1 aasta eelmises grupis „ „ „

VI. EESKIRJAD TÖÖKS RADIOAKTIIVSETE ISOTOOPIDEGA. ¹

Tööle lubatakse isikuid, kes on kindlalt omandanud radioaktiivsete isotoopide ohutu käsitsemise eeskirjad, ohutud töövõtted, kaitseseadiste tähenduse, ehituse ja kasutamiskorra ning isikliku hügieeni eeskirjad ja kes on sooritanud vastavad eksamid.

Sõltumata antud «Eeskirjadest» peab kateedri- või laboratooriumijuhataja välja töötama erijuhendi tööks radio-

¹ Koostatud Medgizi poolt 1953. a. välja antud «Sanitaareeskirjade» materjalide alusel.

Teostatavate tööde iseloom	Kvalifikatsioonigrupi karakteristik
	teostamist ja teostada järelevalvet töötajate üle; h) kannatanu elektrivoolust vabastamise abinõude kindla teadmise; i) praktilise esmaabiandmise oskuse; k) tulekustutamisinõude kasutamise praktilise oskuse.
Tööde juhtimine ja iseseisev töö (teise isiku kohustuslikul juuresviibilisel) kõigil eksperimentaalseadmetel laboratooriumis.	a) kindlad teadmised tehnilise ekspluatatsiooni eeskirjade üld- ja eriosast, elektrotehniliste seadmete ehituse eeskirjadest, samuti kaitseabinõude kohta käivatest juhtivatest eeskirjadest. Kindel teadmine üld- ja erijuhenditest ning eeskirjadest töö juures kõrgepinge laboratooriumides, samuti kaitseabinõude katsetamise meetoditest ja korrast; b) oskus koostada juhend ohutustehnika alal mistahes eksperimentaal-kõrgepinge seadme kohta; c) oskus organiseerida tööde ohutut teostamist ja teostada järelevalvet töötajate üle; d) kogu laboratooriumi seadme skeemide tundmine; e) kannatanu elektrivoolust vabastamise võtete tundmine; f) esmaabi andmise eeskirjade kindel teadmine ja oskus anda esmaabi.

aktiivsete isotoopidega. Selles juhendis, vastavalt antud laboratooriumi tingimustele, näidatakse kohustuslikult:

1) isotoopide saamise kord, jäätmete eemaldamine, isotoopide aruandlus;

2) laboratooriumide üksikute ruumide eriotstarve ja personal, kes vastutab nende korrashoiu ja teatud liiki tööde eest;

3) kaitse- ja dosimeetriliste vahendite nimestik, mis on laboratooriumi käsutuses;

4) tööle lubamise kord, kontroll ja vastutus;

5) isiku perekonnanimi ja ametinimetus, kes vastutab laboratooriumis tööde eest radioaktiivsete isotoopidega.

Peale seile, igat liiki tööks radioaktiivsete isotoopidega, tuleb koostada tehnoloogiline kaart, millele märgitakse:

- 1) ülesanne isotoobi iseloomustusega;
 - 2) ruum, milles on lubatud seda liiki tööd;
 - 3) töö järjekord (operatsioonide järjestus) ja töövõtted;
 - 4) tööriistade- ja anumate-komplekt, kaitsevahendite ja dosimeetrite loetelu ning iseloomustus;
 - 5) keelatud tegevuse loetelu;
 - 6) abinõud avariijuhtudel;
 - 7) radioaktiivse saastumise puhastamise meetodid.
- Tehnoloogiline kaart antakse tööde teostajale enne tööde algust.

RADIOAKTIIVSETE KIIRGUSTE LÜHIKE ISELOOMUSTUS.

Alfa-kiirgus — alfa-osakeste (heeliumi tuumade) voog — omab iseloomulikult väikest läbimis- ja suurt ionisatsioonivõimet, mis tunduvalt ületab sama energiaga beeta- ja gamma-kiirguse ionisatsioonivõime. 8... 10 cm paksune õhukiht neelab täielikult alfa-kiirguse. Organismi sattumisel kujutavad alfa-kiirgust eraldavad isotoobid endast suurt ohtu oma suure ionisatsioonivõime tõttu.

Beeta-kiirgus — beeta-osakeste (elektronide või positronide) voog — omab keskmist läbimis- ja ionisatsioonivõimet. Plastmassist või alumiiniumist ekraan paksusega 5—7 mm neelab täielikult beeta-kiirguse. Õhus ulatub suure energiaga beeta-osakeste liikumistee 8... 14 m.

Neutron-kiirgus — neutronite voog, mida saadakse tuumareaktorites või kiirendajais — omab suurt läbimisvõimet ja tunduvat bioloogilist toimet organismile. Neutronite allikas tuleb ümbritseda vesinikkusisaldava aine (vesi, parafiin) kihiga aeglustamiseks ja seejärel kadmiumi kihiga, mis tugevasti neelab aeglustatud (soojus-)neutrone.

Gamma-kiirgus — energia kvantide voog (jäigad elektromagnetilised võnkumised) on radioaktiivsetest kiirgustest kõige läbimisvõimelisem ja avaldab tugevat toimet inimese organismile.

Kaitsena gamma-kiirguse vastu kasutatakse pliiist ja plii-klaasist ning teistest materjalidest ekraane.

Tavaliselt kaasnevad gamma-kiirgusele teist liiki kiirgused. Seda asjaolu tuleb alati silmas pidada töös mistahes radioaktiivsete isotoopidega, sest enamikul juhtudest suuri-oksos osutub gamma-kiirguse oht.

RUUM JA SISSESEADE.

Radioaktiivsete ainete kogunemise vältimiseks peavad põrandad olema sileda pinnaga, ilma pragudeta ja lohkedeta ning kaetud linoleumiga; linoleumi õmblused ja ühenduskohad seintega peavad olema hoolikalt pahteldatud.

Seinad, laed ja ukсед peavad olema siledad. Seinad kaetakse kuni kahe meetri kõrguseni õlivärviga. Koristustöö hõlbustamiseks soovitatakse seinte nurgad ümardada.

Ruumides, kus on radioaktiivsete ainete laialipritsimise või pihustumise oht, tuleb seinad ja lagi täielikult katta õli- või nitro-emailvärviga.

Ruumid peavad olema varustatud õhu juurde- ja väljatõmbeventilatsiooniga.

Väljatõmbe-ventilatsiooni teostatakse tõmbekappide, -kuplite jms. abil.

Õhu väljaimemise kiirus tõmbekapi tööavas peab olema vähemalt 1 m/sec.

Töömööbel — tõmbekapid, lauad, riiulid — valmistatakse mittepoorsest materjalist ja kaetakse õlivärviga. Laudade, tõmbekappide pealispind kaetakse sileda materjaliga — klaasi, linoleumi, pleksiklaasi, getinaksi (kõvapaber), roostevaba terase või muu selletaolisega.

KIIRITUSE ANNUSED.

Ohutusabinõud tööl radioaktiivsete isotoopidega sõltuvad kiirguse iseloomust ja aktiivsuse suuruselt.

1. Gamma-kiirguse korral töökohale aktiivsusega kuni 0,05 milligramm-ekvivalenti raadiumi ja beeta-kiirguse korral aktiivsusega kuni 0,05 milliküriid, peab tarvitusele võtma abinõud, mis takistavad radioaktiivsete ainete sattumist organismi ja kehapinnale. Sel juhul ei ole vajadust erikaitse järele väliskiirguse eest.

Kiirguse suurema aktiivsuse korral tuleb töötajaid täiendavalt kaitsta ka välise beeta- ja gamma-kiirguste eest.

2. Töid isotoopide rakendamisega kogustes vähem kui 0,1 milligramm-ekvivalenti raadiumi gamma-kiirgust eritavate isotoopide jaoks ja 1 millikürii beeta-kiirgust eritavate isotoopide jaoks, lubatakse teostada üldistes ruumides eraldiseisvatel, eriliselt seadmestatud laudadel tööhutus-eeskirjade rangelt järgimisel.

Töid suuremate aktiivsustega lubatakse ainult eraldi (-seisvates) ruumides, kus on keelatud kõik muud tööd.

3. Radioaktiivse kiirguse lubatavad annused päevas on:

a) välise voo gamma-kiirguse jaoks 0,05 röntgeni;

b) „ „ beeta-kiirguse „ 0,05 röntgeni füüsikalist ekvivalenti;

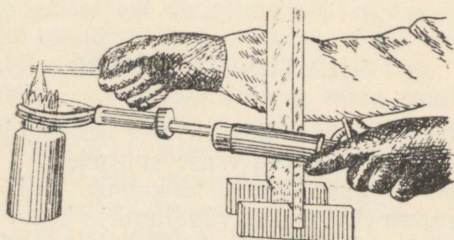
c) käte jaoks võib kiiritusannust suurendada kuni 5 korda tingimusel, et kogu keha saab füüsikalist annust mitte enam, kui näidatud punktides «a» ja «b»;

d) kiiritamise päevast normi võib erijuhtumel suurendada, kuid summaarne annus nädalas ei tohi ületada 0,3 röntgeni gamma-kiirguse ja 0,3 röntgeni füüsikalist ekvivalenti beeta-kiirguse jaoks;

e) tööruumide õhus ei tohi radioaktiivsete isotoopide alfa-, beeta- ja gamma-kiirguse kontsentratsioon ületada 10^{-11} küriid ühe liitri õhu kohta.

