

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

М.І. Төлепов
Б.У. Рахимова

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

Оқу құралы

Алматы
«Қазақ университеті»
2014

ӘОЖ 331 (075)
КБЖ 65.247 я 7
Т 65

Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті химия және химиялық технология факультетінің Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі шешімімен ұсынылған

Пікір жазғандар:

химия ғылымдарының докторы, профессор **Е.К. Оңғарбаев**
химия ғылымдарының докторы, доцент **Р.Г. Абдулкаримова**

Төлепов М.І., Рахимова Б.У.

Т 65 Еңбекті қорғау: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 164 б.

ISBN 978-601-04-0484-7

Бұл оқу құралында еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласының нормативті-құқықтық негіздері, кәсіпорындарда еңбекті қорғау, басқару жүйесі, өндірістік жарақаттар мен кәсіби аурулардың себептерін талдау жөнінде мәліметтер келтірілген. Өндірістік санитария бойынша негізгі зиянды факторлардың адам организміне тигізетін әсерінен сақтану жолдары сипатталған. Қазақстан Республикасы еңбек қорғау саласының қоғамдық қатынастарын реттеуге және еңбек қызметі процесінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, қызметкерлердің өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі принциптерін белгілейді.

Еңбек жоғары оқу орындары студенттеріне және осы салаға қызығушылық танытатын көпшілік оқырманға арналған.

ӘОЖ 331(075)
КБЖ 65. 247 я 7

ISBN 978-601-04-0484-7

© Төлепов М.І., Рахимова Б.У., 2014
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2014

АЛҒЫ СӨЗ

Химиялық зертханада жұмыс істеу қауіпті категориялар қатарына жатады. Ортағасырлық алхимиктердің уақытынан қазіргі күнге дейінгі ғылымның тарихында ауыр жағдайлар өте көп болды, тіпті зертханадағы жарылыс пен өрт салдарынан адам өлімі де кездеседі. Әрқашан қауіп-қатер химия саласы маманының тұрақты серіктесіне жатады.

Қазіргі уақытта химия – ауылшаруашылығының кең дамыған саласының бірі. Қоғамның талаптары бір ғана энтузиастар мен зерттеуші топтардың күшімен қанағаттанбайды. Жыл сайын ғылыми-зерттеу, аналитикалық және оқу зертханаларын институт бітірген жастар толықтырады. Техниканың дамуымен жаңа, белгісіз қауіпті факторлар пайда болып, адамның еңбек жағдайы да қауіпсіздіктің жаңа талаптарын қажет етеді. Қазіргі заманғы химияны электрэнергиясыз, жоғары қысымды, терең вакуумсыз, жоғары да төмен температурасыз, әртүрлі агрессиялық және токсиндық байланыстарсыз елестету мүмкін емес әрі олардың барлығына жарылғыш немесе өрттік сипаттар тән.

Ғылым мен өндіріс саласында еңбек қауіпсіздігі мен зиянсыздығын арттыру мақсатында қажетті деңгейде *еңбек қорғаудың жүйесін* енгізу қарастырылған. Еңбек қорғау «заңнамалық актілердің, әлеуметтік-экономикалық, ұйымдастырушылық, техникалық, гигиеналық және емдік-профилактикалық шаралар мен құралдардың жүйесі, адамның еңбек процесіндегі денсаулығын сақтау мен еңбекке қабілеттілігін арттыруды қамтамасыз етуші ретінде анықталады.

Еңбек қорғауға бірнеше өзіндік өзара байланыстағы бөлімдер кіреді, ондағы ең басты проблема – еңбек етушілердің денсаулығын сақтау:

- 1) еңбек қорғаудың құқықтық және ұйымдық мәселелері;
- 2) еңбектің өндірістік санитариясы мен гигиенасы;
- 3) қауіпсіздік техникасы;
- 4) өртке қарсы қауіпсіздік.

Еңбекті қорғаудың құқықтық және ұйымдық мәселелеріне еңбек қорғау заңдылықтары, өндірістік жаракаттарды зерттеу, тіркеу мен сараптау, еңбекті қорғау бойынша стандарттар мен ережелерді өңдеу, қызметшілерге жұмыс қауіпсіздігі әдісін үйрету, техникалық қауіпсіздік қызметін ұйымдастыру және еңбекті қорғау бойынша қоғамдық бақылаулар, т.б. кіреді.

Өндірістік санитария деп жұмысшыларды ауруға немесе жұмыс қабілеттілігін төмендетуге әкелетін факторлар, сонымен бірге зиянды өндірістік факторларлардың мөлшерлі әсер ету деңгейіне дейін төмендетілетін немесе сақтап қалатын, техникалық құралдар мен ұйымдастыру шаралар жүйесін айтады. Химиялық зертханалар жағдайында өндірістік санитария міндетіне кәсіби уланудың алдын алуды ескерту, жұмысшыларды улы және ушықтыратын заттардың әсерінен, өндірістік шаңдардан, ионданатын сәулелерден, шулардан және басқа да зиянды факторлардан сақтау, ауадағы зиянды заттардың шекті концентрациясын анықтау мен өндіріс орындарындағы ауаны бақылау, жеке қорғаныс құралдарын тасымалдау мен өңдеу, жылыту мен желдеткіш жүйесі, рационалды жарықтандыру және т.б. кіреді.

Еңбек гигиенасы – медицина саласында профилактикалық өңделген ғылыми негізді, жоғары жұмыс қабілетімен қамтамасыз етуді, тәжірибелік шаралар және кәсіби аурулардың алдын алуды ескеру мәселелерін шешеді.

Қауіпті өндірістік факторлардың зияндыларынан айырмашылығы адам жаракаттанғанда, күйіп қалғанда денсаулықтың лезде нашарлауына алып келеді. Жұмысшыларды ондай қауіпті өндірістік факторлардың қорғау *техника қауіпсіздігі жүйесіне* тапсырылған.

Өрт қауіпсіздігі – өрттен сақтандыру, оның таралуын шектеу, өртті сәтті сөндіруге жағдай жасау, адам қауіпсіздігі мен құнды материалдарды сақтау. Химиялық зертханалар жағдайында тотықтырғыштардың, көп мөлшерде әртүрлі жанғыш заттардың, сонымен қатар өрт профилактикасының тұтану көздері техникалық қауіпсіздікпен тығыз байланысты болады. Мысалы, электр жабдықтарының бұзылуы салдарынан қауіпті өндірістік фактор пайда болады әрі сонымен қатар өрттің шығуы бір

уақытта жүреді. Сондықтан химиялық зертханаларда өрт профилактикасын қауіпсіздік техникамен қатар меңгеру керек.

«Еңбек қорғаудың» жеке бөлімдері өзара бір-бірімен тығыз байланыста болады және оларға нақты шекара жүргізу мүмкін емес, демек, «еңбекті қорғау» мен «техника қауіпсіздігі» түсініктерін бір-бірімен араластыруға болмайды. Өйткені еңбек қорғау қызметінің функцияларымен химиялық өнеркәсіптің көптеген бөлімдеріндегі техника қауіпсіздік қызметтері дәстүрлі түрде аталады.

Оқулықта еңбек қорғаудың құқықтық және ұйымдық мәселелері қарастырылмаған, тек өндірістік санитария туралы ең негізгі ұсыныстар ғана көрсетіледі. Бұл еңбекте автор химик-тәжірибешілердің тұтынуын қанағаттандыруға ғана ұмтылды. Қазіргі уақытта техника қауіпсіздігі мен еңбек қорғауға қатысты әдебиеттердің көпшілігі химиялық өндіріске бағытталған.

Зертханалық практикумдар мен жұмыс нұсқаулықтарында жүйелілік қалыптаспағандықтан қауіпсіздіктің жалпы ережелері қарастырылмаған.

Мұндай шағын кітапта зертханалардағы қауіпті жұмыстардың барлығын бірдей қамту мүмкін емес. Ұсынылып отырған еңбекте жиі орындалатын операцияларда кездесетін жарақаттар мен апаттар ғана кеңінен қамтылды. Мұндай жұмыстардың қатарына, мысалы, шыны ыдыс, электр жабдықтары, органикалық ерітінділермен және т.с.с. жұмыс істеу жатады. Жарақат кезінде немесе сынаппен жұмыс істеу кезінде көрсетілетін алғашқы көмек осы еңбектің тарауларында кеңірек қамтылды.

Авторлар Е.К. Оңғарбаев пен Р.Г. Абдулкаримоваға пайдалы ескертулері мен кеңестері үшін алғысын білдіреді. Оқырмандардың кез келген тілектері мен ұсыныстарын авторлар ізгі ниетпен қабылдайды.

1. ХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТХАНАЛАРДА ЖҰМЫС ІСТЕУ ЕРЕЖЕЛЕРІ

Химиялық зертхана жұмыстары қауіпті де зиянды өндірістік факторлармен байланысты болғандықтан, онда жұмыс істейтін химиктердің қауіпсіздігін ұйымдастыруға да ерекше көңіл бөлінуі қажет.

Қауіпсіз жұмыс негізіне зертханадағы әрбір қызметкердің қауіпсіздік техника ережелерін есте ұстауы жатады. Тәжірибелі қызметкерлер қауіпсіздік техника талаптарына немқұрайлықпен қарауға жол бермейтін психологиялық атмосфера жасауды өздерінің тікелей міндеттері деп санаулары тиіс.

Қауіпсіздік талаптарынан ауытқу ешбір ерекше жағдайлармен ақталмауы тиіс. Ондай талаптар апат болмайтынына көз жетіп тұрғанның өзінде де бұзылмауы қажет, өйткені бұрыс ілім қалыптасып, кейінгі қауіпті жағдайларда әдетті түрде қолданылып кету қаупін тудырады.

Әрине, әрбір нұсқаулардың бұзылуы қайғылы жағдайларға алып келе бермейді. Сонда да ұсақ қателіктер әдетке айналып, соның салдарынан үлкен қателіктер туындайды. Нәтижесінде зертханада объективті түрде өндірістік жарақаттану себептері осуі мүмкін.

Толық жазылған нұсқаулардың өзінде қандай да бір нақтылы тосын жағдай тууы ықтимал болғандықтан, қауіпсіздік техникасы ережелерін тек біліп қана қоймай, оның мәнін түсініп әрі оны тосын жағдайда пайдалана білу және кез келген істің салдарын бағалай білу қажет. Жарақатсыз және апатсыз жұмыс істеу – кез келген қызметкердің жетікті маман екендігін анықтаудағы негізгі қағида.

1.1. Жалпы жағдайлар

Зертхана жұмысына медициналық тексеруден және қауіпсіздік техникасының нұсқауынан өткен тұлғалар жіберіледі. Жұмысқа

тұратын барлық тұлғалар, сонымен бірге өндірістік үйрену немесе машықтануға іссапармен келгендер де, біліміне, жұмыс стажына немесе лауазымына қарамастан, жаппай нұсқаулықтардан өтуге міндетті.

Химиялық зертханадағы кез келген жұмыс нақты, ұқыпты және асықпай істелуі қажет.

Зертханада берілген тапсырыспен тікелей байланысты емес қандай да бір басқа жұмыс түрлерін жасауға тиым салынады.

Жұмыс орнында нақтылы жұмысқа қатысты ғана реактивтер, жабдықтар мен қондырғылар болуы қажет. Жұмыс орнында ретсіздікке жол берілмейді.

Кез келген жұмысқа оның барлық деңгейі толығымен дерлік түсінікті және ешқандай күмән келтірілмеген жағдайда ғана кірісуге болады. Түсініксіз жағдайдайларда жұмысты бастамас бұрын жетекшінің көмегіне жүгіну керек. Бұрын таныс емес операциялар, сонымен бірге жаңа заттармен жұмыс бастау алдында, әрбір қызметкер жетекшіден толық нұсқау алуы тиіс. Аса қауіпті операцияларды тек жетекшінің немесе машықтанған қызметкердің тікелей қатысымен жасау қажет.

Әдебиеттерде келтірілген синтездерді немесе алғашқы тәжірибені нұсқауда ұсынылған мөлшерде және тәжірибе жағдайын қатаң сақтай отыра жасау қажет.

Алдын ала нәтижесін болжай алу мүмкіндігі жоқ зерттеу жұмыстарын көп мөлшердегі заттармен өткізуге болмайды. Тіпті сыналатын тәжірибелер аз мөлшердегі реактивтермен тегіс өтеді, препаратты синтездер ауысқанда да сақ болу керек. Мысалы, аз ғана көлемнен жылудың бөлінуі немесе массаның көбіктенуі кедергілік шақырмайды, бірақ белгілі бір көлемнен асып түссе, апат орын алуы мүмкін.

Зертханада сақталатын реактивтер мен химиялық заттар салынған ыдыстарда олардың атаулары мен химиялық формулалары анық жазылған этикеттері болуы тиіс. Этикеттердегі жазуларды түзетуге немесе ескі этикетті алмай оның үстіне басқасын жапсыруға және оңай жуылып кететін бояулармен жазуға тиым салынады. Этикетсіз немесе ол анық жазылмаған жағдайда реактивтерді пайдалануға болмайды. Мұндай жағдайда талдау арқылы бірден заттың дәл формуласын анықтау немесе оны бірден жою қажет.

Реактивтердің таза күйінде сақталуына мұқият қарау керек. Реактивтер салынған ыдыс қақпақтарын ешқашан шатастыруға және таза емес қалақшамен ыдыстағы затты алуға болмайды, т.с.с.

Химиялық реактивтердің, органикалық еріткіштердің, химиялық заттардың сулы ерітінділерінің қалдықтарын су құбырына құюға тиым салынады. Мұндай қалдықтар жұмыс уақытының соңында арнайы қалдықтар үшін орталықтандырып жою мақсатында бөлінген арнайы орындарға апарылуы тиіс.

Зертханадағы барлық қызметкерлер оқыс жағдайда алғашқы көмек көрсету амалдарын – қан тоқтатуға арналған дәкені байлауды, жасанды дем алғызуды, жүрекке массаж жасауды білуге міндетті. Әрбір жұмыс орнында көрнекті жерде алғашқы көмек көрсетудің толық жиынтықталған дәрі-дәрмектер қорабы болуы қажет.

Апат болған жағдайда көмек көрсетуге мүмкіншілік жоқ жерде жұмыс жасауға тиым салынады: жұмыс сипатына қарамастан кешкі және түнгі уақытта, сонымен қатар қауіптілігі жоғары операцияларды орындауда тәуліктің кез келген мезгілінде жұмыс орнында адам саны екіден аз болмауы қажет.

Жұмыс істеп тұрған қондырғыларды, ток көзіне қосулы тұрған электрлік қыздырғыш жабдықтарды, жанып тұрған газ көздерін қараусыз қалдыруға тиым салынады. Мұндай кезде жұмыс орнын аз уақытқа қалдыру үшін маманданған қызметкерге тапсыру қажет.

Зертханадан шығар алдында әрбір жұмыс үстелінде және әрбір сорғыш шкафта судың, электр жабдықтарының, газ жүйелерінің өшірілгендігіне және қондырғыларда химиялық үрдістердің аяқталғандығына, ағынды су тоңазытқыштарынан судың төгілгендігіне көз жеткізу керек.

1.2. Өндірістік санитария

Химиялық зертхана жұмысы барысында барлық химиялық заттар әртүрлі дәрежеде улы екендігін естен шығармау қажет (1-қосымша). Улы емесі тек таза су ғана. Химиялық заттармен жұмыс кезіндегі қауіптің алдын алу шаралары, яғни олардың

адам ағзасына – өкпе, тері және ауыз арқылы өтіп кетпеу жол бермеу керек.

Улану мүмкіншілігін азайтудың тиімді бір жолы – аса улы реактивтер мен еріткіштерді улылығы төмендеріне ауыстыру болып табылады. Мысалы, толуолмен жұмыс істеген кезде ауаға жайылатын будың мөлшері бензолдікімен салыстырғанда үш есе кем, сонымен қатар толуол ағзаға түскен кезде тез бензой қышқылына дейін тотығып кетеді (бензол үшін ЖКШ (жіберілу концентрация шегі) $5\text{мг}/\text{м}^3$, ал толдуол үшін ЖКШ – $50\text{мг}/\text{м}^3$) және иісі тез сезіледі (бензол үшін ИСБ (иісті сезу бастамасы) $5\text{мг}/\text{м}^3$, ал толдуол үшін ИСБ – $1,8\text{мг}/\text{м}^3$).

Өндірістік санитария көзқарасынан метил спиртін этанолға, төртхлорлы көмірсутекті пен хлороформды 1,1,1-үшхлорэтанға, диоксанды этиленглюкольдың диметил немесе диэтил эфирлеріне ауыстырған тиімді болып табылады.

Зиянды газдар, булар және аэрозольдар ингаляциясы. Зиянды заттарды жұту – зертхана машығындағы ең көп таралған қауіп. Аса қауіп тудырып, созылмалы улануға дейін әкеліп соқтыратыны – ұзақ уақыт аралығындағы иісі аса сезілмейтін концентрациялармен тыныс алу.

Ингаляциялық уланумен күресудің негізгі жолы – газдардың, булардың және аэрозольдардың зертхана бөлмелері ауасына таралмауының алдын алу. Сұйық, ұшқыш заттармен және тозаң шығаратын қатты заттармен жұмысты тек іске қосылған сорғыш шкаф ішінде жасауға ғана рұқсат етіледі. Сонымен қатар сорғыш шкафқа химиялық заттар кептіргіштерін де орналастыру керек.

Әдетте сорғыш шкаф ішінде тек иісі қатты шығатын заттармен ғана жұмыс істеу көп кездеседі. Ал шынында иісі аз шығатын зиянды заттар ағзаға көбірек қатер туғызатын болғандықтан, кез келген химиялық заттармен жасалатын жұмыс сорғыш шкаф ішінде өткізілуі тиіс.

Зертхана кезекшісі жұмыс уақытынан жарты сағат бұрын сорғыш вентиляциясын іске қосуы тиіс.

Жұмыс орнында ұшқыш заттардың артық мөлшерін сақтауға болмайды, өйткені қақпақтың тығыз жабылмағандығынан олардың ауаға таралу қаупі төнеді.

Ұшқыш қатты немесе сұйық заттарды өлшеу тек нығыз жабылатын ыдыстарда ғана жүргізілуі керек. Егер олармен жиі жұмыс істейтін жағдайда қажетінше таразыны сорғыш шкаф ішіне орналастырған дұрыс болады.

Зертхана атмосферасы кездейсоқ улы газдармен не булармен ластанған апат кезінде, апат соңын (жабдықтарды сөндіру, төгілген сұйықты жинау, т.с.с) жою үшін тек противогаз киіп қана бөлмеде қалуға болады. Әр қызметкердің жеке противогазы жұмыс орнында көрнекті жерде ілінуі және әрқашан тез қолдануға дайын тұруы керек. Мүлде сорбцияланбайтын заттар – ацетилен, метан, бутан, этилен, т.с.с., сонымен қатар атмосфераны ластайтын құрамы белгісіз газдар мен булар ауаға жайылған кезде противогаз қолдануға тиым салынады. Мұндай жағдайда бөлмеде қалуға болмайды.

Зиянды сұйықтар, әсіресе ЖКШ-сы барлар, сорғыш шкафтан тыс төгілген сәтті де апат жағдайы ретінде қарастыру қажет. Бұл жағдайда ауадағы улы заттардың концентрациясының мөлшері ЖКШ мәнінен аспағанына индикатор-түтікшенің көмегімен анықтай отырып, көз жеткізген кезде ғана жұмысқа кірісуге болады. (2-қосымша)

Әдетте төгілген сұйықтарды жинау кезінде қолданылатын құмның сіңу қабілеті аса жоғары емес. Сондықтан бұл мақсатта құрғақ ағаш қиқымдарын және кеуекті материалдарды пайдаланған жөн.

Улы заттардың жарақаттанбаған тері арқылы өтуі. Зертхана қызметкерлері әдетте теріге зияды заттар төгілгенде аса мән бермейді. Дегенмен, көптеген органикалық заттар – анилин, бензол, диоксан, дихлорэтан, пиперидин, метанолдар теріге түскен кезде тез сіңіп кететін қабілетке ие. Мұндағы бір рет теріге төгілген улы заттың ағзаға сіңетін мөлшері жүздеген миллиграмм болса, ал ұзақ қатынаста немесе терінің көлемді бөлігіне төгілген кезде ол граммға шабады. Ал ағзаға өкпе арқылы осы мөлшерлі улы зат, атмосферада ұзақ уақыт (ондаған сағаттар бойы) тек осы заттың үлкен концентрациясының буымен тыныс алғанда ғана өтеді. Тері арқылы сіңген улы заттар әлбетте қанға түсіп, жедел улануды қоздырады немесе май талшықтарында тығылып, созылмалы улануға, аллергиялы дерматитке және басқа да ауруларға соқтырады.

Қатты зиянды заттар да, әсіресе олар ұсақдисперсті және тозақ тәрізді күйде болғанда, жарақатталмаған тері арқылы өте алады. Олар киімнің ішкі қабатына еніп, терімен қажала отырып оған сінеді. Тері суланған кезде, мысалы терлеген кезде, олардың тері арқылы өту жылдамдығы бірден көбейеді.

Текстильді материалдардың сұйық және газ тәрізді заттардың қатынасы бойынша, әсіресе, жүн мен мақтаның жоғары сорбциялық қабілетін ескеру керек. Арнайы киімсіз жұмыс істегенде улы заттар жеке киімге сіңіп қалады. Ақырын-ақырын десорбцияға ұшыраған улар барлық тері бетіне сіңіп алады, тіптен олардың әсері зертхананың қабырғасы арқылы да өтеді.

Улардың ағзаға тері арқылы енуіне жеке гигиенаны сақтау және арнайы киімдер кию арқылы жол бермеуге немесе төмендетуге болады.

Зертханадағы барлық жұмысшылар, соның ішінде тікелей химиялық заттармен жұмыс жасамайтындар да, жұмыс орнында мақта материалынан тігілген арнайы киім киюге тиісті. Арнайы киімді үйде немесе химиялық зертханада жууға тиым салынады. Арнайы жұмыс киім мен жеке тұлға киімдерін бірге сақтауға болмайды. Зертханада кірленген киімдерді үнемі арнайы кір жуатын жерге өткізу ұйымдастырылуы қажет.

Тері қандай да бір затпен былғанған кезде, оны тез арада тазалау керек. Әр жұмыс бөлмесінде қол жуғыш және кептіргіш болуы тиіс.

Көп жағдайларда химикаттармен жұмысты резеңке қолғаптармен жасағанда ластанулардан едәуір сақтануға болады. Өртүрлі заттардың әсерінен резеңке қолғаптары қоды бірдей дәрежеде қорғамайды. Ерітінділердің көпшілігі жұқа резина пленкасынан тез өтіп кетуге қабілетті келеді.

Зертханада көзді қорғауға аса көңіл бөлінуі қажет. Көзге аз болса да қауіп бар кез келген операцияларды жасағанда көзілдіріксіз немесе маскасыз жұмыс жасауға тиым салынады.

Химиялық заттардың ауыз арқылы ағзаға түсуі. Мұндай улану мүлде болмауы қажет. Жұмыс орнында тамақтануға, азық-түлік сақтауға болмайды. Азық-түлікті, соның ішінде өндірісте берілетін сүттерді де, химиялық заттарды суытуға арналған тоңазытқышта сақтауға тиым салынады. Олар жұмыс орнынан бөлек жерде тұратын тоңазытқышта сақталуы қажет.

Пипеткаға сұйықты ауызбен соруға тиым салынады. Бұл мақсатта резеңкеден жасалған сорғыш немесе медициналық шприц қолданған ыңғайлы.

1.3. Реактивтерді сақтау және өлшеп орау

Реактивтерді сақтау. Реактивтердің артығы арнайы жабдықталған, жақсы ауа алмастырғышпен қамтамасыз етілген құрғақ бөлмелерде қатаң тәртіппен сақталуы қажет. Реактивтерді сақтаудың нормасы мен ережелері әр мекеменің жұмыс ерекшеліктеріне, реактивтер мөлшеріне, сақтау қоймаларына қарай жасалып және бекітіледі.

Бір-бірімен жылу, жанғыш газ бен бу бөле реакцияға ұшырай алатын реактивтерді бірге сақтауға болмайды.

Келесі топтағы реактивтерді жеке сақтау керек.

1. Жанғыш заттармен өрт және жарылғыш қоспаларын түзетін қатты тотықтырғыштар – металдардың гипохлориттері, перхлораттары, хлораттары, перманганаттары, нитраттары, хроматтары, дихроматтары, пероксидтері, т.с.с.

2. Сұйық тотықтырғыштар, бейорганикалық қышқылдар және қышқыл сипаттас түтіндейтін бейорганикалық заттар – күкірт, тұз, азот, хлор қышқылдары, олеум, 30%-дық сутегінің асқын тотығы, бром, тионилхлориді, сульфурилхлориді, т.с.с. Түтіндейтін заттарды ауа алмастырғышы бар сақтау орнында сорғыш шкафта сақтау қажет.

3. Сығылған, сұйылтылған және ерітілген газдар. Ацетилен, сутек, пропан, бутан сияқты жанғыш және қопарылғыш қауіп бар газдарды жануды қолдайтын оттегі, ауа, хлор газдарынан бөлек сақтау керек. Жанғыш газдарды инертті және жануды қолдамайтын газдармен – аргон, гелий, азот, көміртегінің қостотығымен бірге сақтауға болады.

4. Ауа немесе сумен қосылған кезде немесе шамалы қызған кезде оңай тұтанатын заттар – сілтілік және сілтілікжер металдары, пирофорлы металдары (мысалы, Реней никелі), карбидтер, сілтілік және сілтілікжер металдарының силицидтері, гидридтері, ақ фосфор, металлорганикалық қосылыстардан басқалары (МОК); соңғысы өрт жағдайында өшіруі ерекше болуына байланысты жеке сақтау тобын құрайды.

5. Сұйытылған ерітінділер және дербес МОҚ-тар – триэтилалюминий, диэтилалюминийхлориді бутиллитий және басқалар.

6. Оңай тұтанатын және жанғыш сұйықтар (ОТС және ЖС). Қайнау температурасы 50°-тан төмен ОТС-тарды (диэтил эфирі, пентан, күкіртті көмірсутек, метилформиат, т.с.с.) жаз уақытында ыдыс ішіндегі қысымның көтерілуінен қорғану үшін салқын жерлерде немесе тоңазытқышта сақтау керек.

7. Оңай тұтанатын қатты заттар – қызыл фосфор, күкірт, нитроцеллюлоза және басқа да нитроқосылыстар, циклогексаноноксим және т.б.

8. Аса қауіпті улар – цианидтер, мышьяк қосылыстары, метанол – арнайы нұсқауға сәйкес жеке сақталады.

Реактивтерді өлшеп орау. Зертханаға көптеген реактивтер үлкен ыдыста келеді. Үлкен бөтелкеден, бөшкеден затың аз порциясын өз бетімен бөліп алуға тиым салынады. Сондықтан қолдануға ұсыну алдында реактивтерді өлшеп орау жүргізіледі. Реактивтерді өлшеп орау – қауіпті операция, сондықтан бұны тек тәжірибелі және осы заттың қасиеттерімен таныс тұлғаларға ғана сеніп тапсырылады.

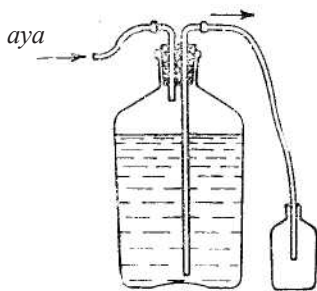
Қатты заттарды өлшеп орау. Теріні немесе сілекей қабаттарын тітіркендіретін қатты заттарды арнайы ауа алмастырғышпен қамтамасыз етілген орында немесе ауа райының желсіз, құрғақ, жылы күнінде ашық ауада өлшеп орайды. Жұмысты резеңке қолғап, маска және көзілдірік киіп жүргізеді. Тозанданатын немесе ащы бу шығаратын заттарды өлшеп орағанда респиратор немесе противогаз киілуі тиіс. Өлшеп ораудың соңынан міндетті түрде душ қабылдап, кір киімді жууға өткізу керек.

Сұйық заттарды өлшеп орау. Бұл операцияны сифонның көмегімен немесе ауа ағынының көмегімен қысу арқылы жүргізу ұсынылады (1-сурет). Сұйықты құюға арналған ағаштан не темірден жасалған тұрғызғыштың ортасындағы үлкен бөтелке сиятындай ұяға, ол нықталып бекітіледі де, кез келген бұрыш көлбеуінде оны еңкейтуге болады (2-сурет).

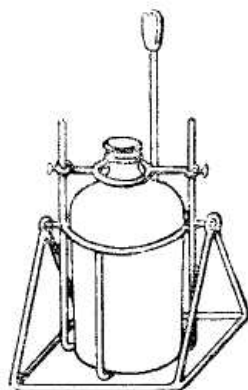
Күйдіргіш заттарды өлшеп құюды, резеңке қолғап және қорғағыш маска киіп істеу керек. Көбірек мөлшердегі (1 л-ден

астам) күйдіргіш заттармен жұмыс істегенде міндетті түрде резеңке етік пен ұзын резеңке алжапқыш кию қажет.

Сұйық заттарды өлшеп орауды кем дегенде екі адам жасауға тиіс және жеткілікті мөлшерде су мен бейтараптандыратын заттар – сода және қышқыл ерітінділері дайын тұруы қажет.



1-сурет. Үлкен ыдыстағы сұйықтықты ауа ағынында қысу



2-сурет. Бөтелкені июге ыңғайландыру

Органикалық еріткіштерді өлшеп орау. Бұл процесс арнайы қауіпсіздік шараларды талап етеді. Бұл заттардың бұлары тітіркендіргіш болмағанымен, олар улы болып келеді. Ыдыстан ауыстырып құйған жағдайда денсаулыққа, өмірге зиян келтіретін бу концентрациясы пайда болатындықтан, жұмысты ауа алмастырғышы бар орында противогаз киіп жасау керек. Төртхлорлы көмірсутек, күкіртті көмірсутек, бензол, нитробензол, пиридин, метанол сияқты еріткіштерді құйған кезде сифон пайдалану қажет етіледі.

1.4. Газ баллондарымен жұмыс

Зертханаға көптеген газдар сығылған (азот, аргон, сутек, гелий, оттек), сұйытылған (аммиак, метаннан басқа көмірсутектер,

көміртектің қос тотығы, фреондар, хлор) және ерітілген (ацетилен) күйде болат баллондарда келеді. (3-қосымша)

Қасиеттеріне қарай барлық газдар келесідей негізгі топтарға бөлінеді:

1) жанғыш және қопарылғыш (ацетилен, сутек, көмір-сутектер);

2) жануды қолдайтындар (оттек, ауа, хлор);

3) инертті және жануды қолдамайтындар (азот, аргон, гелий, көміртектің қос тотығы);

4) улы (көміртектің қос тотығы, күкірттісутек, фосген, хлор).

Газ баллондарымен жұмыс істегендегі қауіптілік олардың жанғыштығына, қопарылғыштығына және улулығына ғана байланысты емес, сонымен қатар газдың баллонда жоғары қысымда – 15 МПа болатындығында.

Қоймадан баллонды алар кезде, оны мұқият тексеру керек. Сырты немесе вентилі бүлінген, газы шығып тұрған, кезекті пайдаланудың мерзімі өткен жағдайдағы баллондарды қолдануға тиым салынады. Жанғыш немесе улы газдардың вентиль арқылы газ жіберетіндігін байқаған кезде, бірден ол баллонды қауіпсіз жерге апарып, жөндеу шарасын қолдану керек.

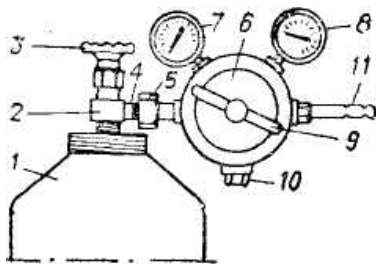
Баллондарды тек арнайы арба немесе зембілдерге салып тасиды. Вентильдер баллондардың мойнына бұралатын болаттан немесе шойыннан жасалған қорғағыш қақпақпен жабылуы керек. Баллондарды қолмен, иықпен немесе арқамен тасуға тиым салынады. Оларды тасу және орнату кезінде қызудан, соғудан, соққыдан, құлаудан сақтау қажет. Қатты соққыдан баллон жарылуы мүмкін.

Газ баллондарын орнатуға зертхана жанынан арнайы қосымша бөлме немесе металдан жасалған үйшік бөлінуі керек. Бір үйшікте оттекпен қатар жанғыш газдарды орналастыруға тиым салынады.

Жұмыс орнында инертті газдар және көміртектің қос тотығы баллондарын орналастыруға болады. Оларды жұмыс үстеліне немесе арнайы қабырғаға қағылған темір тағанға шынжырмен бекітуге болады. Баллон орнатылған жер жылу көздерінен (электр жабдықтары, жылу батареялары), күн сәулесінен оқаш болуы қажет.

Жұмыс орнында жанғыш және жануды қолдайтын, сонымен қатар улы газдар баллондарын тікелей орнатуға тиым салынады. Жекелеген жағдайда Мемлекеттік қалалық бақылау инспекциясының келісімімен сиымдылығы 12 л дейінгі баллондар орнатуға болады.

Баллондағы газды пайдаланар алдында вентилін, оймасын, саңылаудың тазалығын мұқият тексеру қажет. Баллондағы газ тек әр газдың өзіне арналған, яғни баллонның түсіне сай редуктормен алынуы керек. Инертті және жанғыш емес газдарды баллондардан алу үшін оттекке арналған редукторды қолдануға болады. Редукторсыз баллоннан газ алуға тиым салынады.



3-сурет. Редукторды газ баллонға қосу

1 – газ баллон; 2 – вентиль; 3 – маховик; 4 – штуцер; 5 – лақтырмалы кілт; 6 – редуктор; 7 – жоғары қысым монетрі; 8 – төмен қысым монетрі; 9 – реттегіш винт; 10 – қорғағыш клапан; 11 – редуктордан газды шығаратын түтік

шықпауын сабын көбігін жағу арқылы тексеру керек. Егер газ әлде бір жерден шығып жатса, баллонның вентилін тез жауып, редуктордағы газды шығарып, бүлік жерді жөндеу, яғни бұрандалы қосылыстарды тарту, кигізілген гайканың төсемін ауыстыру, т.с.с. керек. Редуктордағы газ қысымын алдын ала жібермейінше, ешбір детальдарды тартуға болмайды. Баллонға орнатылған редукторды жөндеуге, сонымен қатар өз бетінше вентилді жөндеуге тиым салынады. Редуктордың бүлігін қалпына

Редукторды қосар алдында детальдардың барлығының кірден, майдан тазалығына, сонымен қатар кигізілетін гайканың астына салынатын төсемнің дұрыстығына көз жеткізу керек (3-сурет).

Редукторды қосқаннан кейін сағат тіліне қарсы бағытта бұрай отырып реттейтін винтті толығымен босатып, жоғары қысымды өлшейтін монетр көрсеткішін бақылай отыра, абайлап баллонның вентилін ашу керек. Газды алар алдында детальдардың қосылған бөліктерінен оның

келтіруді жөндеу шеберханасында маманды қызметкер жүргізуі керек. Вентилі жөндеуге жарамсыз баллонды газ толтыратын зауытқа баллонның сыртына бормен «Бұзылған» деген жазумен қайтарып жіберу керек.

Жылына бір реттен ұзақ емес уақытта редукторларды бақылағыш-өлшегіш жабдықтар кәсіпорынының қызметіне тексеруге өткізіп отыру керек.

Газды баллоннан алу үшін, төменгі қысым монометрі бойынша керекті қысымына жеткенше немесе газдың керекті ағысына дейін сағат тілінің бағытымен реттегіш винтті баяу бұрау қажет. Егер газ тікелей баллоннан шыны жабдыққа түсетін болса, онда ол атмосферамен қатынаста болуы керек, кері жағдайда жабдықтағы қысым тез артып, жарылысқа ұшыратуы мүмкін.

Жұмыс соңында жоғары қысым монометрімен тексере отыра, баллон вентилін жауып, редуктордан газды шығарады, одан соң реттегіш винтті сағат тілінің бағытына қарсы бұрап босатады. Вентилі жабылмаған немесе редуктордың реттегіш винті босатылмаған баллонды қараусыз қалдыруға тиым салынады.

Баллоннан барлық бар газды шығарып жіберуге болмайды. Баллондағы қалдық қысым 0,1-0,15 МПа (1-1,5 атм.)-ға жеткен кезде, ол баллонмен жұмысты бірден тоқтатып, вентилін тығыз жауып, редукторды шешіп, вентиль штуцеріне бұқтырманы бұрап бекітеді де, баллон қақпағын жабады, осыдан кейін баллон сыртына «Бос» деген сөзді бормен жазып, қайта толтыруға жібереді.

Әдебиет [1].

Бақылау сұрақтары:

1. Химиялық зертханада жұмыс істеу ережелерінің қандай жалпы қағидалары бар?
2. Өндірістік санитария көзқарасынан химиялық заттармен жұмыс кезіндегі қауіптіліктің алдын алудың қандай шараларын білесің?
3. Реактивтерді сақтаудың нормасы мен ережелері, оларды өлшеп орау тәртібі қалай жасалады?
4. Қасиеттеріне қарай реактивтерді қандай топтарда жеке сақтау керек.
5. Баллондағы газдар қандай негізгі топтарға бөлінеді және олармен қауіпсіз жұмыс істеудің ережелері мен тәртібін ата?

2. ЗАҚЫМҒА ҰШЫРАҒАН КЕЗДЕГІ АЛҒАШҚЫ (ДӘРІГЕРЛІККЕ ДЕЙІНГІ) КӨМЕК

2.1. Жүрек соғуы мен тыныс алудың тоқтауы

Химиялық зертхана жұмысында жүрек соғу және тыныс алу тоқтауының немесе бұзылуының себептері электр тогының, жедел уланудың әсерлерінен болуы мүмкін. Әлбетте жүрек соғу мен тыныс алу тоқтағаннан 5-6 минуттан соң, ми қабығында қайтымсыз процестер болатынын естен шығармаған жөн. Сондықтан да зақымданған адам өмірін сақтап қалу, дәл уақытында және толықтай реанимациялық шараларды қолдануға: жүрек массажын және өкпенің жасанды ауа алмастыруын жүргізуге тәуелді болады. Зертхананың әр қызметшісі осы негізгі алғашқы көмек көрсетудің амалдарын білуге міндетті.

Жүрек массажы. Алғашқы көмек жасау саласында, жүрекке тек тура емес (сырттан) қана массаж, төс клеткасының алдыңғы жағынан ырғақты түрде басу арқылы жасалады. Нәтижесінде жүрек төс пен омыртқа ортасында қысылады да, өз қуысынан қанды итеріп шығарады; ырғақты түрде басу арасында жүрек пассивті түрде түзеледі де, қанмен толады. Бұл массаж барлық органдар мен дене талшықтарына қан түсуіне жеткілікті және зақымданған адам өміріне демеу болады. Жүрек массажы міндетті түрде жасанды тыныс алдырумен үйлестіре жасалады.

Зақымданған адамның жүрек тоқтағаны анықтала салысымен оны қатты жерге арқасымен жатқызады. Мүмкіндігінше оның аяғын 0,5 м биіктікке көтерген жөн, өйткені дененің төменгі бөлігінен жүрекке қан келу жақсарады. Тез арада кеудені қысып тұрған киімнің түймесін ағытып, төс жағын жалаңаштандыру қажет.

Зақымданған адамға көмек көрсетуші оның ыңғайлы жағынан орын алып, бір қолының алақанын төстің төменгі

жағына қойып, ал екінші алақанын біріншісінің сыртына қояды. Ырғақты басуды, қолдың шынтағын түзеп өз денесінің салмағын пайдалана отырып, белсенді түрде соққы бере отырып жүргізеді. Зақымданған адам төсінің төменгі бөлігі, яғни арық адамдікі 3-4 см, ал толық адамдікі 5-6 см иілуі керек. Әр соққыда қолдың басылған қалпын секундтың үштен бір бөлігіндей уақыт ұстап, содан кейін қолды кеудеден алмай, төс бөлігінің түзелуне жол береді. Ырғақты түрде басуды мөлшермен секундына 1 рет немесе одан сәл жиірек жасайды. Минутына 60-тан аз ырғақты түрде басу шапшаңдығында, жеткілікті түрде қан түспейді.

5-6 ырғақты түрде басудан кейін 2-3 секундқа кідіріс жасалады. Егер екі адам көмек көрсетіп жатса, екіншісі бұл кезде жасанды тыныс алдыруды жүргізу керек. Егер көмекті жалғыз адам жасаса, операцияны келесі түрде кезектестіру ұсынылады: өкпеге тез арада екі рет ауа үрлегеннен кейін, 10 ырғақты түрде басу 1 с аралықпен жасалады.

Сыртқы жүрек массажын зақымданған адамның өзінің массаж көмегінен, жүйелі тамыр соғуы пайда болғанға дейін жасайды. Тамыр соғуды массаждың 2-3 секундтық кідірісінде өкпеге ауа үрлеу кезінде тексереді. Тамыр соғысын ұйқы артериясынан анықтаған ыңғайлы болады.

Клиникалық өлім жағдайында жүрекке массаж жасағанда, бұлшық ет тонусының төмендеуінен кеуде қатты қозғалғыш келгендігін естен шығармау қажет. Сондықтан көмек көрсетуші адам ұқыпты болып, еш үрейленбеуі керек. Массаж дұрыс жасалмаған кезде қабырға мен төстің сынуы мүмкін.

Жасанды тыныс алдыру. Барлық белгілі жасанды тыныс алдыру әдістерінің ішінен ең ыңғайлысы және арнайы құралдарды қажет етпейтін «ауыздан ауызға» (немесе «ауыздан танауға») әдісі мақұлданған.

Жасанды тыныс алдыруға дайындық келесі операцияларды тез арада орындаумен жасалады:

1) зақымданған адамды көлденең жазықтыққа арқасымен жатқызып, тыныс алуды және қан айналымын қиындататын киімдерден босатады;

2) зақымданған адамның оң жағына тұрып, оң қолды оның мойнының астына жібереді, сол қолды маңдайға қойып, иекпен

бір деңгейге келгенше барынша басты артқа шалқайтады; әдетте басты артқа шалқайтқанда ауыз өз бетінше ашылады;

3) егер зақымданған адамның жағы қатты қарсып қалса, жақтың астыңғы бөлігін, үстіңгісіне қарағанда, алдыға қарай жылжығанша екі қолдың үлкен саусағымен тарту керек немесе жалпақ затпен (қасықтың сабымен) жақты жазу керек;

4) орамалмен, дәкемен немесе жұқа матамен оралған саусақ арқылы зақымданған адамның аузын сілекейден, тіс протездерінің қалдық массаларынан арылтады.

Кейде осы дайындық жасау операциялары өз бетімен дем алуды қалпына келтіреді.

Жасанды тыныс алдыру үшін көмек көрсетуші ішке қарай қатты дем тартып, зақымданушының мұрнын саусақтарымен жаба, оның жартылай ашық аузын ернімен қапсырып, қарқынды дем шығарады. Бір минутта 12-15 дем үрлеуді жасау керек; үрленетін ауаның көлемі 1 ретте 1-1,5 л құрайды. Бұдан артық ауа жібергенде өкпе барозақымға ұшырауы мүмкін. Жасанды тыныс алдырудың нәтижелілігі кеуде қозғалысының амплитудасымен бағаланады.

Егер кеуде қуысының кеңеюінің байқалмауымен және қарынның қабынуымен анықталатын ауа өкпеге емес, асқазанға түссе, онда тез арада төс пен кіндік арасын басып, ауаны шығару керек. Бұл кезде зақымданған адам локсуы мүмкін, сондықтан оның басын алдын ала бұрып қойған дұрыс.

Өз бетімен дем алудың қозғалысы пайда болғаннан кейін де, зақымданушының өзінің ішке қарай дем тартуының басталуымен сәйкестендіріп, тағы да біраз уақыт жасанды тыныс алдырады. Жасанды тыныс алдыруды ырғақты және терең дем алу басталғанша немесе аппаратпен дем алдыратын дәрігер келгенше жасайды.

2.2. Термиялық күйлер

Қолдың I және II дәрежелі термиялық күйлері – көп кездесетін зақым. Дегенмен, өрт кезінде және әсіресе адам үстіндегі киім жанғанда, күюдің одан да ауыр түрлері болуы мүмкін.

Ауырлық дәрежесіне қарай күйо шартты түрде төрт топқа бөлінеді:

I дәреже – тері эритемасы (қызару), II дәреже – күлбіреудің пайда болуы, III дәреже – терінің жекеленген бөліктерінің жаны кетуі, IV дәреже – терең жатқан ұлпалардың жаны кетуі. Дененің 50% бөлігі I дәрежелі күйомен зақымданғанда қауіпті, 25-30% беттік II дәрежелі күйомен және 25%-дан аз беттік (адам алақаны шамамен оның денесінің 1%-ын құрайды) III дәрежелі күйомен зақымданғанда, адам естен танады.

Ауыр термиялық күйо кезінде жасалатын алғашқы көмектің мақсаты – күйген бөлікті ауыртпауға тырысу және былғанудан, тітіркенуден, жарақаттан сақтау.