TÖÖ EESKIRJAD.

Radioaktiivse isotoobi toime iseärasus inimorganismile ja vajalike profülaktiliste abinõude iseloom määratakse kindlaks kiirguse liigi, selle energia ja intensiivsusega.



Joon. 11. Ampulli avamine: kaitseks on pleksiklaasist ekraan.

Töötades radioaktiivsete isotoopidega, peab tööde teostaja olema tähelepanelik ja ettevaatlik. Kõik radioaktiivsed isotoobid kujutavad endast eriti tugevaid mürke.

Kõige ohtlikum on nende sattumine organismi sisse; suurt ohtu kujutab endast ka kiiritamine, kuna organism kiiritusprotsessi vahetult ei tunneta ja kiirituse (haigestumise) tulemused ilmnevad enam või vähem pikema ajavahemiku järel.

Ohutus-eeskirjade rikkumise korral tekib oht: a) et radioaktiivsed isotoobid satuvad organismi hingamisel, neelamisel või vigastatud naha kaudu, kusjuures paljud isotoobid väljavalivalt ladestuvad üksikutes organites ja b) et tööde teostajat ja juuresolijaid tabab väline kiiritus.

Töö õigel organiseerimisel ja ohutusreeglite järgimisel ei tekita töö radioaktiivsete isotoopidega ohtu (joon. 11).

1. Töötada radioaktiivsete isotoopidega lubatakse korrasoleva ventilatsiooni korral, kitlis ja kloorvinüül- või kummikinnastes.

Pärast tööd tuleb kindad, enne nende käest võtmist, hoolikalt pesta ja kontrollida radioaktiivse saastumise suhtes.

Kinnaste kätte- ja käesttõmbamine peab toimuma nii, et kinnaste sisepind ei saastuks radioaktiivsete isotoopidega.

2. **Radioaktiivse tolmu** (sõelumine, peenendamine ja ümberpuistamine) sissehingamise ohu korral **lubatakse töötada ainult respiraatoriga** (f-45, f-46) **tõmbekapis**.

3. Töid, mis on seotud radioaktiivsete isotoopide tööruumi õhku sattumise võimalusega tolmu, aurude, gaaside näol, lubatakse teostada ainult tõmbekapis.

4. Kõiki töid radioaktiivsete isotoopidega teostatakse ainult fajanss-, pleksiklaasist või roostevaba terasest vannides, mis on asetatud töölaudadele või tõmbekappidesse ja on varustatud vee äravalamise tiladega.

5. Töö juures radioaktiivsete isotoopide lahustega on soovitatav katta vannid filterpaberiga.

6. Lahuste tsentrifuugimise korral tuleb jälgida seda, et tsentrifuugi osad ei saastuks radioaktiivsete ainetega.

7. Igal juhul on vajalik gamma-kiirte allikas asetada tööde teostajast võimalikult kaugemale.

8. Mitte lähemale kui üks meeter töökohast tuleb asetada anum radioaktiivsete isotoopide vedelate jäätmete äravalamiseks — tingimusel, et füüsikalise annuse võimsus anuma juures ei ületa 2,5 mikroröntgeni sekundis, vastasel korral on vajalik täiendava kaitse ülesseandmine, mis alandaks gamma-kiirguse tähendatud normini.

9. Radioaktiivsete isotoopidega töötajad peavad olema varustatud individuaalse dosimeetria seadistega.

10. Kõikides ruumides, kus toimuvad tööd radioaktiivsete isotoopidega, tuleb iga kuu läbi viia dosimeetrilised mõõtmised.

On keelatud:

- a) üliõpilastel ja abiõppepersonalil töötada radioaktiivsete ainetega ilma töödejuhataja või vanemlaborandi loata;
- b) töötada selleks eesmärgiks mittekorrastatud laudadel;
- c) töötada laudadel ilma vannideta;
- d) töötada seisva või korrast ära oleva ventilatsiooni korral;
- e) töötada ilma kloorvinüülkinnasteta või katkistes kinnastes;
- f) väljuda kitlis ja kinnastes, samuti välja kanda nõusid, mööblit ja seadiseid ruumist, kus viidi läbi töid radioaktiivsete isotoopidega, teise ruumi;
- g) töötada ilma dosimeetrilise kontrolli abinõudeta;
- h) valada ilma (vanem)laborandi või tööde juhataja loata radioaktiivsete isotoopide vedelaid jäätmeid valamutesse ja visata tahkeid isotoope prügikastidesse (valamuid ja prügikaste tuleb perioodiliselt kontrollida radioaktiivse saastumise suuruse suhtes).

RADIOAKTIIVSETE ISOTOOPIDE JÄÄTMETE KOGUMINE JA EEMALDAMINE.

1. Radioaktiivseid isotoope sisaldavad vedelad jäätmed kogutakse erinõudesse või -ämbrisette, mis avanevad pedaali abil.

2. Tarvitatud lahuste väljavalamine üldkanalisatsiooni on lubatud juhul, kui isotoobi pooldumisperiood ei ületa 15 päeva ja kui jäätmed on seisnud p. 1 märgitud nõudes vähemalt 10 pooldumisperioodi kestvust. Lahuse aktiivsus ei tohi ületada 10^{-7} küriid 1 liitrile, või moodustada keskmiselt 220 lagunemist minutis lahuse 1 cm³ kohta.

Suurema aktiivsusega lahused tuleb lahjendada kuni tähendatud normini.

Anuma tühjendamise järele tuleb see hoolikalt pesta ja kontrollida säilinud aktiivsuse suhtes.

3. Radioaktiivseid aineid sisaldavad tahked jäätmed kogutakse pedaali abil avatavatesse vahetus-konteineritesse.

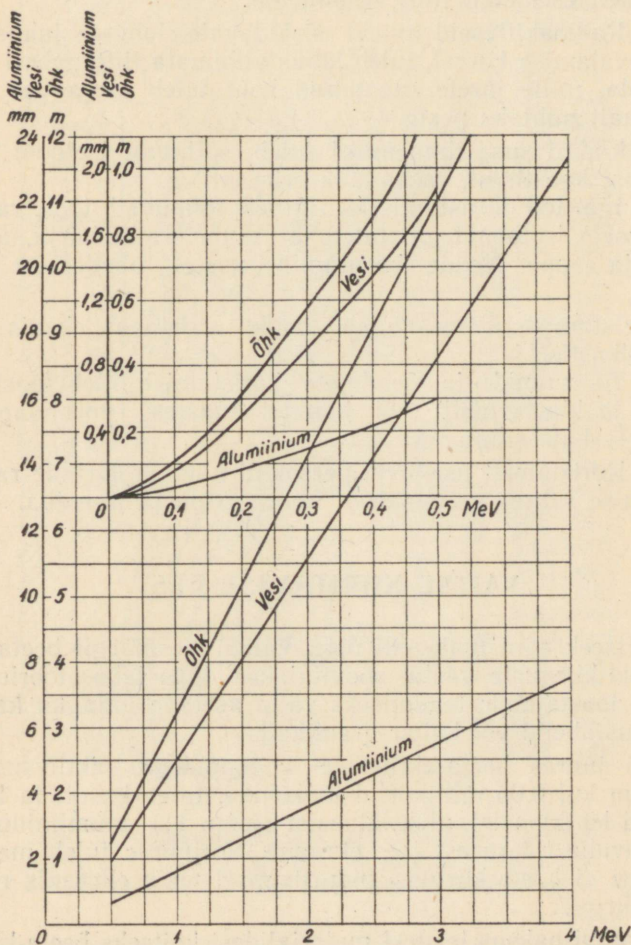
4. Tahked radioaktiivsed jäätmed tulevad eemaldada:

a) lahustuvad — nende lahustamise ja järgneva kanalisatsiooni valamise teel, silmas pidades p. 2 nõudeid;

b) lahustumatud — selleks eesmärgiks eriti eraldatud ja seadistatud kohtadesse matmise teel.

RUUMIDE KORISTAMINE.

Ei tohi iubada tolmukogunemist töökohtadel, gaasi- ja vesivarustuse-torudel, aparatuuril ja seadmetel, kuna radioaktiivsete ainete tolmukübemed võivad sissehingamisel satuda inimorganismi.



Joon. 12. Kaitsegraafik beeta-kiirguse eest.

Et vältida laboratooriumi saastumist radioaktiivsete ainetega, on vaja:

1. Kõikides tööruumides iga päev läbi viia koristamine niiskel menetlusel koos laudade ja tõmbekappide kohustusliku pesemisega.

2. Kord kuus läbi viia ruumide hoolikas koristamine koos tolmu eemaldamisega seintelt, akendelt, põrandalt ja kõikidelt esemetelt ning seadmetelt.

3. Radioaktiivseid aineid sisaldavate lahuste juhusliku mahavalamise korral, tuleb lahus viibimata filterpaberi abil koguda, mille järele saastunud koht tuleb sooja vee abil hoolikalt puhtaks pesta.

Jääk-aktiivsuse ilmnemisel tuleb, sõltuvalt isotoobi keemilisest koostisest, rakendada erireaktiive.

4. Iga toa koristamiseks, milles toimuvad tööd radioaktiivsete isotoopidega, tuleb tarvitada eraldi harju, ämbreid ja lappe. Nende kasutamine teistes tubades on keelatud.

Koristamisinventar tuleb hoida suletavas kapis või metallkastis.

5. Tööruumide ja -seadmete koristamist tuleb teostada kitlis ja kloorvinüül- või kummikinnastes, põrandapese- mist — kalossides.

6. Koristamist teostavat personali tuleb eeskirjade range järgmise suhtes spetsiaalselt instrueerida ja treenida.

KAITSE KIIRITAMISE EEST.

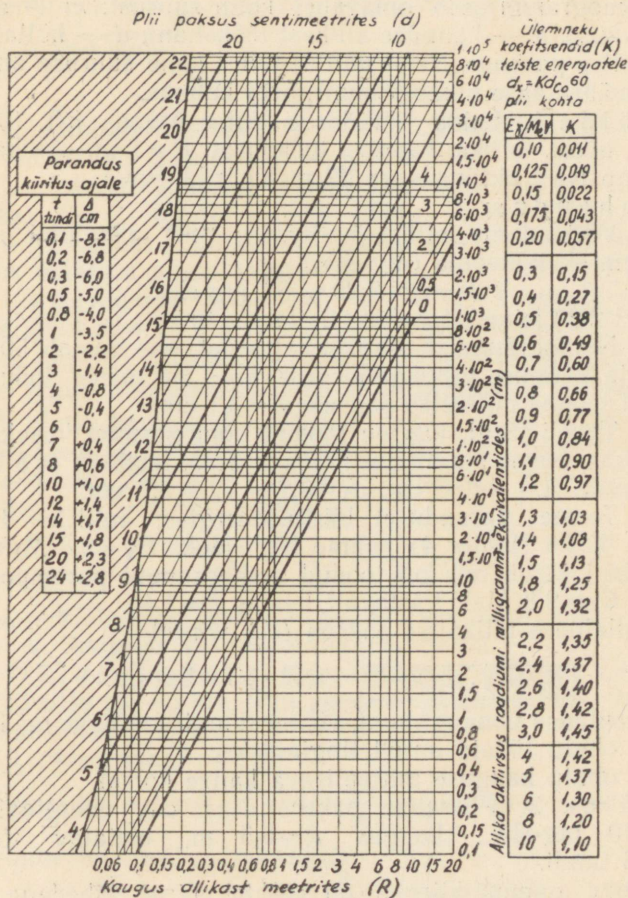
Kaitseekraani materjali õige valiku eesmärgil beeta- ja gamma-kiirguste vastu, soovitatakse igas laboratooriumis tööde teostajatele teadmiseks välja asetada vajaliku kaitse arvutustabelid või kaitse-graafikud.

Töö juures beeta-aktiivsete isotoopidega, aktiivsusega rohkem kui 0,05 milliküriid töökohale, tuleb kasutada kantavaid lehtklaasist, pleksiklaasist (joon. 11), alumiiniumist, roostevabast terasest jne. ekraane. Seejuures tuleb meele pida, et beeta-kiirguse pidurdamisel tekib ekraanis röntgenikiirgus.

Ekraani paksus teistest materjalidest kaitseks beeta-kiirte eest, on nii mitu korda suurem või vähem graafikus (joon. 12) näidatud alumiiniumi paksusest, mitu korda

nende ainete tihedus (erikaal) on alumiiniumi tihedusest väiksem või suurem ($2,7 \text{ g/cm}^3$).

Töö juures gamma-aktiivsete isotoopidega üle 0,05 raadiumi milligramm-ekvivalenti, tuleb rakendada plii või



Joon. 13. Pliikaitse-nomogramm radioaktiivse koobalti (Co^{60}) gamma-kiirguse vastu ja ülemineku-koefitsiendid plii-kaitseks mistahes radioaktiivse isotoobi vastu.

muust materjalist ekraane; ekraanide paksus määratakse kindlaks sõltuvalt preparaadi aktiivsusest, gamma-kiirguse tugevusest, kiirituse kaugusest ja ajast.

Nomogramm (joon. 13) on pliikaitse küllaldase paksuse määramiseks tööks gamma-kiirgust eritavate radioaktiivsete isotoopidega kiiritusannuse juures 0,05 röntgeni 6-tunnise tööpäeva kestel.

Nomogramm seob omavahel kolm suurust: m — allika aktiivsuse, R — kauguse allikast töökohani; d — küllaldase pliikaitse paksuse. Neist millise tahes kahe suuruse andmisel, määratakse nomogrammi järgi kolmas.

Näide 1. Leida küllaldase kaitse paksus (d), tööaeg $t=8$ tundi, allika kaugus töökohast $R=1$ m. Allikas — isotoop Na^{24} aktiivsusega 22 milliküriid (mC).

Lahendus:

1) Väljendame allika aktiivsuse (m) raadiumi milligramm ekvivalendis (mg-ekv.)

$$m = 22 \cdot 2,29 \approx 50 \text{ mg-ekv.}$$

teguri 2,29 leiame tabelist 56 (lahter 5).

2) Nomogrammist horisontaaljoonel, mis vastab 50 mg-ekv. ja kauguse vertikaaljoonest $R=1$ m nende lõikumiskohal leiame pliikaitse paksuse $d=3,1$ cm.

3) Tabeli järgi, mis on toodud nomogrammi vasakpoolses osas, teeme paranduse kiirituse ajas; leiame $t = 8$ tundi vastavalt $\Delta = +0,6$ cm, $d_1 = 3,1 + 0,6 = 3,7$ cm.

4) Teeme paranduse kiiritusenergiast, milleks tabeli järgi lk. 56 (lahter 4) leiame Na^{24} jaoks $E_\gamma = 2,8$ MeV.

Tabeli järgi, mis on toodud nomogrammi parempoolses osas $E_\gamma = 2,8$ MeV vastavalt leiame $k=1,42$.

Küllaldase pliikaitse paksus (d_2) võrdub:

$$\boxed{d_2 = k \cdot d_1 \text{CO}^{60}} = 1,42 \cdot 3,7 = 5,3 \text{ cm.}$$

Kasutades nomogrammi, võime samuti kindlaks määrata:

1) ohutu tööaja antud tingimustes;

2) ohutu kauguse mittepiisava kaitse korral.

Näide 2. Pliikaitse paksus $d=1$ cm, energiaallikas $m=10$ mg-ekv., kaugus $R=0,5$ m, oletatav tööaeg $t = 6$ tundi.

Allika gamma-kiirgus on spektri järgi lähedane Co^{60} gamma-kiirgusele.

Kontrollides nomogrammi järgi pliikaitse piisavust, määrame kindlaks, et $m=10$ mg-ekv. ja $R=0,5$ juures meile vajalik kaitse $d=3$ cm. Meil kasutuselolev kaitse $d=1$ cm ei kindlusta 6 tunni kestel tööohutust. Tuleb kindlaks määrata, millise aja kestel võib töötada, muutmata kaitse paksust ja ületamata kiirituse lubatavat annust.

L a h e n d u s:

Vertikaaljoonel, kus $R=0,5$ m, lõikub kaitse paksusega $d=1$ cm, leiame aktiivsuse suuruse (m_1), mille juures on lubatav töötada 6 tunni kestel, $m_1=4$ mg-ekv., kasutades

valemi' $t = 6 \frac{m_1}{m}$, leiame lubatava tööaja aktiivsusega $m=10$ mg-ekv.:

$$t = 6 \frac{4}{10} = 2,4 \text{ tundi.}$$

Töötamisel ilma kaitseta ($d=0$), toimides analoogiliselt antud näitele, leiame et $t=1,56$ tundi.

N ä i d e 3. Oletame, et aeg, mis on vajalik töö teostamiseks, $t=2$ tundi, allikas sama, mis teises näiteski, $m=10$ mg-ekv., pliikaitse paksus $d=1$ cm. Tuleb kindlaks määrata ohutu kaugus R .

L a h e n d u s: kasutades sirget $d=1$ cm ja horisontaaljoont $m=10$ mg-ekv., leiame ohutu kauguse $R_0=0,8$ m ($t=6$ tundi); kasutades valemit $R=0,4 R_0 \sqrt{t}$ ja aseta-des leitud tähenduse, leiame et kahetunnilise tööpäeva kestel, ohutu kaugus $R=0,4 \cdot 0,8 \sqrt{2}=0,45$ m. Võimalik on plii asendamine teiste ainetega. Siis võib gamma-kiirguse jaoks kuni 2,5 mg-ekv. kaitse paksusega mitte plii materjalist (d_x) määrata valemi järgi

$$d_x = 11,3 \frac{d_{Pb}}{e}, \text{ milles}$$

d_{Pb} = küllaldase pliikaitse paksus sentimeetrites,
 e = kaitseks valitud materjali erikaal.

N ä i d e: Teostatava töö tingimuste kohaselt on vajalik pliikaitse $d_{Pb}=3$ cm. Plii asemel võtame terase. Määrame teraskaitse paksuse.