Тері термиялық күйоге (I дәрежелі шамалы күйоден басқа) ұшыраған кезде дәрігер шақыру немесе зақымданған адамды тез арада жақын жердегі емдеу мекемесіне жеткізу керек.

Медициналық көмекке дейін абайлап, жарақаттандырып алмай, күйген жерді жалаңаштандырып, оны құрғақ асептикалық баумен жауып қою керек. Күйген жерден жабысып қалған киім қалдықтарын жұлуға немесе қалайда болса оны тазалауға болмайды. Күйген жерді маймен өндеуді немесе оған компрессор салуды, тек маманданған медицина қызметкері ғана жүргізе алады.

Күйгеннен кейін алғашқы бір сағатта ашып ауыратындықтан, зақымданған адамның жалпы халі төмендейді. Сондықтан қолда бар кез келген ауырғанды басатын дәрі: амидопирин (0,5 г), анальгин (0,5-1 г), ацетилсалицил қышқылын беруге болады. Димедрол (0,5 г) немесе супрастин (0,025 г) қабылдауға да болады. Ауырғанды басатын құрал ретінде құрғақ суық заттарды (мұз, қар, бөтелкеге немесе полиэтилен мөшегіне құйылған суық су) таңылған асептикалық баудың үстінен ұстап қолдануға болады. Суыту, сонымен қатар күйген ұлпалардың қабынуын басып, ісіп қызару процесін тежейді.

I дәрежелі күйоді басқа кезде, зақымданған жерді суық суға салуға болмайды. Алғашқы көмек көрсету кезінде күйген жерді этил спиртімен, сутегінің асқын тотығымен немесе басқа да заттармен жууға, майлар жағуға, ас содасы, крахмал, т.с.с. себуге тиым салынады.

2.3. Электр тогымен жарақаттану

Электр тогымен жарақаттанудың нәтижесі адамға ток көзінің әсер ету уақытына байланысты болады. Сондықтан алғашқы көмек көрсетудің негізгі мақсаты – адамды тез арада ток көзі әсерінен босату. Зертхана орнында электр энергиясын жалпы рубильникті ажырату арқылы тез өшіруге болады. Сонымен қатар токтан зақым тудырған жабдықты ажырату жолымен де босатады.

Электр тізбегін ажыратпай, зақымданған адам денесінің ашық жерінен жалаңаш қолмен ұстауға тиым салынады. Ток әсерінен босатқаннан кейін зақымданған адамға мідетті түрде медициналық көмек көрсетілуі тиіс. Зақымданған адам аз уақытқа болсын есінен танып қалған жағдайда дәрігер шақырылуы керек.

Егер зақымданған адам талып қалып, кейін есін жиса, оны жылы жерге жатқызып, жылы сусын беріп, кеудесін ашып дәрігер келгенше тыныштандыру қажет. Зақымданған адамды қараусыз қалдыруға болмайды.

Егер зақымданған адам есінен танғанда алдымен оның тамыр соғысы мен демін тексеру керек. Тамыр соғысы мен демі анықталғаннан кейін, арқасымен жатқызып, басын бұрып қояды. Әрі қарай оны есіне келтіру шараларын жасайды – бетіне суық су шашады, мүсәтір (нашатырь) спирті жағылған мақтаны иіскетеді. Есін жиғаннан кейін, оған валериан түнбасын (15-20 тамшы) және ыстық шәй ішкізу керек.

Егер тыныс алуы баяу және бірқалыпты болмаса, жасанды тыныс алдыру мен жүрек массажын жасайды.

Егер тыныс алуы мен тамыр соғысы жоқ болған кезде, оны ешқашан өлген адам ретінде санамау қажет. Мұндай кезде тез арада, зақымданған адам клиникалық өлім жағдайында қанша уақыт жатқанына қарамастан, үздіксіз жасанды тыныс алдыру мен жүрек массажын, тамыр соғысы мен демі қалпына келгенше жасайды. Реанимациялық шараларды тоқтатудың негізі – тек дәрігердің қорытындысы немесе дененің сіресіп қалуы мен температурасының қоршаған ауаныкіне дейін төмендеуі болып саналады.

Егер зақымданған адам денесінде күйген жер бар болса, онда термиялық күйде қолданатындай алғашқы көмек көрсетілуі тиіс.

2.4. Жедел улану

Улы заттармен жедел уланған жағдайда көмек көрсету кезіндегі негізгі ереже: зақымданған адамның улану ауырлығына және қал-жағдайына қарамастан, тез арада дәрігер шақыру қажет.

Көптеген химиялық заттардың әсері бірден көрінбейтінін, ол тек біраз уақыттан кейін ғана шығатынын естен шығармаған жөн. Сондықтан тек толық медициналық тексеруден өткеннен кейін ғана әрі қарайғы емделудің қажеттілігі туралы шешім жасауға болады. Химиялық заттармен улану кезінде өз бетімен емделуге жол берілмейді.

Жедел улану кезінде алғашқы көмек көрсетудің негізгі принциптері:

1) удың организмге түсуін тоқтату (зақымданған адамды улану аумағынан шығару, теріден немесе сілекей қабатынан уды жою, былғанған киімді шешу);

2) ағзаның бұзылған функцияларын қалпына келтіру және адам жанын сүйемелдеу (жасанды тыныс алдыру мен жүрек массажы);

3) ағзадан уды кетіру (асқазанды жуу, лоқсытатын дәрмектер, адсорбенттер);

4) ағзаның қорғаныш қасиеттерін арттыратын уға қарсы әсер беретін сәйкес заттар және медикаменттер қолдану.

Улы заттармен жұмыс кезіндегі, зертханада қолданатын қауіпсіздік техникасының нұсқауында, уланған жағдайда шұғыл көмек көрсету шаралары туралы нақтылы ұсыныстар жазылуы керек. Зертханадағы аптекалық қобдишада керекті медикаменттер, уға қарсы әсер беретін заттар және құралдар болуы қажет.

Ауыз арқылы удың түсуі. Уды шығарудың ең тиімді әдісіне асқазанды зонд арқылы шаю жатады. Шаюды улану фактісі анықтала салысымен тез арада жүргізеді. Шаюдың алдында улы заттың ішекке өтіп кетуін тежейтін пилораспазм туғызу үшін асқазанға ас тұзы ерітіндісін (1-2 ас қасық бір стақанға) жібереді. Зонд арқылы шаюды жуылған су құрамында удың жоқтығы

анықталғанша (сапалы талдау нәтижесі бойынша) жүргізеді. Бір ретте асқазанға 0,4-0,5 л жылы су енгізіледі; шаю саны қажетінше 20-30 болады. 5-6 сағаттан кейін шаюды қайталайды.

Асқазандағы улы заттардың адсорбциясы үшін активтенген көмір қолдану ұсынылады. Асқазан жуылғаннан кейін бір стакан суға бір ас қасық көмір ұнтағын араластырып ішкізеді.

Егер асқазанды тез арада жуу мүмкін болмаса, мөлшері көп жылы суға бірнеше тамшы нашатырь спирті араластырып, уланған адамды құстырады. Ал күйдіргіш улармен (қышқылдармен, сілтілермен) уланғанда және адам есінен танған кезде құстыруға тиым салынады.

Антидоттар (уыттар), магний оксидінің судағы суспензиясы, таннин ерітіндісі, калий перманганаты және сонымен қатар бүркеуіш заттар, мысалы жұмыртқа ақуызы, сүт, крахмал клейстері сияқты уыттарды толық сенімділік жағдайында ғана үлкен сақтықпен қолдану керек. Уланудың түрлі жағдайларында берілетін сүтті, мысалы фосформен немесе органикалық нитроқосылыстармен уланғанда, беруге болмайды. Ескі нұсқаулықтарда асқазанға түскен мықты қышқылды нейтрлеу үшін натрий бикарбонатының ерітіндісін пайдалану ұсынылғанымен, зардап шеккен адамның жағдайын одан әрі нашарлатады, себебі көмірқышқыл газдың түзілуінен асқазанның ұлғаюы болады.

Әрбір нақты жағдайларда қолданылатын алғашқы көмектің дұрыстығын нақтылау мақсатында арнайы анықтамаларға сүйенген жөн [6, 23, 37]. Әлбетте әдебиеттің ұқсас тегі әрбір химиялық лабораторияларда болуы тиіс.

Тыныс алу жолдары арқылы улану (газдармен, булармен, аэрозольдармен дем алу). Мұндай кезде зақымданған адамды таза ауаға шығарып, тез арада дәрігер шақырады. Дәрігер келгенше ол адамды жағдайы жақсы сияқты болып тұрса да, жалғыз қалдыруға болмайды. Өйткені жедел интоксикацияның айқын симптомдары – тыныс алу, жүрек-тамыр соғысының жетіспеушілігі, естен тану – зақымданған адамның халі уақытша жақсарған кезінде аяқ астынан нығаяды.

Зақымданған адамды ыңғайлы жерге жатқызып, тоңдырмау қажет. Тітіркендіргіш газдармен (хлор, азот тотықтары, т.с.с) уланған кезде терең тыныс алуға болмайды. Жасанды тыныс

алдыруды тек қажет болғанда ғана және кеудені баспай жасайды. Тұншықанда отекпен ингаляция жасайды.

Теріге удың түсуі. Тез арада у түскен жерді сабындап, жылы сумен жуып, былғанған киімді шешеді. Ыстық душ пен ванна қабылдауға болмайды. Уды органикалық еріткіштермен, соның ішінде этил спиртімен жууға болмайды, өйткені спирт тері арқылы удың өтуін қамтамасыз етеді. Егер улы зат гидрофобты қасиетті және сумен нашар жуылатын болса, оның негізгі бөлігін құрғақ шүберек, мақтамен сүртіп кетіреді.

Терінің химиялық күйі. Химиялық күй кезінде зақымданған жерді ағынды сумен ұзақ уақыт, 15 минуттан кем емес, жуады. Әрі қарай, қышқылдармен және қышқыл сияқты күдіргіш заттармен күйген кезде, 2% натрийдің бикорбанаты ерітіндісіне, ал сілтілермен күйгенде – 2% сірке, лимон немесе жүзім қышқылдары ерітіндісіне батырылған дәкені жапсырады.

Тәжірибеде көреткендей химиялық күй кезінде теріні ұзақ уақыт жуу керектігін жәбірленуші немесе көмек көрсетуші бағаламайтыны анықталды. Агрессивті зат толық шайылғаны туралы жалған сезім бірнеше минуттардан кейін пайда болады. Алайда зат зақымдалған терінің тереңдеп енеді және оны жою үшін ұзақ уақыт қажет. Шетел әдебиеттерінде көрсетілгеніндей, химиялық күй кезінде теріні мұздай сумен 2 сағатқа дейін жуу зақымдалған аумақтың шапшаң жазылуына мүмкіндік туғызады. Отандық әдебиеттегі оның тиімділігінің растауына дейін ұқсас әдістерді ұсыну орынды болмас, дегенмен, (15 мин) жуудың минимум уақытын қысқартуға жол берілмейді.

Егер агрессивті зат киім сыртынан теріге түссе, онда киімді шешпес бұрын күйген жерлерді ұлғайтып алмай, оның былғанған жерін қайшымен қиып тастау керек.

Синтетикалық киім кейбір агрессивті заттарда, мысалы күкірт қышқылында, еріп кетуі мүмкін. Сумен жуған кезде полимер коагуляцияға ұшырап, теріні жабысқақ қабықшамен жауып қалады. Сондықтан бұл жағдайда сумен жуу нәтиже бермейді. Алдымен терідегі қышқылды құрғақ шүберекпен сүртіп, содан кейін сумен жуады.

Агрессивті заттардың көзге түсуі. 10-15 минут бойы көзді душ көмегімен жуу қажет. Сумен жуған кезде көзді барынша ашық

ұстау керек. Көзге қышқыл тиген кезде су соңынан 2% натрий бикорбанаты ерітіндісімен жуады. Қатты ауырған жағдайда 1-2 тамшы 1%-дық новокаин ерітіндісін тамызады. Әсіресе көздің сілтілермен зақымданғаны қауіпті. Көзден сілтінің көп бөлігін су ағынымен 5-10 минут жуып кетіргеннен кейін, көзді натрий хлоридінің изотоникалық ерітіндісімен тағы 30-60 минут жуады.

Химиялық заттармен көз күйгенде, оны мұқият жуғаннан кейін дәрігер шақыру керек.

2.5. Қансырау

Қансыраудың көбінесе болатын себебі – қолдың бас жағын шыны затпен кесу. Жарақаттанған қан тамырлары кесілуіне қарай капиллярлы, веналы және артериялы деп бөлінеді.

Капиллярлы және веналы қансырауда қан күңгірт тартып тамшылап немесе тоқтаусыз ағады. Капиллярлы және веналы қансырауды тоқтату әдісі – жараға қысатын бау танып орау. Артериялы қансырау кезінде қан қызғылт түрде, тамыр соғысымен ағады. Артериялы қансырауды тоқтату үшін қолға бұрау тартады немесе білек буынын толығымен қысып, осы күйде оны белбеу немесе дәкемен байлап тастайды.

Алғашқы көмек көрсетуде келесі ережелерді сақтау қажет:

1) жараланған жерді тек оған күйдіргіш немесе улы заттар түскенде ғана жууға болады;

2) қалған басқа жағдайда оған құм, тот түскен кезде де, сумен немесе басқа да дәрілік ерітінділермен жууға тиым салынады;

3) жараланған жерге май жағуға, ұнтақ себуге болмайды, олар оның жазылуын тежейді,

4) жара былғанған кезде, абайлап оның шетіндегі терісінен сыртқа қарай кірді алып тастайды; тазаланған жерге йод тұнбасын жағып, дәкемен таңады;

5) йодтың жараға түсуіне жол бермеу керек;

6) жараны қолмен ұстауға, одан қан қалдықтарын алуға болмайды, өйткені қансырау қаупі болуы мүмкін;

7) жарадан әйнектің ұсақ қалдықтарын тек дәрігер ғана ала алады;

8) алғашқы көмек көрсетілгеннен кейін, егер қансырау тоқтаса және азғана ғана қан жоғалтылса, зақымданған адамды жедел дәрігерге жөнелту керек.

Қысатын таңғыш таңу. Қанап жатқан жараға залалсыздандырылған дәке немесе таза мата жабады. Егер материал залалсыздандырылмаған болса, оған жараның көлемінен үлкендеу мөлшерде йод жағады. Оның үстінен қалың дәке, мақта немесе таза қол орамалынан білік жасап салады. Білікті мықтап дәке бауымен орайды және қажетінше оның үстінен қолмен басып тұрады. Егер мүмкін болса қансыраған жерді денеден жоғары көтерген дұрыс. Қатты қансыраған жағдайда зақымданған адамды жатқызу керек. Қысатын таңғыш дұрыс салынған кезде, қан ағу тоқтайды да, таңғышқа көп қан өтпейді.

Аяқ-қол, саусақ, бармақ бастарынан буынды қысу арқылы қан тоқтату. Қол, саусақ, бармақ бастарынан қанды тоқтату үшін, жараланған жерден жоғары (көкірекке таяу) буынды барынша қысады. Қысқан кезде буында пайда болатын шұңқырға алдын ала кез келген матадан түйір жасап, салады. Қысылған буынды сол қалпында сақтап тұру үшін, белбеу немесе дәке бауының көмегімен зақымданған адамның денесіне байлап қояды.

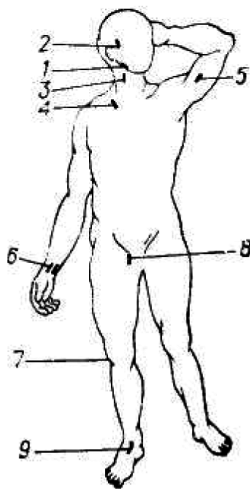
Резенке-бұрау немесе бұрау салу. Дұрыс салынбаған бұрау қатерлі қауіп туғызады; бұл операцияға тек қатты қансырауда қан тоқтата алмаған жағдайда, амал жоқ кезде ғана жүгіну қажет. Уақытты созбау керек! Қатты қансыраудан зақымданған адам 3-5 минутта өліп кетуі мүмкін.

Егер бұрау тез арада салынбаса, уақытша қан тоқтату үшін саусақпен жараланған жерден жоғары орналасқан буынды басу қажет (кескінге қара).

Беттің төменгі жағынан кеткен қанды төменгі жақ қуысының шетіндегі жақ артериясын басу (1); самай мен маңдайдан қан кеткенді – құлақтың алдыңғы жоғарғы бөлігіндегі самай артериясын басу (2); бас пен мойыннан кеткенде – мойын омыртқаның ұйқы артериясын басу (3); қолтық асты мен иықтағыны – иық алдындағы бұғана сүйегіне қарай басу (4); білектен кеткенде – иық ортасының ішкі жағындағы иық артериясын басу (5); қол саусақтары мен білезіктеріндегіні – екі

артерияны (кәрі жілік, шынтақ) қол қоспаларының төменгі үшінші білегіне қарай басу (6); тізедегіні – тізе астындағы артерияны басу (7); сандағыны – сан артериясын жанбас сүйегіне қарай басу (8); табандағыны – табанның сыртқы жағындағы артерияны басу (9) арқылы тоқтатады.

Егер қолда арнайы резеңке бұрау болмаса, өте лайық материал ретінде жұмсақ резеңке шлангті қолдануға болады. Теріні қысып қалмау үшін бұрауды салатын орынды (5-7 см жарақаттан жоғары) алдын ала тығыз матаны немесе бинтпен бірнеше рет орау керек. Бұрауды жеңнің немесе шалбарлардың үстіне салуға болады. Топсаларды алдын ала созылған бұраулармен бірнеше рет орайды. Орамдар саңылаусыз, айкастыруларсыз тығыз жатуы керек.



4-сурет. Аяқ-қол, саусақ, бармақ бастарынан буынды қысу арқылы қан тоқтату

Резеңке бұрауды салуда, бірінші орамды бастау, содан кейінгілерді бірінен соң бірін қатайта, саңылаусыз қан тоқтағанша орайды, содан кейін бұрауды байлайды. Резеңке бұрауды сонша қатты тартпау керек, өйткені бұдан нерв талшықтары зақымдануы мүмкін.

Резеңке бұрауды шешпеуге болатын максималды уақыт, жылдың жылы кезінде – 1,5-2 сағатты, суық кезінде 1 сағатты құрайды. Осы уақыттан асырған жағдайда қансызданған бөліктердің жансыздануына соқтырады. Резеңке бұрау салынғаннан кейін, зақымданған адамды дереу ауруханаға жеткізу қажет.

Егер резеңке бұрау қатты ауыртатын болса, зақымданған адамды дем алдырып, уақытша шешуге болады, бірақ алдын ала жараға қан баратын буынды саусақпен басып тұру қажет. Резеңке бұрауды жайлап, абайлап шешеді.

Бұраудың орнына жұмсақ созылмайтын материалдан жасалған бинтті, орамалды, галстукты, белдікті және т.б. бұрағыштарды

пайдалануға болады. Топсаның өлшемінен жарты екі есе асатын мықты ілмекті жарақаттан 5-7 см жоғары ілгіш ретінде киеді. Теріні мата қысып қалмайтындай бұрау салған кездегі жағдай сияқты қорғайды. Түйінге немесе оның астына қысқа шыбық немесе кез келген бұрауға келетін қолайлы зат алынады. Қан тоқтаған бойда түйін шешіліп кетпеу үшін таяқша қыстырылады да жарақаттанған жерді іріндетпейтін таңғышпен жабады.

Реზეңке бұраудың арасына, бұрау тартылған дәл уақыт көрсетілген қағаз салу қажет.

Әдебиет [2-3].

Бақылау сұрақтары:

1. Химиялық зертхана ісінде жүрек соғу және тыныс алу тоқтауының немесе бұзылуының себептері неден болады және оған алғашқы көмек қалай жасалады?

2. Өртүрлі дәрежелі термиялық күйлерге сәйкес алғашқы көмектер қалай жүргізіледі?

3. Электр тогымен жарақаттанғанда алғашқы көмек көрсетудің негізгі мақсаты қандай?

4. Жедел улану кезінде алғашқы көмек көрсетудің қандай негізгі принциптері бар?

5. Қансырау кезінде алғашқы көмек көрсетуде қандай ережелерді сақтау қажет?

3. ХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТХАНАЛАРДАҒЫ ӨРТ ПЕН ОТТЫ СӨНДІРЕТІН БАСТАПҚЫ ҚҰРАЛДАР

Өрт сөндіруші бастапқы құралдарға әртүрлі от сөндіргіштер, асбест матасы, сонымен қатар құбырдан ағатын су жатады. Химиялық зертханада әртүрлі қасиеттері бар жанғыш заттардың болуына байланысты, өрт сөндіруші бастапқы құралдарды дұрыс және өз кезегінде пайдалана білу өте қажетті. Зертханада бар әрбір бастапқы от сөндіруші құралдардың қолдану саласы мен мүмкіндіктерін білмей, отты ойдағыдай сөндіру мүмкін емес.

3.1. Өртсөндіргіштер

Өртсөндіргіштердің техникалық сипаттамалары 4-қосымшада көрсетілген.

Көмірқышқылдық өрт сөндіруштер (қолға ұстайтын ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8 және жылжымалы УП-1М, УП-2М). Олар көміртектің қос тотығын бМПа қысыммен сығу арқылы толтырылады. Вентиль маховигін барынша сағат тіліне қарсы бұрағанда сығылған көміртектің қос тотығы баллоннан түтік арқылы шапшып шығады. Шыққан кезде булану салдарынан ағын қатты суып, жанып жатқан жерге қар сияқты түрде түседі.

Химиялық зертхана жағдайында көмірқышқылдық өртсөндіргіштер қолданған ыңғайлы. Көміртектің қос тотығында су болмағандықтан жабдықтарға зиян келтірмейді. Өрт сөндіргіштер кішкентай жердегі кез келген отты, соның ішінде кернеуге қосылған электр жабдықтарын сөндіруге өте ыңғайлы.

Отты сөндіргеннен кейін вентиль маховигімен CO_2 ағынын тоқтатады. Салмағын өлшеу арқылы қанша заряд қалғандығын біліп, қажет болса оны қайта толтыруға жібереді. Басқа да от сөндіретін құралдардың бар болуына қарамастан, өртсөндіргіштер әр жұмыс орнында болуы тиіс.

Өртсөндіргіштерді барлық жағдайда, мысалы, адам киімі жанған кезде қолдануға болмайды, өйткені қар тәріздес масса теріні үсітіп жібереді. Көміртектің қос тотығы сілтілік металдардың, көптеген металлоорганикалық қосылыстардың, мысалы алкилаллюминий туындыларының, сонымен қатар қызу кезінде оттегі бөлетін жанғыш қосылыстардың (селитра, перхлорат, хлораттар, перманганаттар, пероксидтер, т.с.с. негізіндегі) жануын тоқтата алмайды. Ал органикалық еріткіштер осы заттардың қатысымен жанғанда, өрт сөндіргішпен ойдағыдай өшіруге болады. Көмірқышқылдық өрт сөндіргіштер шіріген заттарды сөндіруде тиімді емес.

Қолға ұстайтын көмірқышқылдық-бромэтилді ОУБ-3 және ОУБ-7 өрт сөндіргіштері. Олар құрамы 95-97% этилбромиді және 3-5% сығылған көміртектің қос тотығынан тұратын қоспамен толтырылады. Өрт сөндіргіштің 20°C температурада жұмыс қысымын 0,86-0,9 МПа жеткізу үшін, оған сығылған ауа енгізеді.

Этилбромиді және басқа да галогенді-көмірқышқылдық сөндіргіштердің от сөндіру эффектісі олардың тотығу реакцияларын тежейтін қасиеттеріне негізделген. Галогенді көмірсутектер, яғни жанудың ингибиторлары немесе флегматизаторлары, от аймағына енген кезде тізбекті жану реакциясын үзеді. Салмақтары бірдей көмірқышқылдық өртсөндіргіштермен салыстырғанда, бромэтилді-көмірқышқылдық сөндіргіштердің тиімділіктері 3,5-4 есе артық.

Көмірқышқыл-бромэтилдік және көмірқышқылдық сөндіргіштердің қолдану салалары сәйкес келеді. Этилбромид жоғары диэлектрлік қасиетке ие болғандықтан, кернеуде қосылған жанып жатқан электр жабдықтарын сөндіруге жарамды және оған зиян келтірмейді.

Көмірқышқыл-бромэтилді өрт сөндіргіштер сілтілік металдарды, МОҚ-ды, сонымен қатар ауа қатысынсыз жана алатын қосылыстарды сөндіруде қолданылады. Галоген туындас көмірсутектер негізіндегі қоспаларды қолданудың кемшілігі олардың термиялық ыдырау кезіндегі улы заттарды бөлуінде болады. Өрт сөндіру кезінде бұл заттардың аз уақыттағы әсері денсаулыққа аса зиян келтірмейді. Өртті жойып болғаннан кейін бөлме терезелерін

ашып, ауа тазарғанша сыртқа шыға тұру керек, содан соң өрт қалдықтарын жинайды немесе противогаз киіп іске кіріседі.

Қолға ұстайтын аэрозольді ОА-1 және ОА-3 өртсөндіргіштері. Мұнда жұмысқа қолданатын зат ретінде этилбромиді пайдаланылады. Сөндіргіш корпусының ішінде орналасқан, жеке баллондағы көміртектің қос тотығы немесе инертті газдың қысымы салдарынан заряд шығуы болады. Аэрозольді және көмірқышқыл-бромэтилді өрт сөндіргіштердің қолдану аймақтары сәйкес келеді.

Қолға ұстайтын ұнтақты ОП-1, «Сутник» және ОПС-10 өртсөндіргіштері. Бұлар ұнтақты құрамдармен зарядталады (1-кесте). ОП-1 сөндіргішін қолдану үшін қақпағын ашып корпусын төңкереді де, қарқынды шайқап, бірнеше секунд ішінде жалын үстінде қалың бұлт пайда болғанша ішіндегісін от көзіне шашады. ОПС-10 сөндіргішінде жанып жатқан жерге ұнтақты шашу корпусқа бекітілген баллондағы инертті газдың көмегімен іске асады.

1-кесте

Өртсөндіруші ұнтақтардың сипаттамасы мен олардың қолданылу аясы [3]

Ұнтақ	Негізгі компонент	Қолданылу аясы
ПСБ	Үстемелері бар биокarbonат натрийі	Мұнай өнімдері және басқа да жанғыш сұйықтықтарды, газдарды, көмірсутектердегі МОМ ерітінділері, кернеудің астындағы электрқондырғыларды сөндіру. <i>Сілті металдарды сөндіруге жармайды</i>
СИ-2	Тетрафтордидибромэтанмен қаныққан ірі кеуекті силикагель [50%-ға дейін (масс.)]	Мұнай өнімдері мен пирофорлы МОС сөндіру (концентратты ерітінділер мен жеке АОС)
ПФ	Үстемелері бар фосфорлы-аммонилы тұздар	ПСБ сияқты, ағашты сөндіруден басқа

ПС-1, ПС-2	Үстемелері бар натрий карбонаты	Натрий мен калийды сөндіру. <i>Литийді сөндіруге жараммайды</i>
ПС-11,	Гидрофобизді үстемелері бар әртүрлі флюстар мен графиттер	Литий мен магнийды сөндіру
ПС-12,		
ПС-13		

Ұнтақты өртсөндіргіштерді басқа өрт сөндіру құралдары жарамсыз немесе нәтижесі шамалы болғанда қолданады. Бұл өртсөндіргіштер, ұнтақты құрамды міндетіне қарай ескергенде, натрий, калий, сілтілік жер металдарының және пирофорлы сұйықтардың – алюминий- мен кремнийорганикалық қосылыстардың, металл гидридтерінің жануын өшіруде өте тиімді құрал болып саналады. Жанып жатқан заттың немесе металдың бетін толығымен ұнтақпен біркелкі жауып, ауадағы оттектен изоляциялаған кезде, жану тоқтайды. Ұнтақты құрамдардың жоғарғы тиімділігі – олардың изоляциялау әрекетінде ғана емес, сонымен қатар олардың біршама ингибирлеуші қасиетінде.

Ұнтақты құрамдарды, әртүрлі көп заттардың жануымен күресуде, басқа да өртсөндіргіш құралдарымен үйлестіре қолдану ұсынылады. Бұл құрамдар улы емес, құрал-жабдықтарға зиян келтірмейді және электрөткізгіш емес. Ұнтақпен кернеуге қосылған электр жабдықтарының жануын да өшіруге болады.

Ұнтақты өртсөндіргіштер зертхананың сілтілік металдарымен, металл органикалық қосылыстарымен, металл гидридтерімен жұмыс істейтін барлық бөлмелерінде болуы тиіс.

Ұнтақты құрамдарды қолданғанда олардың суытқыш қабілеттерінің төмендігін ескерген жөн. Егер ұнтақтың себілген қабаты жеткіліксіз болса, оттан қызған заттардың қайта тұтануы мүмкін.

Әр ұнтақты құрамдардың нақтылы қолдану шегін ескеру өте маңызды. Мысалы, натрий бикарбонаты негізіндегі ұнтақтарды сілтілік металдарды сөндіруде пайдалануға болмайды, өйткені бикарбонаттың термиялық ыдырауы кезінде көміртектін қос тотығы мен су бөлінеді:



Олардың ыстық металдармен әрекеттесуі жануды жандандырады.

Алюминийорганикалық қосылыстарды өшіруде қолданатын жалғыз құрал СИ-2 сілтілік металдарды сөндіруде қолданбайды, өйткені оның құрамындағы тетрафторбромэтан сілтілік металмен, әсіресе жанып жатқанда қатты реакцияласуға қабілетті болады.

Барлық қызметкерлер зертханадағы өрт сөндіргіштердің қандай құрамдармен зарядталғанын білуге тиіс. Дұрыс қолданбаудың алдын алу үшін өртсөндіргіштің тікелей сыртына немесе оның үнемі тұратын жеріне, қолдану саласы тізіліп жазылған кестені жапсырып қою қажет.

Қолға ұстайтын химиялық көбікті ОХП-10 (ОП-5) өртсөндіргіштері. Өртсөндіргіш корпусы беттік-активті зат – мия экстрактысы қосылған натрий бикарбонаты ерітіндісімен толтырылған. Жеке полиэтилен стақанына зарядтың қышқылдық бөлігі – темір (III) сульфаты мен күкірт қышқылының қоспасы салынады. Өрт сөндіргішті жұмысқа қосу үшін, корпустың жоғарғы жағындағы тұтқаны 180° -қа бұрып, сөндіргішті төңкереді (еденге ұруға тиым салынады). Бұл кезде зарядтың негіздік және қышқылдық бөліктері араласады және көміртектің қос тотығы бөлінуден пайда болатын көбік, қатты ағынмен түтік арқылы шығады. ОХП-10 сөндіргіші шамамен 90 л көбік шығарады.

Көбікті өртсөндіргіштердің нәтижелілігі оператордың дұрыс әрекет жасауына көп тәуелді болады. Көбік ағынын оттың тура ортасына емес, жану бетіне көлбеулетіп, жалынның астыңғы жағына шетінен бастап орталыққа қарай шашу керек.

Көптеген қатты және сұйық заттар мен материалдардың жануын жақсы өшіретін қасиетіне қарамастан, көбікті өрт сөндіргіштердің зертханадағы қолданылуында шек бар.

Химиялық көбіктер жоғары электрөткізгіш қасиеттерге ие болғандықтан, олармен отты сөндіретін алдында, барлық бөлмелердегі ток көзін жалпыға бірдей ажыратқышпен ажыратады. Оператордың токтан жарақат алуы тек кернеуде тұрған электр жабдығының отын сөндіруден емес, сонымен бірге көбіктің

кездейсоқ электр розеткасына немесе электр қалқанынан (щит) түсуінен болуы мүмкін.

Көбікті өртсөндіргіштерді сумен қопарылыс беретін, жанғыш немесе ащы газдар бөлетін, көп мөлшерде жылу шығаратын қабілеттері бар заттармен жұмыс істейтін зертханада қолдануға болмайды.

Сілтілік және жер сілтілік металдарына, олардың құймалары мен кейбір қосылыстарына, көптеген МОҚ-қа, минералды және органикалық қышқылдар ангидридтері және галогенангидридтеріне су немесе көбіктің тиюі аса қауіпті.

Көбікті өртсөндіргіштердің зертханада қолданудың кемшілігі – зарядтың қажет бөлігін ғана пайдалануға мүмкін еместігінде және отты жойғаннан кейін сөндіргіштің әрекетін тоқтата алмайтындығында. Көбік жабдықтарға, қондырғылырға, реактивтерге зиян келтіреді. Сондықтан зертхана бөлмелерінде көбікті өртсөндіргіштер негізгі емес, тек қосымша өрт сөндіргіш құрал ретінде болуы керек.

Қолға ұстайтын ауа-көбікті ОВП-5 және ОВП-10 өртсөндіргіштері. ПО-1 көбік түзушісінің 4-6 % сулы ерітіндісімен зарядталған. Зарядты корпустаң шығару, өртсөндіргіш корпусының ішінде жеке баллонда орналасқан көміртектің қос тотығының қысымымен іске асады. Корпустың жоғарғы жағындағы жіберу рычагын басқанда, көміртектің қос тотығы бар баллонның мембранасы тесіледі. Корпуста пайда болған 1 МПа қысымның әсерінен көбік түзушісінің ерітіндісі сифонды түтікше арқылы кең қонышты сұғындырмаға түсіп, ондағы ауамен араласып ауа-механикалық көбік түзеді. Жұмыс кезінде өрт сөндіргішті бұрмай және көлбейтпей тек тік ұстайды. Жанып жатқан беттікке көбік ағынымен, шетінен бастап ортаға қарай, барлық жану аймағын қамти жабуға тырысу керек.

Ауа-көбікті және химиялық көбікті өрт сөндіргіштердің қолдану салалары сәйкес келеді.

Қолға ұстайтын химиялық ауа-көбікті ОХВП-10 өртсөндіргіші. Бұл өртсөндіргіш химиялық көбіктіден ауа-көбікті сөндіргіштерге көшу моделі болып табылады. Мұндағы көбік зарядтардың негіздік және қышқылдық бөліктерінің әрекеттесуінен пайда болады. Бірақ мұнда көбік ағыны сыртқа шашқыш арқылы емес, ал кең қонышты сұғындырма арқылы шығады. Бұл өрт сөндіргіш

іске химиялық көбікті сияқты қосылады, ал тиімділігі жағынан ауа-көбікті сөндіргішке жақын.

3.2. Басқа өрт сөндіргіш құралдар

Су. Судың өртсөндіруші құрал ретінде құндылығы – кез келген зертханада үнемі шексіз мөлшерде болуында. Шағын от көзін жақын тұрған құбырдан суды ағызып өшіруге болады.

Сумен, әсіресе, кәдімгі қатты жанғыш материалдарды ағаш, қағаз, көмір, резеңке, шүберек, сонымен қатар ацетон, төменгі спирттер, органикалық қышқылдар сияқты жанғыш сұйықтарды өшіру тиімді. Өшіру кезінде су шашыратқыш пайдаланғанда тиімділік артады. Егер жану көзін бастапқы өрт сөндіру құралдарымен тез жоя алмаған жағдайда, айналадағы жақын тұрған материалдарды – мебель, жабдықтар, газ баллондарын, егер оларды шығара алмаған кезде су шашып ылғалдандырады.

Бірақ судың ыңғайлылығына қарамастан, зертхана жағдайында оның қолданылуы шектеулі. Су біршама электрөткізгіш болғандықтан, жанған кернеуге қосылған электр жабдықтарын сөндіруге болмайды. Өрт кезінде сумен күшті реакцияласатын заттар жақында тұрса, сумен өшіруге тиым салынады. Жанған көмірсутектерді және басқа да тығыздығы бірден төмен сумен араласпайтын сұйықтарды өшіруде судың тиімділігі аз. Кейбір жағдайда сумен өшіру керісінше отты күшейтеді, өйткені жанып жатқан сұйық судың бетіне шығып, одан әрі жанып, жану аймағын ұлғайтады.

Әсіресе май немесе қайнауы жоғары сұйықтар қыздырылып жатқан ыдыстарына немесе қатты зат балқытылып жатқан ыдысқа судың түсуі өте қауіпті. Мұнда түскен судың мөлшері мен сұйықтың температурасына қарай не қатты көбіктенеді, не ыстық сұйық шашырап, сыртқа лақтырылады да, жану қарқынын күшейтіп және от көздерін жан-жаққа шашыратады. Қыздырылып жатқан май жанғанда сумен өшірмекші болған адамдардың қолы, бетінің ауыр күйген жағдайлары көп белгілі.

Сонымен қатар сумен өшіру кезінде қондырғылар мен жабдықтар зиянға ұшырайтынымен де санаспауға болмайды.

Асбест матасы. Жану ошағы аз жағдайда, ауаның қатысынсыз жана алмайтын заттар мен материалдар жанған кезде пайда-

ланады. Матаның ұсынылатын өлшемі – 1×1 м. Үлкен өлшемді маталар өшіру кезінде ыңғайсыз болады. Штативке орнатылған қондырғылардан, қиын қол жететін жерден, жабдықтармен толтырылған үстелдің үстінен от шыққан кезде асбест матасымен сөндіру мүмкін емес, бұдан тек жабдықтардың шынылары сынып, зиян шегіледі және жану одан әрі ұлғаюы мүмкін. Жанғыш сұйық заттардың отын өшіргеннен кейін, әбден суығанша асбест матасын

Құрғақ құм. Өртке қарсы қауіпсіздік нормаларына сай әрбір зертхана бөлмелерінде құм міндетті түрде болуы тиіс. Аз мөлшерде жанған ЖС немесе ОЖС және қатты заттарды, соның ішінде сумен өшіруге болмайтындарын сөндіру кезінде құм пайдалану ұсынылады. Құмның басқа өртсөндіргіш құралдарға карағанда, тиімділігі біршама аз. Бірақ ол арзандығымен ерекшеленеді.

Төгілген ЖС-ны жинау мен сөндіруде құм орнына табиғи қышқылдық жанар тау жыныстарынан термиялық өңдеу арқылы алынған фильтроперлитті ұнтақтарды қолдануға болады. Фильтроперлитті ұнтақтарды жабық бидон немесе контейнерлерде сақтайды.

Төгілген ЖС-ны жинауда құмды пайдаланған жөн. Бірақ органикалық сұйықтарды аз сіндіретін болғандықтан, басқа ағаш қиқымы, тарқатылған асбест матасы, лигнин, фильтроперлит сияқты, сіндіргіштігі құмнан жоғары затарды қолдану ұсынылады. Бұл заттарды төгілген сұйық үстіне әбден сінгенше сеуіп қояды, содан кейін қалақпен жинайды. ЖС сінген массаны жағып жіберген дұрыс.

Әдебиет [3-4].

Бақылау сұрақтары:

1. Өртсөндіруші бастапқы құралдарына не жатады?
2. Көбікті өртсөндіргіштердің зертханадағы қолданылуында қандай шектер бар?
3. Галоген туындас көмірсутектер негізіндегі қоспаларды қолданудың кемшілігі.
4. Арнайы өртсөндіргіш құралдардың өзіндік пайдалану салалары қандай?
5. Басқа да қандай өртсөндіргіш құралдарын білесің және оларды қандай жағдайда қолданады?

4. ШЫНЫ ЫДЫС ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ

4.1. Қауіптілік көздері

Қазіргі заманға сай зертханаларда жұмыстың басым жағы шыны ыдыстар, жабдықтар мен аппаратураларды пайдаланумен байланысты. Шыны ыдыстардың көпшілігін қолайлы басқа материалдармен алмастырғанымен, зертханалық негізгі ыдыстар негізінде шыныдан жасалады. Қауіпсіздік техникасы көз қарасынан қарағанда, шынының ең негізгі кемшілігі оның сынғыштығында. Шамамен жалпы апат пен оқысқа ұшыраудың 80%-ы осы шынылармен жұмыс істеудегі немқұрайлықтың салдарынан болады.

Шынымен жұмыс кезіндегі ережелерді бұзуда оқыс жағдайдың көбі микрожарақат (әрі қарай жұмысты жалғастыруға болатын) және жеңіл жарақат (жұмысқа қабілетсіздігі бір немесе бірнеше күнге жарамсыз болғанда) категорияларына жатады. Бірінші орында – шыны ыдыс, жабдықтардың детальдары сынғандағы қолды кесу, сонымен қатар жоғары температураға дейін қызған ыстық шынылармен жұмыста немқұрайлық салдарынан болатын қолдың күйі. Әсіресе қауіптілік тудыратыны химиялық қосылыстармен былғанған ыдыстардың сынығымен қолды кесу, мұнда улы зат тікелей қанға түсуі мүмкін.

Шынылармен жұмыс істеу ережелерін өрескел бұзған кезде, ұзақ уақыт еңбекке жарамсыздыққа ұшырататын және орта дәрежелі жарақат категориясына жататын қол білезігінің, сонымен қатар сіңірдің қатерлі жарақаты болуы мүмкін.

Ауыр жарақаттар (ұзақ уақыт емделуді қажет ететін) және кемтарлыққа соқтыратын жарақаттар шыны сынықтарының көзге түсуінен болуы мүмкін. Мұндай қауіптіліктер жеке қорғаныш құралдарының (көзілдірік, маска) және шыныны механикалық

өндеу кезінде, вакуумды жабдықтармен жұмыста және жалпы барлық жарылу қаупі бар шынылы аппаратуралармен жұмыс жасағанда пайдаланатын қауіптілік құралдарының жоқтығынан болады.

Шынылы аппаратуралар сынған кезде жарақат алудан басқа – өрт, жарылыс, улану және химиялық күй сияқты оқыс жағдайлар да болуы мүмкін.

Шынылармен байланысты жұмыста қауіпсіздік техникасына ерекше көңіл бөліп, машықтанбаған және бастауыш жұмысшыларды үйрету қажет.

4.2. Шыныдан жасалған заттардың термиялық беріктіктері

Шыны материалдар температурасының жедел ауысуы оның сынбай төзетін қабілеттілігі, термиялық беріктігі деп түсініледі. Шыны заттың термиялық беріктігі келесі факторларға тәуелді болады.

1. Термиялық беріктік, шынының химиялық құрамына тәуелді болатын, жылулық кеңею коэффициентінің мәніне кері пропорционал болады.

20-400°C аралығында (70-90) • 10⁻⁷К⁻¹ жылулық кеңею коэффициентінің мәніне ие болатын шынылар – төменгі термиялық беріктікті шынылар болып саналады. Бұл топқа ХС1, XV-1, Тюринген (Германия), «Унихост» (Чехия), Х8 (Англия) қорғасын шынылары жатады.

Көтеріңкі термиялық беріктікті шынылардың жылулық кеңею коэффициентінің мәні – (50-65) • 10⁻⁷К⁻¹ болады. Бұл топтың кең тарағандары – молибденді шынылар, ДГ-2 («Дружная горка»), «Иенатерм» (Германия), «Сиал» (Чехия), С20 (Германия) шынылары.

Жоғары термиялық беріктікті шынылардың жылулық кеңею коэффициенті – (32-49) • 10⁻⁷К⁻¹ мәніне тең. Бұған «Пирекс», ТС, «Симакс» (Чехия), «Разртерм» және «Дюран» (Германия), «Термисил» (Польша) шынылары жатады.

Аса жоғары термиялық беріктікке жататын кварц шыныларының жылулық кеңею коэффициенті – (5-7) • 10⁻⁷К⁻¹ мәнін құрайды.

Қауіпсіздік техникасы талаптарының бірі – шыны маркасының өткізілетін жұмыс сипатына сәйкес келуін қатаң сақтау. Термиялық беріктігі жоқ шынылар қыздыруды қажет етпейтін жұмыстарда, сонымен қатар оларды 100°С-қа дейін тек біркелкі қыздыруда қолдануға болады. Термиялық беріктігі жоқ ыдыстарды ашық отта немесе тікелей электр плитасында қыздыруға және оларды ыстық күйінде тез суытуға болмайды.

Термиялық берік ыдыстарды өте қатаң температуралық режимде пайдалануға болғанымен, олардың 150-200° температуралық ауысумен жедел суыту немесе қыздыруда, әсіресе сапасыз жасалғанда, шытынайтынын ескеру керек. 300°С-тан асқан температурада қыздыру жұмыстарын форфор немесе кварцтан жасалған ыдыстарда жүргізу қажет.

2. Басқа жағдайлары бірдей кезде, термиялық беріктік шыны қалыңдығына кері пропорционал болады. Мысалы, «Симакс» шынысынан жасалған 1 мм қалыңдықтағы ыдыс 300°С-тық, 3 мм қалыңдықтағы 180°С-тық, 10 мм қалыңдықтағы 100°С-тық температуралық ауысуға төзе алады.

Әсіресе қалың шынылардан жасалған бұйымдар – эксикатор, Бунзен колбасын, Тищенко мен Вульфа сауыттарын, өлшегіш цилиндрларды, шыны шүмектердің шомбал тығындарын біркелкі емес қыздырудан сақтау керек. Қалың шыныдан жасалған бұйымдарды өте ыстық сумен жууға, қызып тұрған кептіргіш шкафқа салуға, оларға ыстық сұйықтарды құюға болмайды. Бұл бұйымдарды көлбеу қағылған ілгіштерге іліп кептіреді. Қажет болған жағдайда суық кептіргіш шкафқа салып, содан кейін қыздыруды қосады. Ыстық шкафтан алынған бұйымдарды бірден суық немесе ылғал жерге қоюға болмайды. Бұл үшін шкаф жанында асбест картоны болуы қажет.