Terase erikaal $e=7,8$.

Kasutades valemit $d_x=11,3 \frac{d_{Pb}}{e}$ asendame tähendused ja

leiame teraskaitse paksuseks

$$d_x = 11,3 \frac{3}{7,8} \approx 4,35 \text{ cm.}$$

Lubatavat tööaega (t) gamma-kiirgavate isotoopidega võib määrata valemiga

$$t \leq \frac{60 \cdot R^2}{m}, \text{ kus}$$

t = tööaeg tundides,

m = gamma-allika aktiivsus radiumi mg-ekv-ides,
 R = kaugus allikast kuni töökohani meetrites.

Gamma-kiirguse energia MeV-des ja isotoobi ühe milliküri aktiivsus radiumi milligramm-ekvivalentides.

Isotoop	Kiirguse liik	Poolestus-periood	Gamma-kiirguse energia E_{γ} MeV	1-milliküri aktiivsus radiumi mg-ekv-des m
C ¹¹	β	20,4 minutit	ei ole γ	0,74
N ¹³	β	10 minutit	ei ole γ	0,74
Na ²²	$\beta\gamma$	2,6 aastat	1,3	1,58
Na ²⁴	$\beta\gamma$	14,8 tundi	2,8	2,29
Cl ³²	$\beta\gamma$	38,5 minutit	2,0	1,11
K ⁴²	$\beta\gamma$	12,4 tundi	1,5	0,24
Sc ⁴⁶	$\beta\gamma$	85 päeva	1,5	1,37
V ⁴⁸	$\beta\gamma$	16 päeva	1,5	1,95
Mn ⁵²) iso-	$\beta\gamma$	5,8 päeva	1,46	2,34
Mn ⁵²) meerid	$\beta\gamma$	21,2 minutit	1,46	0,91
Co ⁵⁵	$\beta\gamma$	18,2 tundi	1,41	0,63
Mn ⁵⁶	$\beta\gamma$	2,6 tundi	2,0	0,83
Co ⁵⁶	$\beta\gamma$	72 tundi	3,25	1,87
Ni ⁵⁷	$\beta\gamma$	35,7 tundi	1,9	1,11
Fe ⁵⁹	$\beta\gamma$	40 päeva	1,3	0,78
Co ⁶⁰) iso-	$\beta\gamma$	5,3 aastat	1,33	1,60
Co ⁶⁰) meerid	$\beta\gamma$	10,7 minutit	1,33	0,13
Cu ⁶¹	β	3,3 tundi	ei ole γ	0,57
Zn ⁶³	$\beta\gamma$	38,3 minutit	2,6	0,10
Cu ⁶⁴	$\beta\gamma$	12,88 tundi	1,35	0,014
Ni ⁶⁵	$\beta\gamma$	2,56 tundi	1,5	0,39
Zn ⁶⁵	$\beta\gamma$	250 päeva	1,1	0,33
Ga ⁷²	$\beta\gamma$	14,25 tundi	2,5	1,60
As ⁷⁶	$\beta\gamma$	26,75 tundi	1,3	0,27
Br ⁸²	$\beta\gamma$	35,9 tundi	1,3	1,80
Zr ⁹⁵	$\beta\gamma$	26 65 päeva	0,73	0,67
Rh ¹⁰⁶	$\beta\gamma$	30 sekundit	1,25	0,16
Cd ¹⁰⁷	$\beta\gamma$	6,7 tundi	0,85	0,0024
Ag ¹¹⁰	$\beta\gamma$	270 päeva	1,5	0,57
Cd ¹¹¹	$\beta\gamma$	48,8 minutit	0,25	0,25
Jn ¹¹¹	$\beta\gamma$	2,84 päeva	0,25	0,28
J ¹²⁸	$\beta\gamma$	25 minutit	0,43	0,023
J ¹³⁰	$\beta\gamma$	12,6 tundi	0,74	1,56
J ¹³¹	$\beta\gamma$	8 päeva	0,64	0,25
Cs ¹³⁴	$\beta\gamma$	0,8 aastat	0,7	0,01
Cs ¹³⁷	$\beta\gamma$	37 aastat	0,66	0,40
La ¹⁴⁰	$\beta\gamma$	41 tundi	2,5	0,90
Ce ¹⁴¹	$\beta\gamma$	33 päeva	0,3	0,044
Ce ¹⁴³	$\beta\gamma$	33 tundi	0,6	0,28
Eu ¹⁵⁶	$\beta\gamma$	15,4 päeva	2,0	0,67
Er ¹⁷¹	$\beta\gamma$	7,5 tundi	0,8	0,33

Isotoop	Kiirguse liik	Poolestus-periood	Gamma-kiirguse energia $E_{\gamma}MeV$	1 millikürii aktiivsuse raadiumi $mg-eko-dcs\ m$
Hf ¹⁸¹	$\beta\gamma$	46 päeva	0,48	0,42
Ta ¹⁸²	$\beta\gamma$	117 päeva	1,13	0,73
Re ¹⁸⁶	$\beta\gamma$	92,8 tundi	0,21	0,03
Jr ¹⁹²	$\beta\gamma$	70 päeva	0,06	2,92
Au ¹⁹⁴	$\beta\gamma$	39,5 tundi	2,0	1,29
Au ¹⁹⁵	$\beta\gamma$	180 päeva	16	0,06
Au ¹⁹⁶	$\beta\gamma$	5,6 päeva	0,35	0,32
Hg ¹⁹⁷	$\beta\gamma$	25 tundi	0,17	0,06
Au ¹⁹⁸	$\beta\gamma$	2,69 päeva	0,41	0,32
Au ¹⁹⁹	$\beta\gamma$	3,3 päeva	0,45	0,096
Ra ²²⁶	$\alpha\gamma$	1622 aastat	0,19	1,16

ilma filtrita,
1,0 filtriga
0,5 mm plaa-
tinast

Märkus: gamma-kiirguse energia (E_{γ}) andmed on võetud maksimaalsed I. P. Seljenovi raamatust «Aatomituomad ja tuumamuutused» I osa, 1951. a.

ISIKLIKU PROFÜLAKTIKA ABINÕUD.

1. Kõik radioaktiivsete isotoopidega töötajad peavad olema varustatud individuaalsete kaitsevahenditega (kittel, müts, kindad ja vajaduse korral kummi-, kloorvinüül- või vahariidest põlled ja kalossid).

2. Kodu- ja erirõivastuse hoidmiseks tuleb ette näha eraldi ruum või erikapid, mis asuvad väljaspool tööruume.

3. Erirõivastust tuleb pesta eripesukojas vähemalt üks kord 10 päeva jooksul.

4. Väljumise eel tööruumist teistesse ruumidesse, kus ei tehta tööd radioaktiivsete isotoopidega, on vaja tingimata ära võtta kittel, kindad ja teised individuaalse kaitse abinõud.

5. Söömine on lubatud ainult eriruumis, mis on varustatud kätepesunõuga.

6. Käsi tuleb hoolikalt pesta enne söömist, suitsetamist ja töölt lahkumist. Soovitatakse käte kolmekordset seibitamist, hoolikat harjamist ja loputamist sooja veega.

Küüned peavad olema alati lühikeseks lõigatud.

7. Keha juhuslikul saastumisel radioaktiivsete ainetega peab töötaja end hoolikalt pesema duši all.

8. Kõik radioaktiivsete ainetega töötajad peavad vähemalt kord aastas läbi käima arstlikust järelevaatusest.

9. On keelatud:

- a) süüa ja hoida toiduaineid tööruumides;
- b) sisse tuua ülerõivaid ruumesse, milles toimuvad tööd radioaktiivsete isotoopidega;
- c) viia kitleid koju;
- d) viibida tööruumes ilma kitlita;
- e) suitsetada ruumes, kus toimuvad tööd radioaktiivsete isotoopidega.

VII. OHUTUS-EESKIRJAD TÖÖKS GAASIGA

Kasutades gaasi ja gaasipõleteid, pidage meeles, et gaas on mürgine ja plahvatusohtlik. Gaasipõletite ja gaasiseadmete ebaõige ning hooletu käsitlemine võib tekitada mürgistusi, tulekahjusid ja plahvatusi.

Gaasipõleti kasutamisel jälgige, et leek ei tõmbuks põleti sisse. Kui leek on põleti sisse tõmbunud, sulgege viivitamata kraan, laske põletil jahtuda ja alles pärast seda, vähendades eelnevalt õhu juurdevoolu, süüdake põleti uuesti.

On keelatud:

a) jätta järelevalveta süüdatud gaasipõleteid ja gaasiseadmeid;

b) teostada gaasivõrgu remonti ja ümberseadmestamist.

2. Laboratooriumis gaasilõhna avastamisel avage viivitamata aknad, et õhutada ruumi, kontrollige, kas on suletud gaasivõrgu kraanid ja teatage juhtunust gaasivabrikule või gaasivõrgu eksploatatsiooni korraldavale osakonnale. Seejuures ei ole lubatud süüdata tuld, suitsetada, sisse ja välja lülitada valgustust ning mitmesugust liiki elektririistu.

3. Gaasimürgistuse korral:

a) kutsuge viivitamata arst;

b) viige kannatanu värskesse õhku, sundige liikuma, ärge laske tal uinuda;

c) mürgistuse raske vormi korral (minestuse seisund) viige kannatanu enne arsti saabumist värskesse õhku (võttes tarvitusele abinõud keha jahtumise vastu), avage tal kaelus ja tehke kunstlikku hingamist; andke nuusutada nuuskpiiritust.

VIII. ESMAABI ÖNNETUSJUHTUMEIL KANNATANUILE.

I. ELEKTRILÖÖGI KORRAL.

Voolust vabastamine.

Elektriseadmete pingele all olevate voolujuhtmete osade puudutamine võib kutsuda esile lihastekrambi. Selle tagajärjel sõrmed, juhul kui kannatanu hoiab juhet käes, tõmbuvad nii tugevasti kokku, et juhet käest lasta on võimata.

Kui kannatanu jääb voolujuhtivate osadega kokkupuu-tesse, siis tuleb ta eelkõige kiirelt elektrivoolu mõjust vabastada. Seejuures tuleb meele pidada, et vastavate ettevaatusabinõude tarvituselevõtmiseta on pingele all oleva isiku puutumine eluohtlik.

Esimeseks teoks on selle seadmeosa väljalülitamine, mida puudutab kannatanu. Seejuures tuleb arvestada järgmist:

1) kui kannatanu leitakse maapinnast kõrgemal, siis võib seadiste väljalülitamine ja kannatanu vabastamine pingele alt välja kutsuda tema kukkumise kõrgusest; sel juhul peab tarvitusele võtma abinõud, mis kindlustavad kannatanu ohutu kukkumise, muidu võib ettevaatamatu voolu väljalülitamine tekitada mitte vähema kahju, kui elektrivool;

2) seadiste väljalülitamisel võib üheaegselt kustuda ka elektrivalgustus, mistõttu tuleb hoolitseda teiste valgustus- allikate eest (tormilatern, tõrvik, küünlad, avariivalgustus, akkumulaatorilaternad jne.); seejuures ei tohi aga viivitada seadiste väljalülitamise ja kannatanule abi osutamisega.

Kui seadiste väljalülitamist ei saa teostada küllalt kiiresti, tuleb tarvitusele võtta abinõud kannatanu eraldamiseks voolujuhtivatest osadest, ja nimelt:

Madalpinge korral.

Kannatanu eraldamiseks voolujuhtivatest osadest või juhtmetest tuleb kasutada kuiva rõivast, kuiva köit, kuiva keppi või mingit muud voolu mittejuhtivat eset. Sellistel juhtudel ei tohi kasutada metallist või märgi esemeid. Et eraldada kannatanut voolujuhtivatest osadest, võib samuti kinni võtta tema rõivastest, kui need on kuivad ja hoiduvad kehast eemale, näiteks, hõlmadest, vältides seejuures ümbritsevate esemete ja rõivastega katmata kehaosade puudutamist. Ei tohi kannatanut eemale tirida jalgadest

ilma eelneva, oma käte hea isoleerimiseta, kuna jalatsid võivad olla märjad ja neis leiduvad naelad või haagid on voolujuhtivad.

Käte isoleerimiseks päästmisel, eriti kui on vaja puudutada kannatanu rõivastega katmata kehaosi, tuleb panna kätte kummikindad, kalossid või mähkida käte ümber kaelasall, võtta käe ümber kalevist (nokk)müts, tõmmata käele oma käis jms. või heifa kannatanu peale kummi- või kummeeritud riie (mantel) või siis lihtsalt kuiv riie; ennast võib maast isoleerida, astudes kuivale lauale või mingile kuivale, voolu mittejuhtivale alusele, rõivaste pambule jne.

Madala pinge juures, kui vool läheb maasse läbi inimese ja viimane pigistab kramplikult käes üht juhet, on lihtsam katkestada vool, eraldades kannatanu maast (näiteks, lükata kannatanu alla kuiv laud), kui katsuda lahti painutada tema kätt, pidades aga seejuures silmas, nii enese kui ka kannatanu suhtes eeltoodud ettevaatusabinõusid. Vajaduse korral tuleb madalpinge juhtmed vastava isoleeritud instrumendiga läbi raiuda või lõigata. Seda tuleb teha nõutava ettevaatusega (juhtmeid mitte puutada, lõigata läbi iga juhe eraldi 0,3...0,5 m kaugusel üksteisest).

Kõrgepinge korral.

Kannatanu eraldamiseks maast või voolujuhtivatest osadest tuleb endale jalga panna kummisäärikud, kätte kindad ja toimida vastavale pingele valmistatud kangi või pihtidega.

Pingete juures kuni 10 kV, kui kannatanu puutub üht poolust või üht faasi (vool läheb läbi keha maasse), võib tähendatud abinõude abil tema jalgade alla lükata kuiva laua või muu isoleeriva eseme.

Elektriliinidel, kui kannatanu vabastamist voolust ühel eelnevaist viisidest ei saa teostada küllalt kiirelt ja ohutult, tuleb kasutada kõigi liinijuhtmete lühistamist (pealevise jne.), ja nende kindlat maandamist (vastavalt ohutustehnika üldistele reeglitele). Seejuures peab tarvitusele võtma abinõud, et pealevisatavad juhtmed ei puutuks päästja keha.

Kui kannatanu on maapinnast kõrgemal, tuleb tema kukkumist kas vältida või kindlustada tema ohutu kukkumine.

Kui kannatanu hoiab kinni ühest juhtmest, siis sageli piisab üksnes ühe juhtme maandamisest.

Teostades maandamist ja lühistamist, tuleb selleks kasutatav juhe esiteks ühendada maaga ja seejärel visata liini juhtmetele, mis kuuluvad maandamisele.

Tuleb samuti meeles pidada, et ka kõrgepinge liini väljalülitamisel, küllaldase mahtuvuse korral, võib liinis säilida eluohtlik laeng, ning et ainult liini kindel maandamine võib selle teha ohutuks.

E s m a a b i · a b i n õ u d .

Esmaabi andmise edu sõltub abiandjate tegevuskiirusest, leidlikkusest ja oskusest. Kannatanu elustamise edu oleneb enamikul juhtudest tema kiirest vabastamisest voolust ja õigele, lakkamatule kunstlikule hingamisele ülemineku kiirusest. Juhul, kui kannatanu ei hinga üldse või hingab väga nõrgalt, loovad viivitamine ja pikaajalised askeldused endaga kaasa kannatanu surma.

Esmaabi abinõud sõltuvad sellest seisundist, milles on kannatanu pärast tema voolust vabastamist.

1. Kui kannatanu on teadvusel, kuid varem oli minesuses või pikemat aega pinge all, siis tema seisundi võimalikku halvenemist silmas pidades, on vaja ta siiski suunata või toimetada arsti juurde.

Raske seisundi juures on arsti (kiirabi) kohalekutsumine kohustuslik.

2. Kannatanu teadvuseta seisundi korral tuleb ta mugavalt asetada tasasele pinnale pikali. Rõivad tuleb lahti lasta ja lahti nõõpida, avada pääs värsketele õhule ning eemaldada liigsed inimesed. Anda nuusutada nuuskpiiritust, piserdada vett (mitte suust!), hõõruda ja soojendada keha. Kui kannatanu hingab halvasti — harva ja kramplikult — tuleb teha kunstlikku hingamist ja südamemassaaži. Kiiresti välja kutsuda arst.

3. Elumärkide (hingamine, südamehääl, pulss) puudumisel ei või kannatanut siiski lugeda surnuks. Surm võib sageli olla näiv. Sel juhul peab viivitamata osutama esmaabi kunstliku hingamise näol. Kunstliku hingamise tegemist tuleb jätkata pidevalt kuni arsti saabumiseni.

On lubamatu elektrilöögist tabatu maa sisse kaevamine tema elustamise eesmärgil, kuna see on mitte üksnes kasutu, vaid isegi kahjulik.

4. Asudes kannatanu elustamisele, tuleb üheaegselt arsti väljakutsumisega sündmuskohale:

a) vabastada kannatanu kõigist teda pigistavaist rõivaist;

b) kindlustada värske õhu juurdepääs;

c) eemaldada liigsed inimesed;

d) kiiresti, kaotamata aega, vabastada kannatanu suu hambaproteesidest, limast, verest jms., kui suu on aga kõvasti suletud ning ei avane hõlpsasti, on tarvis, surudes kergesti sõrmedega alumisele lõualuule, lükata see ettepoole selliselt, et alumised hambad osutuvad eespool ülemisi ja avada kannatanu suu; et hoida suud avatud seisundis, tuleb võtta mingi pikergune ese, kas või rätikusse mähitud puutükk ja asetada see hammaste vahele;

e) keel, kui ta on sügavale vajunud, tuleb, taskurätikuga kinni võttes, välja tõmmata.

Kunstliku hingamise võtted.