3. Шыны құрылымының біркелкілігі немесе құрамы бұзылған кезде термиялық беріктік бірден төмендейді. Біріншіден бұған әртүрлі бөтен заттардың: тамшының, тастың, жармалардың (кварц құмының ұсақ түйіршіктері), т.б. енуі жатады. Шыныдан үрлеп бұйымдар жасау жұмыстарының сатысында әдетте бұндай бөтен заттары бар шыны дайындамаларын іске жарамсыздандырады. Ақауы бар бұйымдарды қыздыруға қатысты жұмыстарда пайдалануға болмайды.

Шыны ыдыстағы сызат немесе ұсақ шытынаулар оның термиялық беріктігін бірден төмендетеді. Сондықтан мұндай ақаулар бұйымдарды пайдалану кезінде де пайда болуы мүмкін болғандықтан, ыдысты қолданар алдында жарық жерде мұқият тексеру ережесін үнемі есте ұстау керек.

Шынының біркелкі еместігі әртүрлі шыны сұрыптарынан жасалған дайындамаларды өзара дәнекерлеп жабыстыру салдарынан болуы мүмкін. Жылулық кеңею коэффициенттері аз да болса сәйкес келмеген шынылар, мысалы, әртүрлі термиялық беріктіктер тобындағы шынылар дәнекерленсе, қосылған жер суыту кезінде шытынайды. Жылулық кеңею коэффициенттері жақын шынылар тұрақты дәнекер береді, бірақ дәнекерлеу үшін термиялық тұрақты шыны пайдаланылса да, дәнекерленген жерде термиялық тұрақтылық аса жоғары болмайды. Осы себептен термиялық тұрақтылықты талап ететін жабдықтың жауапты детальдарын міндетті түрде бір маркалы шыныдан жасау қажет.

4. Шыныдан жасалған бұйымдардың термиялық тұрақтылығына әсер ететін маңызды фактор – оларға арнайы қасиет беру үшін арнайы пеште біртіндеп суыту әдісін, яғни қалдық күштерді жою мақсатындағы термиялық өндеуді дұрыс жасау. Шынының жылу өткізгіштігі аз болу салдарынан детальдарды формалау немесе дәнекерлеу кезінде, олар біркелкі суымайды да, ішкі қалдық күштердің пайда болуына соқтырады. Қалдық күштер шынының мықтылығы мен термиялық тұрақтығын бірден төмендетеді. Мұндай бұйымдар сыртқы күштің әсерінсіз де шытынауы мүмкін болғандықтан, оларды пайдалану өте қауіпті. Сондықтан шынының әрбір сұрыпы, бұйымның массасы мен қалыңдығына байланысты әртүрлі температуралық режимде арнайы пеште біртіндеп суыту әдісін талап ететіндіктен, бұл әдісті зауыт жағдайында немесе шыныны үрлеп бұйым жасайтын шеберханада білік маман жасауы қажет.

4.3. Қауіпсіздіктің жалпы шаралары

Шынылармен жұмыс істеудің негізгі ережелері қарапайым және ерекше түсіндіруді қажет етпейді. Дегенмен, осы қарапайым қауіпсіздік шараларын сақтамау зертханадағы көптеген жарақаттардың себебі болып табылады. Сондықтан шынымен

жұмыс жасайтын әрбір қызметкер келесідей маңызды ережелерді сақтауды өзінің әдетіне айналдыруы тиіс.

1. Шыны – қақтығысқанда төзімділігі аз, иілуде мықтылығы өте төмен, сынғыш материал. Шыныдан жасалған детальдармен жұмыс барысында физикалық күш қолдану, олардың сынғыштығына байланысты өте қауіпті. Әсіресе жабысып қалған шлифтерді ажыратуда, тығындарды шығаруда, резеңке шлангіден диаметрі үлкен шыны түтіктерге оны кигізуде күш қолданылып, көп жарақат болады. Сондықтан барлық жағдайда шынының мықтылығын артық бағаламаған дұрыс болады. Қолды жаралау қаупі шыны детальға түсірген күшке пропорциональды келеді.

2. Шыны ыдыстар жоғары қысымда жұмыс істеуге жармайтынын естен шығармау қажет. Егер аз мөлшерде артық қысым қажет болғанда, мысалы инертті газдың, онда газ жүйесіне 2-2,6 кПа-дан жоғары емес қысымды қамтамасыз ететін сынапты сақтандырғыш сұқпасын енгізеді немесе инертті газды резеңке камерадан жібереді. Сақтандырғыш жабдықтарсыз, шыны бұйымдарда артық қысымды тікелей редуктордың көмегімен тудыру өте қауіпті. Вакуум астындағы жұмыстарға арналған шыны ыдыстар 0,1 МПа (1 атм.) қысымға шыдағанымен, ыдыстың көрінбейтін ақаулары болған жағдайда артық қысыммен жұмыс істеуде, вакуум астындағы жұмысқа қарағанда, ыдыстың жарылуы мүмкіндігі жоғары, ал әйнек сынықтары өте қатты күшпен ұшатындықтан аса қауіпті.

Қандай жағдайда болмасын, атмосферамен қатыспаған жабық колбалар немесе жабдықтардағы сұйықтарды қыздыруға тиым салынады. Жабық ыдыстардағы сұйықтарды қыздыру жұмыстарын тек шыны ыдыстармен жұмыс істеудің қауіпсіздік техникасынан емтихан тапсырған тұлғалар ғана жүргізе алады. Реакцияласатын заттардың көлемі мен қысымына қарай бұндай жұмыстар не зертханалық автоклавтарда, не қалың әйнекті ампулаларда жасалады. Ампулалармен жұмыс істеу – аса қауіпті категорияға жатады.

3. Жарықшағы немесе шетінің сынығы бар ыдыстарды қолдануға кесімді тиым салынады. Шыны түтіктердің өткір ұштарын от жалынында балқыту қажет. Балқытылмаған ұштар жарақат алуға ғана қауіпті емес, сонымен қатар олар кигізілген резеңке шлангты қозғалған сайын қиып, оқысқа соқтырады.

4. Жұмыс үстелінде ең қажетті, ұдайы қолданылатын ыдыстар ғана болуы керек. Үстелдегі ыдыстардың тәртіппен жиналуы маңызды, олардың ұсақ бөлшектері таяз қорапта бір қабат мақта үстіне қойылуы қажет. Егер ыдыстардың әрқайсысының өз орны болмай, тар жерде тиянақсыз жатса, олар сынып, қауіп тудыратын мүмкіншілікті арттырады.

5. Сынған шыны қалдықтарын қолмен емес, тек сыпырғы мен қалақ арқылы жинайды.

6. Үлкен шыны жабдықтар мен ыдыстарды тек екі қолмен ұстап, орын ауыстыруға болады. Сұйық құйылған үлкен бөтелкелерді (5 л-ден көп) арнайы кәрзеңкеге немесе тұтқасы бар жәшікпен екі адам тасуы қажет. Үлкен бөтелкелерді мойнынан көтеруге тиым салынады.

4.4. Ыдыстарды жуу

Ыдыс жуу оңай болып көрінгенімен, жарақаттың көбі осы процедураның үлесіне тиеді. Сондықтан ыдыс жуудың қауіпсіздік мәселелерін жеке қарауды талап етеді.

Негізгі қауіпсіздік шаралары. 1. Ыдысты мүмкіншілік болса, пайдаланып бола салысымен, әйтпесе жұмыс соңында жуу қажет. Ереже бойынша оларды келесі күнге қалдыруға болмайды.

2. Кір ыдыстарды арнайы кювет немесе табаққа салады. Оларды зертханалық жалпыға арналған қолжуғышқа (раковина), сорғыш шкафқа немесе жұмыс үстеліне шашылған күйде қалдыруға болмайды.

3. Әр қызметші ыдыстарын өздері жуған дұрыс. Мұндай ұйымдастыру барлық жағынан қауіпсіз болады. Басқа біреуге ыдыс жууды, егер ыдыс былғанышы улы, тітіркендіргіш болмаса және оңай жуылатын болса ғана тапсыруға болады. Егер ыдыс былғанышының қасиеті ыдыс жуатын жай қызметкерге белгісіз болса, онда ол нақтылы нұсқаумен танысуы қажет.

4. Ыдыс жуғанда міндетті түрде резеңке қолғап кию және тітіркендіргіш заттарды, әсіресе хром қоспасы немесе сұйытылған негіздер пайдаланылғанда, қорғағыш көзілдірік немесе маска кию қажет.

5. Егер зертханалық ыдыс жуатын жер сорғышпен қамтамасыз етілмесе, онда зиянды, оңай ұшқыш және исі жаман заттармен

былғанған ыдыстарды жуу сорғыш шкаф астында жүргізілуі керек.

6. Егер ыдыс былғанышын кетіруге қай әдістің көбірек тиімді екені алдын ала белгілі болмаса, онда ең оңай әдіс – сабынды ыстық сумен жуудан бастаған дұрыс. Ыдыстың былғанышы сумен кетпеген жағдайда ғана агрессивті және қауіпті жуғыш заттарға – органикалық еріткіштерге, сұйытылған қышқылдар мен негіздерге, хром қоспасына жүгінуге болады.

Ыстық сумен, сабынды және әлсізнегіздік ерітінділермен жуу. Бұл әдіс – кез келген химиялық ыдыстарды жуудағы қауіпсіздік техникасының талаптарына ең жауапты бірінші ұсынылатын әдіс. Ыдысқа жабысқан былғаныштарды механикалық жолмен кетіру үшін және жуғыш заттардың жуу қасиеттерін арттыру үшін әртүрлі формадағы ыдыс тазалайтын ысқыш (ерш) мен жұмсақ щеткалар қолданылады. Құмды, зімпара қағаздарды, сымнан жасалған щеткаларды, шыны бетінде сызат қалдырып, ыдыстың термиялық тұрақтылығын кемітетіндіктен шыны ыдыстарды жууда пайдалануға болмайды. Зертханада көбінесе кір сабын, жуғыш паста мен ұнтақ ерітінділері, 5-10 % Na_2CO_3 сода ерітіндісі, 10 % Na_3PO_4 натрий фосфаты немесе $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$ натрий гексаметафосфаты ерітінділері пайдаланылады.

Кішкентай ыдыстарды ыстық сумен шайқағаннан кейін, оларды кастрюльге немесе тостағанға салып жуғыш еріндіде қайнатады да, абайлап шығарып ыстық сумен тағы мұқият шайқайды. Әдетте мұндай өңдеу әртүрлі органикалық және бейорганикалық былғаныштардан арылтады. Жуғыш ерітіндіні бірнеше рет пайдалануға болады. Бөтелкелерге, үлкен колба(лар) мен стакандарға, және басқа да ыдыстарға ыстық жуғыш ерітіндісін құйып, ерш немесе щеткамен тазалап, содан соң шайқайды.

Органикалық ерітінділермен жуу. Бұл операция қауіпті болғандықтан, тек шарасыз жағдайда суда ерімейтін органикалық заттарды тазалауда ғана ұсынылады. Бұл мақсатта қолдануға тиімді ерітінділер ретінде этил спиртін, ацетонды, хлороформды, петролейн эфирін жатқызуға болады. Органикалық еріткіштер жанғыш және денсаулыққа зиянды келетіндіктен, операцияны сорғыш шкаф астында өткізеді. Ыдыстың ішін дәл келетін еріткіштің аз мөлшерімен шайқап, арнайы қалдық құятын ыдысқа

төге отырып, процедураны бірнеше рет қайталайды. Бірінші рет шайқауға бұрын қолданылған еріткішті алуға болады, ал келесі шайқалымдарға тазасын алу қажет. Органикалық еріткіштермен ыдыс жууды машықтанбаған қызметкерлерге тапсыруға болмайды.

Хром қоспасымен жуу. Хром қоспасы ең тиімді жуғыш заттарға жатады. Бірақ оны дайындау мен қолдану өте абайлық пен ерекше көңіл бөлуді талап етеді. Сусызданған хром қоспасының теріге және сілекей қабатына әсері сұйытылған күкірт қышқылыныкінен де қауіпті болады. Органикалық сұйықтармен хром қоспасы кейде қопарылыс бере реакцияласады. Бұндай қопарылыс сирек жағдайда ғана болғанымен, олар аса қауіпті, өйткені хром қоспасының шашырандысы көзге түссе одан өте ауыр жаракат алуға болады. Хром қоспасында түзілетін CrO_3 хром тотығы – ұшқыш, күйдіргіш зат.

Хром қоспасымен резеңке қолғапсыз, қорғағыш көзілдіріксіз немесе маскасыз, сонымен қатар резеңкеленген немесе полиэтиленді алжапқышсыз жұмыс істеуге тиым салынады.

Сусызданған хром қоспасын жасау үшін 100 мл сұйытылған H_2SO_4 күкірт қышқылын шыны түтікпен араластыра отырып 10 г ұсақталған $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ калий бихроматын немесе $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ натрий бихроматын қосады. Хром қоспасын қақпағы бар форфор стаканында немесе эмальды немесе керамикалы табаққа орнатылған шыны эксикаторда сақтайды. Жұқа және қақпақсыз ыдыстарда хром қоспасын сақтауға болмайды.

Хром қоспасымен жумас бұрын, ыдысты ерш және ыстық су көмегімен тазалайды. Ұсақ ыдыстарды хром қоспасына салып, 20-30 минутқа қалдырады. Ыдыстарды тигельді қышқашпен абайлап эмальды кастрюльге салып, ыстық су астына қояды. Хром қоспасы толығымен кеткеннен кейін әрбір ыдысты жекелеп қайта шайқайды. Хром қоспасымен тамшуырларды (пипетка) ларды жуу үшін резеңке нәкті (груша)ны пайдаланады. Үлкен колбалар мен стакандарды жууда оларға аз мөлшерде ыстық ($60-70^\circ$) хром қоспасын құйып, ішін айналдыра қоспамен шайқайды да, ерітіндіні қайтадан сақтайтын ыдысына құйып қояды. Ал ыдыстарды біршама уақыттан кейін сумен шайқайды. 70°C -тан жоғары температурада хром қоспасын қыздыру тек қауіпті ғана емес, сонымен қатар оның тотықтырғыш қасиеті жоғалатындықтан пайдасыз да болады.

Жаңа дайындалған хром қоспасы күңгірт қызғылт-сары болады. Пайдаланылған хром қоспасы күңгірт-жасыл түске айналып, өзінің тотықтырғыш қасиетін жоғалтқанда, жаңа қоспа дайындау қажет. Пайдаланылған хром қоспасын ешқашан су құбырына төгуге болмайды. Оларды қышқылды қалдықтарға арналған ыдысқа құйып, арнайы орындарға апарды.

Химиялық ыдыстардағы шайырлы (смола) органикалық былғаныштарды еріту үшін сұйытылған азот және күкірт қышқылдарының қоспаларын еш уақытта қолдануға болмайды. Бұл кезде жарылыс болу ықтималдығы тұрақсыз фульминаттар немесе полинитроқосылыстар түзілуі салдарынан болады.

Аз мөлшердегі этил спирті мен артық мөлшердегі сұйытылған азот қышқылының қоспасымен ыдыстарды жуу, жекелеген жағдайда, өлшеуір(лерді) (бюретка)ларды жуу – ыдыс жуу практикасының қауіпсіздік техникасы талаптарына жатпайды. Мұнда ауыр металдар бар болғанда, детонацияға қабілетті фульминаттар түзіледі.

4.5. Шынылы жабдықтар жинаудың жалпы амалдары

Шынылы жабдықтардың кез келген қиын түрлерін қарапайым шынылы детальдардан құрастыруға болады.

Тұтас дәнекерленген шынылы қондырғылар. Ең бастысы мұндай қондырғыларды зерттеу жұмыстарын аса таза заттармен немесе жоғары вакуумда жүргізгенде пайдаланады. Жоғары вакуумға арналған қондырғыларда жұмыс істеу қауіпсіздігі үшін, ең маңыздысы – түтіктер дәнекерлегеннен кейін жүйедегі күштерден арылту болып табылады. Сонымен қатар қондырғыны қаңқа рамасына дұрыс бекітудің де маңыздылығы кем емес. Әдетте шыны қандырғының конструкциясын тыңғылықты ойластырып және талқылап, құрастыруды ең машықты экспериментаторға, ал дәнекерлеуді жоғары маманданған шыны үрлеушіге тапсырады.

Тұтас дәнекерленген шынылы қондырғыларды пайдалануға жібермес бұрын бірнеше рет оны бос режимде сынайды.

Конусты өзара алмасатын шлифтерді бар жекеленген бөліктерден тұратын шыны қондырғылар. Бұндай қондырғыларды құрастыру – зертханада әлдеқайда көп таралған опера-

циялар болып табылады. Құрастырудың бұл түрі қарапайым болғанымен, практика көрсеткеніндей дәл осы операцияда қауіпсіздік техникасы әдетте көп бұзылады.

Өртүрлі шыны қондырғыларды жинаудың негізіне зертханалық штативтер немесе қозғалмайтын қаңқалы рама жатады.

Қондырғыны бекіту амалын ең бірінші қолайлылыққа қарай таңдау қажет. Дұрыс бекітілмеген жабдықтар әдетте қауіпсіздік сақтамаудың негізгі көзі болып табылады. Бір штативке бекітуге мүмкін болмайтын қондырғыларды жылжымалы немесе тұрақты рамаларға құрастыру ұсынылады. Жабдықтарды бір-бірімен байланыспаған бірнеше штативтерге жинауға болмайды, өйткені теңселу салдарынан олар орнықсыз болады да, жабдықтардың сынуын тудырады. Сонымен қатар апат болған жағдайда, бір-бірімен байланыспаған бірнеше штативтердегі жабдықты жиналған күйінде қозғалту мүмкін емес.

Дәнекерленген үстелге қоятын жылжымалы раманы жуан табанды және болаттан жасалған тағаны сияқты стерженьдері бар екі штативтен жасайды (13- сурет).

Шыны жабдықтарды бекітуге арналған сақиналар мен табандардың шынымен тоғысатын жерлерінде міндетті түрде жұмсақ резеңке төсемдері болуы тиіс. Шыны детальдардың сынып кетпеуін болдырмас үшін табан(дар) винттерін қатты тартпау керек.

Конусты шлифтердегі жабдықтарды жинау кезінде конструкцияның барлық қатаң тәртібін сақтаған жөн. Өйткені резеңке тығындар мен сфералық шлифтер белгілі бір мөлшерде шарнирлер сияқты істейтіндіктен, жабдық детальдары өстен (ось)тен ауытқып кетуі мүмкін, сондықтан конусты шлифтерді пайдаланғанда оське күш түсіруге болмайды.

Әдебиет [5-6].

Бақылау сұрақтары:

1. Шыны ыдстармен жұмыс істегенде қауіптілік көздері неден туады?
2. Шыны заттың термиялық беріктігі қандай факторларға тәуелді болады?
3. Шынылармен жұмыс істеудің қандай негізгі маңызды ережелерін сақтау керек?
4. Шыны ыдыс жуудың негізгі қауіпсіздік шаралары қандай?
5. Шынылы жабдықтарды жинауда қандай жалпы амалдар мен тәртіптер қолданылады?

5. ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ

Қазіргі заманға сай зертханалар әртүрлі электр жабдықтарымен қамтамасыз етілген. Негізгі қолданылатын жылу көздеріне жататындар – бірнеше ваттан ондаған киловаттқа дейінгі әртүрлі электрмен қыздырылатын приборлар, соның ішінде электр плиталары, кептіргіш шкафтар мен термостаттар, электр пештері, буландыруға, айдауға және кептіруге арналған электрқыздырғыштары бар жабдықтар, т.б. Зертханада қолданылатын электр двигателдерінің қуаттылығы азынан бастап, мысалы зертханалық араластырғышқа арналған, қуаттылығы күшті – механикалық вакуумды насостарға (1,1 кВт-ға дейін), центрифугаға (2,0 кВт-ға дейін) және ультрацентрифугаға (7,5 кВт-ға дейін) компрессорларға арналған әртүрлі түрде болады. Көптеген зертханаларда электр тогының көздері кең қолданылады, соның ішінде гальваникалық элементтер мен батареялар, аккумуляторлар, ток түрленгіштері мен блоктары. Электр энергиясы әртүрлі жарық көздері, оптикалық, спектрлік, ренгенқұрамды, хроматографиялық және де басқа талдау приборлары үшін және механикалық сынақ машиналары үшін пайдаланылады.

5.1. Қауіптілік көздері

Адамдардың электр тогымен жарақатталуының ерекше қауіптілігі бірнеше факторлармен анықталады. Химиялық зертханаларда электр жабдықтарына химиялық активті ортаның әсеріне байланысты аса қауіптілік мүмкіндіктері туындайды. Аппаратуралар, сорғыш шкаф астында тұратын кептіргіш шкафтар, электр плиталары, ЛАТР, электр моторлары эксплуатацияның өте ауыр жағдайында тұрады. Реакция кезінде немесе тығынның дұрыс жабылмағандығынан сорғыш шкаф көлеміне электр жабдықтарына төтенше зиянды қышқыл газдар мен булар – азот тотығы, сутекті гологендер, күкірттің қос тотығы, ал хром

қоспасынан – хромның ұшқыш тотығы бөлінуі мүмкін. Электр жабдықтарының істен тез шығуына электролиттер, органикалық еріткіштер, агрессиялы сұйықтардың шашырандылары, сонымен қатар көп мөлшерде бу бөлінгенде әсер етеді.

Электр жабдықтарымен жұмыс барысында зертханаларда болатын оқыс жағдайлар туралы статистикалық деректер болмағанымен, электр жарақаттарынан болатын уақытша енбекке жарамсыздық себептеріне қарағанда, бұл оқыс жағдайлар, орташа алғанда, химиялық күй мен шынымен жарақат алудан кейінгі үшінші орынға ие.

Электрлік қауіпсіздіктің қажетті дәрежесіне жету үшін, тек қорғаушы құралдарды меңгеру мен электр жабдықтарының сенімділігін арттыруға бағытталған шараларды үйретуді ғана емес, сонымен қатар электр жабдықтарымен қауіпсіз жұмыс істеу ережелерін де қызметкерлерге үйрету және қызмет көрсетуші тұлғалардың мамандықтарын көтеру шараларын да өзара бірлестіре ұйымдастыру қажет.

5.2. Электрлік токтың адам ағзасына әсері

Мұндағы маңызды факторлар қатарына жатқызуға болатындар: ток пен электр тізбегінің параметрлері – ток көзі, жиілігі, кернеу мөлшері; жарақаттану жағдайлары – денедегі токтың жолы, оның әсер ету уақыты; жарақаттанған кездегі ағзаның физиологиялық және психологиялық күйі – тері ылғалдылығы, жынысы, жасы, аурулары, шаршауы, ынтасының төмендеуі; сыртқы ортаның әсері – температура, ылғалдылық, атмосфералық қысым, электрлік және магниттік өрістер, ауаның ластануы.

Электр қауіпсіздік мәселелерін шешуде, қолайсыз жағдайда жарақаттанудың себебі болуы мүмкін токтың, кернеудің және тізбектің басқа да параметрлерінің орташаланған емес, ең төменгі мәндерінің ағзаға әсер етуіне бағытталуы маңызды.

Аса қауіптілікті тудыратын жиілігі төмен, соның ішінде 50 Гц – өндірістік жиіліктегі айнымалы ток болып саналады. 50 Гц айнымалы токтікіне қарағанда тұрақты токтың әсер ету бастамасының мәні 3-4 есе көп болады. Өйткені 50 Гц жиіліктегі сезілетін токтың әсер ету бастамасы 0,5-1,5 мА, 10 кГц-те – 30 мА шамасында, ал тұрақты ток үшін – 5-7 мА.

Әсер ету бастамасының деңгейіндегі токтардың денсаулыққа ешқандай зияны болмағанымен, қолайсыз жағдайда жұмыс істеп жатқан адамға кенеттен мұндай ток әсер еткенде қауіпті жағдайлар тууы мүмкін. Сондықтан химиялық зертханада кез-келген сезілетін токтың адамға әсері қауіпті болып саналады.

Токтың ең көңіл аударарлық мөлшері – әсер ету бастамасына жібермейтін ток мөлшері болып саналады, яғни мұндай ток қол арқылы өткенде бұлшық еттердің тырысагындығы соншалық, адам қолындағы сымнан арыла алмай қалады. 50 Гц жиіліктегі әсер ету бастамасындағы жібермейтін ток мөлшерінің мәні ер адамдар үшін 15 мА, ал әйелдер үшін бұл мән 30%-ға төмен келіп, 10 мА құрайды.

Әсер ету бастамасындағы жібермейтін токтың мәнін экспериментті түрде сынағанда, адам электродты қолында ұстап тұрады. Ал іс жүзінде электр тізбегі тек алақан – алақан немесе алақан – аяқ схемасымен ғана жүрмейді. Көп жағдайда, жарақат алған кезде, ток қолдың сыртқы жағымен, білекпен, тіземен өтеді. Ал адам денесінде, әсіресе қолдың сыртқы бөлігінде, токқа сезімтал жерлері болады. Осы осал жерлер арқылы электр тізбегі пайда болғанда, ауыр жарақатқа және өте аз ток мөлшерінің өзінде өлімге соқтырады. Мұнда көңіл аудартатыны, адамның маңызды органдары – жүрек, өкпе, ми арқылы ток өтпеген жағдайда да өлімге апарып соқтыратынында.

Аса қауіпті болып, әсер ету бастамасындағы жібермейтін токтан күші жоғары ток саналады. 25-50 мА ток белден жоғары жолмен өткенде, адамның тыныс алуы тарылып, жүрек жұмысы қиындайды. Егер көмектесетін адам болмай, жарақаттанушы ток тізбегінен өз бетімен шыға алмай қалса, ол есінен танып, 3-4 минуттан кейін өлімге ұшырайды. 50-80 мА ток ұзақ уақыт жүрек аумағына әсер етіп тұрса, жүрек қызметінің бұзылуы қауіпті фибрилляцияға дейін болады. 100-150 мА ток күші жүрек фибрилляциясын және 2-3 с кейін тыныс алу параличін тудырады.

Электр тогының ағзаға әсері оның күшімен сипатталғанымен, іс жүзінде бұл шама тек эксперимент түрінде ғана анықталады. Нақты жарақаттанған жағдайда әсер еткен токтың шамасын тізбек кернеуі мен адам денесінің кедергісін тауып қана есептейді. Сондықтан адам денесінің кедергісінің минималды шамасын табу – электр қауіпсіздігінің маңызды мәселелерін шешуге қажет.

Адам денесінің кедергісі – тұрақсыз шама. Жарақаттанбаған құрғақ терінің кедергісі ең көп болады. Дененің әртүрлі бөлігіндегі эпидермис қалыңдығына, капиллярлардың қанға толу дәрежесіне, тер шығару шамасына және де басқа факторларға қарай терінің кедергісі оннан жүзге дейінгі килоом шамасында тербеледі.

Ішкі талшықтардың және дене органдарының электр-өткізгіштіктерін дәл анықтау өте қиын. Сондықтан әртүрлі жағымсыз факторлардың бір сәтте болып қалу мүмкіндіктерін ескере отырып, электр қауіпсіздік мәселелерін шешуде адам денесінің толық кедергісінің есептелген шамасы ретінде 1000 Ом қабылданды.

5.3. Электр тогымен жарақаттанудан қорғаныс

Адамдардың электр тогымен жарақатталуы келесідей жағдайлардың сәйкес келуінен болады:

1) жабдықтың жерге қосылуының бұзылуы немесе қосылмауы;

2) «корпустағы тұйықталу» немесе «корпустағы тесік» салдарынан жабдық корпусында электр кернеуінің пайда болуы;

3) зақымдалған жабдыққа немесе оның изоляциясы бұзылған ток өтіп жатқан бөлігіне және жерге қосылуы дұрыс басқа жабдықпен бір мезгілде жанасу, не ылғалды еденде тұрып, зақымданған жабдыққа жанасу.

Зертханалардағы электр жарақаттарын болдырмаудың негізгі шараларына – электр жабдықтарының кернеуде тұрған бөліктеріне жанаспау және жерге қосу немесе нөлге қосу қарғаныштарын пайдалану жатады.

Кернеу шамасына қарамастан ток өтетін барлық бөліктердің кездейсоқ жанасудан қорғанысы болуы қажет.

Электр тогының жарақатынан адамдарды қорғауда бұйымдар 5 класқа бөлінеді.

0 класындағы бұйымдардың тек негізгі изоляциясы ғана болады, оның жерге қосу элементі немесе электр тогы жарақатынан қорғайтын басқа да қосымша қорғаушысы болмайды. Бұл бұйымдардың негізгі изоляциясы, оның кернеуде

тұрған детальдарын оны қоршап тұрған металды бөліктерінен бөліп тұрады да, аппаратураның қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Бір ғана жұмыс орнына арналған жерде 0 класындағы жабдық пен жерге қосылған жабдықты пайдалануға қатаң тиым салынады.

Жерге қосу немесе нөлге қосу қарғаныштары арқылы электр тогы жарақатынан қорғайтын қосымша қорғаушысы бар аппаратуралар 0I немесе I класына жатады. 0I класына жататын бұйымдар екі жіпті жүйеге қосатын сымнан тұрады, ал корпустарының жерге қосылу қорғанысы оларды ток жүйесіне қоспаған кезде де іске аса береді.

I класына жататын аппаратуралар жерге қосылу қорғаныс жүйесіне қосылу әдісімен ерекшелінеді. Мұнда жерге қосылу сымы ток жүретін сыммен бірге қабаттасқан, яғни үш жіпті өткізгіш сыммен болады. I класына ұдайы ток жүйесіне қосылып тұруға есептелінген аппараттар жатады, сондықтан олардың жерге қосылуы оларды орнатқан кезде жасалады да, құралдың көмегінсіз ажыратылынбайды.

Жерге қосу немесе нөлге қосу қарғаныштарына қарағанда электр тогы жарақатынан қорғайтын әлдеқайда тиімді қорғайтын әдіске – қос немесе нығайтылған изоляцияны қолдану жатады. Қос изоляция деп негізгі және оған қатысы жоқ қосымша изоляциялардың комбинацияларын айтады. Мұның көрнекті мысалына электр жабдығының пластмассалы корпусы жатады. Қос изоляцияны пайдаланған кезде жерге қосылу қорғанышының қажеті керек болмайды. Жерге қосу элементтері жоқ, бірақ қос немесе нығайтылған изоляциясы бар электр жабдықтары II класс бұйымдарына жатады. Бұл пластмасс бұйымдардың механикалық және термиялық мықтылықтарының төмендігіне қарай олардың қолданысы кең өріс алмай отыр. Бірақ жаңа полимерлі материалдардың пайда болуына байланысты жерге қосылу қорғанышы біртіндеп ығыстырылып келуде.

III класс аппараттарында төменгі кернеу көзінен (тұрақты немесе айнымалы токта 24 В көп емес) ток алу есебінен қорғаныс іске асады. Бірақ химиялық зертханаларда мұндай кластағы аппараттарды қалдану кең тараған жоқ.

Кез келген кластағы электр аппараттарын пайдаланған кездегі электр тогынан жарақат алу көбінесе изоляцияның бұзылуынан болады. Сондықтан электр жарақаттарын алдын алу шараларының жүйесінде изоляцияны бақылауға және оның бұзылу профилактикасына басты көңіл бөлінуі керек.

Химиялық зертханалардағы ұдайы қауіпсіздік көзіне қолдан жасалған жабдықтар жатады. Химиктердің керекті жабдықтармен қамтамасыз етілуін өндіріс толығымен орындай алмайтындықтан, кейбір жабдықтардың өз бетінше жасалуына шек қойылмайды. Бірақ мұндай жабдықтарды дайындау мен жөндеуді, оны қолдану жағдайларымен танысқан маманданған электриктерге тапсыру қажет.

Әдебиет [7-8].

Бақылау сұрақтары:

1. Зертханаларда қолданылатын электр тогы көздерінің қауіпі.
2. Адамдардың электр тогымен жарақатталуының ерекше қауіптілігі қандай факторлармен анықталады?
3. Адам ағзасына электр тогының қандай маңызды факторлары әсер етеді және аса қауіптілікті тудыратын токтың түрі қандай?
4. Адамдардың электр тогымен жарақатталуына қандай жағдайлар сәйкес келеді?
5. Электр тогының жарақатынан адамдарды қорғауға байланысты бұйымдар қандай кластарға бөлінеді?

6. ОРГАНИКАЛЫҚ ЕРІТКІШТЕРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ

6.1. Қауіптілік көздері

Зертханада пайдаланылатын өрт қауіптілігі бар заттардың ішінде органикалық еріткіштер ерекше орын алады. Олар оңай тұтанады, тез жанады және қиындықпен өшіріледі. ОТС (оңай тұтанатын сұйықтар) жанған кезде, ағашпен салыстырғанда, жылуды 10 есе көп бөледі. Көптеген органикалық еріткіштердің булары бөлме температурасының өзінде-ақ ауамен қосылып өртқопарылғыш қабілетті қоспа түзе алады.

Органикалық еріткіштерді пайдалану мен сақтау қауіптіліктері бірнеше жағдайларға – сұйықтың мөлшері мен жанғыштығына, температураға, аппаратура немесе ыдыстың герметикалығына, тұтану көздерінің қасында болуына тәуелді.

Тұтану температурасына қарай ОТС шартты түрде үш разрядқа бөлінеді:

Қауіптілік разряды	Сұйық сипаты	Тұтану температурасы, С°	
		жабық тигельде	ашық тигельде
I	аса қауіпті	18-ге дейін	13-ке дейін
II	үнемі қауіпті	18-23	13-27
III	жоғары темпе- ратурада қауіпті	23-61	27-65

Тұтану температурасы жабық тигельде 61°С-тан, ашық тигельде 65°С-тан асатын және жану көзін жойғаннан кейін де жана беретін сұйықтар ЖС-ға (жанғыш сұйықтар) жатады.

Іразрядқажататын сұйықтар: акролеин, аллилхлориді, ацеталь, ацетальдегид, ацетон, бензиндер, гексан, диметилдихлорсилан, дипропил эфирі, диэтиламин, диэтил эфирі, изопропиоламин,

изоприпилхлориді, метилаль, метилметакрилат, метилформиат, пропилен тотығы, петролейн эфирі, пропилахлориді, күкіртті көміртек, тетрагидрофуран, фуран, циклогексан, циклогексен, этиламин, этилформиат және т.б.

II разрядка жататын сұйықтар: акрилонитрил, аллилбромиді, аллиламин, амилхлориді, ацетонитрил, бензол, бутиламин, трет-бутил спирті, бутилхлориді, винилацетат, гексаметилдисилоксан, гептан, дибутил эфирі, диоксан, дихлорэтан, диэтилхлорсилан, диэтилкетон, изопрпилацетат, изопрпанол, изопрпилформиат, изорпопилкарбонат, лигроин, метилацетат, метанол, метилүшхлорсилан, метилхлорформиат, метилэтилкетон, пипередин, толуол, үшэтиламин, циклогексиламин, этилакрилат, этилацетат, этилбензол, этиленимин, этанол және т.б.

6.2. Оңай тұтанғыш сұйықтармен жұмыс істей

ОТС-мен жұмыс барысында келесідей негізгі үш принциптерді ұстау керек.

1) атмосфераға жанғыш булардың жайылуын болдырмау қажет;

2) тосқыннан пайда болған будың өрт, қопарылыс қауіптілігі бар концентрациясының тұтанып кетуіне жол бермеу керек (от көзінің жануын болдырмау);

3) апат болған жағдайда оның салдары минимальды болу үшін алдын-ала барлық мүмкін болатын шараларды қолдану қажет.

ОТС буының өрт, қопарылыс қауіптілігін тудыратын концентрациясын болдырмаудың алдын алу шаралары. Атмосфераға ОТС буының және өрт, қопарылыс қауіптілігін тудыратын концентрациясының түсуі зертханалық операциялардың дұрыс жүргізілмегендігінен немесе апат жағдайларында болады.

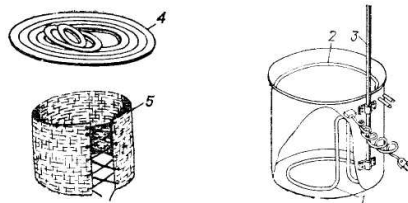
Вентиляция – жанғыш булардың өрт, қопарылыс қауіптілігін тудыратын концентрациясының атмосфераға түсуін болдырмаудың тиімді құралы. Сорғыш шкафтан тыс жерде ОТС-мен қандай да бір жұмыс жасауға тиым салынады. Вентиляция дұрыс істемеген кезде төменгі температурада қайнайтын органикалық

еріткіштердің булары атмосфераның төменгі қабатына жайылуға бейімді болып, горизонтальды беттікке, мысалы, жұмыс үстелінің бетіне таралады. Бұл жағдайда өрт, қопарылыс қауіптілігін тудыратын концентрация ОТС-мен жұмыс жасалынып жатқан жерден салыстырмалы түрде алысырақ – 3-5 м қашықтықта пайда болады. Бұл қасиет көп дәрежеде диэтил эфир және күкіртті көміртек буларында байқалады және осы еріткіштермен жұмыс жасауда қосымша қауіптілік туады.

ОТС-тарын қыздырумен байланысты процестерді (айдау, қайта кристаллизациялау, қайнап жатқан органикалық еріткіштерде рекцияластыру) өткізген кезде су мұздатқыштарын пайдалану қажет.

Қайта кристаллизациялау үшін затарды ерітуде еріткіш ретінде ОТС-тарын пайдаланғанда, процесті кері мұздатқышпен және қажет болған жағдайда механикалық араластырғышпен қамтамасыз етілген қолбаны қолданады.

Сонымен қатар ОТС буларының өрт, қопарылғыш қауіпін төндіретін концентрациясы көп мөлшердегі органикалық еріткіштердегі заттарды қайта кристаллизациялағаннан кейін ауадан немесе кептіргіш шкафтарда кептірген кезде де пайда бола алады. Сондықтан кептіру процесін эксикаторда немесе вакуумды-кептіргіш шкафында өткізу – қауіптілік тудырмайды. Осы жоғарыдағы себептен органикалық еріткіштерді ашық ыдыста буландыруға тиым салынады. Мідетті түрде будың коденсациялануы жүретін заттарды айдауға арналған вакуумды қондырғыда немесе ротациялы буландырғышта еріткіштерді буландыру тек қауіпсіз ғана емес, сонымен қатар үнемді де болады (5-сурет).



5-сурет. Май моншасы

- 1 – нихром спиралі бар мыс құбыры;
- 2 – суды салқындататын құбыр;
- 3 – қыздыратын ыдысты ұстайтын болат стержень; 4 – қаппак;
- 5 – асбестті жылу изоляциялайтын қабат

6.3. Органикалық еріткіштердегі пероксидтер

Пероксидтердің түзілуі. Пероксидтердің түзілу жылдамдығы, сонымен қатар олардың түзілу мөлшері әлі толық зерттелмеген бірнеше факторларға – еріткіш табиғатына, ингибитор қатысына және сақтау жағдайларына тәуелді.

Еріткіш табиғаты. Ауадағы оттегімен бөлме температурасында келесідей функционалды топтары бар заттарда пероксидтер түзілуі мүмкін:

ацетальдар, эфирлер, гетероциклді қосылыстар, декагидронафталиннің туындылары, изопропил тобы бар қосылыстар, аллилді қосылыстар, галогеналкендер (X-галоген), винильді қосылыстар, соның ішінде терпендер, тетрагидронафталин, акрилаттар, метилакрилаттар және винилді эфирлер, диендер, винулацетилендер, тетрагидронафталин және стирол туындылары, альдегидтер, мочевина мен N-алкиламидтер, лактамдар туындылары.

Әр топтағы қосылыстардың пероксид түзуге қабілеттілігі әртүрлі болады. Альдегидтер мен амидтер оларды аз түзеді және олардың концентрациялары қауіпті дәрежеге жетпей тез ыдырап кетеді. Диизопропил эфирі, дивинулацетилен, винилиденхлорид сияқты қосылыстардың пероксид түзу қабілеттіліктері ең жоғары.

Антиоксиданттар (тотығу ингибиторлар) қатысы. Сатуға түсетін пероксидтер түзуге қабілетті еріткіштер мен реактивтер құрамына, жабық бөтелкелерде сақтау процесінің кепілдік мезгілінде пероксидтер түзілуінен және жиналуынан қорғайтын антиоксиданттар қосады. Тотығу ингибиторы ретінде жай эфирлер үшін N-бензил-п-амитнфенол 1 кг еріткішке 15 мг мөлшерінде немесе диэтилен триамин, үшэтилен тетрамин немесе тетраэтилен пентаминдер 1 кг еріткішке 50 мг мөлшерінде қосылады.

Пероксидтердің түзілуі мыс торын еріткіштерге салған кезде тез бәсеңдейді және толығымен тоқтайды. Эфирлер құрамында су болған кезде пероксид түзілуі толығымен тежелмесе де, бәсеңдейді.

Еріткіштерді тазарту, соның ішінде адсорбенттермен, кептіргіштермен өңдеу, сумен жуу, айдау ингибиторларды

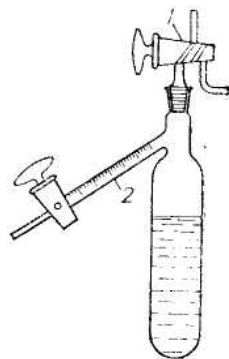
жоюға соқтырады. Сондықтан тазартқаннан кейін еріткіш тез арада қолданылмаса, онда не оны сәйкес ингибитор қосып тұрақтандыру, не ауа қатысынан қорғайтын сақтау жағдайымен камтамасыз ету қажет.

Эфирлерді және басқа да тотықтырғыш еріткіштерді сақтау. Еріткіштердің пероксид түзу қабілеттері қандай жоғары болса да, оттегі қатысынсыз тотығу жүрмейді. Қоймаларда фабрикалық орамдағы еріткіштерді сақтау жағдайында олардың тығындарының (қақпақтарының) дұрыстығын қадағалап отыру керек.

Ұзақ мерзімде сақталатын еріткіштердің ыдыстарын қосымша парафиндеген дұрыс болады. Бірақ парафин мен полиэтилен аз мөлшерде болса да, оттегін өткізе алатынын есте ұстаған жөн. Сондықтан бірнеше жыл сақталған еріткіштерде, дұрыс жабылған полиэтилен тығындары арқылы да оттегінің диффузисы болу салдарынан біршама мөлшерде пероксидтер түзіледі.

Ыдыстан еріткіштерді құйып алған кезде оған біршама ауа мөлшері түседі де, нәтижесінде пероксид түзілу процесі бірден жылдамдайды. Мұндай бірнеше құюдан кейін қалған еріткіште көп мөлшерде пероксид болатынына күмән болмау керек. Сондықтан пероксид түзуге бейім еріткіштерді үлкен – 10 немесе 20 литрлік ыдыстарда ұстауға тиым салынады.

Кез келген жағдайда аз мөлшердегі ұшқыш эфирлерді қалдыруға болмайды. Тотығуға бейім еріткіштерден босаған бөтелкені сумен шайқау қажет. Әдебиетте 2 литрлік диэтил эфирінен босаған бөтелкенің күшті жарылыс берген жағдайы келтірілген. Жарылыс қатып қалған тығынды алу кезінде болған. Бұл – бөтелкеде нығыз емес шлифтан эфирдің аз мөлшері ұшып кетіп, нәтижесінде онда пероксид көп мөлшерде жиналып қалуынан болған жағдай. Бөтелкені төңкерген кезде шамасы пероксид шифқа түсіп, ал тығынды шығару кезіндегі үйкеліс – жарылыстың себебі деп болжанып отыр.



6-сурет. Шленк ыдысы
1 – инертті газ краны;
2 – градуирлі өткізгіш

Жарық пен жылу тотығу процесін жеделдететін болғандықтан, пероксид түзуге бейім еріткіштерді кара-қоңыр бөтелкелерде және мүмкіндігінше суық жерде сақтау керек.

Абсолюттенген және айдалған еріткіштерді сақтауға мұқият көңіл бөлу керек. Қажет болған жағдайда бірнеше рет абсолюттенген еріткіштерді алу керек болса, оны құрғақ азот немесе аргон атмосферасындағы Шленк сосудында сақтау ұсынылады 6 сурет.

Ауада еріткішті төгіп алмас үшін Шленк сосудында айдауды тікелей жүргізеді де, одан ауаны инертті газбен ығыстырып шығарады. Еріткіш құйып алуда, оның қажетті мөлшері градуирленген бүйір бұрымы арқылы инертті газ көмегімен сығылады

Пероксидтерді анықтау. Эфирлерді немесе тотығуға бейім еріткіштерді айдау процесінен өткізбес бұрын, олардың құрамында пероксид қосылыстарының жоқтығына көз жеткізу қажет. Экстракция немесе еріткішті буландыруды қажет ететін басқа да мақсат үшін, сонымен қатар радикалды механизм бойынша реакцияға түсуге қабілетті қосылыстармен жұмыс барысында, еріткіштерді пайдаланбас бұрын пероксидтерді анықтайтын тест өткізу қажет. Сұйықтардағы пероксидтерді тез анықтаудың бірнеше төмендегідей әдістері бар.