Kunstliku hingamise tegemiseks on soovitatud kahte viisi, mida rakendatakse sõltuvalt kannatanu seisundist ja isikute arvust, kes võivad kannatanule abi osutada. Kui kunstlikku hingamist peab tegema üks inimene, on parem kasutada esimest meetodit, mis on kerge ja lihtne. Kuid kannatanul roidemurru korral esimest viisi rakendada ei või.

Abiliste korral kasutatakse teist meetodit.

Teist meetodit ei saa rakendada, kui kannatanul on murdunud käsi või ristluud.

Kunstliku hingamise võtete õiget rakendamist saab kergesti meeles pidada nelja olulise momendi järgi:

a) asend, milles on kannatanu;

b) abiandja asend,

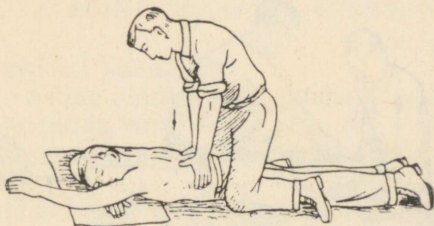
c) kunstliku hingamise võtted,

d) nende võtete sooritamise tempo või rütm (nende arv minutis).

Esimene meetod. Kannatanu vabastatakse vööni rõivastest ja asetatakse kõhuli põrandale, näoga kõrvale nii, et suu ei puutuks põrandat; selleks asetatakse kannatanu pea tema küünarnukist kõverdatud käele.

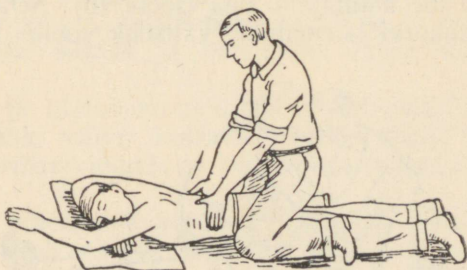
Teine käsi tuleb sirgu ette tõmmata. Pea tõstetakse kergelt, asetades selle alla mingi pehme eseme. Abiandja asetub põlvili kannatanu puusa juurde küljelt või selliselt,

et kannatanu puusad asetuksid abiandja põlvede vahel. Asetades mõlemad peopesad alumistele roietele, tuleb enda keha ja õlad ettepoole kallutada selliselt, et enda keha raskusega umbes 2 sekundi kestel suruda kannatanu alumistele roietele (väljahingamine) (joon. 14); seejärel



Joon 14. Kunstlik hingamine esimesel meetodil — väljahingamine.

kiiresti tõsta peopesad (sissehingamine 2...3 sekundit) (joon. 15). Ei tule suruda korraka tugevasti, vaid järkjärgult, tugevdades survet teise sekundi lõpuks. Käed peavad olema välja sirutatud ja mitte painutatud küünarnukki-des, surve roietele toimub peopesadega.

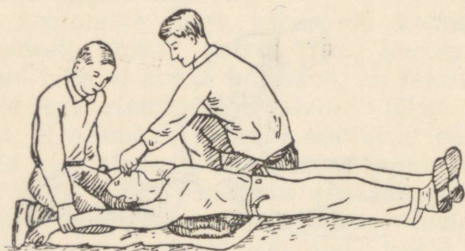


Joon. 15. Kunstlik hingamine esimesel meetodil — sissehingamine.

Rinnakorvi kokkusurumine peab toimuma täiesti korrapäraselt, ühtlaselt ja rütmiliselt; survete arv minutis peab vastama loomulikule hingamisele — 12...15 korda minutis. Seda arvu võib reguleerida kella järgi või enda korrapärase sügava hingamise järgi. Kui kannatanu ei hakka peale esmaabi andmist ja kunstliku hingamise tegemist

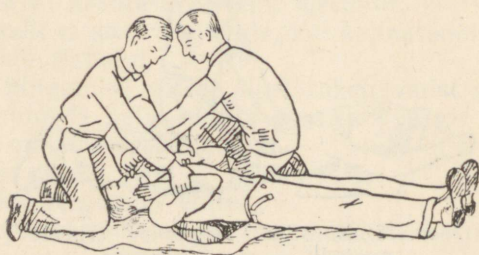
iseseisvalt hingama, siis tuleb viimast igal juhul jätkata kuni arsti saabumiseni.

Teine meetod. Kannatanu vabastatakse võõni rõivastest; avatakse suu, tõmmatakse keel välja, hoides seda rätikuga kinni. Sellisel viisil kunstliku hingamise tegemise ajal tuleb



Joon. 16. Kunstlik hingamine teisel meetodil — sissehingamine.

jälgida keelt, et ta ei vajuks kurku ning ei suleks õhu juurdepääsu hingamisteedesse. Kannatanu asetatakse selili, pannes abaluude alla rõivarulli nii, et pea langeks tagasi. Kunstlikku hingamist tegev isik asetub kannatanu pea juurde, haarab tema käed randmeist küünarnuki ligidalt ja viib need üle kannatanu pea (joon. 16). Sellega saavutatakse rinnakorvi laienemine, välisõhk voolab kopsudesse



Joon. 17. Kunstlik hingamine teisel meetodil — väljahingamine.

ja toimub kopsu täitumine õhuga (sissehingamine), seejärel kannatanu käed lastakse alla ja surutakse mõlema rinnakülje vastu (joon. 17). Seejuures õhk voolab kopsudest välja (väljahingamine).

Kunstlikku hingamist tehakse rahulikult, rütmiliselt, mitte sagedamini kui 12—15 korda minutis.

Kunstliku hingamise kõigi meetodite juures kuulub õhu hingekõrist läbimisel kergelt kahinat. See omapärane kahin näitab, et kunstlikku hingamist toimetatakse õigesti.

2. PÕLETUSHAAVADE KORRAL.

Põletushaavu on kolme liiki:

1) esimese astme pindmine põletushaav, kui ilmub ainult punetus ja on tunda valu;

2) teise astme raskemad põletushaavad, kui nahale ilmuvad villid;

3) kolmanda astme põletushaavad, kui ilmub naha või lihaste söestumine.

Esimese astme põletushaavade tunnuse — punetuse ilmutamisel, peab abiandja eelnevalt puhtaks pesema käed ja seejärel põletuskohale puistama soodat.

Kui pole käepärast soodat, võib kasutada pliivett või 4%-list permanganaadi lahust, kui aga valu vaibub — asetada peale side.

Teise ja kolmanda astme põletushaavad elektrileegi toimest kujutavad endast haavu. Seepärast esmaabi peab seisnema vaid selles, et kaitsta põletatud kohti saastumise eest. Neil juhtudel tuleb põletatud koht steriilse marliga kergelt kinni siduda ja kannatanu viivitamata haiglasse saata.

Raskete ja ulatuslikumate põletushaavade korral tuleb õnnetuskohale välja kutsuda medpersonal või põletushaavad steriilselt siduda ja kannatanu toimetada lähimasse haiglasse.

Silmade põletushaavade korral, mis on tekkinud elektrileegist — tuleb asetada silmadele külmi kompressse ja kannatanu viivitamata saata arsti juurde.

3. KÜLMUMISEL.

Külmunud kohta tuleb hõõruda kuivade soojade kinnastega või kalevitükkidega, mitte aga lumega, nagu seda sageli tehakse. Lumes on kõvu osakesi (jäätükikesi, liivateri jms.), millega võib külmunud koha ära kriimustada ja esile kutsuda mädaniku.

Ruumis tuleb külmunud kehaosa asetada toatemperatuurilisse vette, mille temperatuuri järk-järgult tõstetakse kuni kehasoojuseni (37°).

Pärast külmunud kehaosa punetamahakkamist tuleb see kokku määrida sulatatud searasva või mageda võiga, boorvaseliiniga jms., katta steriilse marli või sidemega ja asetada peale soe side.

4. PÄIKESE- VÕI SOOJUSEPISTED.

Päikese- või soojusepistest tekib kannatanul minestus, nõrgeneb pulss, mõnikord tekivad krambid.

Soojuse- või päikeseviste korral tuleb kannatanu viia värskesse õhku, asetada ta vilusse, avada kaelus ja kitsendavad rõivad, niisutada nägu ja rinda külma veega ning asetada pea peale külmas vees niisutatud lappe.

Kui kannatanu ei hinga, tuleb asuda kunstliku hingamise tegemise juurde ja jätkata seda kuni arsti saabumiseni.

5. MURDUDE KORRAL.

Kukkumisel ja teiste õnnetusjuhtumite korral võivad tekkida luumurrud. Need võivad olla lahtised ja kinnised.

Murrukohal tunneb kannatanu ägedat valu. Murdude korral on igal juhul vajalik arstlik kiirabi.

Kui ei ole võimalik välja kutsuda arsti, tuleb haige toimetada haiglasse.

Lahtiste luumurdude korral tuleb eelnevalt teostada steriilselt haava sidumine ning hiljem vastavate kehaosade lahastamine. Kinniste murdude korral — lülisamba-, vaagna- ja jäsemete luudel — teostada enne haiglasse suunamist lahastamine.

Lülisamba ja vaagnaluude murdude korral asetada selja alla kannatanu-pikkune laud, millele ta seotakse sidemega. Jäsemeluude murdude korral võib lahastamiseks kasutada käepärast olevaid lauatükke, keppe, kartonge, mis seotakse jäsemete külge. Kuid lahas peab olema nii pikk, et muudab liikumatuks üleval- ja allpool murdekohta asuva liigese. Side šiinidega tehakse seepärast, et hoida murdunud luu otste kohaltnihkumist. Peale selle vähendab side valu. Kui kannatanu hakkab liigutama vigastatud kätt või jalga, tekib luude kohaltnihkumine ja seejärel murdu raviga on juba tunduvalt raskem.

6. HAAVADE KORRAL.

a) Kui kannatanul pole tugevat verejooksu, tuleb ainult haava ääred kokku määrida joodtinktuuriga ja kinni siduda steriilse marliga. Haava ei ole sugugi vaja eelnevalt pesta, isegi mitte desinfitseerivate lahustega. Iga, isegi väike haav, nõuab nakkuse vältimise eesmärgil, hoolitsust. Eriti tuleb tähelepanu pöörata mullastele haavadele. Koos mullaga võivad haavasse sattuda väga ohtliku haiguse — kangestuskramptõve tekitajad. Seepärast, haava korral, millesse võis sattuda muld, tuleb tingimata pöörduda arsti poole.

b) Tugev verejooks jäsemete vigastamise korral. Kui on vigastatud arter (helepunane veri voolab pursetena), tuleb veresoon kinni siduda žgutiga südamepoolt vigastatud kohast. Kui on vigastatud veen (tumepunane veri voolab sujuvalt, rahulikult), tuleb haavale asetada steriilne rõhk-side. Pärast sidumist tuleb kannatanu viivitamata toimetada lähimasse medpunkti.

7. LÖÖKIDE KORRAL.

Löödud kohale asetada külmi esemeid (jäa, külma vette kastetud lapp), mille järel tihedalt siduda marliga.

Kui pole nahavigastust, pole vaja määrida löödud kohti joodiga, pole vaja hõõruda ega peale panna soojendavat kompressi, kuna see põhjustab valu suurenemise. Kriimustuste ja haavade korral ei tule neid niisutada, vaid siduda steriilse marliga ja peale panna kummikott või pudel jääga, lumega või külma veega.

8. SILMA SATTUNUD PRÜGI KORRAL.

Prügi silma sattumise korral soovitatakse silma mitu korda pilgutada: seejuures võib pisar prügi silmast välja uhtuda.

Silma hõõruda ei ole lubatud.

Silma sattunud võõrkehi saab eemaldada kõige paremini boorhappelahusega uhtudes (teelusikatäis klaasi veele) või puhta veega, märja vati- või marlitampoõni abil.

Kui ei õnnestu eemaldada silmasattunud eset, tuleb viivitamata pöörduda arsti poole.

9. KEEMILISTE PÕLETUSTE KORRAL.

Põletusi võivad tekitada mitte üksnes põlevad, hõõguvad või tugevasti jahtunud esemed, vaid ka toatemperatuuri omavad ained (happed, leelised). Keemiliste põletuste vältimiseks peab tundma erieskirju ja teadma iga aine omadusi, millega tuleb töötada.

Aine nimetus	Sümptoomid.	Arsti saabumiseni antav abi
Lämmastik-, väävel-, fluorvesinik-, soolhape ja lämmastikhapendid.	Hapete sattumisel nahale tekivad rasked põletushaavad, millele kaasnevad põletavad valud.	Viivitamata kümne minuti kestel loputada suure hulga veega: pesta seebi ja veega, lubjaveega või 0,5... 1%-lise leeliselahusega. Kõigil juhtudel, kui põletuskohale ilmub punetus, viivitamata pöörduda arsti poole.
Alused: sööbekaalium, -naatrium.	Valulik põletushaav, mis läheb üle sügavaks haavandiks.	Pesta veega ja teha söövitatud kohale mähi- sed 5%-lise äädikhape-, sidruni- või viinhapela- husega.
	Sööbeainete—vedelike, arude, gaaside — näol- suuõõnde sattumisel:	a) happe sattumisel — pesemine ja loputamine 5%-lise naatriumbikarbo- naadi lahusega (söögi- sooda);
	silma sattumisel:	b) leelise sattumisel — loputamine 3%-lise äädik- happe lahusega;
		c) leelise silma sattu- misel: rohke, 10 minu- tit kestev pesemine 2%- lise boorhappelahusega; seejärel tingimata pöör- duda arsti poole.
		d) happe silma sattu- misel: rohke, 10 minutit kestev pesemine 3%-lise söögisooda lahusega, see- järel tingimata pöörduda arsti poole.

Aine nimetus	Sümptoomid.	Arsti saabumiseni antav abi.
Lämmastik- ja soolhappe segu (kuningavesi).	Valulised põletushaavad.	Samad abinõud, mis lämmastikhappe põletushaavade juures.
Valge fosfor.	Rasked põletushaavad, millele kaasnevad tugevad valud.	Fosforipritsmete sattumisel nahale tuleb: a) asetada põletuskoht veejoa alla; b) haav vee all puhta marliga ettevaatlikult puhastada fosforist; c) põletuskohale kiiresti asetada marlist või vatist tampoon, mis niisutatud 5%-lise vasevitrioli või 4%-lise kaaliumpermanganaadi lahusega ja pöörduda arsti poole.
Broom.	Valuline põletushaav.	vt. põletushaavad hapest.
Kustutamata lubi.	Põletushaav. Valulised lõhed nahal. Eriti ohtlik on osakeste sattumine silma.	Viivitamata pesta suure hulga jooksva veega, seejärel 2%-lise äädikhappelahusega ja järgnevalt soodalahusega ning pöörduda arsti poole.
Fluorvesinikhape.	Järk-järgult kasvav valu, seejärel aeglaselt paranevad haavandid. Eriti ohtlik on happe sattumine silma ja küüntele.	Pesta suure hulga veega, seejärel neutraliseerida 10%-lise soodalahusega ja pöörduda arsti poole.
Äädikhape.	Kestval toimel valulised põletushaavad, ekseem.	Maha pesta veega ja niisutada põletuskohta nõrga söögisoodalahusega.
Fenool (karbolhape).	Põletushaavad nahal. Silma sattumisel.	Põletuskohta ohtralt pesta piiritusega. Silmi pesta etüülalkoholi lahusega (14 g 96%-list piiritust 1 l veele). Välja kutsuda arst.

Teistel juhtudel pärast esmaabi andmist, tuleb viivitamata pöörduda arsti poole.

IX. KEEMILISTE AINETE TOIME INIMORGANISMILE HINGAMISTEEDE KAUDU.

Mürgistuste sümptoomid ja raviabinõud kuni arsti saabumiseni.

Kui mürgistuste põhjused on teada, täitke viivitamata allnimetatud juhiseid:

- | | | |
|--|---|--|
| 1. Sool- või väävelhappe aurud (soojendamisel üle 200°). | Hingamisteede tugev ärritus, köha, lämbus. | Värske õhk, rahu, viibimata kiire arstiabi. |
| 2. Lämmastikhappe aurud, lämmastikhapendid. | Hingamisteede kuivus, lämbus, pärast tugevat ärritushoogu saabub ajutine paranemine, mis 2...12 tunni järel võib asenduda järsu halvenemisega, suure nõrkusega ja köha ägenemisega. | Absoluutne rahu, isegi mõõduka mürgistuse puhul. Hapniku sissehingamine. Arstiabi. |
| 3. Ammoniaak (kokkusurutud balloonides). | Hingamisteede tugev ärritus, pisarate voolus, nohu, köha, süljeeritus, hääle kaotus. | Värske õhk, rahu. Arstiabi. Teadvuse kaotamisel — kunstlik hingamine. |
| 4. Atsetooni aurud. | Peavalu, peapööritus, kerge jooveseisund, iiveldus, pisarate voolus. | Värske õhk. Arstiabi. Teadvuse kaotamisel — kunstlik hingamine. |
| 5. Bensooli aurud. | Jooveseisundile sarnane erutus, peavalu, hiljem teadvuse kaotus; võivad esineda käte ja jalgade krampid. | Värske õhk (vältida jahtumist), absoluutne rahu. Arsti saabumiseni anda hingata hapnikku. |
| 6. Kristalse joodi aurud. | Üldine nõrkus, silmade ja hingamisteede äge ärritus, peapööritus, kohin kõrvus, teadvuse kaotus. | Sisse hingata veeauru koos nuuskpiiritusega. Arstiabi. Silmi pesta 1%-lise hüposulfiidi (naatriumtioosulfaadi) lahusega. |
| 7. Lubi, kustutamata (tolm). | Hingamisteede ärritus, aevastamine, köha, väikeste valuliste haavandite tekkimine ninas. | Viivitamata välja kutsuda arst. |
| 8. Fluorvesinikhappe aurud. | Pisara- ja süljevoolus, mõnikord oksendamine, pisted, lämbustunne. | Nuuskpiirituse sissehingamine, puhas õhk, rahu, arstiabi. |