1. Жабық пробиркада 1 минут шамасында 10 мл эфирді және 1 мл жаңа дайындалған 10%-дық KI ерітіндісін араластырады. Ақ түсті экран фонында қарағанда көзге көрінетін түс түрі болмау керек. Эфир қабатының сары түске боялуы пероксидтердің бар екенін көрсетеді. Әдістің сезгіштік шегі – пероксидтің 0,005%-ы .

2. 1 мл мұздай CH_3COOH 100 мг NaI немесе KI-ында ерітіледі. Ерітіндіге 1 мл талданатын сұйықты құяды. Сары түстен қоңырға дейін, түстің күшеюіне қарай пероксидтердің мөлшерін шамамен бағалайды. Пероксид жоқ кезде ерітінді боялмайды.

3. Дистилденген 1 мл суда 50 гр $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$ ерітіп, 1 мл концентрацияланған H_2SO_4 қосады. Осы дайындалған ерітіндінің 2-3 мл шамасы мен 5 мл талдалатын сұйықты сілкіп араластырады. Егер сары түс пайда болса, онда пероксидтің бар екендігін көрсетеді.

4. Құрамында 1 мг $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ бар 1 мл суға және 1 тамшы сұйытылған H_2SO_4 -ке 2-3 мл талданатын сұйықты құяды. Пероксид бар болғанда органикалық қабат көгілдір түске боялады (перхромат ионы). Бұл әдіс суда ерімейтін сұйықтардағы пероксидтерді анықтауда қолданылады.

Пероксидтерді жою. Алюминий тотығының адсорбциясы. Органикалық еріткіштерден пероксидтерді жоюдың жақсы бір адсорбенті ретінде активтелген алюминий тотығы пайдаланылады. Хроматографияға арнап сатылатын 1- және 2-дәрежелі активтіктегі алюминий тотығы, қосымша қыздырусыз-ақ қолдануға жарамды болады. Ал алюминий тотығын активтеу керек болса, оны 6 сағат шамасында $300\text{-}400^\circ\text{C}$ температурада қыздырады.

Пероксидтерді кетіру үшін еріткішті бір тәулік бойы алюминий тотығының үстінде ұстайды. Мұнда араластырғыш қолданылса өңдеу уақытын 1-1,5 сағатқа дейін қысқартуға болады. Пероксидтерден одан да тез арылу үшін, оны алюминий тотығымен толтырылған шыны колонка арқылы еріткішті жіберуге болады.

Алюминий тотығы пероксидтерді ыдыратпайды, тек оны адсорбциялайды, сондықтан еріткішті өндегеннен кейін, адсорбенттің кебуін тоспай, оны 0,5%-дық FeSO_4 ерітіндісін құю керек. Адсорбцияланған пероксидті ыстық сумен немесе метанолмен де элюирлеуге болады.

Өңдеу соңынан пероксидтің жоқтығына көз жеткізу үшін, жоғарыда қарастырылған тәсілдердің біреуімен тексеру қажет.

Бұл әдіс кез келген еріткіштерден, соның ішінде тіпті сумен араласатын диоксидан да пероксидтерді кетіру үшін қолдануға жарамды. Мұнда қышқылдық сипаттағы еріткіштердің бір мезетте кептірілуі де тазалануы да жүреді.

Ионалмастырғыш смоламен өңдеу. Бұл – айдау процесінсіз және еріткіш шығынынсыз эфирлерден және басқа да тазалығы жоғары еріткіштерден пероксидтерді кетірудің қарапайым да сенімді әдісі. Эксперимент жүзінде 10 мм диаметрлі, іші 4 г анионалмасқыш Dowex-1 смоласымен толтырылған колонка көмегімен 3 ай бойы алдын ала ашылып тұрған 2 литрлік бөтелкедегі диэтилэфірінен пероксидті толығымен жойылдырған.

Металл тұздарымен өңдеу. Құрамында біршама мөлшерде пероксидтері бар құрғақ эфирді егер айдау қажет болса, онда айдау қолбасына 1 л эфирге 5 г мөлшердегі мыс Cu_2Cl_2 немесе қалайы $SnCl_2$ хлоридтерін қосады, әлде 1 л эфирге 1 г мөлшердегі гидрохинон қосады.

Сілтілердің концентрациялы ерітінділерімен экстракциялау. Бұл әдіспен суда ерімейтін немесе аз еритін эфирлерден пероксидтерді экстракциялауға болады. Мысалы, 0,5 сағат бойы 1 көлем бөлігіндегі 23%-дық NaOH пен 10 көлем бөлігіндегі диэтилэфирін араластырғанда пероксидтер толығымен гидролизденеді. Кейбір пероксидтер мысалы, ди трет-бутилпероксиді гидролизге төзімді екенін ескеру керек.

Түйіршектелген қатты түрдегі сілтілермен өңдеуде, ереже бойынша, еріткішті қайнатқан жағдайдың өзінде де пероксидтерді кетіру мүмкін емес. Сондықтан түйіршектелген сілтілердің үстіне құйып сақталатын еріткіштерде пероксидтер пайда болмайды деген ұғым қате болып саналады.

Бейорганикалық тотықсыздандырғыштардың сулы ерітінділерімен өңдеу. Бұл әдіспен сумен араласпайтын эфирлерден пероксидтерді тез кетіруге болады. Кең қолданылатындары – темір (II) сульфаты ерітіндісі, натрий метабисульфиті $Na_2S_2O_5$, натрий сульфиді. 30%-дық ерітінді ретіндегі темір (II) сульфатының 10-15 мл мөлшерін 1 л эфирге қолданады. Эфирді тотықсыздандырғыш ерітіндісімен бөлгіш воронкада 3-5 минут бойы шайқағанда пероксидтер толығымен жойылады.

Әдебиет [9-10].

Бақылау сұрақтары:

1. Органикалық еріткіштерді пайдалану мен сақтау қауіптіліктері қандай жағдайларға тәуелді?
2. Тұтану температурасына қарай ОТС-лар қандай разрядқа бөлінеді?
3. ОТС-мен жұмыс барысында қандай негізгі принциптерге сүйену керек?
4. Органикалық еріткіштерде түзілетін пероксидтердің түзілу жылдамдығы мен түзілу мөлшері қандай факторларға тәуелді?
5. Сұйықтардағы пероксидтерді анықтаудың қандай әдістерін және оларды жоюдың қандай амалдарын білесіңдер?

7. СІЛТІЛІК МЕТАЛДАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ

7.1. Қауіптілік көздері

Зертханада сілтілік металдар синтез бен анализге арналған реагент, активті тотықсыздандырғыш, сонымен қатар органикалық еріткіштерге арналған кептіргіштер ретінде қолданылады. Бұл металдар өте активті элементтерге жататын болғандықтан, өрт, қопарылыс қауіптілігін және ағза талшықтарына қатысты агрессиялылықты тудырады. Әсіресе балқытылған сілтілік металдармен күйу өте қауіпті. Бұл жағдайда болған термиялық күйік ауыр химиялық күйікпен қосыла асқынып кетеді. Сілтілік металдар дисперсиясымен, сонымен қатар калий металымен жасалатын кез келген операция химиялық зертханадағы ең қауіпті жұмыстардың бірі болып танылады.

Бұл металдар физика-химиялық қасиеттері жағынан бір-біріне ұқсас болғанымен, нақтылы қауіпсіздік шараларын жасау кезінде жалпы қасиеттері жеткіліксіз деп саналады. Сондықтан қауіптілік көздеріне қатысты әр сілтілік металдардың жеке қасиеттерін білген дұрыс болып табылады.

Литий (тығыздығы – 0,534 г/см³, балқу температурасы – 180,5 °С). Натрий мен калийге қарағанда литийдің реакциялық қабілеттілігі төмен болғанымен, қауіптілік дәрежесі әрқашан оның химиялық активтілігіне тәуелді бола бермейді. Мысалы, жанған литийді сөндіру натрий мен калийді сөндіруге қарағанда біршама қиындық тудырады.

Литиймен жұмыс барысында, оның қатты және сұйық заттардың ішінде тығыздығы ең төмен зат екенін есте ұстау керек. Натрий мен калийден оның ерекшелігі, ол кез келген органикалық еріткіштің бетіне қалқып шығады. Сондықтан оны керосин немесе сұйық майда сақтауға болмайды. Литийді сақтаудың жарамды ортасы вазелин мен парафин болып табылады.

Қалыпты температурада литий ауадағы оттегімен жай әрекеттеседі. Ал температура жоғарлағанда реакция қарқынды жүріп, балқу температурасынан асқан кезде өздігінен тұтануы мүмкін болады.

Литийдің ыстық сумен реакциясы күшті жүреді және мұнда бөлінетін сутек тұтануы мүмкін. Литий ұнтағы суға тисе қопарылыс болады.

Басқа сілтілік металдардан бір айырмашылығы, ол бөлме температурасының өзінде-ақ азотпен қара түсті ұсақ кристалды масса – нитрид түзе әрекеттеседі. Осы себептен литиймен жұмыс істеуге арналған аппаратураларды азотпен емес, аргонмен үрлеу ұсынылады.

Литий кейбір металдарды олардың тотықтарынан тотықыздандыру үшін қолданылады. Металды мұндай жолмен тотықсыздандыру кезінде артық мөлшерде литий пайда болады, сондықтан ауада ашық қалған масса өздігінен тұтана алады.

Натрий (тығыздығы – $0,97 \text{ г/см}^3$, балқу температурасы – $97,7^\circ\text{C}$). Химиялық активтілігі жоғарылығына қарай натриймен зертханада жұмыс істеу аса қауіпті. Бұған қарамастан натрий көмірсутектерді және жай эфирлерді абсолюттік шамаға жеткізу үшін кең қолданатын кептіргіш болып табылады. Химиялық зертханада жыл сайын металл натриймен жұмыс істеу ережесін бұзудан бірнеше қопарылыстар мен өрттер болып тұрады.

Натрий ауадағы оттегімен бөлме температурасында тотық түзе әрекеттеседі. Бұл тотық ауадағы ылғалдың әсерінен гидрототыққа айналады. Ашық ауада қалған натрий түйірі тез арада жайылған гидрототық қабыршағымен жабылып өседі. Мұндай түйірлер әдетте шатастырылып, қолданатын кептіргіштер ретінде пайдалануы мүмкін. Ыдыс жуу кезінде мұндай жағдайда тосыннан қопарылыс болуы мүмкін. Ал қызмешілер ыдыс жууда көзілдірік қолданбайтындықтан мұндай тосын қопарылыстан оқыс алады. Сондықтан, оқыс жағдайды болдырмас үшін натрий қалдықтарын, олар түзіле салысымен жою қажет. Ылғалды ауада көп мөлшердегі натрий түйірлері біраз уақыттан кейін өздігінен тұтана алады. Көмірсутектердегі натрий дисперсиялары, еріткіштерден арылытылғаннан кейін, тез арада ауада тұтанады.

Натрий сумен сутек бөле қарқынды реакцияға түседі. Әдетте мұндағы реакция жылуы – түзілген сутектің тұтануы үшін жеткілікті шама.

Галогентуынды көмірсутектермен натрийдің қоспалары күш түсіру, сонымен бірге температура көтеру салдарынан жарылады. Натрийдің ұсақ түйіршіктері сұйытылмаған галогеналкилдермен және галогенарилдермен қопарылыс түзе әрекеттеседі. Натрийдің галогентуындылармен әрекеттесудегі критикалық факторына температура жатады. Мысалы, Вюрц реакциясы бойынша эфирлі ортада натрий қатысында бромбензол мен 1-бромбутаннан бутилбензол алуда 15°C-тан төмен температурада реакция жүрмейді, ал одан жоғарыда қарқынды жүріп, 30°C-тан асқанда реакция шектен шығып кетеді.

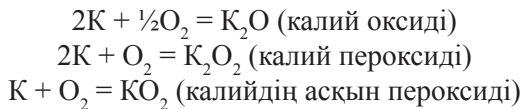
Әдебиеттерде мұндай реакциялардың шектен тыс күтпеген жағдайда жүрулері келтірілген. Мысалы, перфторгексилиодидтің аз мөлшері (1 г шамасында) натриймен қайнау (114°C) кезінде реакцияласпай, ал осы аталған 140 г йодид 7 г натриймен 30 мин. арасында жарылыс берген. Сондықтан натрий қатысында сапалық талдауды орындауда органикалық қосылыстарды балқыту кезінде абайлық сақтау қажет.

Эфир, толуол және тетрагидрофурандағы натрий дисперсиясы көптеген металдарды олардың галогенидтерінен тотықсыздандыру үшін қолданылады. Мұндағы натрийдің металл галогенидтерімен қоспалары соққыға сезімтал келеді және соғылғанда қатты жарылыс береді. Натрийдің сілтілік және сілтілік-жер металдарының галогенидтерімен қоспаларының қопарылыс қауіптіліктері жоқ.

Сусыз хлор мен фтор сутектері және күкірт қышқылы натриймен баяу реакцияласады, ал олардың сулы ерітінділері натриймен түйіскенде жарылыс береді.

Калий (тығыздығы – 0,87 г/см³, балку температурасы – 63,7°C). Химиялық қасиеті бойынша калий натриймен ұқсас, ал активтілігі жағынан одан асып түседі. Барлық жағынан калий натрийге қарағанда әлдеқайда көп қауіпті болып саналады.

Абсолютті құрғақ оттегімен калий қайнау температурасына дейін қыздырса да әрекеттеспейді. Ауада ашық қалған калий тез арада оксид қабыршағымен жабылады:



Ылғалды ауада калий металының тотығуы тез жүретіндіктен, металл балқып тұтануға дейін барады.

Ылғалды ауада көп жатқан калий беті аралық оксид қабаты бар тығыз асқын пероксид қабыршағымен жабылады. Калийдің асқын пероксиді – өте күшті тотықтырғыш. Оның сумен реакциясы аса қарқынды жүреді:



Калийдің асқын пероксидімен тотығуға қабілеті бар органикалық немесе бейорганикалық заттармен оның әрекеті өте қарқынды жүретіні соншалық, бұнда жарылыс болуға дейін барады. Сондай-ақ, жарылыс аса тотыққан калийдің түйірі органикалық затқа тие салысымен болуы мүмкін.

Калий түйірінен оның тотық қабаттарын кесу кезінің өзінде-ақ көбіне тұтану немесе тіпті жарылыс болуы да мүмкін.

Тотық қабыршақтары сары немесе күлгін-сары түске боялған ескірген, көп тотығып кеткен калий түйірлерін пайдалануға тыйым салынады. Олар фарфор стаканында ксилол қабатында трет-бутанолдың біраз шамасын қосу арқылы жойылуы қажет.

Калийдің суық судың өзімен әрекеті соншалық, бөлінген сутегі тез арада тұтанады. Калийдің ірі түйірлері суға тигенде жарылыс болады; оның тұтанған, балқыған ұсақ түйіршектері жан-жаққа шашырап (бірнеше метр радиуста), қосымша тұтану көздерін тудырады, ал теріге түссе өте қауіпті жарақат береді. Калийдің ұсақ түйіршектері де, егер олар аз мөлшердегі сумен қатысса, мысалы ылғалды бетке түссе, жарылыс береді.

Калий натрийге қарағанда спиртпен қарқынды әрекеттеседі. Калий қатысында алкогольтар алу кезінде, егер реакция сосудынан аргон немесе азот көмегімен ауа ығыстырылып шығарылмаса, жарылыс болады. Спиртке калийді өте аз мөлшерде араластыра, массаның температурасын бақылай отыра қосу ұсынылады. Калийдің келесі бөлшегін ерітінді суығаннан кейін ғана қосады. Суытылып жатқан моншаға калий түйіршегінің

түсуін болдырмау қажет: калий қармен немесе мұзбен түйіскенде жарылыс болады.

Галогентуындыларымен калий қопарылғыш қоспалар түзеді және олар натрий қоспаларына қарағанда соққы мен жылуға біршама сезімтал келеді. Молекуладағы галогеннің атом сандары өскен сайын, қопарылыс қаупі де артады. Калийдің төртхлорлы көміртеппен қоспасының күркіреген сынапқа қарағанда соққыға 150-200 есе сезімдірек келеді, ал калийдің бромформмен қоспасы сәл ғана сілкігеннен жарылыс береді. Тетра- және пентахлорэтанмен қоспасы өздігінен жарылады. Реакция жағдайын толық сақтаған кезде инертті еріткіштердегі калийдің галогентуындылармен әрекетін бақылауға алуға болады,

Көптеген металдардың галогенидтерімен калий натрий сияқты әрекеттеседі, бірақ біршама қарқындырақ жүреді.

Соққыға сезімтал емес көптеген органикалық және бейорганикалық қосылыстар, мысалы аммоний нитраты, пикрин қышқылы, нитробензолдар тіпті калийдің кішкене қалдығы немесе калий-натрий құймасы қатысында төтенше жарылыс қауіптілігіне ие болады.

Калий-натрий құймасы. Құйма 50-85% (массалық) калийден тұрады, оның балку температурасы бөлме температурасынан төмен. Құйманың химиялық активтілігі калий активтілігіне ұқсас болғанымен, қолдануда ол қауіптірек келеді. Бөлме температурасында сұйық болып келетін құйма қатты металға қарағанда реагенттермен тығыздық қатысқа түседі, сондықтан реакция қарқындырақ жүреді. Құйма ауамен қатысқанда тез арада тұтанады, өйткені ол металдың жаңа бетін босата, тотық қабатынан оңай ағып шығады. Галогенидтерден металдарды тотықсыздандыру үшін, егер тұз пайдаланылатын еріткіште жақсы еритін болса (мысалы, тетрагидрофуранда $ZnCl_2$ немесе $FeCl_3$), реакция қарқынды жүретіндіктен құйманы қолдану ұсынылмайды.

7.2. Сілтілік металл қалдықтарын жою

Литий қалдықтары. Литий кесінділерін және оның кішкентай бөлшектерін (бұршақтан үлкен емес) сорғыш шкаф астында көп мөлшердегі сумен еріту арқылы жоюға болады. Литий

дисперсияларын олардың жоғары реакциялық қабілеттіліктеріне қарай суда ерітуге болмайды. Дисперсия қалдықтарын көміртекті еріткіштерде этил спиртіні біртіндеп қосу арқылы жояды.

Натрий қалдықтары. Натрий кесінділерін және 5-10 г көп емес қалдықтарын фарфор стақанында толық ерігенше этил спиртіні біртіндеп қосу арқылы жояды. Реакцияны жылдамдату үшін 2% суы бар изопропил спиртіні қолдануға болады. Натрийдің кішкентай түйіршіктерін суық су құйылған колбада жою әдісі де бар. Мұнда судың үстіне 3-5 см қалыңдықпен бензин құйылуы тиіс. Натрий түйірлерін бір-бірлеп колбаға салады. Келесі түйірді алдыңғысы толық ерігеннен кейін ғана салу керек. Натрий шекараның бөліну фазасында ериді, мұндағы қорғағыш бензин қабаты сутектің тұтануынан сақтайды.

Реакция жүргізіліп болғаннан кейін, шламдарды этил спиртімен өңдеу кезінде натрийдің толық еруін қадағалау керек. Вюрц реакциясынан кейін натрийдің артығы үнемі толығымен жойылмайды, өйткені ондағы натрий түйіршіктері спирте ерімейтін галогенидтер қабыршақтарымен жабылып тұруы мүмкін. Мұндай жағдайда сумен қайта жуу массаның тұтануына әкеліп соқтырады.

Натрий дисперсияларын ауа қатысынсыз сусыз спирт қосу арқылы ыдыратады.

Калий қалдықтары. Бұл қалдықтарды петролейн эфирі мен изопропил спиртінің бірдей қатынастағы мөлшеріндегі қоспасын құю арқылы жояды. Калий қалдықтарын этил спиртінің көмегімен жою қауіпсіздік техникасының ережелерін бұзу болып саналады. Калий кесінділерін фарфор стақанында сорғыш шкаф астында трет-бутил спиртімен реакция қарқынды жүрмес үшін тамшылатып құю арқылы ыдыратаып жояды. Тұтанып кеткен жағдайда стақанды алдын ала дайындап қойған асбест тілімімен жабу керек.

Калий мен натрий кесінділерін бір ыдыста жинауға тиым салынады. Екі металл бір-бірімен жанасқан кезде белгілі бір қатынаста, бөлме температурасында сұйыққа айналатын құйма пайда болып, жұмыстың аса қауіптілігін тудырады. Әсіресе қатты тотығып кеткен, яғни сары түске айналған тотық қабыршағымен жабылған калий түйірлерін жою өте қауіпті. Мұнда трет-бутил

спиртінің өзімен реакция қарқынды жүретін болғандықтан, жоюды фарфор стақанында ксилол астында калий қалдығына трет-бутил спиртіні тамшылатып құю арқылы жүргізеді. Операцияны өртсөндіргіш құралдары дайын, жарма есіктері жабылған бос сорғыш шкафта өткізеді.

Көп мөлшердегі сілтілік металдар. Оларды жою үшін кейде ашық алаңда жағу ұсынылады. Бірақ мұндай ұсынысты негізделген деп санауға болмайды. Сілтілік металдар жанған кезде ауада түтін түрінде гидрооксид аэрозольдары пайда болып, қоршаған ортаны ластандырады. Сондықтан сілтілік металдарды жағуды, ауа түсу жүйесімен және шыққан газдарды тазалайтын жабдықтармен қамтамасыз етілген арнайы пештерде жүргізеді.

Зертханадағы жұмыстарды дұрыс ұйымдастырған жағдайда, яғни қалдықтарды жинамай өз уақытында жойып отырған кезде, қалдықтардың көп мөлшерін жағудың қажеттілігі болмайды.

7.3. Сілтілік металдарды тотық қабыршақтарынан тазалау

Литий мен натрий түйірлері беттерінен тотық қабаттарын тазалау үшін, алдын ала натрий сымымен кептірілген ксилол немесе минералды майлар астында өткір пышақпен кесу ұсынылады. Операцияны фарфор келісінде өткізген ыңғайлы болады. Тазаланған металл түйірлерін пинцет көмегімен стақан немесе колбадағы кептірілген ксилолға абайлап салады. Қалдық кесінділерді тез арада жояды. Калийді осылай тазарту әдісі көп нұсқауларда ұсынылғанымен, ол қауіпсіз деп саналмайды. Кейде жаңа тазартылған калий бетінің тотық қабыршағымен жанасқанында, қорғағыш сұйықтың астында тұрса да жарылыс болуы мүмкін.

Калийді кептірілген гептан қабатының астында балқыту арқылы тазалау – әлдеқайда қауіпсіз, үнемді және қарапайым әдіс болып табылады. Тазаланбаған калийдің кішкентай бөліктерін (20 г шамасында) аузы кең Эрленмейер колбасына салып балқытады. Металл балқығаннан кейін қыздыруды тоқтатып, колбаны ұқыптап айналдыру арқылы калийдің тотық қабыршағынан ағып шығуына жеткізеді. Әрі қарай колбаны суытып, калий қатты

күйге жеткен кезде пинцет көмегімен гептан құйылған бюкске салады. Қалдық қабыршақтарды тез арада жояды.

Бұл әдіс натрийді тазалауға да жарамды. Мұнда тек гептанның орнына кептірілген ксилол пайдаланылады.

Сілтілік металдарды оның жылтыр бетін сақтау қажет болмаса да, ауада кесуге болмайды – бұл қауіпті.

7.4. Еріткіштерді металл натриймен абсолюттеу

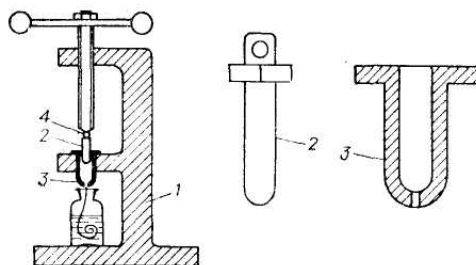
Натрийге қатысты апаттың көп мөлшері мен оқыс жағдайлар, оны кептіргіш ретінде пайдаланудан туады. Органикалық еріткіштерді натриймен кептірудің көп қолданылатыны соншалық, тіпті машықтанған қызметкерлердің өзі абайлауды ұмытып кетеді.

Натрийді тек көмірсутектер мен жай эфирлерді абсолюттеуде ғана қолдануға болады. Ереже бойынша натрийді қышқылдарды, күрделі эфирлерді, спирттерді, май және жұпарлы қатардағы галогентуындыларын, альдегидтерді, кетондарды, аминдерді кептіруде пайдалануға болмайды.

Натрий еріткіштерді ақтық кептіру, яғни судың соңғы қалдықтарын кетіру үшін қолданылады. Құрамында 0,5%-дан артық су мөлшері бар еріткіштерді, реакцияның қарқынды жүруінен жарылыс болуы мүмкіндігі салдарынан, сумен кептіруге болмайды. Еріткіштер алдын ала қауіпсіз кептіргіштер, мысалы кальций хлориді немесе натрий сульфаты көмегімен сусыздандырылуы қажет. Еріткіш құрамындағы ылғалмен натрий әрекеттесе отырып, газ түріндегі сутек пен натрий гидросидін түзе, реакцияның әрі қарай жүруін тежейтін немесе толығымен тоқтататын металл бетін жұқа қабатпен жабады. Натрийді толығымен пайдалану үшін, оны үлкен меншікті беттігі бар жұқа сым түрінде қолдану керек.

Натрий сымын жасау үшін 7-суретте көрсетілгендей арнайы престі қолданады. Мұнда алдын ала гидроксид қабыршағынан тазаланған натрийдің кішкене түйірлерін суреттегі 3 патронға салады. Патрон престің ұясына енгізіледі, патрон қуысына тақай еріткіші бар бөтелкені қойып, одан кейін винтті жаймен бұрау арқылы сымды сығып шығарады. Барлық натрийді сығып болғаннан кейін, патроннан поршеньді шығарыды да, фарфор

стақанына салып, оған натрий қалдықтарын еріту үшін этил спиртің құяды. Ерітіп болған соң, поршень мен патронды сумен жақсылап жуып, шкафта кептіреді.



7-сурет. Натрий сымын алатын пресс.

1 – металды станин; 2 – поршень; 3 – патрон; 4 – шарнир функциясын орындайтын болат шар

Егер еріткіштегі натрий сымын түнге қалдыру керек болса, онда ыдысты тығыз тығынмен жабуға болмайды: бөлініп шығатын сутегі ыдыста біршама қысым тудырады. Мұндай жағдайда хлоркальций түтікшесімен қамтамасыз етілген тығын пайдалануы тиіс.

Кептіру процесін жылдамдату және суды толығымен кетіру үшін, еріткішті натрий сымында қайта айдайтын мұздатқышы бар колбада бір сағат шамасында қайнатады, бұдан кейін хлоркальций түтікшесімен қорғалатын құрғақ қабылдағыш ыдысқа еріткішті айдайды. Бұл жағдайда колбаны қыздыру үшін су немесе глицерин моншасын пайдалануға болмайтынын ұмытпаған жөн. Монша үшін сұйық жылу бергіш ретінде минералды май ұсынылады. Айдағаннан кейінгі қалған натрий сымын сол колбаға, суық салысымен жеткілікті мөлшерде этил спиртің құю арқылы жояды. Жояр алдында колбадағы еріткіштің қалдығын кетірмей-ақ қоюға болады.

Еріткіштерді абсолюттеу үшін кейде бөлме температура-сында сұйық келетін калий-натрий құймасын пайдаланады. Бұны қолданудың біршама артықшылықтары бар: ақырын шайқағанның өзінде құйма тотық қабатынан ағады да, жаңа беттік

жалаңаштанып шығады, сондықтан қайнатпай-ақ еріткіштен суды әбден кегіруге болады; қатты шайқаған кезде құйма ұсақ түйіршіктерге бөлініп, кептіру процесі біршама жылдамдайды. Бірақ құйманы кептіргіш ретінде қолдануда кездесетін қауіп-қатер, бұл артықшылықтардың орнын баса алмайды. Құйма ауамен жанасқан кезде, калий сияқты аса қопарылғыш қауіп бар пероксид түзеді, бұл абсолюттеуде жай эфирлер пероксидін түзуге қабілеттілік болған жағдайда өте қауіпті.

7.5. Жанған сілтілік металдарды сөндіру

Өрт сөндіру әдісін таңдауда сілтілік металдың өзі жанғанын, металл мен су әрекеттесу процесінде бөлінетін сутегінің жанғанын және сілтілік металл қатысындағы органикалық еріткіштің жанғанын ажырата білу қажет. Мұндағы ең қауіптісі – сілтілік металдың өзінің жануы, бірақ мұндай жағдай өте сирек кездеседі.

Литийді сөндіру. Аса қауіптілікті жанған металл литий тудырады. Әдетте қолданатын өрт сөндіргіш құралдары (су, көбік, көміртектің қос тотығы, көмірсутектердің галогентуындылары) жануды не күшейтеді, не жарылыс тудыртады. Литий 250°C температурадан асқан кезде тез арада шыныны, кварцты, бетонды, өртке төзімді материалдарды бұзады, құммен әрекеттеседі. Сөндіру үшін натрийдің хлориді мен карбонаты да жарамсыз, өйткені жанған литий бұл тұздармен жанасқан кезде натрийді ығыстырып шығарады.

Литийді сөндіру үшін арнайы гидрофобизациялаушы қосымшалары бар әртүрлі флюстар мен графиттер негізіндегі ПС-11, ПС-12 және ПС-13 ұнтақ құрамдары тағайындалған. Сонымен қатар бұл жағдайда ұнтақ графитті, литий хлоридін, калий хлоридін пайдалануға да болады. Литиймен жұмыс барысында, әдеттегі өрт сөндіру құралдарымен қатар, жоғарыда көрсетілген ұнтақтардың біреуінің жеткілікті мөлшерін дайын ұстау қажет. Литийді жанып жатқан от көзінен ауаны аргонмен ығыстырып шығару арқылы да сөндіруге болады. Аргон ағынын сұйық металлды жан-жаққа шашып жібермейтіндей етіп жіберу керек. Сөндіріп болғаннан кейін металл қалдықтары аргон ағынымен суытылуы тиіс.

Натрий, калий және калий-натрий құймасын сөндіру.

Бұл металдарды сөндіруде ең жақсы нәтижеге ПС-1 және ПС-2 ұнтақтарымен толтырылған өрт сөндіргіштерді қолдану арқылы жетуге болады. Жану, сонымен қатар құрғақ кварц құмын, кальциденген ұнтақ соданы, ұсақ ас тұзын металдарға сеуіп тастаған кезде де тоқтайды.

Натрий мен калийді аргон және азотпен өшіруге де болады. Аргон ауадан әлдеқайда ауыр болғандықтан, оны қолдану тиімдірек болады.

Көміртектің қос тотығы натрий мен калийді сөндіруге жарамайды, бірақ натрий металы бар еріткіш жанған кезде көмірқышқылды өртсөндіргіштермен ойдағыдай өшіріп алуға болады. Әдетте еріткіш жанып бітпей натрий тұтанбайды, өйткені еріткіш булары металды ауадағы оттегінің қатынасынан қорғайды. Кейде бұл эффекті жанған металды ойдағыдай сөндіруде қолдануға болады. Егер ыдыстағы жанып жатқан натрийге біраз мөлшердегі керосинді құйса, оның нәтижесінде пайда болған отты толығымен көмірқышқылды өрт сөндіргіштер көмегімен өшіріп алуға болады.

Сілтілік металдар, олар суып болғаннан кейін ғана толығымен өшті деп саналады. Жанбай қалған металл қалдықтарын ұқыптап қалың фарфор стаканына жинап, кәдімгі әдіспен жояды.

Әдебиет [11-12].

Бақылау сұрақтары:

1. Қауіптілік көздеріне қатысты сілтілік металдардың әрқайсысына тән қандай жеке қасиеттері бар?
2. Сілтілік металл қалдықтарын қалай жояды?
3. Сілтілік металдарды тотық қабыршақтарынан тазалаудың қандай әдістері бар?
4. Еріткіштерді металл натриймен қалай абсолюттейді және ол қандай еріткіштерді кептіруге жарайды.
5. Сілтілік металдар жанған кезде, өрт сөндірмес бұрын қандай жағдайды ажырата білу керек?

8. АЛЮМИНИЙОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРМЕН ЖҰМЫС

8.1. Қауіптілік көздері

Алюминийорганикалық қосылыстар (АОҚ) зертханаларда этилен, пропилен полимеризациясында катализатор компоненті түрінде, жасанды каучук және басқа да полимерлі материалдар алуда, сонымен қатар органикалық синтезде реагент ретінде кең қолданылады.

АОҚ жоғары реакциялық қабілеттілікке ие, сондықтан олардың концентрациялы ерітінділерімен жұмыс істеуде қауіпсіздік шараларын ерекше сақтау талап етіледі. АОҚ-ға металлоорганикалық қосылыстардың (МОҚ) кең класы кіреді. Бұл класқа жататын көптеген қосылыстар, мысалы литийорганикалық, натрийорганикалық, цинкорганикалық, магнийорганикалық қосылыстар жоғары от-жарылыс қауіптілігіне ие. Сондықтан АОҚ-мен және басқа да металлоорганикалық қосылыстармен жұмыс барысында қауіпсіздік техникасының ұсыныстарының көп бөлігі әділеттілікке жатады. Сонымен қатар әр топтағы МОҚ-тарының жеке өздеріне тән қасиеттері бар, ал кейбір топтардың от-жарылыс қауіптіліктері толығымен зерттелмеген. Бұл органикалық химияның осы облысының айрықша тез дамуымен және жаңа МОҚ-тардың пайда болуымен түсіндіріледі. Жаңа МОҚ топтарымен жұмыс істеуде әрбір зертханада жоспарланған жұмыс сипатымен және нақтылы МОҚ-тың қасиетімен сәйкес келетін, қауіпсіздік техникасы бойынша жеке нұсқау тағайындалуы қажет.

Зертханаларда АОҚ-тар әдетте бензинде, петролейн эфирінде немесе жеке көмірсутектерде әртүрлі концентрациядағы ерітінділер ретінде қолданылады. Ерітінділердің от-жарылыс қасиеттері олардың концентрацияларына байланысты болады.

Сұйық АОҚ-тарды таза күйінде олардың өте жоғарғы от-жарылыс қауіптілігіне қарай қолданбайды.

АОҚ-тардың пирофорлылығы көмірсутек радикалындағы көміртек атомының өсуіне қарай немесе молекулаға хлор енгізгенде азаяды. С1-С4 алкил топтары бар АОҚ-тар, ерітінді концентрациясы (көмірсутекті еріткіште) 10-20%-дан асқанда тез арада ауада тұтанады. Концентрация 40%-дан асқан кезде ауада өздігінен тұтану 0°C-тан төмен температурада болады. Ұзақ мезгілде ауада болған сұйытылған ерітінділер де, төгілген жағдайда біршама жылдамдайтын экзотермиялық тотығу салдарынан тұтана алады.

С5-С14 алкил топтары бар АОҚ ерітінділері 20-30% концентрацияда қауіпсіз болып саналады. Олар ауада түтінденгенімен өздігінен тұтану тек өте ылғалды ауада ғана болады. Бұл ерітінділердің оттегімен құнандандырылған (21%-дан көп) ауамен қатысында қопарылыс болуы мүмкін. Концентрацияланған (>30%) АОҚ-тар ерітінділерінің өздігінен тұтануға қабілетті болатын ауадағы оттегінің минималды мөлшері бөлме температурасында 5-6%-ды құрайды.

С1-С9 алкил топты АОҚ-тар сумен жарылыс бере әрекеттеседі. Су АОҚ-тарын, ауамен жарылыс қауіпі бар қоспалар беруге қабілетті газ тәріздес көмірсутектер түзе ыдыратады, сондықтан тіпті өте сұйытылған АОҚ-тар ерітінділерінің сумен қатысы да өте қауіпті болып табылады.

АОҚ-ның концентрациялы ерітінділері спирттермен, минералды және төменгі органикалық қышқылдармен өздінен тұтана күшті әрекеттеседі, кейде қопарылыс та береді.

Галогентуынды көмірсутектерді, кейбіреуінен басқасын, АОҚ үшін еріткіштер ретінде пайдалануға болмайды. Төртхлорлы көміртек пен хлороформ АОҚ-тармен қарқынды әрекеттесіп, көбіне жарылыс береді.

8.2. Алюминийорганикалық қосылыстар ерітінділерімен және басқа да пирофорлы сұйықтармен жұмыс істеу айдалары

АОҚ-тар зертханаға тәртіп бойынша 20-30%-дық көмірсутектердегі ерітінділер түрінде түседі. Бұдан көп концентрациялы ерітінділермен жұмыс істеу үшін қауіпсіздік техникасы бөлімінің арнайы рұқсаты мен жеке нұсқау құрастыру керектігі талап етіледі. Концентрациялы АОҚ ерітінділерін жұмыс талабына сай ерітіндіге дейін сұйылту үшін, сәйкес нұсқау бойынша арнайы оқытылған тұлға осы мақсатқа бөлінген жұмыс орнында жүргізеді.

АОҚ ерітінділері теріге және көзге түскен кезде өте ауыр күйік береді. Аса қауіптісі – теріге түскен концентрациялы ерітіндінің тұтанып кету мүмкіндігімен байланысты. Бұл кезде қосарланған термиялық және химиялық күйік болады. АОҚ-тармен істелетін кез келген жұмыс қорғағыш көзілдірік немесе маска, теріден тігілген қолғаппен істелуі тиіс. Теріден тігілген қолғаптың резеңке қолғаптан айырмашылығы ол термиялық күйіктен қорғайды.

АОҚ-тар ерітінділерінің аз мөлшерімен болсын, жұмысты тікелей линолеум немесе басқа да жанғыш материалдармен жабылған үстелде жасауға тиым салынады.

АОҚ-тар ерітінділері ауамен қатысқанда өздігінен тұтануға қабілетті болатындықтан, олармен жасалатын барлық операциялар, соның ішінде бір ыдыстан екіншіге ауыстыру, ампулаларға бөлу, реакторға құю инертті газ атмосферасында жүргізілуі қажет. Бұл мақсатта ең көп қолданылатыны құрғақ аргон болып саналады. Аргон ауадан ауыр болғандықтан, оны кез келген сосудтың төменгі жағынан жіберген тиімді. Бұл жағдайда газдың шығу жері сосудтың жоғарғы жағына орналасу қажет. Егер аргонды жайлап бірқалыпты жіберсе, ол ауамен араласпай, біртіндеп аппараттан оны ығыстырып шығарады. Идеалды жағдайда сосудтан ауаны ығыстыру үшін көлемі, мысалы 1 л ауаға 1 л аргон жеткілікті.

Сосудтан ауаны толығымен азотпен кетіру үшін газдың көп мөлшері қажет болады. Азоттың бес ретті көлемін жібергеннің өзінде сосудта 0,5% шамасындағы оттегі мөлшері қалып қояды.

Сондықтан сосудта азот атмосферасын жасау үшін, оны алдымен вакуумдайды, содан кейін құрғақ азотты жібереді.

Баллоннан тікелей алынатын инертті газдарда әрқашан ылғалдың мөлшері бар болатындықтан, олар АОҚ-тармен жұмыс істеуге жарамайды. Инертті газдарды құрғату үшін түйіршектелген адсорбенттермен, қолайлысы цеолиттермен толтырылған колонка арқылы жіберу ұсынылады. Цеолитті толтырар алдында 320-350°C температурада 7-8 сағат қыздырады. Егер инертті газ құрғақ болса, онда оны АОҚ-тар ерітінділері арқылы жібергенде тұман түзілмейді; аз түтін немесе тұман пайда болуы – цеолитті регенерациялау керек екендігін көрсетеді.

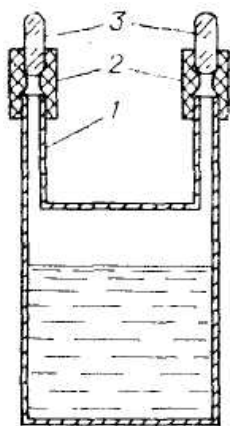
Газ жүйелерінің элементтерін жалғау үшін полиэтиленді, фторпласты немесе полихлорвинилді шлангтар қолдану ұсынылады, өйткені резеңке шлангтар қандай да бір шамада оттегі мен су буы үшін өткізгіш болып табылады.

АОҚ ерітінділерімен жұмыс барысындағы қауіпсіздіктің маңызды шарасы – барлық аппаратураларды мұқият кептіру болып саналады. АОҚ-тарымен жұмысқа арналған аппараттың шыныдан және металдан жасалған детальдарын пайдаланалар алдында кептіргіште 200°C температурада 1 сағат қыздырады. АОҚ ерітінділерімен аз уақытта қатыста болатын резеңке шлангтарды парафиндеу қажет. Бұл үшін шланг кесіндісін 15-20 минутқа 100-110°C температурада балқытылған парафинге толығымен батырады да, оны шығарып парафинді ағызып жібереді, одан кейін 100°C-тағы кептіргіш шкафта 0,5 сағат ұстайды. Парафиннің орнына полиэтилен-парафин массасын пайдалану тиімді. Оны 115-120°C температурада 5 масс. б. парафин мен 1 масс. б. төменгі тығыздықтағы полиэтиленді балқыту арқылы дайындайды.

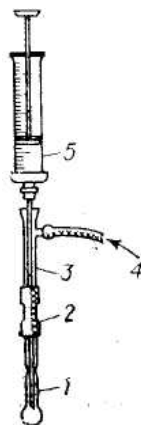
Жұмысқа қажет АОҚ ерітінділерін қысқа мерзімде (4-6 ай) зертханада сақтауға әкелу үшін арнайы цилиндр тәріздес тат баспайтын болаттан жасалған көлемі 0,5-1 л сосудты пайдаланады (8-сурет). Сосудта шыны бекіткішпен (3) жабылған парафинделген резеңке шлангтың кесіндісін (2) кигізетін ортасы қуыс екі түтік (1) бар. Бос сосуд шлангісімен және бекіткішімен қоса алдын ала, сосудтағы қалған еріткіштің мөлшерін кейінгі өлшеу арқылы табу үшін өлшенеді. АОҚ ерітіндісімен сосудты толтырар алдында одан аргон жіберу арқылы ауаны ығыстырып

шығарады. Бұл мақсатта ортасы қуыс екі түтіктің біреуіне сосудтың түбіне дейін жететін шыны түтікше енгізеді де, осы арқылы аргон ағынын жібереді. Сосудты сұйықпен толтырғаннан кейін, ортасында қуысы бар екі түтіктің біреуін жабады да аргонның артық қысымын 5,3-6,5 кПа (40-50 рт.б. мм) жасайды.

АОҚ ерітінділерінің жұмысқа қажет мөлшерін құйып алуды – көлемі 100-200 мл екі ұзын аузы бар шыны ампулада жүргізеді (9-сурет). Бұл мақсатта болат сосудтың ортасы қуыс екі түтігінің бірін, 90° бұрышпен майыстырылған шыны түтікше – ауыстырғыш көмегімен, алдын ала аргонмен үрленген ампуланың ұзын аузымен қосады. Ортасы қуыс екінші түтікке үздіксіз аргон жіберіп отырады; газ ампуланың екінші аузынан шығы отырады. Бұдан кейін сосудты ерітіндісімен абайлап сұйық ампулаға түскенше қисайтады. Ампуланы толтырғаннан кейін, АОҚ ерітіндісінің толығымен сақталуын қамтамасыз ету үшін, онда аргонның артық – 1,3 кПа (шамамен 10 мм с.б.) қысымын жасайды.



8-сурет. АОҚ ерітіндісін сақтайтын болат ыдысы: 1 – патрубк; 2 – вакуум түтігінің парафинді кескіні; 3 – шыны сөндіргіш



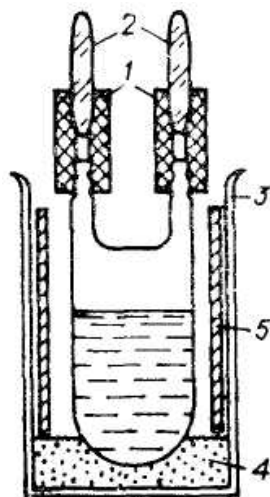
9-сурет. АОҚ ерітіндісін сақтайтын шыны ампула: 1 – вакуум түтігінің парафинді кескіні; 2 – шыны сөндіргіштер; 3 – фарфорлы стакан; 4 – күм, 5 – асбест

АОҚ ерітіндісі бар ампуланы ішіне асбест салынған фарфор стақанына немесе металл футлярға салады.

Реакторға АОҚ ерітіндісін шприц көмегімен немесе тікелей реакторда сындыратын тұйық ампула арқылы енгізеді. Ампулаға АОҚ ерітінділерін құюды медициналық шприц көмегімен жүргізген ыңғайлы. Ерітіндіні ампулаға енгізу мен ампуланы тұйықтауды аргон газын үздіксіз жіберу арқылы іске асырады.

Осы мақсатта қолданатын қарапайым бір құрал 10-суретте көрсетілген. Ампуланы алдын ала аргонмен үрлеуді медициналық шприц көмегімен жүргізеді. АОҚ ерітінділерімен жұмыс істегенде поршенінің фторпласты тығыздағышы бар шприцті пайдаланған дұрыс. Шприцті оның жартысынан көп мөлшердегі АОҚ ерітіндісімен толтыруға болмайды. Шприц инесінің ұшында АОҚ ерітіндісі тотықпас үшін, аргон атмосферасынан алғаннан кейін оны дереу созылғыш резеңке тығынға сұғып қояды. Жұмыс жасап бола салысымен, поршені жабысып қалмас үшін, шприцті көмірсутекті еріткішпен тез арада жуу керек.

Шприцпен жұмыс істеуге машықтанбаған қызметшілер, АОҚ ерітінділерімен істі бастамас бұрын, сол операцияларды пирофорлы емес сұйықтармен жасап үйрену керек. Егер де сұйықтық бір де бір тамшысы ампуланың жанына түспесе, қауіпсіз жұмыс әдістемесі меңгерілді деп санауға болады.



10-сурет. Аргон тоғында ампуланы АОҚ ерітіндісімен толтыру: 1 – шыны ампула; 2 – резеңке түтігінің кескіні; 3 – шыны үштік; 4 – құрғақ аргон тогы; 5 – медициналық ине

8.3. Жанған алюминийорганикалық қосылытарды сөндіру

Әдетте жанған АОҚ-тарды ұнтақ өртсөндіргіштермен өшіреді. Жанған АОҚ-тарын сөндіру үшін су, көбікті және көмірқышқыл-бромэтилді өртсөндіргіштер пайдалануға болмайды.

Көмірқышқылды өрт сөндіргіштерін сұйытылған АОҚ ерітінділерін немесе құрамында С7-ден жоғары алкил топтары бар АОҚ ерітінділерін сөндіру үшін ғана қолдануға болады. Олар от көзінің жайылмауы және ұнтақ құрамдармен сөндіруде жанған аймақты суыту үшін қосымша құрал ретінде тиімді. Көмірқышқылды және ұнтақ құрамды өрт сөндіргіштерін бірге қолданғанда жақсы нәтижеге жетуге болады, мұнда ақтық сөндіру үшін міндетті түрде ұнтақ құрамды өрт сөндіргіштерін пайдалану қажет. Сонымен қатар 50%-ға дейін (масс.) тетрафтордидибромэтан мөлшерімен сіндірілген ірі кеуекті силикагель ұнтақ құрамды – СИ-2 өрт сөндіргішіен тиімді сөндіргіш болып саналады. Ең пирофорлы АОҚ-тардың жануында қолданатын СИ-2 ұнтағы – олардың өртін сөндіретін жалғыз тиімді құрал. Концентрациялы АОҚ ерітінділерімен жұмыс жүргізетін зертханалар, құрамында СИ-2 қоспасы бар ұнтақ өрт сөндіргіштермен қамтамасыз етілуі тиіс.

Өрт толығымен сөндірілгеннен кейін жанған орынның сууына және АОҚ қалдықтарының ыдырауына қажет 1-3 сағат уақыттан соң ғана жанған жерді жинауға кірісуге болады. Егер сөндіргіш ұнтағының астында ыдырамай қалған АОҚ өнімдерінің біраз мөлшері қалып қойса, онда олардың қайта тұтануы мүмкін болады. Бұл жағдайды болдырмас үшін, өрттен қалған өнімдердің толығымен суығанынан кейін оларды минералды маймен құйып тастау ұсынылады. Пайда болған массаларды металды контейнерге жинап, содан кейін қауіпсіз жерде жағып жібереді.

Әдебиет [12-13].

Бақылау сұрақтары:

1. Алюминийорганикалық қосылыстармен және басқа да металлорганикалық қосылыстармен жұмыс барысында қауіпсіздік техникасы.
2. Алюминийорганикалық қосылыстар ерітінділерімен жұмыс барысындағы қауіпсіздіктің маңызды шарасы.
3. Алюминийорганикалық қосылыстарының қасиеттеріне қарай олармен жұмыс барысында қандай қауіптілік көздері туындайды?
4. Алюминийорганикалық қосылыстар ерітінділерімен және басқа да пирофорлы сұйықтармен жұмыс істеуде қандай айдаларға сүйену қажет?
5. Жанған алюминийорганикалық қосылыстарды қалай сөндіреді?

9. СЫНАППЕН ЖҰМЫС

Металл күйіндегі сынап – химиялық зертханалар практикасында кең қолданылатын және көп жағдайда орын таптырмайтын зат. Оның термометрларды, вакуумметрларды, затворларды, реле мен электр үзгіштерін толтыру үшін; сынапты диффузиялы насостарда, электрохимиялық зерттеулерде, тамшылы сынап электродтарын қолданатын полярографиялық анализ әдісінде жоғары вакуум алу үшін; өлшегіш ыдыстарды дәл калибрлеу үшін, адсорбенттердің кеуектілігін және капиллярлы түтіктердің диаметрлерін анықтауда пайдаланылатыны жалпыға танымал. Сынаптың басқа металдармен амальгамдар түзетін қабілеті, сонымен қатар әртүрлі химиялық реакцияларда оның катализдік қасиеттері кең қолданылады.

9.1. Қауіптілік көздері

Металл күйіндегі сынаптың буы, оның көптеген химиялық қосылыстары сияқты аса жоғары уытты болып келеді: жұмыс аймағындағы сынап буының ЖКШ (жіберілетін концентрация шегі) 0,01 мг/м³ құрайды.

Сынап буымен созылмалы уланудың бастапқы белгілері жекеленбеген, ол ең бастысы нерв жүйелерінің қажуынан байқалады. Жұмысшылар көбіне бұл құбылыстарды сынап уымен байланыстырмай, бұзылған атмосферада болуды жалғастыра береді, нәтижесінде нерв жүйелерінің аса қауіпті, тіпті еңбекке жарамсыз жағдайға дейін апаратын ауыр жаракатқа жетеді. Сынаппен созылмалы уланудың салдары өте қиын емделеді.

Сынап буының концентрациясы жүздеген және мыңдаған есе жіберілу шегінен артса да, оның исі де, түсі де байқалмайды және ешқандай тітіркендірмейді де. Осы себептен жұмысшы сынаппен уланған жұмыс орнында, қатерлі уланудың белгілері білінгенше, күдіктенбей жүре береді.

Сынап – өте қозғалғыш сұйық және онымен жұмыста ұқыптылық қажет. Тіпті барлық сақтықты ұстанғанға қарамай еденге немесе жұмыс үстеліне төгілуі де мүмкін. Бұл кезде сынаптың ұсақ домалақшалары бүкіл бөлмеге – көрінбейтін кішкене тесіктерге және алынуы қиын жерлерге таралады. Төгілген сынапты толығымен жинап алу өте қиын, сонымен қоса тесіктерде қалған көзге көрінбейтін тамшыларының аз мөлшерінің өзі беттіктің үкендігіне байланысты қарқынды ұшады және әсіресе ауа алмастырғышы жоқ жабық бөлмеде, жұмыс істейтін қызметшілердің денсаулығына қауіпті бу концентрациясын тудырады. Сондықтан кішкене бөлмеде бар-жоғы бір сынап термометрін сындырып алу және онда тыңғылықты демеркуризация жасамау, бөлмедегі қызметшілердің уақыт өткен сайын сынаппен уланатына жеткілікті екенін есте ұстау керек.

Төменде атмосферадағы сынап буының тепе-теңдік концентрациясының және сынап буының қысымының температураға тәуелділігі келтірілген:

Температура, °С	Бу қысымы мм с. б.	Тепе-теңдік концентрациясы, мг/м ³
0	0,000185	2,3
10	0,000490	-
20	0,001201	14,3
22	0,001426	-
24	0,001691	-
25	0,001846	20
26	0,002000	-
28	0,002359	-
30	0,002777	-
40	0,006079	67
50	0,01267	-
60	0,02524	260
100	0,273	-
200	18,25	-
300	248,6	-

Келтірілген нәтижелерден, мысалы сынаптың ашық беті бар 25°C температурадағы ауа алмастырғышы жоқ жабық бөлмеде, уақыт өткен сайынғы бу концентрациясы, ЖКШ-нен 2000 есе артатын мәнге жететінін көруге болады. Жаңа төгілген сынаптың беттіктен булану жылдамдығы ауа қозғалысы жоқ кезде 20°C температурада 0,002 мг/(см² · сағ.) құрайды.

Сынап бетінің тотығу шамасына қарай булану жылдамдығы төмендейді және 14 күннен кейін жаңа беттіктің булану жылдамдығының 20-40%-ын құрайды. Бірақ бұл төмендеу улану қауіптігін азайтуға мүлде жеткіліксіз. Сонымен қатар тотық қабыршағы механикалық әсер салдарынан бұзылуы мүмкін; бұл кезде булану жылдамдығы қайтадан артады.

Сынап булары сылақпен, ағашпен, маталармен, кейбір маркалы линолеумдармен, шынылармен, металдармен және басқа да материалдармен активті адсорбцияланады. Адсорбциялану процесі қайтымды болғандықтан, қабырғасы, төбесі, жиһазы сынап буымен сіндірілген бөлме, әсіресе ауа температурасы көтерілген кезде, сынап буын бөлетін қосымша көзге айналады. Осы себепке байланысты үздіксіз қосылған ауа алмастырғышы бар бөлмеде де, сынап бу концентрациясы ЖКШ-дан артып кете алады.

Төгілген сынап буының қауіптілігімен қатар, дұрыс жабылмаған сынабы бар приборлар атмосфераға сынап буының түсуінің ұдайы көзі болып саналады. Сондықтан сынаппен жұмыс істейтін барлық қызметшілер, оның улы қасиеттерінің қауіптілігінен хабардар болуы керек.

9.2. Адам ағзасына сынаптың әсері

Сынап буының 0,25 мг/м³ артатын концентрациясын құрайтын ауамен тыныс алғанда, ол өкпеде толығымен қалады. Бұдан артық бу концентрациясы атмосферада болған жағдайда, ағзаға басқа жолмен – зақымданбаған тері арқылы өтуі мүмкін.

Сынап мөлшеріне және оның ағзаға түсу уақытына қарай жедел және созылмалы улану, сонымен қатар микромеркуриализм болады. Сынаппен улануға әсіресе әйелдер мен балалар сезімтал келеді.

Сынап буымен жедел улану. Жедел улану сорғыш шкафтан тыс жерде изоляцияланбаған сынапты қыздыру кезінде, мысалы жылу беретін сұйықтары бар моншаларды пайдаланғанда сынған термометр сынабы түскен жағдайда болуы мүмкін. Жоғары температураға дейін қыздырылған сынабы бар шынылы аппаратура сынғанда сынап буының қауіпті концентрациясы пайда болады. Аса қауіпті, сонымен қатар жиі кездесетін жағдай – термометрдің кептіргіш шкафтың ішінде сынуы болып табылады. Бұл кезде сынап ерекше тез буланады, ал кептіргіш шкафтар көбіне сорғыш шкаф ішіне орналастырылмайды.

Әдетте сынап буымен уланудың белгілері – жалпы әлсіздік, тәбеттің шаппауы, бас ауруы, жұтынғандағы ауыру, ауызға металл дәмінің келуі, сілекей ағуы, тістің қызыл иегінің қабынуы мен қансырауы, лоқсу мен құсу, іш ауруының басталуы және іш өту (кейде қанмен бірге) – олар улану басталғаннан кейін бірнеше сағаттан кейін білінеді. Дене ыстығы кейде 38-40°-қа дейін көтеріледі. Зақымданған адамның кіші дәретінен біршама сынап мөлшері табылады. Өте ауыр жағдайда бірнеше күннен кейін адам өлімге де ұшырауы мүмкін.

Сынап буымен созылмалы улану (меркуриализм). Бұндай улану салыстырмалы түрде ұзақ мерзімде – бірнеше ай, тіпті кейде бірнеше жыл бойы ауасы сынап буының санитарлық нормадан аз ғана асқан мөлшерімен бұзылған бөлмеде жұмыс істегенде пайда болады.

Созылмалы улану кезінде ең бірінші орталық нерв жүйесі зақымданады. Нерв жүйесінің түріне қарай уланудың алғашқы белгілері әртүрлі болады: қатты шаршағыштық, ұйқышылдық, жалпы әлсіреу, бас аурулары, бас айналу, апатия, сонымен қатар эмоциялы тұрақсыздық – өзіне сенімсіздік, ұялшақтық, жалпы қажу, ашушандық. Еске сақтау қабілеті, ынта, ой еңбегіне қабілеттілік төмендейді.

Созылмалы улану туберкулез, атеросклероз құбылыстарына, бауыр мен өттің бұзылуна, гипертонияға бейімділікті тудырады. Әйелдерде менструация циклдері бұзылып, түсік тастау мен мезгілінен ерте босану пайызы артады; жүктілік өте ауыр жүреді, ал туылған балалардың өмір сүруге қабілеттілігі болмайды немесе өте әлсіз болып туылады.

Созылмалы уланудың салдары сынаппен қатысты үзгеннен бірнеше жыл өткеннен кейін шығады.

Микромеркуриализм. Бұл созылмалы улану адамға 5-10 жыл бойы сынап буының өте аз концентрациясы әсер еткенде пайда болады.

Микромеркуриализмнің алғашқа клиникалық белгісінің анықталуынан көп уақыт бұрын, арнайы тест арқылы анықтауға болатын, әртүрлі заттардың иісіне сезгіштік шегінің тез ауытқуы басталады. Тексерілу үшін негіз болып саналатын белгілер: тез шаршағыштық, еңбекке қабілеттіліктің төмендеуі, аса қозғыштық, ашуланшақтық, бас аурулары, есте сақтау қабілетінің әлсіреуі. Сынаппен жұмыс істемеу – онымен уланудың мүмкін еместігінің дәлелі бола алмайды, өйткені микромеркуриализм ең күтпеген кездейсоқ жағдайда, мысалы көрші бөлмедегі бұрын сынған термометрдан дұрыс жиналмай қалған сынап буының диффузиясы да жеткілікті әсер етеді.

Егер ағзаға сынап буының әсер етуі жалғаса берсе, онда микромеркуриализм сынаппен уланудың созылмалы түріне, оған тән барлық белгілерімен ауысады.

9.3. Сынап буының индикациясы

Ауадағы сынап буының құрамын және аймақта жиналған металл сынапты сандық түрде анықтау үшін өндірісте сынап буының анализаторы «Меркурий» шығарылады. Прибордың жұмысы 253,7 мкм толқын ұзындығындағы сынап шамының сәлеленуінің сынып буымен жұтылуына негізделген. Өлшеу шектері – 0-ден 0,005 мг/м³ дейін және 0-ден 0,25 мг/м³ дейін.

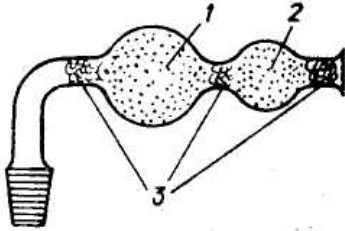
Шамалы түрде ауадағы сынап буының құрамын, мыс йодиді немесе селен сульфиді суспензияларымен сіңдірілген индикатор қағазы арқылы анықтауға болады.

Индикатор жолақтарын ауаға сынап буының түсуі мүмкін жерлерге адам бойының мөлшеріндегі биіктікте орналастырады. Егер бір күндік жұмыс мерзімінде (7-8 сағ.) қағаз күлгін түске боялмаса, онда ауадағы сынап буының құрамы ЖШК-нан төмен болғанын көрсетеді.

9.4. Сынап буының жұтылуы

Сынаппен жұмыс жасауға арнайы қамдалмаған зертханаларда, ережеден тыс сынаптың аз мөлшерімен эпизодты жұмыс істеуге рұқсат етіледі. Бұндай жұмыс жүргізу үшін міндетті түрдегі талаптардың біріншісі – жұмыс нұсқамасын зертхана меңгерушісімен талқылау, екіншісі – сынаптың ашық беттің жұтқыш сұғындырма арқылы мұқият қорғау болып табылады. Сынаппен іс-әрекеттің барлығы сорғыш шкаф ішінде, эмальданған немесе майлы сырмен боялған табақтардың үстінде жасалуы тиіс. Сынап металдармен амальгамдар түзетін болғандықтан, қаңылтыр табақтар қолдануға тиым салынады.

Жұтқыш сұғындырма ретінде хлоркальций түтігін пайдалануға болады, мұнда мақта қабаттарының ортасына ұнтақ немесе түйіршік түріндегі жұтқышты, ал оның үстінен бір қабат индикатор ұнтағын салады (11-сурет).



11-сурет. Жұтқыш құбыр:
1 – бу жұтқыш; 2 – индикаторлы ұнтақ; 3 – мақта

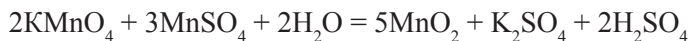
Сынабы бар приборларды вакуумдау кезінде майлы насос алдында кептіргіш колонкаларға қосымша ретінде жұтқыш склянка, мысалы жұтқыш ұнтақпен толтырылған қатты заттарға арналған Тищенко склянкасын орналастырады.

Жұтқыш ұнтақ ретінде активті марганец диоксидін, йодталған көмір немесе силикагельге кондырылған калий

перманганатын пайдаланады.

Активті марганец диоксидін дайындау. Марганец диоксиді – ең тиімді жұтқыштардың бірі. Оның сыйымдылығы адсорбент массасынан 40% дейінгі сынапты құрайды. Жұтылған сынап вакуумда қыздырған кезде регенерациялана алады. Марганец диоксиді жұқа ұнтақ түрінде алынатын болғандықтан, газ ағына кедергіні азайту мақсатында, қақпанды толтырар алдында оны волокналы материалмен, мысалы тарқатылған асбестпен ара-

ластырады. Марганец диоксидін калий перманганатын марганец (II) сульфатымен әрекеттестіру арқылы алады:



Төменде активті марганец диоксидін алу жолдары келтірілген.

1. 250 мл 5%-дық MnSO_4 -ке тамшылататын воронкадан 2 сағат бойы қарқынды араластыра отырып, 200 мл 5%-дық KMnO_4 ерітіндісін тамшылатып құяды. Қоспа температурасы $50-60^\circ\text{C}$ аралығында болуын мұқият қадағалап отыру қажет. Одан кейін қоспаны тағы 2 сағат бойы 60°C температурада қыздырады да, бір күнге $30-35^\circ\text{C}$ -та қалдырады. Марганец диоксидінің тұнбасын сүзіп, SO_2 -4 иондарын кетіргенше сумен мұқият жуады да, $110-120^\circ\text{C}$ температурада 8-10 сағат бойы кептіреді.

Шығымы 17 г шамасында (сандық талдауға жақын).

2. 150 г ұнталған MnSO_4 -тың 140 г судағы суспензиясына араластыра отырып, 675 г концентрациялы H_2SO_4 қышқылын абайлап құяды. Реакция қоспасы қызады да, жұқа суспензия түрінде марганец сульфаты бөлінеді. Массаны 50°C -қа дейін суытып, оған бірнеше минут ішінде аздаған мөлшермен 150 г ұсақкписталды KMnO_4 қосады. Реакция қоспасының температурасын $65-75^\circ\text{C}$ аралығында ұстап тұру қажет. 10-15 минуттан кейін қоспаны араластыра отырып жіңішке ағынмен 25 мл дистилляцияланған суға қосады. Тұнба тұнып болғаннан кейін суды төгіп, марганец диоксидін сүзгіш қағазға көшіреді де, SO_2 -4 иондары толық кеткенше сумен мұқият жуады. Тұнбаны температураны 180°C -қа жеткенше біртіндеп көтере 6 сағат бойы кептіреді.

Шығымы 280 г шамасында (сандық талдаумен бірдей).

Йодталған көмірді дайындау. 100 г активтелген көмірге құрамында 10 г йоды және 20 г калий йодиді бар 200 мл сулы ерітіндіні құяды. Массаны қарқынды шайқайды. Ерітінді түссізденгеннен кейін көмірді сүзіп алып, $100-120^\circ\text{C}$ температурада 2 сағат кептіреді. Қалған калий йод ерітіндісін йодты ерітуге қайтадан пайдалануға болады.

Йодталған көмірдің сыйымдылығы марганец диоксидіне карағанда әлдеқайда төмен, бірақ дайындалуының қарапайымдылығына қарай оны ұсынуға болады.

Силикогельді жұтқышты дайындау. Жұтқыш әзірлеу үшін силикагельдің 0,5-1,0 мм өлшемдегі бөлшектері жарамды. Түйіршектелген силикагельді уатады да, елеуіш арқылы керекті фракциясын елеп алады. Бұдан соң сұйытылған тұз қышқылының (1:1) 3 мл мөлшерін 1 г силикагель мөлшеріне есептей, оны қайнатып өңдейді, одан кейін сүзіп, дистилляцияланған жылы сумен Cl^- ионының жоқтығын көрсететін реакцияға дейін жуады. Силикагельді 100-110°C-та кептіреді, 700-750°C-та муфель пешінде қыздырады, одан соң суытып, тығыз тығыны бар склянкаға салады да, ыстық қаныққан калий перманганаты ерітіндісін құяды, мұқият араластырып болғаннан кейін оны төгіп тастайды. Силикагельді вакуумда қыздырусыз кептіреді және тығыз тығыны бар склянкада сақтайды.

Индикатор ұнтағын дайындау. Индикатор ұнтағы – төменде көрсетілген жолмен алынатын мыс йодидінің суспензиясымен сіңдірілген силикагель болып табылады:



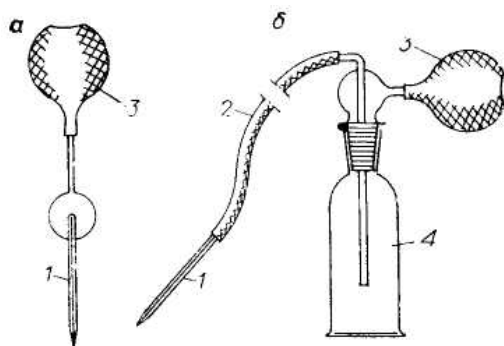
Мыс йодидін дайындау үшін әрқайсысынан 100 мл мөлшермен 10%-дық калий йодиді ерітіндісі мен 10%-дық мыс сульфаты ерітіндісін бірге құяды. Тұнбаны толық тұндырады, сұйығын төгіп, массаны Бюхнер воронкасында сүзіп, оны 10%-дық натрий сульфиті немесе тиосульфаты ерітіндісімен түссізденгенше бірнеше рет дистилляцияланған сумен жуады. Жуылған тұнбаны стаканға ауыстырып, 50-60 мл этил спиртін қосып қарқынды араластырады. Суспензияға тұз қышқылымен өңделген және силикагельді жұтқышты кептірген сияқты дайындалған 40 г силикагельді араластыра отырып қосады. Мыс йодиді суспензиясымен сіңдірілген силикогельді ауада кептіреді және герметикалық түрде жабылған склянкада сақтайды.

Құрамында сынап буы бар ауамен индикатор ұнтағы қатысқанда, ұнтақ күлгін түске боялады.

9.5. Бөлменің, аппаратуралардың және ыдыстардың демеркуризациясы

Егер апат салдарынан немесе ұқыпсыздықтан сынап жиһазға, жабдыктарға немесе бөлме еденіне төгілсе, онда жұмысты дереу тоқтатып, оны жинауға тез арада кірісу керек. Бөлме және жиһаз демеркуризациясы міндетті түрдегі үш процедуранан тұрады: бөлмедегі көзге көрінетін сынап домалақшаларын механикалық тазалау, былғанған беттікті химиялық жолмен өңдеу, сынаптың химиялық реагенттермен реакциясының өнімдерін толығымен жою мақсатында бөлмені сумен жинастыру. Сынаптың аз мөлшері төгілсе де, бұл туралы зертхана меңгерушісіне міндетті түрде хабарлау қажет. Демеркуризациядан 5 күннен кейін ауаны тексеру анализін өткізу керек.

Бөлмені механикалық тазалау. Көп мөлшерде төгілген сынапты суағынды насоспен сорады немесе Дрексель сұғындырмасымен немесе екі түтігі бар тығынмен қамдалған склянкаға өлшемді дәл келетін үлкен груша көмегімен сорады (12-сурет).

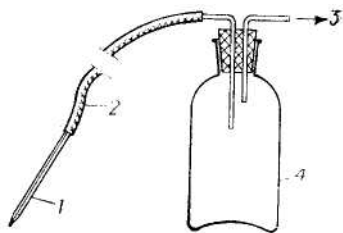


12-сурет. Төгілген сынапты жинайтын ыдыс:

- 1 – жіңішке каналды қалың қабырғалы шыны құбыр; 2 – резеңкелі түтік; 3 – ағынды су сорғышы; 4 – қалың қабырғалы ыдыс

Жалғамдарды қосу үшін түссіз шлангтерді пайдалану қолайлы болады. Аз мөлшердегі сынапты арнайы шыны қабылдағышы бар резеңке груша көмегімен жинаған ыңғайлы (13-сурет).

Төгілген сынаптың ұсақ домалақшаларын сыпырғымен қағазға жинап алып, оны дереу банкаға төгу қажет.



13-сурет. Төгілген сынаптың аз ғана мөлшерін жинайтын қақпан:

- 1 – жіңішке каналды қалың қабырғалы шыны құбыр;
- 2 – резеңкелі түтік; 3 – резеңкелі алмұрт; 5 – Дрексель ыдысы

Амальгамданған жолақшалар мен пластинкалардың өздері ауа ластануының көздері болып табылатындықтан, оларды арнайы герметикалы түрде жабылатын банкаларда сақтайды.

Сынап тамшыларын жинауда 1:2 қатынасындағы марганец диоксиді ұнтағы мен 5%-дық тұз қышқылы ерітіндісінен жасалған қоспа пайдаланған қолайлы. Кей жағдайда сынапты жинау жұмысы лейкопластырь қолданғанда жеңілденеді, өйткені сынаптың ұсақ домалақшалары оған оңай жабысады; жабысқан қабаттан сынапты ацетонмен жуу арқылы бөліп алады.

Стол, еден, жабдық беттерінен және шыны ыдыстардан сынаптың өте кішкентай, соның ішінде шаң тәріздес тамшыларын ылғалды қағазбен жоюға болады. Бұл үшін газет немесе сүзгіш қағаздарын суға салып, одан соң сығады. Сұрткеннен кейінгі қағазды лақтыруға болмайды. Оны аузы жабылатын банкаға салып, 1 л еріндісінде 1г $KMnO_4$ және 5 мл концентрациялы HCl бар қоспаны құйып бірнеше күн сақтап қояды. Бұндағы сынап каломельге айналады.

Сынапты жинау кезінде қол жететін жерлерді ғана қараумен шектелмеу керек. Металды сынаптың өте қозғалғыштығынан, оның ұсақ домалақшалары төгілген жерден алыс қол жетпейтін тесіктерге домалайтынын ескеру қажет.

Тесіктерге түскен сынапты ақ қаңылтыр, мыс немесе латунь және басқа да амальгамдандыратын металл сымдарынан жасалған жолақша немесе кисть арқылы шығару керек. Мыс сымының жолақтарына сынап жақсы жабысу үшін, оны пайдаланар алдында ацетонмен жуып, сұйытылған азот қышқылына матырады да, сумен шаяды. Мыс сымымен су немесе органикалық еріткіштер астындағы сынапты оңай жинап алуға болады.

Амальгамданған жолақшалар мен пластинкалардың өздері ауа

Астына сынап домалауы мүмкін болатын жиһаздар мен жабдықтарды міндетті түрде қозғалту керек. Сынап төгілген жердің нығыз жабылмаған линолеумдарын қопарып, кенерені қабырғадан ашады. Сынап жабысқан сылақ табылса, сол жерді кесіп алып тастау керек.

Сынаптан механикалық тазалау қанша ұқыпты жасалды, дегенмен, ол жеткіліксіз болып саналады. Сынаптың ұсақ тамшыларын тесіктер мен жарықтардан толығымен шығарып алу мүмкін емес, сонымен қатар беттіктерге адсорбцияланған сынап буын жою да мүмкін емес, сондықтан былғанған жерді механикалық тазалаудан кейін міндетті түрде химиялық өңдеуден өткізу қажет.

Бөлмені химиялық тазалау. Өртүрлі химиялық өңдеу әдістері сынапты тотықтыру арқылы оны оксидке не хлоридке айналдыруға немесе өңдеуге ыңғайлы болу үшін оны ұсақ дисперсті бөлшектерге ыдыратуға негізделген. Бірақ сынаптың химиялық жағынан қарағанда тұрақты екенін ескеру қажет. Мысалы, оның алғашқы ионизация потенциалы (10,43 В) алтын (9,39 В) мен платинаның (9,00 В) ионизациялық потенциалдарынан жоғары. Осы себептен химиялық дегаздаушы агенттер сынаптың тек бетін тотықтыруға ғана қабілетті, сондықтан сынаптың өте ұсақ тамшыларын өңдеу нәтижелі болады. Үлкенірек тамшыларда қорғағыш қабаттар пайда болады да, ауадағы сынап буының концентрациясының төмендеу құбылысын тудырады, бірақ бұл тек уақытша болатын құбылыс. Бөлме температурасы көтерілген кезде немесе механикалық әсер салдарынан тотық қабат шытынап, сынаптың булануы қайтадан жаңғырады.

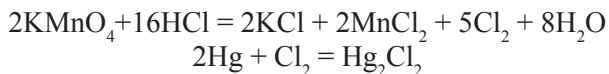
Темір (III) хлориді ерітіндісімен демеркуризациялау. Сынаптың FeCl_3 ерітіндісімен әрекеттесуіне негізделген демеркуризация әдісі ең қарапайым да, сенімді әдістердің бірі болып саналады. Бұл химиялық реакцияның нәтижесінде сынаптың ұсақ тамшылары оттекті немесе хлорлы қосылыстарға айналады, ал ірірек тамшылары ерітіндімен механикалық араластыру салдарынан ұсақ дисперсті күйге айналып, реакциялық қабілеттіліктерін жоғарлатады және ары қарайғы өңдеуді жеңілдетеді.

Демеркуризациялау үшін 20%-дық темір (III) хлоридінің сулы ерітіндісін пайдалану ұсынылады. Бұдан сұйытылған ерітінділер гидролиз салдарынан тұрақсыз болады. Ерітіндіні 25-30 м² бөлме

ауданына 10 л ерітінді есебінде дайындайды. Темір хлоридінің біраз үлесін суық суда араластыру арқылы ерітеді. Өңделетін жерді ерітіндімен көп мөлшерде сулайды, одан кейін сынаптың жақсы эмульгирленуі үшін ол жерді бірнеше рет щеткамен сүртеді де, толық кепкенше қалдырады. 1-2 күннен кейін ол жерді алдымен сабынды сумен жуады, содан кейін реакция өнімдері мен реакцияласпай қалған сынапты кетіру үшін таза сумен қайталап жуады.

Мұнда темір хлориді ерітіндісі металды жабдықтарды күшті коррозияға ұшырататынын және ағаштан жасалған жиһаздарды бұзатынын ескерген жөн. Сондықтан металды жабдықтарды қорғау үшін, өңдеуден бұрын оған вазелин жағу ұсынылады.

Калий перманганаты ерітіндісімен демеркуризациялау. Бұл әдіс калий перманганатының тұз қышықылымен реакцияласуында түзілетін бос хлормен сынаптың әрекеттесуіне негізделген. Нәтижесінде улылығы аз және суда ерімейтін каломель түзіледі:



Ауада қалдырылған каломель, уақыт өткен сайын, металл түріндегі сынап бөле ыдырайды, сондықтан демеркуризациядан кейін өңделген жерді мұқият жуу қажет.

1 л мөлшерінде 1-2 г KMnO_4 және 5 мл концентрациялы HCl қышқылы бар ерітіндіні қолдану ұсынылады. Өңдеуді бүріккіш арқылы жүргізу қолайлы. Бұл ерітінді темір хлоридіне қарағанда металды жабдықтарды коррозияға аз дәрежеде ұшыратады. Еденде немесе жиһаздарда сұр дақтар пайда болса, оны 3%-дық сутегінің асқын тотығы ерітіндісімен кетіруге болады.

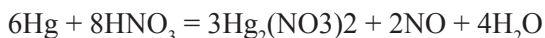
Хлорлы ізбеспен және натрий полисульфидімен демеркуризациялау. Бұл әдіс – екі ерітіндімен өңдеу қажеттігімен жұмысты біршама қиындататыны болмаса, өте тиімді әдіс. Хлорлы ізбеспен өңдеуде каломель пайда болады да, ол натрий полисульфидімен әрекеттесіп сынап сульфидіне айналады.

Хлорлы ізбесті судағы 20%-дық суспензия түрінде қолданады. Натрий полисульфидін алу үшін 1 кг кристалл түріндегі натрий полисульфидін 105°C температураға дейін қыздырып, 100-150 г ұнтақталған күкіртті араластыра отырып біркелкі масса пайда болғанша біртіндеп қосады, бұдан соң оны 10-12 л суда ерітеді.

Демеркуризацияланатын жерді алдымен хлорлы ізбеспен өңдейді де, 2-3 сағаттан соң ізбесті жуып тастайды, бұдан соң натрий полисульфиді ерітіндісін шашады. Бөлмені жауып, бір күн өткеннен кейін өңделген жерді жылы сабынды сумен жуады.

Жабдықтар мен ыдыстар демеркуризациясы. Өте таза сынап шыны мен фарфор бетіне жағылмайды, ал тіпті аз мөлшерде былғанған сынаптың өте ұсақ тамшылары шыны мен фарфор ыдыстарына және жабдықтарға жабысады. Сондықтан сынап салынған ыдысты кәдімгі сумен раковина астында жууға тиым салынады, оны алдымен мұқият демеркуризациялайды.

Шыны ыдыс бетінен сынапты кетіру мақсатында, металдың сұйытылған азот қышқылында еру қабілеттілігі пайдаланылады:



Ұсақ ыдыстар мен жабдықтар детальдарын, олар дәл сиятындай көлемдегі қалың стақанға салады да, сұйытылған азот қышқылын құйып, бірнеше сағатқа немесе түнге қалдырады. Осындай өңдеуден кейін ыдысты сумен жуады. Үлкен ыдыстар мен жабдықтардың ішінен, реакцияны жылдамдату үшін біршама қыздырылған 50-56%-дық азот қышқылының біраз мөлшерімен мұқият шаяды. Егер шыны жабдық сыртынан былғанса, оны бірнеше рет ылғалды қағазбен сүртеді.

Сынап жабдықтың металды бөлігіне түсіп, амальгам түзген жағдайда демеркуризация өте қиынға соғады. Мұнда қышқыл қолдану нәтижелі болмайды. Бұл жағдайда сынаппен былғанған металды бөліктерді ұзақ уақыт сорғыш шкаф астында қыздыру арқылы оңтайлы нәтижеге жетуге болады.

Әдебиет [14-15].

Бақылау сұрақтары:

1. Сынап буы концентрациясының улы қасиеттерінің қауіптілігі қандай?
2. Адам ағзасына сынаптың буы қалай әсер етеді және сынап буымен уланудың қандай белгілері бар?
3. Ауадағы сынап буының құрамын және аймақта жиналған металл сынапты сандық түрде қалай анықтайды?
4. Жұтқыш ұнтақ ретінде қандай заттар пайдаланылады?
5. Бөлменің, аппаратуралардың және ыдыстардың демеркуризациясы қалай жасалады?

10. АЙДАУ, ҚАУІПТІЛІК КӨЗДЕРІ

Айдау – әртүрлі қайнау температурасына негізделген заттарды бөлу немесе тазалау. Айдау, зертханалық тәжірибеде реакция өнімдерін бөлу, ерітінділер мен реагенттерді тазалау үшін қолданылады. Айдау осы кезде барлығы бір-бірімен тіркес жиі әсер ететін потенциалды қауіпті факторлар қатарымен байланысты болады. Мұндай факторлардың қатарына өте нәзік шыны ыдыстарды, электрлік немесе газды жылытқыштарды, кейде жанғыш заттарды (ЖЗ) немесе оңай тұтанатын заттарды (ОТЗ), аппараттың қозуын (вакуумды айдау кезінде) немесе біршама жоғары қысымды қолдану жатады.

10.1 Қарапайым айдау

Атмосфералық қысым барысында сұйықтықтарды айдау үшін қарапайым қондырғының үлгісі 14-суретте келтірілген. Жұмыстың қауіпсізділігін келесі қондырғыны дұрыс жинаудың орындалумен қамтамасыз етіледі.

1. Айдау колбаға есеп бойынша айдалатын сұйықтық оның көлемінен 2/3-ден артық орын алмауы тиіс. Кей жағдайларда интенсивті қайнау кезінде колбадан қабылдайтын ыдысқа ыстық сұйықтық атқылауы мүмкін, оның булары атмосфераға тарау салдары сияқты.

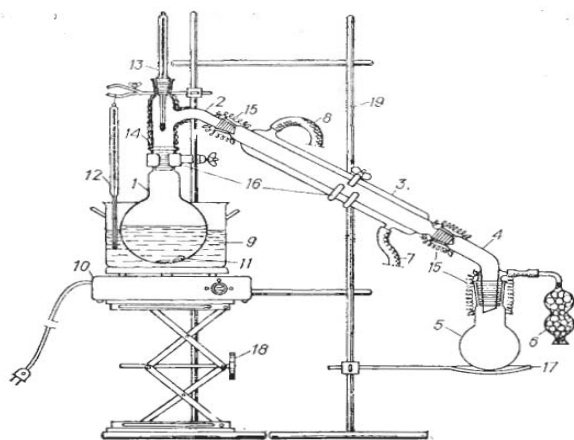
2. Сумен суытатын тоңазытқыштар 140-150°C-тан аспайтын температурада қайнайтын сұйықтықтарды айдау үшін қолданылады.

3. Айдау колбасын жылыту үшін сұйықтықты монша қолдану керек. Құмды монша сұйықтарды айдау барысында қолдануға болмайды, өйткені олар колбаны біркелкі және біртегіс етіп жылытпайды. Колбаны электр плиткада немесе газды қыздырғышта жылыту қауіпті, себебі жоғары температурада колба шытынауы мүмкін. Моншаның шетіне дейін жылу

тасымалдаушылармен толтыруға болмайды. Бос орын болуы тиіс, өйткені колба сынып қалған жағдайда айдалатын сұйықтық моншадан тасып кетпеуі керек. Моншаның реттегішін жеңілдету мен қажетті температурада ұстау мақсатында жылытқыш құрам ЛАТР арқылы қосылады немесе контакты жылу өлшегіш және реле қолданылады.

4. Натрий гидридi және басқа сумен қарқынды өзара әрекеттесетін құрғатқыштары бар ерітінделердi айдау кезінде сулы моншаны қолдануға болмайды.

5. Жылытуды тез арада тоқтату қажет болғанда, қыздырғыш моншаны түсіруге болатындай етіп айдау колбасын көтермеу үшін қондырғыны штативке орнатады.



14-сурет. Қарапайым айдау қондырғысы:

1 – айдау колбасы; 2 – Вюрц қондырмасы; 3 – сулы тоназытқыш; 4 – алонж; 5 – қабылдау ыдысы; 6 – хлоркальций түтікшесі; 7, 8 – суығатын суды жіберу және шығып кетуі үшін резеңке шлангасы; 9 – сұйықтық баянсы; 10 – қыздырғыш элементі бар жапқышты электр плиткасы; 11 – қайнатқыштар; 12, 13 – сұйық баян температурасы мен айдалатын сұйықтықтың буын бақылайтын жылуөлшегіш; 14 – асбестті жылуқорғағыш; 15 – құрыштан жасалған серіппелер немесе резеңке сақиналары; 16 – ұстағыштар; 17 – қабылдау ыдысын ұстайтын сақина; 18 – көтергіш үстелше – тығыршық; 19 – екі штативтен жасалған жылжымалы монтаждық рама

Дәстүрлі қондырғы айдау үшін қолдану мүмкіншілігі жалғыз өзі ғана болып табылмайды. Техника қауіпсіздігінің көз-қарасымен кейбір жағдайларда қондырғының артықшылығы 15 суретте келтірілген. Ыңғайлығына байланысты оны екі штативке емес бір ғана штативке орнатуға болады. Бұл жағдайлар авария жағдайларында қондырғыны штативпен бірге тез жинағанда немесе қозғатқанда өте пайдалы. Тоңазытқыштың вертикалды орналасуы, біріншіден қондырғыны жинауды және өңдеді оңайлатады, сонымен қатар шыны бөлшектердің сыну мүмкіншілігін төмендетеді, екіншіден Либиха тоңазытқыштардың орнына ең тиімді шар тәрізді немесе иілген суытқыштар қолдануға болады; нашар қайнайтын сұйықтықтарды айдау кезінде бұл олардың буының атмосфераға таралу ықтималдығын төмендетеді.

Айдауды бастар алдын келесі алдын ала сақтық шараларын қолдану керек.

1. Айдалатын сұйықтықты қолбаға қондырғыны толық орнатып болған соң құю керек және бекіткіштерін тексеру керек. Сұйықтықты қолбаға құю үшін жылу өлшегішті шығарып құйғышты қоямыз, соңында бұрып жіберетін тұрба түсіріледі. Қолбаны қыздыру алдында бірнеше «қайнатқыш» араластырыды-фарфор ыдысының ұсақ сынықтары, кірпіш бөлшектері немесе цеолит түйіршіктері. Сұйықтықты қыздырғанда олар қыздырылған орында түрткілерсіз қайнайтын және қайнау орталығы болатын ауа көпіршіктерін бөледі. Қайнатқышсыз айдау жүргізу қауіпті. Кейде ұзақ айдау кезінде қайнатқыштар әрекет етпей қояды. Қайнап тұрған сұйықтыққа қайнатқыш қосуға болмайды. Бұл кезде ол қарқынды қайнап қолбадан атқылайды. Алдымен қыздырғыш баяны төмен түсіріп және сұйықтықтың қайнау температурасын бірнеше градусқа төмендетіп суыту керек. Жаңа қайнатқыштар қосқаннан кейін қайта қыздыруға және айдауды жалғастыруға болады. Барлық дайындық операциялары біткен соң, сонымен қатар суды тоңазытқышқа жібергеннен кейін моншаны қыздыруды бастайды.

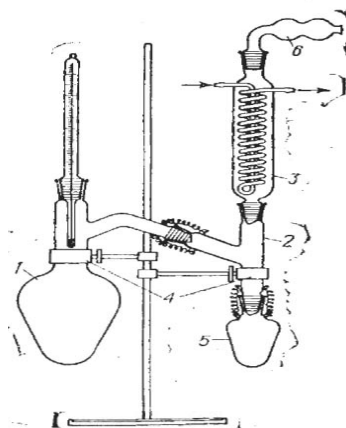
2. Монша температурасын қарап тұру керек, қаты қызып кетпеуі қажет. Моншаның жұмыс температурасы айдалатын сұйықтықтың температурасынан 20-30°C шамасында асып тұруы

керек. Бұл айырмашылықтар айдалатын сұйықтық буының көтерілу биіктігінде, қайнау температурасында, ұшқышығында, айдау жылдамдығына тәуелділігінде және басқа факторларда жиі немесе сирек кездеседі.

3. Тоңазытқыштың жұмысын бақылап отыру керек. Егер тоңазытқышқа бу конденсациясы толмай қалса, онда тоңазытқыштың және алонжтың қатты қызыуын көрсетеді, сол кезде интенсивті температурасын тез арада төмендетіп моншаны ақырындап түсіріп немесе суық жылу тасымалдағыштар қосу керек. Мұндай кезде судың арынын темендетіп тоңазытқышқа жіберілетін суды тоқтату немесе резіңке шланганы қысу қауіпті. Бұл жағдайда айдалатын сұйықтың буы көп мөлшерде атмосфераға таралып кетеді.

4. Егер айдау жүріп жатқанда қабылдау ыдысын ауыстыру қажет болған жағдайда, айдалатын сұйықтық буының атмосфераға таралуын тоқтату үшін, қыздыруды доғарып, қайнаудың тоқтауын күту керек.

5. Қондырғыны толығымен суыған соң жинау керек.



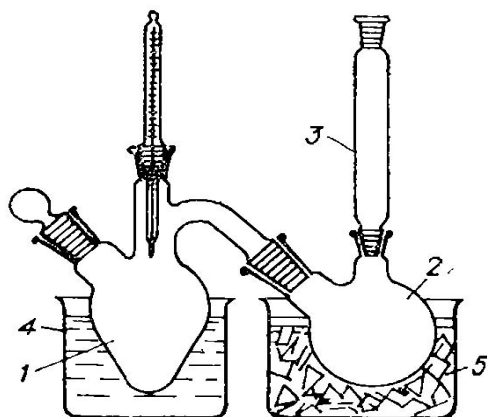
15-сурет. Тоңазытқышты қиялап орнатқан қарапайым қондырғы: 1 – бұрып жіберетін айдағыш қолба (Вюрц қолбасы); 2 – екі мойынды өткел; 3 – иірілген суытқышты тоңазытқыш; 4 – ұстағыштар; 5 – қабылдағыш түтікше; 6-хлоркальций тұрбасы

10.2 Бөлме температурасында қататын сұйықтықты айдау

Бұл процесс қабылдағышқа, лонжқа, тоңазытқышқа, бұрып жіберетін тұрбаға түсе салысымен өнімнің кристалдануын төмендетеді. Өнімнің алдын ала кристалдануынан қағулардың

түзілу және прибор қысымының жоғарылауы салдарынан жарылысқа әкелуі мүмкін. Ұсынылған өнімді қыздырғыш жалынымен немесе инфрақызыл лампасымен тоқтаусыз қыздыру техника қауіпсіздігіне жауап бермейді, яғни әдіс сенімді емес.