9. Väävlis-
hapend. Hingamisteede ja sil-
made ärritus, kõrvetused
kurgus, kõha, pigistus
rinnus; raskemal juhtu-
del hingeldus, naha sini-
seks muutumine, pisarate-
voolus. Nina loputamine nõrga
soodalahusega, rahu, arstiabi.
10. Väävel-
süsinik. Jooveseisundiga sarna-
nev erutus, nägemis-
häired. Raskematel juh-
tud oksendamine, hing-
gamishäired, kõnehäired,
karjatused. Puhas õhk, rahu, viivi-
tamata haiglasse saat-
mine.
11. Väävel-
vesinik. Magus maitse suus,
erutusseisund, peavalu,
peapööritus, oksendami-
ne, üldine nõrkus, tead-
vuse kaotus. Puhas õhk, raskematel
juhtudel kunstlik hinga-
mine, hapnik.
12. Kloor. Hingamisteede tugev
ärritus, piinav kõha, läm-
bus, suur nõrkus. Absoluutne rahu, isegi
mööduva mürgistuse pu-
hul, hapniku sissehinga-
mine. Arstiabi.
13. Broomi
aurud. Kõha, verejooks ninast,
peapööritus, peavalu.
Suures kontsentratsioo-
nis: keele pruun värvus,
väljahingatava õhu ise-
loomulik lõhn, nohu, kõ-
ha, hääle kähisemine,
lämbus. 3...5%-lise ammonia-
gilahuse sissehingamine,
soodalahusega silmade,
suu ja nina loputamine.
Haiglasse saatmine.
14. Süsinik-
hapend, atsetü-
leen, valgus-
tusgaas. Vastikus toidu vastu,
kõha, silmade ärritus,
kohin kõrvus, käte ja
kogu keha värisemine.
Tugev peavalu, iiveldus,
eritamine. Peavalud,
nõrk, ebakorrapärane
pulss. Värske õhk, mitte luba-
da keha jahtumist. Kui
hingamine on nõrk või
katkendlik, anda sisse
hingata hapnikku. Kui
hingamine jääb seisma,
teha kunstlikku hingamist
koos hapnikuga. Rahu,
suunamine haiglasse.
15. Elav-
hõbeda aurud. Metallimaitse suus,
lõhn suust, süljevoolus,
valu haigutamise juures,
väävliselavhõbeda tume
viirg igemetel ja huultel. Arstiabi. Sisse anda
munavalget, kastoorõli.
16. Tsink ja
selle ühendid. Valud kõhus (pisted),
oksendamine, paksu sülje
eritamine. Peavalud,
pulss kord kiirendatud,
kord aeglustatud. Suunamine haiglasse.

- | | | |
|---------------------------------|--|--|
| 17. Fenooli-aurud (karbolhape). | Jooveseisundile sarnanev seisund, peavalu, peapööritus, valud maos, ebareeglipärane hingamine, ebaühtlane pulss. | Puhas õhk, rahu. Arstiabi. |
| 18. Tsinkhapend. | Üldine nõrkus, külm higi, külmavärinad, palavik; tugeva mürgistuse korral — iiveldus, oksendamise. | Võimalikult palju piima, rahu, arstiabi. |

Hapniku andmine hingamiseks: 12 cm läbimõõduga leetri peenele otsale asetatakse kummivoolik ja ühendatakse hapnikuallikaga. Leht-riga kaetakse kannatanu nina ja suu.

X. TULEKUSTUTAMISE ESMASED VAHENDID.

Nimetus	Kasutamine kustutustöö juures.	Kasutamiseviis
1. Tulekustutaja Nr. 1 (vedela vahuga). Toimib 6...8 m kauguselt.	Tahkete ainete ja esemete (puit, paber, kangas jms.) põlemisel.	1) Võttes tulekustutaja ülemisest ja alumisest käepidemest, tõsta ta konsult maha ja viia tulekahju kohale. 2) Tulekustutaja ümber pöörata, lüüa löökrauanupuga vastu põrandat. 3) Suunata vahujuga tulekoldesse ja hoida tulekustutaja löökrauga allapoole.
2. Tulekustutaja N. 3 (pak-su vahuga). Toimib 6...8 m kauguselt.	Põlevate vedelike ja voolust väljalülitatud elektrijuhtmete kustutamisel.	Sama, mis tulekustutaja Nr. 1 juures.
3. Kuiv liiv.	Voolust väljalülitatud horisontaalpinnalt põlevate elektrijuhtmete, leelismetallide, põlevate vedelike (bensiin, petrooleum, bensool, eeterlikud õlid jms.) kustutamisel.	Heita tulekoldele või laialivalgunud põlevale vedelikule kiht liiva.
4. Tuletõrje veevärk.	Tahkete ainete ja esemete süttimisel.	Keritakse lahti tuletõrje veevoolik, avatakse tuletõrje veekraan (kraani pööramisega enesest vasakule). Veejuga tuleb suunata tulekahju

5. Kaltsud
või tekk.

Põlevate vedelike (bensiin, eeter, bensool, õli), pinge alt väljalülitatud elektrijuhtmete, põlevate rõivaste jms. kustutamisel.

koldele (vertikaalsetel pindadel — ülalt alla).

Süttimiskolde katmise või ümbermähkimise teel õhu juurdepääsu takistamiseks.

KIRJANDUS

1. Инструкции по технике безопасности, разработанные кафедрами Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина.
2. Правила по технике безопасности в химических лабораториях (утверждены инспекцией труда Ленингр. обл. ком. союза работников высшей школы и научных учреждений 27. III 1940 г.).
3. Справочник по технике безопасности и промышленной санитарии. Профиздат. 1954.
4. Справочник химика, т. 3. Госхимиздат, 1952.
5. Сборник действующих правил по технике безопасности. Энергоиздат, 1952.
6. В. И. Спицын, П. Н. Кодочигов, М. М. Голутвина, А. Ф. Кузина и З. А. Соколова, Методы работы с применением радиоактивных индикаторов. Изд. АН СССР, 1955.
7. Бибергаль А. В., Маргулис У. Я., Воробьев Е. И., Защита от рентгеновых и гамма-лучей. Медгиз, 1955.
8. П. Ф. Соловьев, Справочник электромонтера. Госэнергоиздат, 1952.

SISUKORD.

Sissejuhatus	3
I. Ohutus-eeskirjad üliõpilaste tööks laboratooriumides ja õppe-tootmistöökodades	5
II. Ohutus-eeskirjad tööks keemia- ja metallurgia-laboratooriumides	7
Üldjuhised	7
Erijuhised	8
III Ohutus-eeskirjad tööks elektrotehnika- ja füüsika-laboratooriumides	10
IV. Ohutus-eeskirjad tööks õppe-tootmistöökodades	13
Mehaanika osakond	13
Lukksepa osakond	14
V. Ohutustehnika-eeskirjad töödeks eriseadmetel	16
1. Elavhõbe	16
2. Näidiste jahutamine	23
3. Kippi aparaat	23
4. Ballooniid surugaasidega	24
5. Kvartslambid	26
6. Klaasipuhumistööd bensüünikarburaatori abil	26
7. Kõrgepinge seadmed	28
8. Röntgeni seadmed	29
9. Eksperimentaalsed lampgeneraatoritega suursageduse elektrotermilised seadmed	31
10. Täiendavaid andmeid kõrgepinge seadmete tööohutuse küsimustes	32
Tõkked	32
Kaitsemaandus ja nullimine	34
Maandav kang	36
Blokeeringud	36
Signalisatsioon	37
Plakatid	37
Kõrgepinge seadmetel töötamiseks lubamise tingimused elektrotehniliste laboratooriumide jaoks	38
VI. Eeskirjad tööks radioaktiivsete isotoopidega	44
Radioaktiivsete kiirguste lühike iseloomustus	46
Ruum ja sisseseade	47
Kiirituse annused	47
Töö eeskirjad	48
Radioaktiivsete isotoopide jäätmete kogumine ja eemaldamine	50

	Ruumide koristamine	51
	Kaitse kiiritamise eest	52
	Isikliku profülaktika abinõud	57
VII.	Ohutus-eeskirjad tööks gaasiga	58
VIII.	Esmaabi õnnetusjuhtumel kannatanuile	59
	1. Elektrilöögi korral	59
	Voolust vabastamine	59
	Madalpinge korral	59
	Kõrgepinge korral	60
	Esmaabi abinõud	61
	Kunstliku hingamise võtted	62
	2. Põletushaavade korral	65
	3. Külumisel	65
	4. Päikese või soojusepisted	66
	5. Murdude korral	66
	6. Haavade korral	67
	7. Löökide korral	67
	8. Silma sattunud prügi korral	67
	9. Keemiliste põletuste korral	68
IX.	Keemiliste ainete toime inimorganismile hingamisteede kaudu	70
X.	Tulekustutamise esmased vahendid	72

На эстонском языке

Эстонская сельскохозяйственная академия
Тарту, ул. Рийа 60

Toimetaja V. E. Muhel.

Ladumisele antud 8. V. 1958. Trükkimisele antud 25. XI 1958. Trüki-
poognaid 4,75. Paber 54×84,1/16. Tellimise nr. 1851. MB 07870. Trüki-
arv 1000. Trükikoda «Tartu Kommunist», Tartu, Ülikooli 17/19.

Tasuta .

TASUTA

Ⓟ A

22377

228711

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00405807 1