Бөлме температурасында қататын заттарды айдау үшін әмбебап прибордың нұсқасы 16 суретте келтірілген. Айдалатын қатты заттармен толтыру колбаның мойны үлкен және бұрып жіберетін тұрбасы кең болуы тиіс. Бұрып жіберетін тұрбаға екі мойында домалақ табанды колба жалғанады. Бұл жағдайда суытқыш монша батырылған қабылдағыштың өзінде бу конденсациясы мен өнімнің сууы жүреді. Қосымша қабылдағыш түтікше ауалы немесе сулы тоңазытқышпен жабдықталады.



16-сурет. Бөлме температурасында қататын сұйықтықты айдау қондырғысы:
1 – айдағыш колба; 2 – қабылдағыш түтікше; 3 – қайтымды ауа тоңазытқыш;
4 – қыздырғыш сұйықтық моншасы; 5 – суытқыш қоспасы бар монша

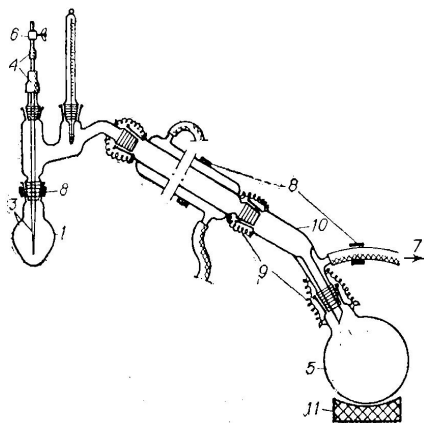
10.3 Төмендетілген қысымда айдау (вакуумды-айдау)

Вакуумды айдауда қарапайым айдаудағы сияқты ережелерді сақтауды талап етеді. Вакуум арқылы айдау үшін қондырғының жинау үлгісі 17-18-суреттерде келтірілген. Қарапайым айдаудағы тоңазытқыш сияқты қиялатып орналастырады, өзінің

ыңғайлылығына байланысты қауіпсіз. Сонымен қатар айдау кезінде оңай жеңіл ұшатын сұйықтықтар дәстүрлі қондырғыда қабылдау колбасынан конденсаттың жартысы буланады (17-сурет) және рұхсат етілмейтін вакуумды жүйеге кедергісіз өтеді.

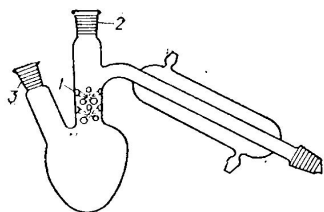
1. Кейбір жағдайларда, әсіресе сұйықтықты азғана мөлшері айдау кезінде (50-100 мл) тоңазытқыш бұрып жіберетін тұрбаға жалғанған колба ыңғайлы (19-сурет). Бұл кезде қондырғы анағұрлым ыңғайлы болады, жинағанда және бұзғанда сынулар азғана болады. Вакуумды қондырғымен тек қорғаныш көз әйнекпен және бет пердемен жұмыс істейді.

2. Вакуумды айдау кезінде әсіресе айдалатын сұйықтықты қатты қыздырмау керек. Колбаны жылыту үшін жылу өлшегіш қойылған сұйықтықты монша қолданылады. Өйткені булардың қызып кетпеуі үшін моншадағы сұйықтықтың деңгейі колбадағы сұйықтық деңгейінен аспау керек. Айдаудың жүру барысы деңгей қатынасын ұстау, қондырғыны жинау кезі қарастырылған. Көтергіш орындықшаға моншаны орнатқан ыңғайлы. (14-сурет)



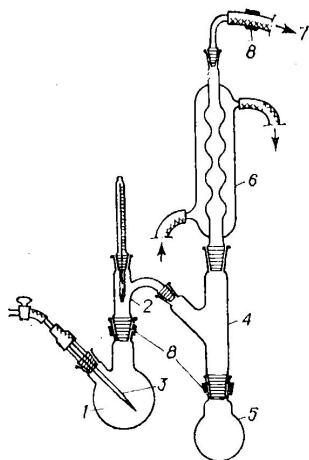
16-сурет. Вакуумды айдау қондырғысы:

1 – айдағыш колба; 2 – Клайзен қондырмасы; 3 – тамшылатқыш; 4 – резеңке шлангасының бөліктері; 5 – қабылдағыш түтікше; 6 – тамшылатқыштағы ауа сорғышты реттейтін қысқыш (немесе инертті газды); 7 – вакуум жүйесіндегі қақпаға бұрылғыш; 8 – қондырғыны ұстайтын табандар; 9 – шлифті тығыздайтын серппе; 10 – вакуумды алонж; 11 – жұмсақ резіңкеден жасалған түпқойма



18-сурет. Тоңазытқышты қиялап орнатқан вакуумды айдау қондырғысы:

- 1 – айдағыш колба; 2 – Вюрц қондырмасы; 3 – тамшылатқыш;
4 – екі мойынды өткел;
5 – қабылдағыш түтікше; 6 – шар тәрізді тоңазытқыш; 7 – вакуум жүйесіндегі қақпаға бұрылғыш; 8 – қондырғыны ұстайтын табандар



19-сурет. Айдау үшін колба:
1 – шыршалы дефлегматор; 2 – жылу-өлшегіш қойылатын мойын; 3 – тамшылатқыш қойылатын мойын

3. Қондырғыны жинарда вакуумды айдау үшін барлық шыны бөлшектер мұқият қарастырылған болуы тиіс. Ақаулар табылған жағдайда, мысалы, ұсақ шытынаулар болса, бөлшекті жинауға болмайды. Әсіресе шлифтің тазалығына көңіл бөлу керек. Ескі майлардың қалдығын тазалап, шлифті вакуумды маймен майлайды.

Вакуумды айдау жүргізудің ерекшелігі – қосымша алдын ала сақтық шараларын қолдануды талап етеді.

4. Қондырғыны жинағаннан кейін сұйықтықпен колбаны толтырар алдын максималды сирету кезінде жүйенің герметикалылығын міндетті түрде тексеру керек. Ұқыпты жиналған қондырғы насостан ажырағаннан кейін де вакуум бірнеше минутқа дейін ұстап тұрады.

5. Егер қондырғы жұмысқа жарамды болса колбаға айдалатын затты араластырып вакуумды насосты қосады. Тамшылатқыш ұсақ көпіршіктер қатарын беру керек. Тек керекті жеткенде

ғана ақырындап қыздырғыш моншаның температурасын көтере бастайды. **Айдау колбасы ыстық сұйықтықпен толтырғанда вакуум жасауға болмайды.** Бұл сұйықтықтың қатты қайнауына алып келеді де қабылдағыш ыдысқа атқылайды.

6. Вакуумды қосқаннан кейін қондырғыға қандай да бір өзгертулер енгізуге, қондырғыны, оның бөлшектерін көтеруге және түсіруге болмайды.

7. Айдау келесі ретпен аяқталады: алдымен моншаны түсіріп толтырылған колбаны суытады, сосын оны арнайы кран көмегімен атмосферамен байланыстыра отырып жүйедегі ауаны жібереді. Қондырғыны суытқаннан кейін айдалған сұйықтықтан қабылдағыш колбаны ажыратып бұзады.

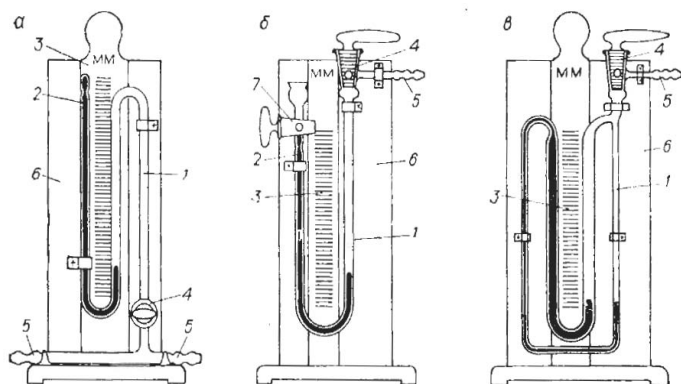
10.4 Сынап металы бар приборлармен жұмыс

Сынапты вакуум өлшеуіштер, мысалы, вакуумды айдау кезінде сиретуді өлшеу химиялық зертханаларда кеңінен қолданылады. Ұқыпсызсыздықтан немесе сақтық шаралары ұсталмаса, олар сынып қалуы мүмкін. Шыны сынапты вакуум өлшеуіштерді сынудан қорғау үшін ағаш немесе пластмасса түпқоймаға монтаждап және тартпалы шкафтың ыңғайлы жеріне орналастырады. Әрбір вакуумды насос вакуум өлшеуішпен жабдықталу керек. Жүйелі түрде орналастырылған вакуумға бір вакуум өлшеуіш қолдануға болмайды.

Вакуум өлшеуіштердің сынуын бұрып жіберетін тұрбалардан резеңке шланганы ажыратқан кезде жиі бола бермейді. Кей жағдайларда, егер шланганың алынуы қиын болса, оны түгелімен кесуге болады. Вакуум өлшеуіштерді тазаланған сынаппен толтыру тек тәжірибелі жұмысшыға ғана жүктеледі.

Органикалық синтез зертханаларында кеңінен таралған қысқартылған U-тәрізді сынапты вакуум өлшеуіш қолданылады. (20-сурет). Құрылыстарын салыстырып қарағанда b және v варианттары a вариантына қарағанда қауіпсіздік техникасының талаптарына жауап береді. Кранның ыңғайлы орналасуына байланысты олар терең қаңылтыр табаға орналастырылуы мүмкін, одан да жақсысы органикалық арнайы шкафтарда, өйткені тіпті вакуум өлшеуіштің сынуын, оның аударылуында

да толық шығарады. Толтыруды оңайлығымен *a* және *б* құрылыстардың артықшылығы маңызды. Тарылтқыш 2 вакуум өлшеуішті бұзылудан сақтайды: жүйеге лезде ауа жібергенде ол сынап қозғалысын баяулатады.

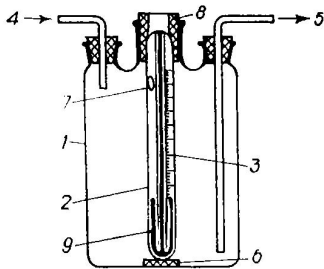


20-сурет. Сынапты вакуумөлшегіштер: 1 – шыны тұрбалар; 2 – тарылтқыш; 3 – миллиметрлік шкала; 4 – кран (б, в – қуыс тығынмен кран); 5 – жалғастыру үшін керек тұрба; 6 – ағаш түпқоймасы, 7 – вакуумөлшегішті сынаппен толтыратын кран

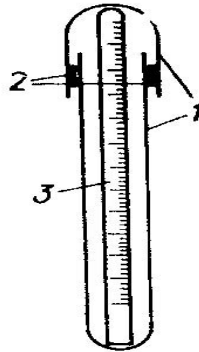
Ыңғайлы және екі коаксиалды тұрбалар орналастырылып жасалған сынуларға кем ұшырайтын вакуум өлшеуіштер (21-сурет). Олардың қосымша артықшылығы – кіші қателік көрсеткішті санағанда сынап деңгейінің бір-біріне өте жақындығында. Бір кездері вакуум өлшеуіштердің осындай құрылысы дұрыс көрсеткіштер берген, ішкі және сыртқы тұрбаларға сынаптың тамшылатқыштың жабығуы бірдей, не үшін тар тұрбалардың ішкі диаметрі тұрбалар арасындағы саңылауды өлшеміне тең болуы керек.

Мысалы, кең тұрбалардың ішкі диаметрі 14 мм, ал қабырғасының қалыңдығы 1 мм болатын тар тұрбалардың диаметрі 6 мм болуы керек. Мұндай вакуум өлшеуішті қалың қабырғалы шыны түтікшесіне орналастыру өте ыңғайлы, мысалы оның сынуынан қорғайтын және су сорғалап ағатын насостың сиретуін жасау үшін қолданылатын жағдайда бір уақытта алдын ала

сақтайтын шыны сауыт қызметін атқарытын үш мойында Вульфа шынысы. Сонымен қатар вакуум жүйесінен артық тарамданулар және қрандар шығарылады.



21-сурет. Сақтағыш шыны сауытқа қойылған екі коаксиалды тұрбалар орналастырылған сынапты вакуум өлшеуіш: 1 – Вульфа шынысы, 2 – вакуумөлшеіш, 4 – вакуумдалған приборға бұрылғы, 5 – су сорғалап ағатын бұрылғы насос, 6 – резіңке төсем, 7 – вакуум өлшеуіштің сыртқы тұрбасындағы саңылау, 8 – бұрылған резіңке тығыны, 9 – сынап



22-сурет. Вакуум өлшеуіштің ықшамдалған құрылысы:

1 – пробиркалар, 2 – резіңке төсегіштер; 3 – басынан аяғына дейін бөліктермен дәнекерленген шыны пипетка

Кейбір Маклеодон манометрлерінің құрылысы заманауи техника қауіпсіздігіне сай келмейді. Осы жағдайларды ескере отырып зертханалардағы шыны көп мөлшерде сынабы бар вакуум өлшеуіштерді мүмкіншілігінше ауыстырып тұру керек, жұмыста қауіпсіз әрі ыңғайлы жылу энергетикалық вакуум өлшеуіштері (бу жылуы және қарсылық көрсететін вакуум өлшеуіштері), электр дәрежелі, сонымен қатар ионизациялық вакуум өлшеуіштері (электронды ионизациялы және радиоизотопты).

11. ИОНДАНДАУШЫ СӘУЛЕЛЕР, ЭЛЕКТРОМАГНИТТІ ӨРІСТЕРДЕН, ШУЛАР ЖӘНЕ ДІРІЛ ӘСЕРІНЕН ҚОРҒАНУ ШАРАЛАРЫ

11.1 Иондандаушы сәулелер әсерінен қорғану шаралары

Иондаушы сәуленің әсерінен аурудың ауырлығы мен өте ауыр жекешеленген зардаптардың мүмкіншілігі профилактика шараларын жүргізуге ерекше көңіл аударуды талап етеді. Олар өте қиын емес, бірақ олардың тиімділігі, барлық, тіпті азғана талаптарды тәптіштілікпен орындауына және бақылауына байланысты. Иондаушы сәуленің әсерінен қорғану бойынша шаралардың барлық кешендері екі бағытқа бөлінеді: сыртқы сәулеленуден қорғану шаралары және ішкі сәулеленудің профилактикалық шаралары.

Сыртқы сәулелену әсерінен қорғану, олардың әсер ететін радиусында тұрған жұмысшыларға немесе басқа тұлғаларға, сол немесе басқа сәулелердің түсуіне кедергі келтіретін негізгі экрандалуға апарды. Әртүрлі жұтатын экрандар қолданылады: жұмысшыны немесе жұмыс орнын қорғау ғана емес, адамдар болатын аймақтарды сәуленің әртүрлі түсу мүмкіншілігін минимумға дейін төмен түсіріп, барлық сәулелену көзін максималды экрандау керек. Экрандау үшін қолданылған материалдар және бұл экрандар қабатының қалыңдығы иондаушы сәулелер сипатымен және оның энергиясымен анықталады: қаншалықты сәулелену қаттылығы немесе оның энергиясы көп болған сайын, соншалықты экран қабаты тығыз және қалың болу керек.

Жоғарыда айтылғандай, ішкі сәулелену қарағанда альфа-сәулелену тәжірибе жүзінде қауіпті емес, сондықтан бұл сәулелену көздерімен жұмыс істегенде арнайы экран жабдықтары талап етілмейді; қауіпсіздеу болу үшін, сәулелену көздерінен 11-

15 см қашықтықта болудың өзі жеткілікті. Дегенмен, сәулелену көздеріне жақындау мүмкіншілігін ескерту немесе кез-келген материалмен экрандау қажет.

Сол тәрізді, азғана ауа қабатында немесе қарапайым экранда ұсталатын жұмсақ бетта-сәулелену көздерімен жұмыс істегенде қорғану мәселелері қарастырылады. Қатты бетта-сәулелену көздері арнайы экрандарды талап етеді. Мұндай экран ретінде шыны, қалыңдығы 2-3-тен 8-10 мм-ге дейін болатын мөлдір пластмасса (ерекше қатты сәулелену), алюминий, су және т.б. болуы мүмкін.

Гамма-сәулелену көздерін экрандауға ерекше талап ұсынылады, өйткені бұл сәулелену түрінің жұтылу қабілеттілігі жоғары. Бұл сәулелену көздерін экрандауға жақсы жұту қасиеті бар арнайы материалдар өндіріледі; оларға жататындар: қорғасын, арнайы бетондар, судың қалың қабаты және т.б. Арнайы формулалар мен сәулелену көзінің энергия шамаларын есепке ала отырып қорғану қабатының қалыңдығын, материалдың жұту қабілеттіліктерін және басқа көрсеткіштерін есептейтін кестелерді ғалымдар өңдеген.

Гамма-сәулелену көзін конструктивті экрандауда бокстар, қабырғалар мен қабат арасын жабу, жеке тұрған экрандар, қалқалар және т.б. (дәнекрленіп бекітілген ампулалар) көздерін сақтау және тасымалдау үшін контейнер ретінде жүзеге асырылады. Гамма-сәулелену көздерінің жұмысы үшін әртүрлі сәулелендіру аппараттарының құрылысы мен басқа қондырғылар жасалған, сонымен қатар жұмыс істеп тұрған сәулелену арқылы жүретін, анықталған жұмыстардың ашық бөлігі үшін, көздерді максималды және минималды экрандау қарастырылған.

Барлық гамма-сәулелену көздерін тасымалдау (контейнерден алу, қондырғыға құру, соңғыларын ашып-жабу және сол сияқтылар), сонымен қатар оларды қораптау, ампулалау және т.б. осындай операциялар механикалық жолмен дистанциялы басқаруларды немесе қызметкерлерге сәуле көздерінен белгілі қашықтықта және қажетті қорғаныс экранында тұрып операцияларды басқаратын арнайы манипулятор және басқада көмекші құрылғылармен жүзеге асырылады. Манипуляторлар құрылысын өндегенде, дистанциялы басқарғанда, сәулелендіру

көзімен жұмыс ұйымдастырғанда, сәулелену көзімен жұмыс істейтіндерді максималды алыстатуды қарастыру керек.

Ішкі сәулеленуден жұмысшыларды толық қорғаудың техникалық мүмкіншілігі болмаған жағдайда, белгіленген күнделікті мөлшер жиынтығының жоғары шамасынан жоғарлатпайтын сәулелендіру жағдайының жұмыс уақытын қатал түрде тәртіпке келтіру керек. Бұл жағдай барлық жұмыс түрлеріне, ішкі сәулеленуден жұмысшыларды толығымен қоршай алмаған кезде, яғни ең алдымен монтаждауға, жөндеуге, қондырғыны тазалауға, апаттарды жоюға және т.б. қатысты болады.

Сәулелену мөлшерінің жиынтығын бақылау үшін сәулелендіру көзімен барлық жұмысшылар жеке дозиметрлермен жабдықталады. Сонымен қатар жоғары энергиялы көздермен жұмыс істегенде сәулелену шамасын бақылайтын дозиметрлік қызметтің жұмысы мен белгіленген шекті шамаларды жоғарылату туралы дабылдарды және басқа қауіпті жағдайларды нақты реттеу керек.

Гамма-сәулелендіретін көздер сақталатын немесе олармен жұмыс жүргізілетін орындар механикалық желдеткішпен желдендірілуі керек.

Жоғарыда жазылған гамма-сәулелендіру көздерімен ішкі сәулеленуден қорғану бойынша шаралардың көпшілігі рентген және нейтронды сәулеленумен жұмыс істеген сияқты таралады. Рентген және кейбір нейтронды сәуле көздері, аппараттар қосылып тұрған жағдайда ғана әсер етеді; өшірулі тұрған кезде олардың сәулелену көздері әсер етпейді, сондықтан өздігінен ешқандай қауіп төндірмейді. Сонымен бірге нейтронды сәулелер, олармен сәулеленген екінші ретті сәулелендіру көзі болып табылатын кейбір заттардың активациялануына алып келуі мүмкіндігін және аппаратты өшіргеннен кейінде әсер ететіндігін ескеру қажет. Қорыта келе, иондандыратын сәулелердің осы сияқты екіншілікті көздерден қорғану шараларын қарастыру керек.

Ағзаға белгілі бір қауіпті тікелей түсіретін иондаушы сәуленің ашық көздерімен жұмыс істеу, сонымен қатар, іштей сәулелену, барлық шығарылған жоғары шараларды өткізуді талап етеді. Олармен қатар ішкі сәулеленудің әртүрлі мүмкіншілігін алдын-алуға бағытталған толық кешенді арнайы шаралар

қарастырылады. Олар радиоактивті заттардың ішкі ағзаға түсуіне және олармен тері мен шырышты қабаттың ластануының алдын-алуына негізделген.

Ашық радиоактивті заттармен жұмыс істегенде арнайы жұмыс орындармен жабдықталады. Алдымен оларды жобалау мен жабдықтау да, бұл көздермен жұмыс істейтіндерден басқа, сәулелендіру көздерімен жұмыс істемейтін жұмысшылардың орындарын оқшауландыру қарастырылады. Көздердің әртүрлі сипаттамасы мен қуаттылығы бойынша жұмыс істейтін орындарда оқшауланады.

Барлық жағдайларда жұмыс орындары аймақтарға бөлінуі керек: таза, бұл жұмыс істейтін қызметкерлер құрамы бар орындар, ал лас немесе ыссы, бұл сәулелендіру көзі бар орындар. Ыссы бөлімдері, өзара екіге бөлінеді: жұмыс орны және қосалқы орындар; жұмыс істейтін аймақтың ыссы бөлімінде көздермен негізгі жұмыстар, ал қосалқы орындарда-барлық қосалқы жұмыстар (ыдыстар мен аппараттарды жуу, соңғы жөндеулер және т.б.), сонымен қатар көздерді тасымалдау жүргізіледі.

Барлық орында міндетті түрде желдендіріледі. Мұның бір артықшылығы, газдардың, аэрозольдердің және радиоактивті булардың ауаға таралу мүмкіншілігі бар орындарға жергілікті сорғыштар қолданылады. Желдекіш есебі, бөлінетін зияндарды толығымен жою үшін жүзеге асырылады, және де аймақтар арасындағы оқшауландырудың дәнекерлігі бұзылған жағдайда және жеке орындардан ауалар таза орындардан лас орындарға, ал аз ластау орыннан, өте лас орындарға сорылады. Барлық желдетілген қалдықтар сөзсіз арнайы сүзгіштердің тазартылуына жатады.

Жиһаздарды, едендерді, қабырғалар мен жұмыс орындардың басқа беткі қабаттары, әсіресе кірлерді, кеуекті емес жақсы жуылатын материалдармен қаптайды (полихлорвинил пленкалар, пластиктер, таттанбайтын болаттар, жылтыр немесе шыны плиткалар, эпоксидті шайырлармен, т.б.).

Кіретін есіктер, шығатын дарбазалары, шкаф есіктері, су құбырдың шүмегі және басқада ашатын құрылымдарды, қол тигізбей ашатын арнайы механизмдермен жабдықтандырылады (педаль құрылымдары, фотоэлектрлік бітеулер және т.б.)

Санитарлық-тұрмыстық бөлімдер таза төсек-орындар, арнайы кірлі киімдерге арналған (ішкі төсек орындарын қоса), дозиметрлік қызметтер, таза және кір төсек орындары, жеке қорғаныш құралдары және т.б. үшін оқшауланған бөлмелері бар қатал санитарлық бекет түрі бойынша салынады. Санитарлық-тұрмыстық бөлімнің жобасы жұмысшыларға қажетті бөлмелеріне кері де, сонда да өтулердің жүйелілігі қарастырылуы керек. Мұндай жүйенің бұзылу мүмкіншілігі, әсіресе жұмыстан өткенде жуу бөлмесіне өтіп кетпеуі керек.

Ыссы бөлімдерінде немесе ашық көздермен үздіксіз байланыс кезінде, қандайда бір жұмыс орындау қажет болған жағдайда (монтаждық, апаттық және т.б.) жұмысшылар жеке қорғаныш құралдарын міндетті түрде қолдану қажет: резеңке немесе поливинилді қолғаптар, «Гүл жапырақ» респираторлар, таза ауаның ықтиярсыз беретін пневмокостюмдер және т.б.

Ашық радиоактивті заттармен байланыста болған жағдайда, дозиметрдің қызметі сыртқы сәулелену шамасынан басқа, арнайы киімдердің, қолдың және жұмысшы денесінің басқа да беткі қабаттарының ластану шамасын қатал түрде бақылайды. Бұл үшін жұмыстың аяқталуы бойынша әрбір жұмысшы дозиметрлік бақылаудан міндетті түрде өтуі керек. Радиоактивті заттармен арнайы киімдер немесе төсек орындары ластанғаны анықталған жағдайда, оларды тезарада дезактивациялауға өткізу немесе зиянсыздандыру керек. Қолдың немесе дененің басқа жерлері ластанған жағдайда, арнайы жуғыш құралдармен жуу керек.

Жуғыш құрал ретінде көбінесе триллон Б ерітіндісі, каолин пастасы, Рахманов пастасы қолданылады; мақта тампонының көмегімен ластанған жерді мұқият сүртіп, содан соң сабындап жылы сумен жуады. Жуылған жердің тазалығын дозиметрмен қайтадан міндетті түрде тексереді.

Ішкі сәулелену профилактикасының ісінде ерекше өзекті рөлді өндірістің мәдениеті мен жеке бас гигиенасы атқарады. Тұрақты тазалықты және жұмыс орындарындағы тәртіпті бақылау, ішкі тәртіптің барлық ережелерін қатал орындау, санитарлық талаптар мен еңбектің қойылған тәртібі және өндірістік регламенттер еңбектің қаіпсіздігін қамтамасыз етеді, шығарады немесе, қандай жағдайда болса да, сыртқы немесе ішкі сәулеленудің

қауіптілігіне өзімен алып келетін апат жағдайын, белгіленген тәртіптің кездейсоқ бұзылу мүмкіндіктерін кенеттен азайтады. Жеке алғанда жұмыс орнына үй киіммен кіруге, тамақ ішуге үзілді-кесілді рұқсат етілмейді, таза орынға арнайы киіммен (алжапқыштар, қолғаптар, халаттар, пневмокостюмдер), ыссы орындарда жұмыс істеуге арналған жеке қорғаныш құралымен шығу керек, немесе жұмыс орындарынан кез-келген арнайы киіммен шығу керек.

Үзіліс уақытында асханаға немесе жұмыс орнынан шет басқа жерге барар алдында да, жұмыс аяқталғаннан кейін де санитарлық бекеттен, егер дезактивациялау керек болған жағдайда дозиметрлік бақылаудан өту керек.

Иондаушы сәуле көздерімен жұмыс істегенде еңбек қорғау бойынша барлық ережелерді қатал орындауды қамтамасыз ету үшін жұмысқа қайта түсетіндердің барлығына толық нұсқау мен тиісті үлгілердегі не бір операцияларды орындауда алдын ала жаттығулар жүргізу керек, ал сосын жұмыс орнын тәжірибелі жұмысшының немесе жауапты тұлғаның бақылауында қалдыру керек (ұста, инженерлер және т.б.). Еңбек гигиенасы бойынша кезекті тексеріс жүргізіліп, бұл жаңа енгізулердің потенциалды қауіпті жағы көрсетілген жаңа енгізулермен жұмысшыларды таныстыру керек.

Барлық жұмысшылар мен осы өндірістің қызметшілері жұмыстың сипаттамасына байланысты белгіленген мерзімде кезекті медициналық тексерістен міндетті түрде өтулері тиіс. Жаңа контингенттерді жұмысқа қабылдаған кезде, соңында жұмыс істейтіндер медициналық тексерістен өтуі керек.

Әдебиет [16-17].

Бақылау сұрақтары:

1. Иондаушы сәуленің әсерінен қорғану бойынша шаралардың барлық кешендерінің бағыттары мен сипаттамасы.
2. Иондаушы сәуленің әсерінен қорғану тәсілдері.
3. Иондаушы сәуленің әсерінен зақымданғанда залалсыздандыру әдістері.
4. Ашық радиоактивті заттар тұрған жұмыс орындарын жабдықтау.
5. Радиоактивті заттармен зақымданғанда қолданылатын жуғыш құралдар.

11.2 Адам ағзасына электромагнитті өрістердің әсері

Материалдар мен бұйымдарды электротермиялық қайта өңдеу үшін радиожиліліктердің тоқтары қолданылатын өнеркәсіптік электротермия (пісіру, балқыту, соғу, тағалау, шындау, металлдарды дәнекерлеу; кептіру, қайнату және металлеместерді жабыстыру), халық шаруашылығында радиоэлектрониканы кеңінен қолдану біршама еңбек жағдайын жақсартады, жұмыстың еңбек көлемін азайтады, өндіріс үдерісінің жоғары үнемділігіне қол жеткізеді. Дегенмен радиожилілікті қондырғыдағы электромагнитті сәулелер белгіленген мөлшерден артық, адам ағзасына әсер ететін болса, онда кәсіптік сырқаттардың туындауына себепкер болады. Нәтижесінде жүйке, жүрек-тамырлар, эндокрин және адам ағзасының басқа жүйелерінің өзгеруіне алып келуі мүмкін.

Адам ағзасына электромагнитті өрістердің әсерінен орталық жүйке жүйесінің функционалдық бұзылуы айқындалады; сонымен бірге жеке сезінулердің шаршауы, бас ауырулар және т.б. Электромагнитті энергияның әсерлері алғашқы әсер еткенде талшықтар мен ағзалардың бұзылу өзгерістеріне алып келетін қызулар болып табылады. Энергияны жұту механизмі біршама қиын. Ағзаның күйі, тамыр соғу жиілігінің өзгерісі, тамыр реакциялары болуы мүмкін. Өрістердің аса жоғары жиілігі катаркталардың пайда болуына алып келетін (көз бұршағының күңгірттенуіне), көздерге әсері бола алады. Қайта-қайта қайталанатын азғана қарқынды сәулеленуден орталық жүйке жүйесінің табанды функционалды бұзылуларына алып келуі мүмкін. Адам ағзасына *электромагнитті өрістердің* биологиялық әсерінің дәрежесі тербеліс жиілігіне, өрістің кернеулігіне және қарқынына, оның әсерінің ұзақтықтарына байланысты болады. Өрістердің биологиялық әсерінің әртүрлі диапазондары бірдей болмайды. Ағзаларда электромагнитті өрістердің әсерімен пайда болған өзгерістердің барлығы жиі қайталаанады.

Электромагнитті өрістердің әсер ету аймағында ұзақ уақыт болу нәтижесінде мезгілсіз шаршағыштық, ұйқышылық немесе ұйқының бұзылуы, жиі бас ауыру пайда болады, жүйке жүйесінің бұзылуы басталады және т.б. Жүйелі сәулелену кезінде табанды

жүйке-психикалық аурулар, қан қысымының өзгеруі, тамыр соғысының төмендеуі, трофика құбылыстар (шаштың түсуі, тырнақтың түсуі және т. б.) байқалады.

Адам ағзасына әсерлердің ұқсастығы аса жоғары кернеулі электр қондырғыларындағы өнеркәсіптік жиіліктің электромагнитті өрісінде болады. Қарқынды электромагнитті өріс жұмысшылардың орталық жүйке жүйесінің функционалды күйінің, жүрек-тамырлар жүйесі мен шеткі қанның бұзылуына алып келеді. Сонымен қатар шаршағыштықтың, әлсіздіктің жоғарылауы, жұмыс қозғалысының төмендеуі, қан қысымы мен тамыр соғысының өзгеруі, жүрек, бас аурудың пайда болуы байқалады.

Ағзаның физиологиялық функциялар ретінің бұзылуы жүйке жүйелерінің әртүрлі бөлімдеріне өрістің әсерінің шартымен есептеледі. Сонымен қатар өрістердің рефлекторлық әсері арқасында орталық жүйке жүйесінің қозуы жоғарлайды, ал өрістің тікелей әсері арқасында бас және жұлынның құрылысында тежегіштік эффект пайда болады. Мидың қыртысы, әсіресе аралық ми өріске сезімталды болып келеді. Электрлік өрістің биологиялық әсерімен қатар, адамға қарағанда басқа, потенциал болатын адаммен және металлдық заттың аралығында токтардың пайда болуына себепші болады. Егер адам жерде немесе жерге қондырылған ток өткізетін негізде тұрса, онда оның денесінің потенциалы тәжірибе жүзінде нөлге тең, ал ол жерден оқшауланған болса, онда дене кейде бірнеше киловольтқа жететін кейбір потенциалдың астында қалады.

Бір қызығы, адам жерден оқшауланған жерлендірілген металлдық затқа жанасқанда, жерден оқшауланған металлдық затпен жермен байланыста тұрған адаммен жанасқан сияқты теңеледі және жерге адам арқылы өткен ток алғашқы сәтте ауырлық сезімді тудырады. Жиі жанасқанда токтың ұшқындары шығады. Жерден оқшауланған металлдық зат адам арқылы өтетін ток күшімен үлкен арақашықтықта жанасқан кезде (құбыр, ағаш ұстындарға тартылып қоршалған сымдар және т.б. немесе ағаш ғимараттың үлкен өлшемді металл шатырлары) өмір үшін қауіпті мәнге жетеді.

11.3 Электромагниттік өрістерден қорғану әдістері

Электромагнитті сәулелену әсерінен қорғану шараларының негізі: көздердің сәулеленуін тікелей төмендету (бағытталған әсер мен жұмыс орнның көздер арасындағы қашықтықтың жоғарлатумен, генератордың сулелендіру қуатын төмендетумен жетеді); СВЧ және УВЧ қондырғыларын рационалды орналастыру (қуаты 10 Вт-тан жоғары істейтін қондырғылар орындарда іргелі қабырғалармен, шлакбетонмен, радио жұтқыш кірпіш-материалдармен қапталған аралық жабындыларға, сонымен қатар майлы бояулармен шағылдырғыш қабілеті бар материалдарға орналыстырылады және т.б.); экрандалған бөлмедегі хабарлағыштармен дистанциялық бақылау және басқару (хабарлаушыларды визуалды бақылауы үшін металлдық торлармен қорғалған қарау терезелері орнатылады); сәулелену көздері мен жұмыс орындарын экрандау (алюминий, жездер, болаттар мыс, жоғары электр өткізгіштігі бар металлдан жасалған торлар немесе парақ тәрізді жерлестірілген шағылатын экрандар); ұйымдастыру шаралары (қарқынды **электромагнитті сәулеленуді** 6 ай сайын бер рет дозиметрлік бақылаудан өткізу; жылына бір рет медициналық тексерістен өту керек; қосымша демалыс, қысқартылған жұмыс күні, 18 жоғары жастағы мен орталық жүйке жүйесі, жүрегі, көзі ауырмайтын тұлғаны жұмысқа жіберу); жеке қорғану құралдарын қолдану (арнайы киім, қорғаныш көзілдірігі, және т.б.)

Өріс кернеуі 20 В/м дейін болатын индуктивті балқытатын пештер мен қыздырғыш индукторлар (жоғары жиілікті) жіберіледі. Магнитті өрісті құрайтын кернеудің шегі 5 А/м болу керек. Жұмыс орнында жоғары ультра- жиілікті электромагнитті өрістің кернеуі (орташа және ұзын толқындары) 5 В/м аспауы керек. Әрбір өнеркәсіптік қондырғылардың электрлік сызбанұсқасы, қорғану қабілеті, қолдану орны, толқын диапазоны, жұмыс істеуге жіберілетін қуаты көрсетілген техникалық паспорттармен қамтамасыздандырылады. Әрбір қондырғы бойынша қондырғының күйі, жұмыс тәртібі, оңдауы, бөлшектерін ауыстыруы, өріс кернеуін өзгертілуі көрсетілген эксплуатациялық журнал жүргізіледі. Операцияларды өткізу

уақытында электромагнитті өрістердің әсер ету аймағында қызметшінің болуы шегі минималды болу керек.

Жаңа қондырғыларды мемлекеттік басқару органдарында тіркелген өрістер мен радиобөгеттердің шектелуі бойынша еңбекті қорғау нормалары мен талаптарды орындалуын енгізіп, оларды қабылдағаннан кейін пайдалануа жіберіледі. Жоғары жиілікті ток генераторлары жеке өртке тұрақты орындарға, ал машина генераторлары дыбыс өткізбейтін кабинаға орналастырады. Қуаты 30 кВт-қа дейін болатын қондырғыны орындардан кемінде 40 кв. метрлік, ал одан жоғары қуатты қондырғыны 70 кв. метрлік алшақтықта орналастырады. Қондырғылардың арасы кемінде 2 метрлік қашықтықта болу керек, орындар экрандалады, ал жалпы орындарда қондырғылар экрандалған бокстарда орналастырылады. Жергілікті зияндардың бөлінуіне байланысты орындар міндетті түрде жалпылама желдетіледі. Жоғары жиілікті қондырғы орналыстырылған орындарға металлдық заттарды тастауға болмайды. Электромагнитті өрістен ең қарапайым және эффективті әдісі, бұл «қашықтықта қорғану».

Экрандау – қорғанудың ең эффективті әдісі. Электромагнитті өрістер қарама-қарсы бағытталған оның өрісінен қалыңдықта жасалған экранда ғана әлсізденеді. Электромагнитті өрістер әлсіздену дәрежесі жоғары жиілікті токтың экран қалыңдығына енуінің тереңдігіне байланысты. Экранның магнитті енгізуі қаншылықты жоғары және экрандалатын өрістің жиілігінен жоғары болса, соншалықты ену тереңдігі аз және экранды қалыңдату қажет болады. Немесе сәулелену көзін, немесе жұмыс орнын экрандау керек. Экрандар шашратқыш және жұтқыш болып келеді. Электромагнитті сәулеленуден жұмысшыларды қорғау үшін сәулелену жолына орналастырылған қорғаныш күнқағар, қаптар, жерлендірілген экрандар қолданылады. Радиожұтқыш материалдардан жасалған қорғаныш құралдары, (экрандар, қаптар) кілемше түрдегі жұқа резіңке, поролонның иілгіш немесе қатты парақтары атқарады.

Сыртқы жоғары кернеудің (50 Гц) электрлік өрісінен қорғану үшін ЛЭП аспалы фазалы сымдардың биіктігін жоғарылату керек. Таратқыш құрылғыларды ашу үшін, күнқағар, бастырма және коммутациялық аппараттардың жанындағы металдан

жасалған сеткалы қалқалар, басқару және бақылау шкафтары сияқты (стационарлы немесе уақытша) жерлендірілген экрандар ұсынылады. Электромагнитті сәулеленуден жеке қорғану құралына тасымалданатын шатырлар, жерлендірілген толық экран принципі бойынша адам ағзасын қорғайтын комбинезондар және металдалған кездемеден жасалған халаттар жатады.

Әдебиет [18-19].

Бақылау сұрақтары:

1. Адам ағзасына электромагнитті өрістердің әсерінен туындайтын сырқат түрлері.
2. Электромагнитті өрістердің әсерінен қорғану шаралары.
3. Жұмыс орнында жоғары ультра-жиілікті электромагнитті өрістің кернеуінің жіберілу шегі.
4. Жоғары ультра-жиілікті қондырғыларды орнату жолдары.
5. Экрандау – қорғанудың тиімді әдістері мен түрлері.

11.4 Шулар және оның адам ағзасына әсері

Адам ағзасына қарқынды шудың әсері, жүйке процестерінің ағымына әсер етеді, қажудың дамуына, жүрек-қолқа жүйесінің өзгеруіне және шулы патологияның пайда болуына мүмкіндік туғызады, клиникалық белгінің қай бастаушысы болсын, алуан түрлі әсерлердің арасында кохлеарлық невриттің бір түрі есту қабілетін баяу үдетіп төмендетеді.

Өндірістік жағдайларда шу көздері жұмыс істейтін станоктар және тетіктер, қолдан механизацияланған аспаптары, электр машиналары, компрессорлар, ұстаханалық пресстеу, көтергіш көлік, (желдеткіш қондырғылары, салқындатқыштар) қосалқы жабдықтар және тағы басқалар.

Шу спектрінің сипаттары бойынша кең жолақты және үндестік болып бөлінеді. Шулар сипаты бойынша уақытша тұрақты және тұрақсыз болып бөлінеді. Тұрақсыз шулардың өзі кейбір кезде ауытқымалы, үзілмелі және импульсты болып бөлінеді. Жұмыс орындарында тұрақты шулардың сипаты ретінде, сонымен бірге оның қолайсыз ықпалының шектеуі бойынша шаралардың тиімділігін анықтау үшін октавалық

жолақтарда орташа геомериялық жиіліктері 1,5, 63, 125, 250, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц болатын (дБ) децибелді дыбыс қысымының деңгейі қабылданады. Шудың жалпы сипаттамасы ретінде жұмыс орнында дыбыс қысымының орташа жиілік сипатын көрсететін дБ (А) дыбыс деңгейі қабылданады.

Тұрақсыз шудың сипаты жұмыс орындарында дБ (А) эквивалентті дыбыс деңгейі-интегралды параметрі болып табылады. Шу әртүрлі дыбыстардың ретсіздігінен түзілетіндігін көрсетеді, сондықтан шуды түзілу және таралуының физикалық негізін түсіну үшін, және оның ағзаға әсері мен адамның қабылдауын, басқа шулардан құралған оған қоса өндірістік дыбыстарды, қарастыруға тура келеді. Дыбыс көзінің тербелістері салалардың көлемінде өсіп келе жатқан түрінде жан-жаққа таралып жатқан дыбыстың көзінен толқын тәрізді тербеліс түзетін ауаның кезектескен қысылу мен сиретілулерінен түзіледі. Бұл таралатын дыбыс толқындары деп аталады. Дыбыс толқынының энергия көзінен шыққан ауа тербелісінің артығымен жұмсалуына байланысты біртіндеп баяулайды, сондықтан дыбыс толқынының энергия қаншалықты жоғары болса, соншалықты дыбыс тербелісінің күші жоғары болады және дыбыс толқындары әрі қарай таралады. Дыбыс көздерінің энергия шамасына ньютонның метр квадратына қатынасымен (Н/м^2) өлшенетін дыбыстық қысымның дыбыс қуаты тәуелді.

Дыбыс толқындары, кез келген беткі қабатпен (қатты, сұйық) таралу жолында түйіскенде, оларға бұл тербелістер беріледі. Дыбыс толқынына ұқсас бөгеулер, адам құлағының ішіндегі есту жолдарынан (құлақтың сырты), есіту сүйектерінің жүйесімен бірлескен жарғақтардан (құлақ іші) және мүшенің кортневасы деп аталатын ішкі есту жүйкесінен (ішкі құлақ) тұратын есту мүшесі қызмет көрсете алады. Дыбыс толқыны, миларға берілетін, оларға сәйкес жүйке түрткілерін тудыра, есіту жүйкесінің (рецепторларға) ішіне жіберілетін ортаңғы құлақ сүйегінің қозғалыс жүйесіне алып келетін жарғақты тербелісті туындатады. Жоғарырақ қарқынды дыбыстар, қатты жоғары энергиялы тербелістер, қарқындылығы төмен болса жәй қабылданады.

Белгілі бір деңгейде дабылды жарғақты соққанда түзілген дыбыс толқынының қарқынды дыбысын жоғарлатқанда қатерлі сезімдер тудырады. Мұндай қарқынды дыбыстар қатерлі түйсіктердің табандылығы деп аталады және 130 дБ шамасында болады.

Жоғарыда айтылғандай тербелмелі спектрдің дыбыс бөлігі жиіліктің 20-дан 20000 Гц дейінгі ауқымды диапазонға ие болады. Өртүрлі жиіліктегі дыбыстар, тіпті олардың қарқындылығы бірдей болғанның өзінде де әр түрлі қабылданады. Төмен жиілікті дыбыстар жәй қабылданады; жоғарылату шамасына қарай дауыстың қабылдануы да жоғарылайды, бірақ жоғары жиілікті тербеліске, әсіресе спектрдің дыбыс бөлігінің жоғары шегіне жақындағанда дауысты қабылдау қайтадан төмендейді. Адам құлағы 500-4000 Гц шамасындағы тербелісті өте жақсы қабылдайды.

Қабылдау ерекшіліктерін ескеріп, дыбыстың немесе шудың сипаты үшін оның тек қарқындылығын ғана емес, жолақтарын, сонымен қатар дыбыс толқындарының тербеліс жиілігін де жақсы білу керек.

Өндіріс жағдайында, әдеттегідей, әртүрлі механизмдер, агрегаттар және басқа қондырғылар жұмыс істеген кезде түзілетін әртүрлі қарқынды және спектрлі шудың орны бар. Олар тез айналатын қозғалыстар, сырғанаулар (үйкеліс), біртекті немесе қайталанатын соққылар, аспаптар мен машинаның жеке бөлшектерінің тербелісі, күшті ауа немесе газды ағындардың құйындаулары және т.б. нәтижесінде түзіледі. Шудың өзінің әртүрлі құрамдары бар, барлық әрбір шудың не бір жиіліктерін сипаттауға болады. Шартты түрде қабылданған шулардың барлық спектрі – төмен жиілікті 350 Гц дейін, орташа жиілікті 350-ден 800 Гц дейін және жоғары жиілікті 800 Гц жоғары деп бөледі.

Төмен жиіліктіге, соққысыз әсермен бәсең жүретін агрегат шулары, дыбыс өткізбейтін бөгеттердің арасына енетін шулар (қабырғалар, аралық бөгеттер, қаптар) жатады; орташа жиіліктіге соққысыз жұмыс істейтін станоктар, агрегаттар, көптеген машиналардың және басқа қозғалатын қондырғылардың шулары жатады; жоғары жиіліктіге ауа немесе газдардың жоғары ағындарын құрайтын соқтығыс әсерінен жоғары жылдамдықпен

жұмыс істейтін машиналар мен агрегаттарға тән, быжылдайтын, ысқыратын, қоңыраулататын және т.б. шулар жатады.

Өндірістік шулардың әртүрлі қарқында және спектрде (жиіліктер) жұмысшыларға жәйлеп әсер еткенде есту қабілетінің төмендеуіне, ал кейде кәсіби кереңдіктің туындауына алып келуі мүмкін. Мұндай жағымсыз шулардың әсері ішкі құлақтың есту жүйкесінің жүйке аяқтауын ұзақ және әлсін-әлсін қоздыратын, нәтижесінде қажулар, ал сосын біртіндеп естту мүшелерінің бұзылулары пайда болады. Зерттеулер нәтижесінде шу құрамдарының қаншалықты жиілігі жоғары болса, соншалықты олар қарқынды және ұзақ болады, қаншалықты тез және күшті болса есту мүшесіне жағымсыз әсер тигізеді. Шектен тыс қарқынды жоғары жиілікті шулар кезінде, егерде қажетті қорғау шаралары өткізілмесе жүйке аяқтаулары ғана емес, құлақ ішіндегі иірімінің сүйек құрылысы, мүшенің кортневасы мен кейде ортаңғы құлақтың бұзылуына алып келеді.

Жергілікті әсерден тысқары – шулар есіту мүшесіне, жұмысшылар ағзасына жалпы әсер етеді. Шулар ми қабыршағында қабылданатын және анализденетін сыртқы қоздырғыштар болып табылады, нәтижесінде арнайы есту мүшесінің орталығына ғана емес, мидың басқа бөліктеріне де таралатын, қарқынды және ұзақ әсер ететін шудың орталық жүйке жүйесінің шамадан тыс тырысуына алып келеді. Орталық жүйке жүйесінің басқаратын қызметі осы себептен бұзылады, сол себептен, ішкі органдар және жүйелердің функцияларының бұзылуына алып келеді. Мысалы, жұмысшылардың ұзақ уақыт қарқынды, әсіресе жоғары жиілікті шудың жанында болуы бас аурулардың болатындығын көрсетеді, бас айналу, құлақ шулары, дәрігерлік тексеру жүргізгенде гипертония, гастрит және тағы басқа созылмалы аурулар анықталады.

11.5 Адам ағзасына дірілдің әсері

Дірілдеуді қабылдау тербеліс жиілігіне тәуелді болады, олардың күші және құлашы – амплитуда. Діріл жиілігі, дыбыс жиілігі сияқты герцпен, энергия-килограм метрмен, ал тербелістер амплитудасы-миллиметрмен өлшенеді. Соңғы жыл ішінде

анықталған, дірілдер, шу сияқты адам ағзасына энергиялы әсер етеді, сондықтан оны сантиметр секундына немесе шу сияқты децибелмен өлшенетін тербелмелі жылдамдықтың спектрімен сипаттай бастады; шартты түрде дірілдің шамасы 5×10^{-6} см/сек. жылдымдықта қабылданды. Дірілдер дірілдеп тұрған денемен тікелей жанасқан кезде немесе олармен жанасқан басқа қатты денелер арқылы қабылданады. Төмен жиілікті дыбыстарды шығаратын тербеліс көзімен жанасу кезінде, дыбыстар қатарында қабылданады, сонмен қатар сілкініс дегеніміз бұл діріл.

Адам денесінің қандай да бір бөлігіне тәуелді таралатын механикалық тербелістер, жергілікті және жалпы діріл деп бөлінеді. Жергілікті діріл кезінде, сілкініске дененің жартысы ғана ұшырайды, көбінесе қолдар (қолмен дірілдететін аппараттармен жұмыс істегенде немесе дірілдеп тұрған затты ұстағанда, машина бөлшектері және т.б.). Кейде жергілікті дірілдер буындардың тікелей дірілге ұшырайтын дененің жарты бөлігіне беріледі. Дегенмен, бұл дене бөлігінің тербеліс амплитудасы әдетте төмен, өйткені бұлшық ет қабаттарына әсіресе жұмсақ жерлеріне тербелістің берілуі шарттары бойынша олар жайлап тынышталады. Жалпы тербеліс, жұмыс істеп тұрған бет дірілдегенде барлық денеге тарайды (еден, орындық, тербелткіш платформа және т.б.).

Діріл спектрінің сипаттамасы бойынша тар және кең жолақты деп екіге бөлінеді; жиілік құрамы бойынша октавалық жолақтарда максималды деңгейі төмен жиілікте – 8 және 16 Гц, орташа жиілікте – 31,5 және 63 Гц, жоғары жиілікте, яғни оқшауланған дірілдер үшін – 125, 250, 500, 1000 Гц болады; жұмыс орындарындағы дірілдер үшін – 1 және 4 Гц, 8 және 16 Гц, 31,5 және 63 Гц.

Дірілдеулерді уақытша мінездемелер бойынша қарастырады: *тұрақты болғанда* діріл жылдамдығының шамасы 1 минутқа дейінгі аралықтағы реті 2-ден көп (6 дБ) өзгереді; ал *тұрақсыз болғанда*, діріл жылдамдығының шамасы 1 минутқа дейінгі аралықтағы реті 2-ден кемге (6 дБ) өзгереді.

Тұрақсыз дірілдер, уақыт аралығында ауытқуына байланысты өзара бөлінеді, уақыт аралығында діріл жылдамдығының деңгейі *үздіксіз* өзгеріп отырады; байланыс орнымен аралық

ұзақтығы 1 сек. құрайтын жұмыс барысында дірілмен оператор байланысқанда *үздікті* болады; *импульсті*, олардың жүруі 5-тен кем, 6 Гц-ті жиілігімен әрбір ұзақтығы 1-ден кем бір немесе бірнеше діріл әсерінен құрылады.

Оқшауланған дірілдердің өндірістік көзі қолдан механизирленген екпінді, екпінді – айналдырушы және пневматикалық немесе электрлік еріксіз айналдыратын машиналар жатады. Екпінді әсер ететін аспаптар діріл принципіне негізделген. Оларға ажыратқыш, шабу, шой балғалар, пневмо тығыздаулар жатады.

Екпінді-айналдырмалы машиналарға пневматикалық және электрлік перфораторлар жатады. Кен өндіру өнеркәсіптерінде, көбінесе бұрғылап ату өндіру тәсілінде қолданылады.

Қолдан механизирленген айналдырғыш машиналарға қыратын, бұрғылайтын машиналарды, электр және бензин моторлы аралары жатады.

Оқшауланған дірілдер қол бұйымдарын жасайтын тұрақты станоктарда атқарылатын, жылтырату, қыру, қайрау, зімпара жұмыстарында; қозғалтқышсыз қол аспаптарымен жұмыс істегенде, мысалы, рихталы жұмыстарда орын алады.

Негізгі нормативтік құқықтық актісімен, өндірістік дірілдердің ұсынылған параметрлері: «Жұмысшылардың қолына берілетін оқшауланған дірілдерді құрайтын машина және қондырғылармен жұмыс істеген кездегі ережелер мен санитарлық нормалар» №3041-84 және «Жұмыс орнындағы дірілдің санитарлық нормалары» № 3044-84.

Қазіргі уақытта дірілдейтін машина мен қондырғыларға, дірілден қорғаныш жүйелеріне, дірілдің және басқа жағдайлардың параметрлерін өлшейтін және бағалайтын әдістеріне техникалық талаптар шамамен 40 мемлекеттік стандарттар ұсынылған.

Адам денесінің дірілдейтін бетіне берілетін тербелістер қан тамырларының қабырғаларынадағы, бұлшық еттің және басқа да бұлшық ет тарамдарындағы көптеген жүйке жұрнақтарының түршігуіне алып келеді. Жауапты импульстер кейбір ішкі органдар мен жүйелердің кәдімгі функционалды күйінің бұзылуна, ең алдымен олардың шеттік нервпен және қан тамырларының тарылуларына алып келеді. Нерв жұрнақтарының өзі, әсіресе тері, түршігулерді аз қабылдайтын болып қалады, сонымен

қатар әр түрлі өзерістерге ұшырайды. Мұның барлығынан қолда себепсізден ауру түрлері пайда болады, әсіресе түнде тіл байлану, «дене түршігін» сезінулері (қатерлі, температуралық, жанасу) тері сезгіштігінің барлық түрлерінің төмендеуі, кенеттен саусақтардың бозаруы. Барлық осы симптондар кешені, дірілдерге тән әсер, яғни *діріл аурулары* деп аталады. Діріл ауыруымен ауыратындар бұлшық еттерінің әлсірейтінін және тез шаршайтынын айтып наразылығын білдіріп жатады. Дірілдеудің әсерлері әйелдерде, жыныстық аймағының функционалды күйінің бұзылуы жиі байқалады.

Діріл ауыруларының дамуы және басқа да жағымсыз әсерлер, дірілдердің спектрлік құрамна тәуелді болады: қаншалықты дірілдің жиілігі жоғары және тербеліс амплитудасы мен жылдамдығы көп болса, соншалықты діріл ауруының ауыртпалығы мен даму мерзіміне қатысты дірілдер үлкен қауіп төндіреді. Дененің салқындауы, бұлшық еттің ширығуы, әсіресе статистикалық, шу және тағы басқа да дірілдеуге ұшыраған бөліктері, діріл ауруының дамуына мүмкіндік туғызады.

Әдебиет [20-21].

Бақылау сұрақтары:

1. Шудың адам ағзасына әсері.
2. Шу спектрлерінің түрлері.
3. Дыбыс толқындарының адам ағзасына әсері және туындайтын сықаттар түрі.
4. Шудан қорғану әдістері.

11.6 Діріл және шулармен күресу шаралары

Діріл және шулармен күресу шаралары бір-біріне ұқсас болады. Алдымен технологиялық үдерісі мен қондырғыларына көңіл аудару қажет, мүмкіндігінше шу немесе басқа діріл операцияларын ауыстрып тұру қажет. Мұндай жағдайда, оларды нығыздағанда немесе электрлік дәнекерлегенде, штампылағанда, тойтарғанда және шекімелегенде, металлдың зімпараларын отпен тазалағанда, циркулярлы арамен оқ атқылауда, арнайы қайшылармен кескенде және т.б. металл қабықтарын ауыстыруға болады. Мұндай алмастырудың жанында, шу және дірілдеулерге

қарағанда, жұмысшыға қолайсыз әсерін тигізетін қандай да бір қосымша зияндықтар жасалмауын қадағалау керек.

Айналмалы немесе қозғалыстағы түйіндер мен агрегаттардың шуын және дірілін жою немесе қысқартуға, алдыменен, олардың жұмыстарының барлық бөлшектері мен талқылауларын дәл қиыстыру жолымен жетеді (қосылатын бөлшектердің арасындағы рұқсаттарды минимумға дейін кішірейтуі, қиғаштауларды жою, теңдеуіш, дер кезінде сылау және т.б.).

Айналмалы немесе дірілдейтін машиналар немесе (соқтығысатын бөлшектердің арасына) жеке түйіндерге, серіппе немесе бәсеңдейтін (резіңке, киіз, тығын, жұмсақ пластинкалар және т.б.) материал салу керек. Техникалық шарттар бойынша жіберілген жағдайда, тербеліс подшипниктерін сырғанау подшипнигіне, тігілген белбеулі жалпақ қайысты берілістер – сыналыға, редукторлы берілулер – редукторсызға, қайтарымды жүрісті қозғалыстары бар бөлшек және түйіндер – айналмалыға ауыстырған жөн болады. Айналмалы бөлігі бар (дөңгелек, тістері бар диск, айналмалы құбыр) машиналарды бір жағымен қоюға болмайды: нәтижесінде теңгерім бұзылады және дірілге әкеледі. Қаптар, қоршаулар, қақпақтар, пеш қабырғалары және бөшекелер (цистерна) секілді шуды пайда болдыратын дірілдік үлкен бөлшектерді тазалағанда қозғалмайтын бөлшектермен нығыздап байланыстырып, амортизация төсемдеріне қою керек немесе ұқсас матамен жоғарыдан қаптау керек.

Жоғары жиіліктегі шуды тудыратын ауалық және газдық ағынның дыбысын болдырмас үшін ішкі беттік кедергілердің, дөрекі бұрылыстардың, кеуектіліктердің, жоғары қысымдардың жанында орналасқан газдық және ауалық коммуникациялар мен құрылғыларды мұқият реттеп отыру керек. қысылған ауа немесе газды жіберу үшін қарапайым кран емес, арнайы Лудло түріндегі тартпалар қолданылады. Берілген технологиялық процесс жүйесіндегі ауаның немесе газдың қысымын берілген мәннен артық көтеруге болмайды, сол себепті қысымды шектеуші құрылғыны қолданған ыңғайлы. Вентилятор мен қондырғының айналмалы бөлігіндегі айналу жылдамдығы 35-40 м/сек артпау керек. Вентиляторларды ауа өткізгіштермен, көп жағдайда газды және ауалық коммуникациялармен байланыстырғанда жұмсақ

(резеңке, брезентті жеңдер, фланцтағы резеңке төсеніштер және тағы басқалары) байланыстырғыштарды қолданған дұрыс болады. Пневматикалық қондырғылар шуды төмендететін құрылғылармен жабдықталады.

Шу мен дірілмен күресу жолында өнеркәсіптік ғимараттарды жобалағанда және салғанда архитектуралық-құрылысты және жобалау шешімдердің атқаратын маңызы зор. Ең алдымен шулы және дірілді қондырғыларды өнеркәсіп ғимаратының сыртына шығару керек, егер қондырғыға тұрақты немесе жиі бақылау қажет болса, онда қондырғы тұрған жерге шуды азайтатын құрылғы не болмаса қызметкерлерге арналған бөлме болу керек.

Шулайтын және дірілдейтін қондырғы орналасқан ғимаратты басқа жұмыс аймағынан оқшаулау қажет. Қарқындылығы мен спектрі әртүрлі шулы аймақтар мен ғимараттарды өзара оқшаулау керек. Шулы ғимараттың төбесі мен қабырғалары шу жұтатын материалдармен, акустикалық қабатпен, жұмсақ төсенішпен жабдықталуы қажет. Айналып немес соққыланып әсер беретін көптеген қондырғылар мен күшті машиналар фундаментпен төселген еденде, сонымен қатар тірегіш құрылымды едендерде төменгі этаждарда орнатылады. Қуаттылығы төмен ұқсас қондырғылар амортизацияланатын материалдармен немесе қабырғамен бекітілген едендерде жабдықталады. Шу шығаратын қондырғылар қаптармен жабылады немесе шуды бәсеңдететін қабаттармен жабықталған бөлмелерде орнатылады. Шу тарататын газдық немесе ауалық құрылғыларда (компрессорлар, пневможетектер, вентиляторлар және тағы басқалар) шуоқшаулағыш қондырғылармен жабдықталады.

Шулы ғимараттарда жұмыс істеу барысында жеке қорғаныс құралдары ретінде әртүрлі шуға қарсы құрылғылар (антифондар) қолданылады. Олар құлақтың сыртынан киілетін жұмсақ шу жұтатын матадан жасалатын құлаққаптар, не болмаса құлаққалқандар (наушник) ретінде дайындалады. Еденнен өтетін діріл үшін арнайы діріл жұтатын едендер орнатылады. Жергілікті дірілден сақтану мақсатында тұтқалар және басқада дірілдейтін құрылғылар рэзіңкемен немесе басқада жұмсақ материалдармен қабатталады. Жеңдерде діріл сөндіргіш ролін атқарады. Дірілді жұтатын іс-шаралар тек машиналарға, қондырғыларға және

басқада құрылғыларға ғана қатысты қарастырылмайды, сонымен қатар негізгі қондырғыда орналасқан бөлшектерменде жүзеге асырылады.

Еңбек үдерісін ұйымдастырғанда шу немесе дірілмен жүретін операциялар осы факторларсыз басқа жұмыстармен кезектесіп жүруін қадағалау керек. егер осындай алмастыру жасау мүмкін болмаған жағдайда преиодты түрде аз уақытқа шу немесе дірілді қондырғыларды сөндірі үзіліс жасау керек, не болмаса қызметкерлерді басқа ғимаратқа үзіліске жіберу қажет. Елеулі физикалық күштемелерден, әсіресе статикалық кернеулерден, сонымен қатар қол мен дененің салқындауын болдырмау керек; үзіліс барысында міндетті түрде дене шынықтыру жаттығуларын (физкультүзіліс) жасау керек.

Жұмысқа қабылданар алдында міндетті түрде медициналық тексеруден өту керек және жұмыс істеу барысында жылына бір рет медициналық тексеруден өту қажет.

Әдебиет [22-23].

Бақылау сұрақтары:

1. Адам ағзасына дірілдердің әсері мен жиіліктер шегі.
2. Діріл және шулармен күресу шараларының түрлері.
3. Шу мен дірілмен күресу жолында өнеркәсіптік ғимараттарды жобалау және архитектуралық құрылысы.
4. Шулы ғимараттарда жұмыс істеу барысындағы жеке қорғаныс құралдар.

11.7 Ультра-дыбыстар және олардың ағзаға әсері, профилактика шаралары

Соңғы уақытта өндірістерде кеңінен таралған ультра-дыбыстардың энергиясын қолдануға негізделген технологиялық үдерістер орын алуда. Ультра-дыбыстар медицинада да қолданылуда. Өртүрлі агрегаттар мен машиналардың қуаты мен жылдамдығының біртекті өсуіне байланысты шудың деңгейі, сонымен қатар ультра-дыбыстар облысындағы жиіліктер де өседі. Ультра-дыбыстар деп естудің жоғарғы шегі 20 кГц-ке дейін жоғарылайтын жиіліктегі серпімді ортадағы механикалық тербелісті айтады. Дыбыс қысымының деңгейі ДБ өлшем

бірлігімен өлшенеді. Қарқынды ультра-дыбыстардың өлшем бірлігі – Вт/см².

Өнеркәсіптік жағдайда ультра-дыбыстарды алу үшін жоғары жиілікті магнитострикция түрлендіргіші және жоғары жиілікті айнымалы тогы бар генератордан тұратын қондырғылар қолданылады. Айнымалы электр тоқтың әсерінен өзінің геометриялық өлшемін өзгертетін айнымалы тоқтың тең жиілікте жиілікпен тербеліс туындата дірілдейтін магнитті материалдан жасалады. Осындай қондырғының көмегімен айнымалы тоқтың жиілігін белгілі бір деңгейге дейін жеткізіп, дыбыс және ультра-дыбыстар алуға болады. Бұл қондырғылар нақты түрде белгілі бір тербеліс жиілігін бермейді, сондықтан олардың көмегімен жұмыс істеп тұрған жиіліктен таза ультра-дыбысын алуға болмайды; әдетте, жұмыс істеп тұрған бірнеше жоғары және төмен негізгі тербеліс жиілігі құралады немесе тербелістің белгілі бір ауқымдары алынады. Өнеркәсіпте көбінесе дыбыс жиілігінің шегі 18-ден 24 кГц-ға дейін болатын жиіліктер қолданылады.

Сондықтан өндірістік жағдайларда ультра-дыбыстар қолданылатын жерде шу болады (әдетте жоғары жиілікті). Ультра-дыбыс барлық ортаға таралады: газ тәрізді, оған қоса ауа, сұйық және қатты. Ультра-дыбысты өндірістік мақсатта қолдану кезінде оның құрайтын тербеліс көзі сұйық орта арқылы (тазалана кезінде, майсыздандырылғанда және т.б.) немесе қатты орта арқылы жиірек өтеді (бұрғылауда, қайрау, кесу және т.б.). Осы және басқа жағдайларда ультра-дыбысты тербелісті туындататын генерирленген ультра-дыбысты көздің энергиясының бірнеше бөлігі ауа ортасына өтеді.

Ультра-дыбыстар екі негізгі параметр бойынша бағаланады: тербеліс жигілігі және дыбыс қысымының деңгейі. Тербеліс жиілігі, шу мен діріл секілді герц немесе килогерцпен өлшенеді (1 кГц, 1000 Гц-ке тең). Ауа және газ тәрізді ортада таралатын қарқынды ультра-дыбыстар, шу сияқты децибилмен өлшенеді. Сұйықтық немесе қатты орта арқылы таралатын қарқынды ультра-дыбыстар, сәулеленген беткі қабаттың бірлігіне магнитострикция түрлендіргішінен шыққан тербелістің қуат бірлігімен көрсетіледі – квадрат сантиметріне ватт (Вт/см²).

Ультра-дыбыс сұйық ортаға таралу кезінде, осы сұйықтықтың кавитациялануына, яғни осы сұйықтықта еріген заттар мен

олардың сығылуы нәтижесінде тез арада осы сұйықтықтың буларымен толтырылуы өте ұсақ кеуекті көпіршіктері түзілуіне алып келеді (ультра-дыбысты тербеліс әсерінің салдарынан оның аралық қысылуы және сиретілуі) (сарт еткізіп жабу). Бұл үдеріс шу түзіп жүреді.

Ультрадыбыс тербелісі олардың түзілу көзіне тікелей бағыттталып таралады, бірақ бұл тербеліс көзінен біршама (25-50 см) қашықтықта концентрлі толқын, барлық жұмыс бөлмелерін ультра-дыбысты және жоғары жиілікті шумен қамти өтеді. Қуатты ультра-дыбысты қондырғылармен жұмыс істегенде, жұмыстан соң жағымсыз шулар мен құлақтағы шыңылдаулар (кейде ауыртатын) жоғалғанда бас ауырулардың болатынды туралы, жұмыстан соң тез шаршағыштық, ұйқының бұзылуы (күндіз жиі ұйқының келуі) сақталуы, кейде көру қабілетінің төмендеуі мен көз шарасындағы қысымның сезімі, тәбеттің нашарлауы, ауыз қуысының құрғауы мен тілдің күрмелуі, іштің ауыруы және т.б. наразылықтарын білдіріп жатады. Жұмысшыларды тексергенде, олардан жұмыс уақытында тері ($1,0-3,0^{\circ}$) мен дене ыстығының ($0,5-1,0^{\circ}$) азғана жоғарылауы, қан тамырының соғу жиілігінің қысқыруы (минутына 5-10 рет соғады), қан қысымының төмендеуі – гипотония (максималды қысымы сын. бағ. 80-85 мм, ал минималды қысымы – сын. бағ. 50-55 мм), бірнеше рефлексстердің төмендеуі және т.б. болғанда физиологиялық ауытқулар байқалады. Стажы жоғары жұмысшының денсаулығын кейде жеке ауытқулардың бар екендігі байқалады, яғни клиникалық құбылыстар: жүдеу (5-8 кг-ға дейін салмақ жоғалту), тәбеттің бұзылуы (лоқсық немесе қомағай ашаршылыққа дейін азыққа жеркенушілік), жылу реттегішінің бұзылуы, қолдардың иннервациялануы (тері сезгіштігінің төмендеуі) есту мен көру қабілетінің төмендеуі, ішкі секреция бездері функцияларының бұзылуы және т.б. Осы барлық құбылыстар ультра-дыбыстың және оның жоғары жиілікті шуларының бірлесіп әсер етуі нәтижесінен болатындығын ескеру керек. Сондықтан ауа ортасы арқылы әсер етуіне қарағанда ультра-дыбыспен түйіскен сәуле жұмысшының ағзасына жылдам және айқын байқалатын өзгерістер туындатады. Ультра-дыбысты жұмыс стажы жоғарылаған сайын ағзаға, оның әсер етуі де өсіп келеді. Бұл жағдайда жұмыс стажы бар тұлға 2-3

жылға дейін, тіпті ультра-дыбыстың қарқынды мөлшерде әсер етсе де, қандай да бір паталогиялық өзгерістер жиі байқалады. Бұдан басқа ультра-дыбыстың жағымсыз әсерлерінің дәрежесі оның қарқындылығы мен сәулеленуіне тәуелді болады.

Жұмысшы ағзасына ультра-дыбысты жағымсыз әсерлер мен олардан шыққан шуларды алдын ала ескеру, ең алдымен шығатын ультра-дыбыстың қарқындылығы мен әсер ету уақытын минимумға дейін қысқарту керек. Сондықтан осы немесе басқа технологиялық операцияларды жүргізу үшін ультра-дыбысты көздерді тандағанда оларды орындау үшін керекті артық қуаттар қолдану керек емес; оларды осы операцияны орындау үшін керек болатындай уақыт аралығына қосу керек.

Ультра-дыбысты қондырғыны және оның жеке түйіндерін орнатқанда (жоғары жиілікті тоғы бар генераторлар, магнито-стрикция түрлендіргіштері, ванна) оларды жауғанда барынша дыбыс өткізбейтін жолын қарастырып, жеке кабиналар немесе бөлмелерді дыбыс өткізбейтін материалмен оқшаулау керек. Мүмкіндігінше толық дыбысты оқшаулағанда жеке оқшаулаулар, сонымен қатар дыбыс жұтып алатын перделер және жабындылар қолданылады.

Ультра-дыбыстық өңдеудің технологиялық үдерісі ультра-дыбыспен түйіскен сәулеленудің ерекше қауіптілігіне қарай мұндай әсерлердің мүмкіншілігін жою, немесе оны барынша минимумға дейін қысқарту керек. Түйіскен ультрадыбыстық өңдеу үшін, станоктағы бөлшектерді алу және бұрылыстарын орнату, өшіріліп тұрған жағдайда жүзеге асырылады.

Егер қондырғыны өшірсе болмайды, бұл операциялар арнайы қышқыштармен жасалады. Ультра-дыбысты тербелістердің таралуын алдын алу үшін шағылдыру экраны ретінде металдық және пластмасса қалқандары қолданылады.

Ультра-дыбыстармен жұмыс істегенде жеке қорғаныш кең таралған құрал шуға қарсы шара және қолғап болып табылады. Соңғы кезде қос қабаттысы да бар: сырты резеңке, ал іші мақта мага немесе жүн, олар тербелісті жақсы жұтады және су өткізбейді.

Жұмысшы ағзасына ультра-дыбыстың жағымсыз әсерлерінің

бастапқы белгілері анықталған кезде ультра-дыбыспен байланысты жұмыстарды уақытша доғару керек (кезекті демалыс, басқа жұмысқа ауысу), өйткені әсер симптомдарының тез арада жоғалуына алып келеді. Ультра-дыбысты жұмысқа қайтадан түсетіндер міндетті түрде алдын ала медициналық тексеріске өтеді, ал әрі қарай жылына кемінде бір рет аралық медициналық тексерістен өтуі қажет.

Әдебиет [24-25].

Бақылау сұрақтары:

1. Ультра-дыбыстарды қолдану және олардың ағзаға әсері.
2. Ультра-дыбыс әсерінен қорғану, профилактикалық шаралар түрлері.
3. Ультра-дыбыс әсерінен туындайтын сырқат түрлері.
4. Ультра-дыбыс шығаратын қондырғыны орналастыру жолдары.
5. Ультра-дыбыстармен жұмыс істегенде жеке қорғаныш құралдары.

Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы
2004 жылғы 28 ақпандағы N 528-ІІ
Қазақстан Республикасының Заңы
(2006.05.06. толықтырулармен берілген)

- 1-тарау. Жалпы ережелер (1-3-баптар)
2-тарау. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік басқару (4-11-баптар)
3-тарау. Еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға қызметкерлер құқықтарының кепілдіктері (12-16-баптар)
4-тарау. Қызметкер мен жұмыс берушінің еңбек қауіпсіздігі (17-20-баптар) және еңбекті қорғау саласындағы құқықтары мен міндеттері
5-тарау. Еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды ұйымдастыру (21-23-баптар)
6-тарау. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының сақталуын бақылау (24-33-баптар)
7-тарау. Қорытынды ережелер (34-35-баптар)

Қазақстан Республикасындағы бұл Заң еңбекті қорғау саласындағы қоғамдық қатынастарды реттейді және еңбек қызметі процесінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, қызметкерлердің өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі принциптерін белгілейді.

1-тарау. Жалпы ережелер

1-бап. Негізгі ұғымдар

Бұл Заңда мынадай негізгі ұғымдар пайдаланылады:

1) **өндірістік объектілерді еңбек жағдайлары бойынша аттестаттау** – өндіріс объектілерін, цехтарды, учаскелерді, жұмыс орындарын әрі оларда орындалатын жұмыстар қауіпсіздігінің, зияндылығының, ауырлығының, қауырттылығының жай-күйін, еңбек гигиенасын айқындау және өндірістік орта жағдайларының

еңбек жағдайлары нормативтеріне сәйкестігін айқындау мақсатында оларды бағалау жөніндегі қызмет;

2) **еңбек қауіпсіздігі** – еңбек қызметі процесінде қызметкерлерге зиянды және қауіпті әсерді болдырмайтын іс-шаралар кешенімен қамтамасыз етілген қызметкердің қорғалу жай-күйі;

3) **еңбектің қауіпсіз жағдайлары** – қызметкерге зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсері жоқ немесе олардың әсерінің деңгейі қауіпсіздік нормаларынан аспайтын, жұмыс беруші жасаған еңбек жағдайлары;

4) **өндірістік жабдықтың қауіпсіздігі** – өндірістік жабдықтың өз функцияларын орындауы кезінде нормативтік-техникалық және жобалау құжаттамасында белгіленген жағдайларда еңбек қауіпсіздігінің талаптарына сәйкестігі;

5) **өндірістік процестің қауіпсіздігі** – өндірістік процестің нормативтік-техникалық құжаттамада белгіленген жағдайларда еңбек қауіпсіздігінің талаптарына сәйкестігі;

6) **зиянды өндірістік фактор** – оның әсері қызметкердің сырқаттануына немесе еңбекке қабілеттілігінің төмендеуіне әкеп соқтыруы мүмкін өндірістік фактор;

7) **зиянды (ерекше зиянды) еңбек жағдайы** – белгілі бір өндірістік факторлардың әсері қызметкердің еңбекке қабілеттілігінің төмендеуіне немесе сырқаттануына әкеп соқтыратын еңбек жағдайлары;

8) **еңбек гигиенасы** – қызметкерлердің денсаулығын сақтау, өндірістік ортаның және еңбек процесінің қолайсыз әсерінің алдын алу жөніндегі санитарлық-гигиеналық шаралар мен құралдар кешені;

9) **еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау мониторингі** – өндірістегі еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғаудың жай-күйін қадағалау жүйесі, сондай-ақ республикадағы еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғаудың жай-күйін бағалау және болжау;

10) **өндірістегі жазатайым оқиға** – өзінің еңбек (қызмет) міндеттерін немесе жұмыс берушінің тапсырмаларын орындау кезінде қызметкердің жарақаттануы, денсаулығының кенеттен нашарлауы немесе улануы салдарынан оның еңбекке қабілеттілігінен уақытша немесе тұрақты айырылуына, кәсіби

ауруға шалдығуына не өліміне әкеп соқтырған өндірістік фактордың әсері;

11) **қауіпсіздік нормалары** – қызметкерлердің еңбек қызметі процесінде олардың өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған ұйымдық, техникалық, санитарлық-гигиеналық биологиялық және өзге де нормаларды, ережелерді, рәсімдер мен өлшемдерді қамтамасыз ету тұрғысынан өндіріс жағдайларын, өндіріс және еңбек процесін сипаттайтын сапалық және сандық көрсеткіштер;

12) **еңбек жағдайларының нормативтері** – еңбектің қалыпты жағдайларын қамтамасыз ететін эргономикалық, санитарлық-гигиеналық және психофизиологиялық және өзге де талаптары бар нормативтер;

13) **еңбекті қорғау жөніндегі қоғамдық инспектор** – ұйымның кәсіподақ органы, ал ол болмаған кезде қызметкерлердің жалпы жиналысы тағайындайтын, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында қоғамдық бақылауды жүзеге асыратын қызметкерлер өкілі;

14) **қауіпті өндірістік фактор** – әсерін тигізуі қызметкердің еңбекке қабілеттілігінен уақытша немесе тұрақты айырылуына (еңбек жарақатына немесе кәсіби ауруына) немесе өліміне әкеп соқтыруы мүмкін өндірістік фактор;

15) **қауіпті (ерекше қауіпті) еңбек жағдайлары** – еңбекті қорғау ережелері сақталмаған жағдайда белгілі бір өндірістік факторлардың әсерін тигізуі қызметкер денсаулығының кенеттен нашарлауына немесе жарақаттануына не өліміне әкеп соқтыратын еңбек жағдайлары;

16) **еңбекті қорғау** – құқықтық, әлеуметтік-экономикалық, ұйымдық-техникалық, санитарлық-гигиеналық, емдеу, алдын алу, оңалту және өзге де іс-шаралары мен құралдарын қамтитын, еңбек қызметі процесінде қызметкерлердің өмірі мен денсаулығының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйе;

17) **қызметкерлер өкілдері** – қызметкерлері уәкілеттік берген кәсіптік одақтар органдары және олардың бірлестіктері, ал олар жоқ болғанда Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен құрылған өзге де өкілдер немесе ұйымдар;

18) **өндірістік жабдық** – машиналар, тетіктер, аппараттар мен өзге де техникалық құралдар;

19) **өндірістік санитария** – зиянды өндірістік факторлардың қызметкерлерге әсерін болғызбайтын немесе азайтатын санитарлық-гигиеналық, ұйымдастыру іс-шаралары мен техникалық құралдар жүйесі;

20) **кәсіби ауру** – қызметкердің еңбек (қызмет) міндеттерін орындауымен байланысты оған зиянды өндірістік факторлардың әсер етуінен туындаған созылмалы аурулар немесе аурудың жаман түрлері;

21) **жұмыс орны** – қызметкердің еңбек қызметі процесінде өзінің еңбек міндеттерін орындау кезіндегі тұрақты немесе уақытша болатын орны;

22) **арнаулы киім** – қызметкерді зиянды және қауіпті өндірістік факторлардан қорғауға арналған киім, аяқ киім, бас киім, қолғап;

23) **жеке қорғану құралдары** – қызметкерді зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғауға арналған құралдар;

24) **ұжымдық қорғану құралдары** – жұмыс істейтін екі және одан да көп адамдарды зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен бір мезгілде қорғауға арналған техникалық құралдар;

25) **еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органның аумақтық бөлімшелері (бұдан әрі – аумақтық бөлімшелер)** – уәкілетті мемлекеттік органның Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес тиісті әкімшілік-аумақтық бірлік шегінде еңбек қатынастары саласындағы өкілеттікті жүзеге асыратын еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі құрылымдық бөлімшелері;

26) **ауыр қол еңбегі** – ауыр заттарды қолмен көтеруге немесе орнын ауыстыруға байланысты қызмет түрлері не 360 ккал/сағаттан астам күш-қуат жұмсалатын басқа да жұмыстар;

27) **өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы уәкілетті мемлекеттік орган** – өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы мемлекеттік саясатты берілген өкілеттік шегінде іске асыратын Қазақстан Республикасының орталық атқарушы органы;

28) **еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі уәкілетті мемлекеттік орган (бұдан әрі – уәкілетті орган)** – еңбек қатынастары саласындағы өкілеттікті Қазақстан

Республикасының заңдарына сәйкес жүзеге асыратын орталық атқарушы орган;

29) **еңбек қауіпсіздігінің жағдайлары** – еңбек процесінде қызметкердің жұмысқа қабілеттілігі мен денсаулығына әсер ететін өндірістік орта мен еңбек процесі факторларының жиынтығы.

2-бап. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары

1. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары Қазақстан Республикасының **Конституциясына** негізделеді және осы Заңнан және Қазақстан Республикасының өзге де нормативтік құқықтық актілерінен тұрады.

2. Егер Қазақстан Республикасы бекіткен халықаралық шартта осы Заңдағыдан өзгеше ережелер белгіленсе, онда халықаралық шарттың ережелері қолданылады.

3-бап. Осы Заңның қолданылу аясы

1. Осы Заңның күші Қазақстан Республикасының азаматтарына, еңбек қызметін Қазақстан Республикасында жүзеге асыратын шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдарға қолданылады.

2. Жұмыс берушілер мен қызметкерлер арасында еңбек қатынастары туындаған кезде еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарды бәрі орындауы міндетті.

3. Жеке еңбек шартында, ұжымдық шарттарда және жұмыс берушінің актілерінде көзделген жұмыс орындарындағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жағдайлары осы Заңда көзделген еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау деңгейінен төмен болмауға тиіс.

2-тарау. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік басқару

4-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік басқару, бақылау және қадағалау

Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік басқаруды, бақылау мен қадағалауды Қазақстан

Республикасының Үкіметі, уәкілетті орган және оның аумақтық бөлімшелері, сондай-ақ өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы уәкілетті мемлекеттік орган мен өзге де уәкілетті органдар жүзеге асырады.

5-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі бағыттары

Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясат:

1) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы нормативтік құқықтық актілерін, мемлекеттік стандарттарды, ережелерді, нормаларды әзірлеу мен қабылдауға;

2) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік, салалық (секторлық) және аймақтық бағдарламаларды әзірлеуге;

3) еңбек жағдайларын, қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды әзірлеу мен жақсарту, қауіпсіз техника мен технологияларды әзірлеу және енгізу, еңбекті қорғау, қызметкерлердің жеке және ұжымдық қорғану құралдарын шығару жөніндегі қызметті экономикалық ынталандыру жүйесін құруға және іске асыруға;

4) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мониторингті жүзеге асыруға;

5) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау проблемалары бойынша ғылыми-зерттеулер жүргізуге;

6) өндірістегі жазатайым оқиғалар мен кәсіби ауруларды есепке алудың бірыңғай тәртібін белгілеуге;

7) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы заңдары талаптарының сақталуын мемлекеттік қадағалау мен бақылауға;

8) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында қызметкерлердің құқықтары мен заңды мүдделерінің сақталуына қоғамдық бақылауды жүзеге асыруға жәрдемдесуге;

9) өндірістегі жазатайым оқиғалар мен кәсіби аурулардан зардап шеккен қызметкерлердің, сондай-ақ олардың отбасы мүшелерінің заңды мүдделерін қорғауға;

10) өндірістің және еңбекті ұйымдастырудың қазіргі заманғы техникалық деңгейінде жойылмайтын ауыр жұмыс үшін және еңбек жағдайлары зиянды және (немесе) қауіпті жұмыс үшін өтемақылар белгілеуге;

11) еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғауды жақсарту жөніндегі жұмыстың отандық және шетелдік озық тәжірибелерін таратуға;

12) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі мамандарды даярлауға және олардың біліктілігін арттыруға;

13) еңбек жағдайлары туралы, сондай-ақ өндірістік жарақат, кәсіби ауру туралы және олардың салдары туралы мемлекеттік статистикалық есептілікті ұйымдастыруға;

14) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында бірыңғай ақпараттық жүйенің жұмыс істеуін қамтамасыз етуге;

15) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастыққа бағытталған.

6-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы негізгі принциптер

Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы негізгі принциптер мыналар болып табылады:

1) өндірістік қызмет нәтижелеріне қатысты алғанда қызметкердің өмірі мен денсаулығының басымдығы;

2) қызметкердің өмірі мен денсаулығына өндірістік факторлардың зиянды әсерінің қайтымсыз салдарына жол бермеу;

3) қызметкерлердің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптарына сай келетін еңбек жағдайларына құқықтарын қорғауға мемлекеттің кепілдік беруі;

4) нормативтік құқықтық актілерді әзірлеу және қабылдау арқылы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында бірыңғай талаптарды белгілеу;

5) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелерін мемлекеттік реттеу;

6) уәкілетті орган, оның аумақтық бөлімшелері және жұмыс берушілер мен қызметкерлер өкілдері арасында еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы келісілген іс-қимылдарды қамтамасыз ету;

7) еңбек қауіпсіздігінің және еңбекті қорғаудың жай-күйі туралы ақпараттың жариялылығы, толымдылығы және дұрыстығы;

8) мемлекеттік бағдарламаларды қаржыландыруға, нормативтік құқықтық актілерді әзірлеуге, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында ғылыми жұмыстар мен зерттеулер жүргізуге мемлекеттің қатысуы;

9) қызметкерлер өкілдерінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі мемлекеттік бағдарламаларды қалыптастыруға, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау нормаларынан тұратын нормативтік құқықтық актілерді әзірлеуге, сондай-ақ еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы Қазақстан Республикасы заңдарының сақталуын бақылауды жүзеге асыруға қатысуы.

7-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі мемлекеттік нормативтік талаптар

1. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі мемлекеттік нормативтік талаптар Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерімен белгіленеді және олар қызметкерлердің еңбек қызметі процесінде өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған ережелерден, рәсімдерден және өлшемдерден тұруға тиіс.

2. Жеке және заңды тұлғалар Қазақстан Республикасының аумағында қызметін жүзеге асырған кезде еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарды орындауға міндетті.

3. Мемлекеттік органдардың еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік құқықтық актілерді әзірлеуі мен бекітуінің тәртібін Қазақстан Республикасының Үкіметі белгілейді.

8-бап. Қазақстан Республикасы Үкіметінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы құзыреті

Қазақстан Республикасының Үкіметі:

1) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі бағыттарын әзірлейді және оның іске асырылуын қамтамасыз етеді;

2) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік бағдарламаны әзірлеуді және оның орындалуын ұйымдастырады;

3) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында мемлекеттік бақылауды және қадағалауды ұйымдастырудың және жүргізудің тәртібін белгілейді;

4) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында деректер банкін құра отырып ақпарат берудің және мемлекеттік статистика жүргізудің тәртібін айқындайды;

5) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау проблемалары бойынша зерттеулер жүргізуді қамтамасыз етеді.

9-бап. Уәкілетті органның құзыреті

Уәкілетті орган:

1) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясатты іске асырады;

2) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау проблемалары бойынша зерттеу бағдарламаларын әзірлейді;

3) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөнінде мониторинг өткізеді;

4) басқа мемлекеттік органдармен, сондай-ақ қызметкерлердің және жұмыс берушілердің өкілдерімен еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды қамтамасыз ету саласында үйлестіруді және өзара іс-қимылды жүзеге асырады;

5) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы салааралық нормативтік құқықтық актілерін әзірлейді және бекітеді;

6) мемлекеттік еңбек инспекторларын оқытуды және аттестаттауды жүргізеді;

7) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының сақталуына мемлекеттік бақылауды ұйымдастырады;

8) Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен өндірістегі жазатайым оқиғаларға дер кезінде және объективті тергеу жүргізілуін бақылауды жүзеге асырады;

9) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында халықаралық ынтымақтастықты жүзеге асырады;

10) еңбектің физиологиялық негізделген нормаларын әзірлейді және олардың сақталуын бақылауды жүзеге асырады;

11) қызметкерлерді жеке және ұжымдық қорғану құралдарымен, сондай-ақ санитарлық-тұрмыстық үй-жайлармен және құрылғылармен, емдеу-алдын алу құралдарымен жұмыс берушілердің қаражаты есебінен қамтамасыз етудің тәртібін белгілейді;

12) Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес өзге де функцияларды орындайды.

10-бап. Уәкілетті органның аумақтық бөлімшелерінің құзыреті

Аумақтық бөлімшелер:

1) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының сақталуын бақылауды жүзеге асырады;

2) өндірістік жарақаттанудың, кәсіби аурудың себептеріне талдау жүргізеді және олардың алдын алу жөнінде ұсыныстар әзірлейді;

3) өндірістегі жазатайым оқиғаларды Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен тергейді;

4) уәкілетті орган бекіткен ережелерге сәйкес ұйымдағы еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды қамтамасыз етуге жауапты басшылар мен адамдардың еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша біліміне тексеру жүргізеді;

5) өндірістік мақсаттағы объектілерді пайдалануға қабылдау жөніндегі комиссияның құрамына қатысады;

6) қызметкерлердің, жұмыс берушілердің және олардың өкілдерінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері жөніндегі өтініштерін қарайды;

7) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау нормативтерін жетілдіру мәселелері бойынша кәсіподақтармен және жұмыс берушілердің бірлестіктерімен өзара іс-қимыл жасайды;

8) Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес өзге де функцияларды жүзеге асырады.

11-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі іс-шараларды қаржыландыру Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті

қорғау жөніндегі іс-шараларды қаржыландыру жұмыс берушінің қаражаты мен Қазақстан Республикасының заңдарында тыйым салынбаған басқа да көздердің есебінен жүзеге асырылады. Қызметкерлер бұл мақсатқа шығыстар шығармайды.

Жұмыс беруші жыл сайын еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға қажетті қаражат бөледі. Қаражат көлемі жеке және (немесе) ұжымдық шарттарда белгіленеді.

3-тарау. Еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға қызметкерлер құқықтарының кепілдіктері

12-бап. Жұмысқа қабылдау кезіндегі еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға құқықтарының кепілдіктері

Жеке еңбек шартының талаптары Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы нормативтік құқықтық актілерінің талаптарына сәйкес келуге тиіс.

Азаматтарды олардың денсаулық жағдайына теріс әсер ететін жұмысқа қабылдауға тыйым салынады.

Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды қоса алғанда, жеке еңбек шартында жұмыс орнының шынайы сипаттамасы, Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарында және ұжымдық шартта көзделген осындай жағдайларда жұмыс істегені үшін берілетін жеңілдіктер мен өтемақылар көрсетілуге тиіс.

Еңбек жағдайлары зиянды және қауіпті жұмыстарға қабылдау кезінде жұмыс беруші қызметкерді кәсіби аурудың туындау мүмкіндігі туралы ескертуге міндетті.

13-бап. Қызметкерлерді міндетті медициналық тексерулер

1. Ұйымдарда зиянды (ерекше зиянды), қауіпті (ерекше қауіпті) және қолайсыз өндірістік факторлары бар жұмыстарға, сондай-ақ жер асты жұмыстарына адамдар қабылдауды жұмыс беруші олар алдын ала медициналық тексеруден өткеннен кейін және денсаулық сақтау саласындағы уәкілетті органның нормативтік құқықтық актілерімен белгіленген талаптарға сәйкес денсаулық жағдайына қайшы келмейтіні айқындалғаннан кейін жүзеге асыруға тиіс.

2. Он сегіз жасқа толмаған адамдар міндетті алдын ала медициналық тексеруден өткеннен кейін ғана жұмысқа қабылданады және одан әрі, он сегіз жасқа толғанға дейін жыл сайын міндетті медициналық тексеруден өтуге тиіс.

3. Жұмыс беруші еңбек жағдайлары зиянды және ауыр жұмыстарда істейтін қызметкерлерді мерзімдік медициналық қаралудан және тексеруден өткізуді Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен өз қаражаты есебінен ұйымдастыруға міндетті.

4. Қауіптілігі жоғары өндірістік жабдықтармен байланысты жұмыстармен айналысатын қызметкерлер ауысым алдындағы медициналық куәландырудан өтуге тиіс. Ауысым алдындағы медициналық куәландыруды талап ететін кәсіптердің тізімін денсаулық сақтау саласындағы уәкілетті орган айқындайды. Медициналық қаралудан және тексеруден өтуден жалтарған қызметкерлер жұмысқа жіберілмейді.

14-бап. Қызметкерлердің еңбек қызметі процесіндегі еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға құқықтарының кепілдіктері

1. Ұйымдардағы, әрбір жұмыс орнындағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жағдайлары еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау жөніндегі мемлекеттік стандарттар, ережелер талаптарына сәйкес болуға тиіс.

2. Ұйымның еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарды бұзуы салдарынан жұмысын тоқтатқан уақытқа қызметкердің жұмыс орны (лауазымы) мен орташа жалақысы сақталады.

3. Қызметкердің өзінің немесе айналадағы адамдардың өмірі мен денсаулығына тікелей қауіп туындаған жағдайда жұмысты орындаудан бас тартуы оны тәртіптік және (немесе) материалдық жауапқа тартуға әкеп соқтырмайды.

4. Қызметкер жеке және (немесе) ұжымдық қорғану құралдарымен, арнаулы киіммен қамтамасыз етілмеген жағдайда жұмыс берушінің қызметкерден еңбек міндеттерін орындауды талап етуге құқығы жоқ және сол себептен бос тұрып қалған уақытқа орташа жалақысы мөлшерінде ақы төлеуге тиіс.

5. Қызметкер еңбек міндеттерін атқару кезінде оның өмірі мен денсаулығына зиян келтірілген жағдайда оған келтірілген зиянды өтеу Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес жүзеге асырылады.

6. Қызметкерде еңбек жарақаты, кәсіби ауру немесе зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсері салдарынан денсаулығының өзге де зақымдалу белгілері байқалған жағдайда жұмыс беруші медициналық қорытындының негізінде қызметкерді өзінің келісімі бойынша денсаулығына теріс әсерін тигізбейтін басқа жұмысқа ауыстыруға тиіс.

15-бап. Әйелдердің және жасы он сегізге толмаған адамдардың еңбегін қорғау

1. Ауыр қол еңбегі жұмыстары мен еңбек жағдайлары зиянды (ерекше зиянды), қауіпті (ерекше қауіпті) жұмыстарда әйелдердің және жасы он сегізге толмаған адамдардың, сондай-ақ бұл жұмыстар денсаулық жағдайына теріс әсер ететін адамдардың еңбегін пайдалануға тыйым салынады.

2. Әйелдердің және жасы он сегізге толмаған адамдардың еңбегін пайдалануға тыйым салынатын ауыр қол еңбегі жұмыстары мен еңбек жағдайлары зиянды (ерекше зиянды), қауіпті (ерекше қауіпті) жұмыстардағы өндірістердің, кәсіптердің тізімін денсаулық сақтау саласындағы уәкілетті органмен келісім бойынша уәкілетті орган бекітеді.

3. Жүкті әйелдер медициналық қорытындыға сәйкес орташа айлық жалақысы сақтала отырып, қолайсыз өндірістік факторлары жоқ басқа жұмысқа ауыстырылады.

16-бап. Қызметкерлерді еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша оқыту, нұсқаулық беру және білімдерін тексеру

1. Қызметкерлерді еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша оқытуды, нұсқаулық беруді, білімдерін тексеруді жұмыс беруші өз қаражаты есебінен жүргізеді.

2. Қызметкерлерді еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша оқытудың, нұсқаулық берудің, білімдерін тексерудің тәртібі мен мерзімі Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерімен айқындалады.

3. Жұмысқа қабылданған адамдар кейіннен еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша білімдерін міндетті тексеруден өткізе отырып, жұмыс беруші ұйымдастыратын алдын ала оқытудан міндетті түрде өтеді. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша оқытудан, нұсқаулық беруден және білімдерін тексеруден алдын ала өтпеген қызметкерлер жұмысқа жіберілмейді.

4. Өндіріс ұйымдарының басшы қызметкерлері мен еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды қамтамасыз ететін жауапты адамдар мезгіл-мезгіл, кемінде үш жылда бір рет тиісті жоғары оқу орындарында немесе мекемелерде біліктілігін арттыру курстарында еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша оқудан және білімдерін тексеруден өтуге міндетті.

4-тарау. Қызметкер мен жұмыс берушінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы құқықтары мен міндеттері

17-бап. Қызметкердің еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға құқықтары

Қызметкердің:

1) еңбек қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға;

2) жұмыс берушіден ұйымның жұмыс орны мен аумағының сипаттамасы, еңбек жағдайлары, еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғаудың жай-күйі туралы, өмірге және денсаулыққа төнетін қауіп туралы, сондай-ақ зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен оны қорғау жөніндегі шаралар туралы шынайы ақпарат алуға;

3) өндірістік жаракаттануға, кәсіби ауруға немесе жұмыс қабілетін төмендетуге әкеп соқтыруы мүмкін зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғалған жұмыс орнына;

4) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарында, сондай-ақ жеке еңбек және ұжымдық шарттарда көзделген талаптарға сәйкес жеке және ұжымдық қорғану құралдарымен, арнаулы киіммен қамтамасыз етілуге;

5) өзінің жұмыс орнындағы еңбек жағдайына, қауіпсіздігіне және еңбекті қорғауға тексеру жүргізу туралы уәкілетті органға және оның аумақтық бөлімшелеріне өтініш жасауға;

6) еңбек жағдайларын, қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды жақсартуға байланысты мәселелерді тексеруге және қарауға өкіл ретінде қатысуға;

7) өзінің денсаулығына немесе өміріне қатер төндіретін жағдай туындаған кезде бұл туралы тікелей басшыға немесе жұмыс берушінің өкіліне хабарлай отырып жұмысты орындаудан бас тартуға;

8) Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен еңбек міндеттерін қауіпсіз атқару үшін қажетті білім алуға және кәсіби даярлыққа;

9) шарттық міндеттемелерді, еңбек (қызмет) міндеттерін атқару кезінде өмірі мен денсаулығына келтірілген зиянды Қазақстан Республикасының заң актілеріне сәйкес өтетуге;

10) ұйымның жұмысы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарға сәйкес келмегендіктен тоқтатылған уақытта орташа жалақысының сақталуына;

11) жұмыс берушінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы заңсыз әрекеттеріне шағым жасауға құқығы бар.

18-бап. Қызметкердің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы міндеттері

Қызметкер:

1) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі нормалардың, ережелер мен нұсқаулықтардың талаптарын, сондай-ақ жұмыс берушінің өндірісте жұмысты қауіпсіз жүргізу жөніндегі талаптарын сақтауға;

2) арнаулы киімді, жеке және ұжымдық қорғану құралдарын өз мақсатында пайдалануға;

3) өндірісте болған әрбір жазатайым оқиға туралы, кәсіби аурудың белгілері туралы, сондай-ақ адамдардың өмірі мен денсаулығына қатер төндіретін жағдайлар туралы өзінің тікелей басшысына дереу хабарлауға;

4) Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген жағдайларда, сондай-ақ еңбек жағдайларын өзгерте отырып

басқа жұмысқа ауыстырылғанда не кәсіби аурулардың белгілері пайда болғанда жұмыс берушінің қаражаты есебінен міндетті түрде алдын ала, мерзімдік (еңбек қызметі ішінде) медициналық тексеруден және ауысым алдындағы медициналық куәландырудан өтуге міндетті.

19-бап. Жұмыс берушінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы құқықтары

Жұмыс берушінің:

1) өз өкілеттігі шегінде еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері жөнінде актілер шығаруға;

2) қызметкерлерден қауіпсіздік нормаларын, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі ережелер мен нұсқаулықтарды сақтауды талап етуге;

3) жұмыс орындарында қолайлы еңбек жағдайларын жасауға қосқан үлесі, қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау жөніндегі өнертапқыштық ұсыныстары үшін қызметкерлерді көтермелеуге;

4) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптарды бұзған қызметкерлерді Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен жұмыстан шеттетуге және тәртіптік жауапкершілікке тартуға құқығы бар.

20-бап. Жұмыс берушінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы міндеттері

1. Жұмыс беруші:

1) қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз етуге;

2) еңбек қауіпсіздігінің және еңбекті қорғаудың жай-күйін бақылауды жүзеге асыруға;

3) қызметкерлерді ұйымның аумағында және жұмыс орындарында болуы мүмкін зиянды өндірістік факторлар туралы хабардар етуге;

4) өндірістік жабдықтар мен технологиялық процестерге профилактика жүргізу, оларды неғұрлым қауіпсізіне ауыстыру жолымен жұмыс орындарында және технологиялық процестерде кез келген қатерді болдырмау жөнінде шаралар қабылдауға;

5) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі қызметкерлерді ережелер мен нормативтердің талаптарына

сәйкес, соның ішінде жаңа жабдықтар мен жаңа технологиялық процестерді енгізу кезінде оқытудан және даярлықтан өткізуге;

6) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі іс-шараларды әзірлеуге және оларды ұйымда өткізуге арнап қаражат бөлуге;

7) өз қаражаты есебінен қызметкерді арнайы киіммен, арнаулы аяқ киіммен және зиянды және (немесе) қауіпті өндірістік факторлардың әсерінен қорғайтын жеке қорғану құралдарымен белгіленген кию мерзімінде қамтамасыз етуге, жеке ұжымдық қорғану құралдарының, арнаулы киімнің өз мақсатында қолданылуын бақылауды жүзеге асыруға;

8) өндірістік процестер мен жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша нұсқамалық өткізуге, қызметкерлерді тиісті нұсқамалық құжаттармен (нұсқаулықтармен, ережелермен, әдістемелік нұсқаулармен) қамтамасыз етуге;

9) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері бойынша білімдерін тексеруден өтуге және уәкілетті орган бекіткен ережелерге сәйкес ұйымдарда еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды қамтамасыз етуге жауапты басшылар мен мамандардың білімін тексеруді ұйымдастыруға;

10) Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген жағдайларда, сондай-ақ еңбек жағдайларын өзгерте отырып басқа жұмысқа ауыстырылғанда не кәсіби аурулардың белгілері пайда болған кезде қызметкерлерді міндетті түрде алдын ала, мерзімдік (еңбек қызметі ішінде) медициналық тексеруден және ауысым алдындағы медициналық куәландырудан өз қаражаты есебінен өткізуге;

11) өз қаражаты есебінен қызметкерлерге қажетті санитарлық-гигиеналық жағдайлар жасауға, профилактикалық тазарту құралдарымен, жуу және залалсыздандыру құралдарымен, медициналық дәрі-дәрмек қобдишаларымен, сүтпен, уәкілетті орган белгілейтін нормалардан кем болмайтын емдеу-профилактикалық тағамдармен, сондай-ақ арнаулы киімді және аяқ киімді жөндеумен қамтамасыз етуге;

12) уәкілетті органның және оның аумақтық бөлімшелерінің лауазымды адамдарын, қызметкерлер өкілдерін, еңбекті қорғау жөніндегі қоғамдық инспекторларды ұйымдардағы еңбек

қауіпсіздігіне, еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғаудың жай-күйіне және Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының сақталуына тексерулер жүргізуі үшін, сондай-ақ өндірістегі жазатайым оқиғалар мен кәсіби ауруларды зерттеуі үшін кедергісіз өткізуге;

13) уәкілетті органға және оның аумақтық бөлімшелеріне, қызметкерлердің өкілдеріне ұйымдардағы еңбек қауіпсіздігінің, еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғаудың жай-күйі туралы қажетті ақпарат беруге;

14) мемлекеттік еңбек инспекторларының нұсқамаларын қабылдауға және орындауға;

15) өндірістегі жазатайым оқиғаларды және кәсіби ауруларды тіркеуді, есепке алуды және талдауды жүзеге асыруға;

16) уәкілетті орган бекіткен ережелерге сәйкес қызметкерлер өкілдерінің қатысуымен, өндірістік объектілерді еңбек жағдайларының жай-күйі бойынша мезгіл-мезгіл, кемінде бес жылда бір рет аттестаттаудан өткізуге, сондай-ақ, қайта құрудан, жаңғыртудан өтіп, жаңа техника немесе технология орнатқаннан кейін міндетті аттестаттаудан өткізуге;

17) қызметкердің өмірі мен денсаулығына келтірілген зиянды Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес өтеуге;

18) өндірістегі жазатайым оқиғаларды Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен тергеуді қамтамасыз етуге;

19) пайдаланудағы негізгі қорлардың бәрін еңбек қауіпсіздігінің және еңбекті қорғаудың қолданылып жүрген нормалары мен ережелеріне сәйкес келтіруге;

20) қызметкер еңбек міндеттерін атқару кезінде оның өмірі мен денсаулығына зиян келтіргені үшін жауапкершілікті сақтандыруға;

21) еңбек жағдайлары зиянды және қауіпті жұмыстарда істейтін жұмысшылар мен мамандарды гигиеналық оқытуды (жалпы және кәсіби аурулардың алдын алу мәселелері бойынша санитарлық минимумды) қамтамасыз етуге;

22) авариялық жағдайдың өрістеп кетуін және зақым келтіретін факторлардың басқа адамдарға әсерін болдырмау жөнінде шұғыл шаралар қабылдауға;

23) егер жазатайым оқиға басқа адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіп төндірмейтін және авариялық жағдайдағы жай-күйге соқтырмайтын болса, өндірістегі жазатайым оқиғаны тергеу басталғанға дейін оқиға болған сәттегі жағдайды сақтауға, ал оны сақтау мүмкін болмаған жағдайда қалыптасқан жағдайды белгілеп алуға (схемасын жасауға, соның ішінде суретке, бейнетаспаға түсіруді пайдалануға);

24) өндірісте болған топтық (екі және одан да көп адам) жазатайым оқиға, жазатайым ауыр оқиға не кісі өліміне әкеп соқтырған жазатайым оқиға туралы бір тәулік ішінде тиісті мемлекеттік органдарға хабарлауға;

25) қатты улану жағдайлары туралы халықтың санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығы саласындағы уәкілетті органның тиісті аумақтық бөлімшесіне хабарлауға міндетті.

2. Ұйымның қызметі мен жұмыс түрлерінің ерекшелігі, аса жоғары қауіп көздерінің бар болуы ескеріле отырып, жеке еңбек не ұжымдық шарттарда жұмыс берушінің қосымша міндеттері көзделуі мүмкін.

5-тарау. Еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды ұйымдастыру

21-бап. Ұйымдағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау қызметі

1. Қызметкерлер саны елу адамнан асатын өндірістік ұйымдарда еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптарының сақталуын қамтамасыз ету мақсатында жұмыс беруші еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау қызметін құруға міндетті. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау қызметі өзінің мәртебесі жағынан негізгі өндірістік қызметтерге теңестіріледі.

Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау қызметі ұйымның қызметі тоқтатылған жағдайда ғана таратылады.

2. Қызметкерлер саны елу адамға дейін болатын ұйымдарда еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі маманның лауазымын енгізу туралы шешімді жұмыс беруші осы ұйымның қызмет ерекшелігін ескере отырып қабылдайды не еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі міндеттер қосып атқару үшін басқа маманға жүктеледі.

22-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы нормативтерді әзірлеу

1. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы нормативтер ұйымдық техникалық, технологиялық, санитарлық-гигиеналық, биологиялық, физикалық және қызметкерлердің еңбек қызметі процесінде олардың өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған өзге де нормаларды, ережелерді, рәсімдер мен өлшемдерді белгілейді.

2. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында салалық нормативтерді әзірлеуді және бекітуді тиісті уәкілетті мемлекеттік органдар Қазақстан Республикасының Үкіметі белгілеген тәртіппен жүзеге асырады.

3. Ұйымдағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтарды әзірлеуді және бекітуді уәкілетті орган бекіткен тәртіппен жұмыс беруші жүзеге асырады.

23-бап. Өндірістік объектілер мен өндіріс құралдарын жобалау, салу және пайдалану кезінде қойылатын еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі талаптар

1. Мемлекеттік стандарттардың еңбекті қорғау жөніндегі ережелер мен нормалардың, санитарлық, құрылыс ережелері мен нормаларының талаптарына жауап бермейтін өндірістік ғимараттар мен құрылыстарды жобалауға, салуға және қайта жаңғыртуға, технологияларды әзірлеу мен пайдалануға, машиналарды, тетіктерді, жабдықтарды және басқа да бұйымдарды құрастыру мен жасап шығаруға жол берілмейді.

2. Егер жаңадан салынған немесе қайта жаңғыртылатын өндірістік объектілер, өндіріс құралдары немесе өнімнің басқа да түрлері еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптарына, сондай-ақ санитарлық және құрылыс ережелері мен нормаларының талаптарына сай келмесе, қабылданбайды және пайдалануға берілмейді.

3. Өндірістік объектілер уәкілетті орган белгілеген тәртіпке сәйкес еңбек жағдайлары бойынша міндетті түрде мезгіл-мезгіл аттестаттаудан өтуге тиіс.

4. Өндірістік мақсатта салынған объектіні пайдалануға қабылдауды қабылдап алу комиссиясы міндетті түрде мемлекеттік еңбек инспекторының қатысуымен жүргізеді.

5. Мыналарға:

1) мемлекеттік сынақтан, тексеруден, метрологиялық аттестаттаудан өткізілмеген, бекітілген үлгіге сәйкес келмейтін өлшеу құралдарын қолдануға;

2) санитарлық-эпидемиологиялық ережелер мен гигиеналық нормативтерге сәйкес келмейтін тауарларды, материалдарды, шикізаттарды қолдануға тыйым салынады.

6-тарау. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының сақталуын бақылау

24-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мониторингі

Жұмыс орындарындағы еңбек жағдайларын кешенді бағалау, өндірістік жарақаттануды азайту және өндірістегі жазатайым оқиғалардың алдын алу мақсатында уәкілетті орган мен оның аумақтық бөлімшелері еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мониторингін ұйымдастырады.

25-бап. Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік бақылау

Осы Заң мен еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы өзге де нормативтік-құқықтық актілердің сақталуына мемлекеттік бақылауды Қазақстан Республикасының Үкіметі бекіткен ережелерге сәйкес уәкілетті органдар мен олардың аумақтық бөлімшелері жүзеге асырады.

*2006.31.01. № 125-III ҚР **Заңымен** 25-1-баппен толықтырылды*

25-1-бап. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңнамасын сақтау

жөніндегі тексерулер, олардың түрлері мен нысандары

1. Тексерулер мынадай түрлерге бөлінеді:

1) жоспарлы – мемлекеттік орган жоспарлаған, Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген, алдыңғы тексерулерге қатысты уақыт аралығы ескеріліп жүргізілетін тексеру;

2) жоспардан тыс – қоғамдық тәртіпке, халықтың денсаулығына, қоршаған ортаға, ұлттық қауіпсіздікке төнген қатерді

дереу жоюды талап ететін, сондай-ақ өтініштерге жедел назар аударуды талап ететін, қалыптасқан әлеуметтік-экономикалық жағдайға байланысты тағайындалатын тексеру.

2. Жоспарлы тексеру, егер Қазақстан Республикасының заңдарында өзгедей көзделмесе, бір жеке немесе заңды тұлғаға қатысты жылына бір реттен, ал шағын кәсіпкерлік субъектісіне қатысты үш жылда бір реттен жиі болмауға тиіс.

3. Жоспардан тыс тексеруді еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі уәкілетті орган немесе оның аумақтық бөлімшесі жеке немесе заңды тұлғалардың, соның ішінде мемлекеттік органдардың өтініші болған, сондай-ақ құжаттармен расталатын өзге де ақпарат алынған жағдайда жүргізіледі.

Анонимдік өтініштер жоспардан тыс тексеру жүргізу үшін негіз болмайды.

4. Тексерудің ұзақтығы күнтізбелік отыз күннен аспауға тиіс. Ерекше жағдайларда, арнайы зерттеулер, сынақтар, сараптамалар жүргізу қажет болған кезде, сондай-ақ тексеру көлемі елеулі болғанда мемлекеттік органның басшысы (не оның орнындағы адам) тексеру жүргізу мерзімін құрылымдық бөлімшесі жоқ заңды тұлға үшін күнтізбелік жиырма күнге дейінгі мерзімге және құрылымдық бөлімшесі бар заңды тұлға үшін күнтізбелік отыз күнге дейінгі мерзімге ұзартуы мүмкін.

26-бап. Мемлекеттік еңбек инспекторы қызметінің кепілі

Мемлекеттік еңбек инспекторының өз құзыретіне сәйкес қызмет міндеттерін орындауына тексеру жүргізуге жібермеу, жұмыс берушінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері жөніндегі қызметі туралы қажетті құжаттар мен ақпаратты беруден бас тарту түрінде кедергі жасайтын адамдар Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес жауапты болады.

27-бап. Мемлекеттік еңбек инспекторларының еңбек қауіпсіздігін және еңбекті қорғауды қамтамасыз ету саласындағы құқықтары

Мемлекеттік еңбек инспекторларының:

1) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғаудың жай-күйіне тексеру жүргізу мақсатында кәсіпорындарға кедергісіз баруға;

2) өндірістегі жазатайым оқиғаларды тергеуге қатысуға;

3) жұмыс берушілерден, ұйымдардың лауазымды адамдарынан Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының сақталу мәселелері жөнінде қажетті ақпараттар, құжаттар, сондай-ақ түсініктемелер алуға;

4) Қазақстан Республикасының әкімшілік құқық бұзушылық туралы заңдарына сәйкес Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары талаптарының бұзылуына кінәлі заңды, лауазымды және жеке тұлғаларға нұсқамалар беруге және әкімшілік жазалар қолдануға;

5) қызметкерлердің өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін, Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы нормативтік құқықтық актілерінің талаптарын бұзушылық анықталған жағдайда, жекелеген өндірістерді, цехтарды, учаскелерді, жұмыс орындары мен жабдықтарды пайдалануды осы бұзушылық жойылғанға дейін тоқтата тұруға (тыйым салуға);

6) жұмыс орындарында Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы нормативтік құқықтық актілерінің талаптарына жауап бермейтін арнаулы киімді, арнаулы аяқ киім мен басқа да жеке қорғану құралдарын пайдалануға тыйым салуға;

7) Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен оқытудан, нұсқамадан және еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау жөніндегі ережелерді, нормалар мен нұсқаулықтарды білуін тексеруден, медициналық (алғашқы немесе мерзімді) куәландырудан өтпеген, тиісті арнаулы киімді, арнаулы аяқ киімді пайдаланбайтын және Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарын бұзған адамдарды жұмыстан шеттетуді талап етуге;

8) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының бұзылу, жұмыс берушілердің мемлекеттік еңбек инспекторларының нұсқамаларын орындамау фактілері бойынша ақпаратты, талап-арыздарды және өзге де материалдарды тиісті құқық қорғау және сот органдарына жіберуге;

9) Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген өзге де құқықтарды жүзеге асыруға құқығы бар.

28-бап. Мемлекеттік еңбек инспекторларының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы міндеттері

Мемлекеттік еңбек инспекторлары:

1) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары талаптарының сақталуын бақылауды жүзеге асыруға;

2) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарын сақтау бойынша дер кезінде және сапалы тексерулер жүргізуге;

3) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының анықталған бұзушылықтары туралы оларды жою жөнінде шаралар қабылдау үшін жұмыс берушілерді, ұйымдардың басшыларын, лауазымды адамдарды хабардар етуге, кінәлі адамдарды жауаптылыққа тарту туралы ұсыныстар енгізуге;

4) ұйымдардың Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарын сақтауының жай-күйін сипаттайтын көрсеткіштерін жинауды, қорытындылауды, жүйеге келтіруді және талдауды жүзеге асыруға;

5) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары мәселелері жөнінде ақпараттық-түсіндіру жұмыстарын жүргізуге;

6) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында бақылауды жүзеге асырған кезде азаматтармен және қоғамдық бірлестіктермен өзара іс-қимыл жасауға;

7) Қазақстан Республикасы заңдарының бұзылу фактілері туралы өз құзыреті шегінде уәкілетті органды және басқа да мемлекеттік органдарды хабардар етуге;

8) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының бұзылу фактілері туралы, соның ішінде жекелеген өндірістердің, цехтардың, учаскелердің, жұмыс орындары мен жабдықтардың пайдаланылуы тоқтатылған (тыйым салынған) кезде материалдар әзірлеуге және оларды құқық қорғау органдарына жіберуге;

9) азаматтардың, ұйымдардың еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері жөніндегі арыздарын, өтініштері мен ұсыныстарын дер кезінде қарауға;

10) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласында біліктілік талаптарына сәйкес қажетті әзірлігі болуға;

11) өзінің лауазымдық өкілеттіктерін жүзеге асырған кезде алған мемлекеттік құпияларды құрайтын мәліметтерді, қызметтік, коммерциялық және заңмен қорғалатын өзге де құпияларды жария етпеуге міндетті.

Алматы қаласының өңірлік қаржы орталығының қызметін реттеу жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органның мемлекеттік еңбек инспекторлары, мемлекеттік еңбек инспекторларының осы бапта тізіп көрсетілген міндеттерінен басқа:

1) уәкілетті органды Алматы қаласының өңірлік қаржы орталығы қатысушыларының Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңнамасын бұзу фактілері туралы хабардар етуге;

2) уәкілетті орган белгілеген нысанға сәйкес Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңнамасы талаптарының орындалу жай-күйі туралы ақпаратты жүргізуге және тоқсан сайын уәкілетті органға табыс етуге міндетті.

2006.05.06 № 146-III ҚР Заңымен 2-бап екінші бөлікпен толықтырылды

Алматы қаласының өңірлік қаржы орталығының қызметін реттеу жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органның мемлекеттік еңбек инспекторлары, мемлекеттік еңбек инспекторларының осы бапта тізіп көрсетілген міндеттерінен басқа:

1) уәкілетті органды Алматы қаласының өңірлік қаржы орталығы қатысушыларының Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңнамасын бұзу фактілері туралы хабардар етуге;

2) уәкілетті орган белгілеген нысанға сәйкес Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңнамасы талаптарының орындалу жай-күйі туралы ақпаратты жүргізуге және тоқсан сайын уәкілетті органға табыс етуге міндетті.

29-бап. Мемлекеттік еңбек инспекторларының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғауды қамтамасыз ету саласындағы актілері

1. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары талаптарын бұзушылықтың белгілі болуына қарай, мемлекеттік бақылау нәтижелері бойынша құқықтық ықпал ету шараларын қабылдау мақсатында мемлекеттік еңбек инспекторлары мынадай актілер шығарады:

1) нұсқама:

Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы заңдары талаптарының бұзылуын жою туралы;

еңбек жағдайлары бойынша өндірістік объектілерге аттестаттау жүргізу туралы;

өндірістік объектілер мен жабдықтарда, сондай-ақ өндірістік процестерде жаракаттану қаупін және авариялық жағдайлардың туындауын болдырмау үшін еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөнінде профилактикалық жұмыстар жүргізу туралы;

жекелеген өндірістерді, цехтарды, учаскелерді, жұмыс орындары мен жабдықтарды және тұтастай ұйымдарды қызметкердің өмірі мен денсаулығына қатер төнген жағдайларда соттың шешімінсіз үш күннен аспайтын мерзімге, аталған мерзімде міндетті түрде сотқа талап-арыз өтінішін бере отырып, пайдалануға тыйым салу және тоқтата тұру туралы. Бұл ретте қызметке тыйым салу немесе оны тоқтата тұру туралы акт анықталған бұзушылықтар жойылғанға дейін немесе соттың шешімі шыққанға дейін қолданылады;

2) Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдары бұзылған жағдайда әкімшілік жауапкершілікке тарту туралы қаулы.

2. Актілердің нысандарын, оларды жасау және беру тәртібін уәкілетті орган бекітеді.

3. Мемлекеттік еңбек инспекторларының актілерін лауазымды, жеке және заңды тұлғалар орындауға міндетті.

30-бап. Мемлекеттік еңбек инспекторының әрекеттеріне (әрекетсіздігіне) шағым жасау

Мемлекеттік инспектордың әрекеттеріне (әрекетсіздігіне) жеке және заңды тұлғалар уәкілетті органның жоғары тұрған лауазымды адамына немесе сотқа шағымдануы мүмкін.

Қазақстан Республикасы Бас мемлекеттік еңбек инспекторының әрекетіне (әрекетсіздігіне) сотқа шағым жасалуы мүмкін.

Шағымдану мемлекеттік еңбек инспекторлары берген актілердің орындалуын тоқтата тұрмайды.

31-бап. Мемлекеттік еңбек инспекторының жауапкершілігі

Мемлекеттік еңбек инспекторы лауазымдық міндеттерін атқару кезінде Қазақстан Республикасының заңдарын бұзғаны үшін Қазақстан Республикасының заңдарында белгіленген тәртіппен жауапты болады.

32-бап. Ұйымдардағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы қоғамдық бақылау

1. Ұйымдардағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау саласындағы қоғамдық бақылауды ұйымның кәсіподақ органы тағайындайтын, ал ол болмаған кезде – қызметкерлердің жалпы жиналысы тағайындайтын еңбекті қорғау жөніндегі қоғамдық инспектор жүзеге асырады.

2. Еңбекті қорғау жөніндегі қоғамдық инспектордың:

ұйымдарда Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы нормативтік құқықтық актілерінің сақталуын тексеруді жүзеге асыруға;

тексерудің қорытындысы бойынша еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдардың, келісімдер мен ұжымдық шарттар ережелерінің анықталған бұзушылықтарын жою туралы лауазымды адамдардың атына ұсыныстар енгізуге құқығы бар. Лауазымды адамдар анықталған бұзушылықтарды дер кезінде жоймаған жағдайда материалдарды қарау және оларға ықпал ету шараларын қолдану үшін уәкілетті органға беру туралы ұйымның кәсіподақ органына ұсыныс жасауға;

ұйымның лауазымды адамдарынан қоғамдық инспекторға жүктелген функцияларды орындауға қажетті тиісті құжаттар мен өзге де ақпаратты алуға;

өндірісте болған жазатайым оқиғаларды тергеу жөніндегі комиссияға және ұйымдағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау жөніндегі іс-шараларды әзірлеуге қатысуға құқығы бар.

33-бап. Қызметкерлер өкілдерінің қызметкерлердің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау құқықтарын қорғау жөніндегі құқықтары

Қызметкерлер өкілдерінің:

жұмыс берушілердің еңбекті қорғау туралы нормативтік құқықтық актілерді сақтауына қоғамдық бақылау жасау арқылы қызметкерлердің жұмыс берушілер алдындағы еңбекті қорғауға арналған құқықтарын қорғауды жүзеге асыруға, жұмыс берушінің ұйымдардағы жұмыс орындарында қалыпты еңбек жағдайлары мен техника қауіпсіздігін жасауы жөнінде келісімдер, ұжымдық шарттар жасасуға;

өндірістегі жазатайым оқиғаларды тергеуге және еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғаудың жай-күйіне мемлекеттік еңбек инспекторлары жүргізетін кешенді тексерулерге қатысуға;

жұмыс берушілерден және ұйымдардың өзге де лауазымды адамдарынан еңбек жағдайлары мен еңбекті қорғаудың жай-күйі туралы ақпарат пен түсініктеме алуға, соның ішінде жазбаша түрде алуға;

жұмыс берушілердің келісімдерде, ұжымдық шарттарда көзделген еңбекті қорғау бөлігіндегі міндеттемелерді орындауын тексеруді жүзеге асыруға;

өндірістік объектілер мен өндіріс құралдарын сынақтан өткізу және пайдалануға қабылдау жөніндегі комиссияның жұмысына қатысуға;

еңбекті қорғау туралы нормативтік құқықтық актілерді әзірлеуге қатысуға, өзінің ұсыныстарын енгізуге;

Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының, келісімдер мен ұжымдық шарттардың еңбекті қорғау бөлігіндегі ережелерінің бұзылуына, өндірісте болған жазатайым оқиғалар мен кәсіби ауруларды жасыруға кінәлі жұмыс берушілер мен ұйымдардың өзге де лауазымды адамдарын жауапқа тарту туралы талаппен тиісті мемлекеттік органдарға өтініш жасауға;

еңбек жағдайларының өзгеруіне, Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарының бұзылуына, келісімдер мен ұжымдық шарттар, сондай-ақ жеке еңбек шарттары міндеттемелерінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау бөлігінде орындалмауына байланысты еңбек дауларын қарауға қатысуға;

қызметкердің өтініші бойынша еңбек міндеттерін орындаумен байланысты қызметкерлердің мертіккен немесе денсаулығына өзгедей зақым келтірген зиянды өтеуге арналған құқықтарын қорғау үшін және қызметкерлердің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау құқықтары кемсітілген басқа да жағдайларда талап-арызбен сотқа жүгінуге құқығы бар.

7-тарау. Қорытынды ережелер

34-бап. Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарын бұзғаны үшін жауаптылық.

Қазақстан Республикасының еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы заңдарын бұзуға кінәлі адамдар Қазақстан Республикасының заңдарында көзделген жауаптылықта болады.

35-бап. Осы Заңды қолданысқа енгізу тәртібі

1. Осы Заң **ресми жарияланған** күнінен бастап қолданысқа енеді.

2. Мыналардың күші жойылды деп танылсын:

«Еңбекті қорғау туралы» 1993 жылғы 22 қаңтардағы Қазақстан Республикасының **Заңы** (Қазақстан Республикасы Жоғарғы Кеңесінің Жаршысы, 1993 ж., N 3, 40-құжат; 1995 ж., N 20, 120-құжат; Қазақстан Республикасы Парламентінің Жаршысы, 1999 ж., N 23, 931-құжат);

«Еңбекті қорғау туралы» Қазақстан Республикасының Заңын қолданысқа енгізу туралы» 1993 жылғы 22 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Жоғарғы Кеңесінің **қаулысы** (Қазақстан Республикасы Жоғарғы Кеңесінің Жаршысы, 1993 ж., N 3, 41-құжат).

Жұмыс аймағындағы ауада рұқсат етілетін
зиянды заттардың шоғырлану шегі (ГОСТ-12.1.005-76)

Әріптер заттың агрегаттық күйін білдіреді: п – булар және/немесе газдар, а – аэрозольдар, п+а – булар мен аэрозольдың араласуы

Заттар	ПДК,мг/м ³	Қауіптілік классы	Агрегаттық күйі
Азот оксидтері (NO ₂ қайта есепке алынғанда)	5	2	п
Акролеин	0,2	2	п
Аммиак	20	4	п
Ацетон	200	4	п
Бензол	5	2	п
Бром	0,5	2	п
Гексанол	10	3	п
Диоксан	10	3	п
Ксилол	50	3	п
Марганец (MnO ₂ қайта есепке алынғанда)	0,3	2	а
Толуол	50	3	п
Көміртегі оксиді	20	4	п
Хлор	1	2	п

Шығарушы индикаторлық түтіктер (ГОСТ 12.1.014-79)

Анықтаушы зат	Тартғылыс ауасының көлемі, см ³	Өлшеу шегі, мг/м ³	Анализ уақыты, мин	Қосымша түтік арқылы ұсталынатын қосындылар	Анализді анықтау кезінде араластыратын қосындылар
Аммиак	250 30	0-30 0-300	4 2	-	Қышқылдардың, сілтілер мен аминдердің булары
Ацетилен	265 60	0-1400 0-6000	5 3	Күкіртті сутегі, фосфорлы сутегі, кремнийлі сутегі, ацетон амиак, су булары	-
Ацетон	300	0-2000	7	Сірке қышқылының, сірке ангидридін, тұз қышқылының булары	-
Бензин	300 60	0-1000 0-5000	7 4	Хош иісті және шектеусіз көмірсутегілері	-
Бензол	350 100	0-200 0-1000	7 4	Су булары	Майлы және хош көмірсутегілер
Ксилол	300 120	0-500 0-2000	4 3	Су булары	Майлы және хош көмірсутегілер
Азот оксидтері	325 150	0-50 0-200	7 5	-	Галогендер (хром, бром, иод.), концентратиядағы озон, ПДК 10-нан аса
Көмірқышқыл оксиді (II)	220 60	0-120 0-400	8 5	Ацетилен, этилен, бензин, спирттер, ацетон	Металдарлар карбонилдері

Газдарға арналған темір баллондар

Баллонға арналған газ	Түсі			Жеке толтыру коэффициенті, кг/л	Баллондағы газдың мүмкін болатын қысымы, МПа	Баллондағы газдың күйі	Шығарушы штуцердегі бұранданың бағыты
	баллонның	Газ ағауының жазылуы	Жолдар				
Азот	қара	Сары	Қоңыр	-	15,0	Қысыңқы	Оң
Аммиак	сары	қара	-	0,570	2,0	Сығыңқы	Теріс
Аргон	қара	Ақ	Ақ	-	15,0	Қысыңқы	Оң
Шикі	»	Көк	Көк	-	15,0	»	»
Техникалық	сұр	жасыл	Жасыл	-	15,0	»	»
Таза	ақ	қызыл	-	-	-	Еріген	-
Ацетилен	қызыл	ақ	-	0,438	0,8	Сығыңқы	Теріс
Бутан	»	сары	Қара	0,526	0,65	»	»
Бутилен	Қою жасыл	қызыл	-	-	15,0	Қысыңқы	»
Сутегі	қара	ақ	-	-	15,0	»	Оң
Ауа	Қоңыр	»	-	-	15,0	»	»
Гелий	Көгілдір	қара	-	-	15,0	»	»
Оттегі	Қызыл	ақ	-	-	15,0	»	»
Метан	»	»	-	0,425	1,7	Сығыңқы	Теріс
Пропан	Ақ	Қызыл	Қызыл	1,250	0,8	»	»
Сероводород	Қара	Ақ («Көмірқыш-кылы» жазуы)	Сары	1,250	0,6	»	Оң

Өрт сөндіргіштің техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштер	Көмірқышқылдылар				Аэрозольды		Ұнтақты	Жеңіл көбікті	
	ОУ-2	ОУ-5	ОУ-8	УП-1М	ОА-1	ОА-3		ОП-1	ОВП-5
Корпустың сыйымдылығы, л	2	5	8	27	1	3	1,2	5	10
Струялардың алыстығы, м	1,5	2,5	3,5	2-2,5	4	4	-	4,5	4,5
20° С кезіндегі уақыттағы әрекеті	25-30	30-35	35-40	60	15-20	40-45	50	20	45
Қысымы, МПа жұмыс сынақ	6,0 25,5	6,0 25,5	6,0 25,5	6,0 19,0	1,2 2,5	1,2 2,5	- -	1,0 2,0	1,0 2,0
Корпустың габариты, мм диаметрі биіктігі	108 440	140 530	140 755	219 1130	80 305	124 355	78 375	156 410	156 650
Массасы, кг заряд өрт сөндіруші	1,5 7,0	3,6 15,0	5,6 20,7	16,0 73,5	1,2 2,3	3,8 5,5	1,2 1,6	4,5 7,5	9,0 14,0
Пайдалану температу- расы, °С	25-тен 50- ге дейін	25-тен 50- ге дейін	25-тен 50- ге дейін	25-тен 50- ге дейін	40-тан 50-ге дейін	40-тан 50-ге дейін	50-ден 50-ге дейін	2-ден 55- ке дейін	2-ден 50-ге дейін

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. – Л.: Химия, 1985. – 183 с.
2. Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи / Под ред. Р.И. Айзмана, С.Г. Кривошекова, И.В. Омельченко. 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: изд-во Сиб. унив., 2004. – 396 с.
3. Бережной С.А., Романов В.В., Седов Ю.И. Безопасность жизнедеятельности. – Тверь: ТГТУ, 1996. – 150 с.
4. Захаров Л.Н. Начала техники лабораторных работ. – Л.: Химия, 1981. – 192 с.
5. Бережной С.А., Романов В.В., Седов Ю.И. Безопасность жизнедеятельности. – Тверь: ТвПИ, 1993. – 223 с.
6. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 1999. – 150 с.
7. Евтушенко Н.Г., Кузьмин А.П. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. – М., 1994. – 213 с.
8. Михнюк Т.Ф. Охрана труда и основы экологии. – Минск: Высш. шк., 2007. – 356 с.
9. Захарова Т.И., Девяткин Е. Основы безопасности труда. – М.: МЭСИ, 2004. – 150 с.
10. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды. 2-е изд., испр. и доп. – М., 2011. – 680 с.
11. Охрана труда. Справочник / Сост. Арустамов Э.А. – М.: Дашков и К, 2008. – 588 с.
12. Девисилов В.А. Охрана труда. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2009. – 496 с.
13. Петров С.В., Вольхин С.Н., Петрова М.С. Охрана труда на производстве и в учебном процессе. – М.: ЭНАС, 2006. – 232 с.
14. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. – М., 2008. – 152 с.
15. Нестеров И.А., Никитин И.В., Хамидуллин Р.Я. Практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». – М.: ММИЭИФП, 2004. – 38 с.
16. Петров С.В., Макашев В.А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них. – М.: НЦ Энас, 2008. – 224 с.
17. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. Ю.А. Банникова. – М.: Мир, 1990. – 79 с.
18. Коробков В.С. Конспект лекций по курсу «Охрана труда в отрасли». – Керчь, 2000
19. Никитин В.С., Бурашников Ю.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1991
20. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств.

Охрана труда: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. 319 с.

21. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Под ред. О. Н. Русака. 13-е изд., испр. – Спб.: Лань, 2010. – 672 с.

22. Воронков О.Ю., Ревина И.В. Охрана труда в нефтехимической промышленности. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009. – 80 с.

23. Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1991. – 336 с.

24. Маркитанова Л.И., Кисс В.В., Мамченко В.О. Хлорное хозяйство: учебное пособие. – Санкт-Петербург, СПбГУНиПТ, 2006. – 80 с.

25. Роздин И.А., Хабарова Е.И., Вареник О.Н. Безопасность производства и труда на химических предприятиях: учебное пособие. – Москва: Химия, Колос, 2005. – 254 с.

МАЗМҰНЫ

Алғы сөз.....	3
1 Химиялық зертханаларда жұмыс істеу ережелері.....	6
1.1 Жалпы жағдайлар.....	6
1.2 Өндірістік санитария.....	8
1.3 Реактивтерді сақтау және өлшеп орау.....	12
1.4 Газ баллондарымен жұмыс.....	14
2 Зақымға ұшыраған кездегі алғашқы (дәрігерлікке дейінгі) көмек.....	18
2.1 Жүрек соғуы мен тыныс алудың тоқтауы.....	18
2.2 Термиялық күйлер.....	20
2.3 Электр тогымен жарақаттану.....	22
2.4 Жедел улану.....	23
2.5 Қансырау.....	26
3 Химиялық зертханалардағы өрт пен отты сөндіретін бастапқы құралдар.....	30
3.1 Өртсөндіргіштер.....	30
3.2 Басқа өртсөндіргіш құралдар.....	36
4 Шыны ыдыс және жабдықтармен жұмыс істеу.....	38
4.1 Қауіптілік көздері.....	38
4.2 Шыныдан жасалған заттардың термиялық беріктіктері.....	39
4.3 Қауіпсіздіктің жалпы шаралары.....	41
4.4 Ыдыстарды жуу.....	43
4.5 Шынылы жабдықтар жинаудың жалпы амалдары.....	46
5 Электр жабдықтарымен жұмыс істеу.....	48
5.1 Қауіптілік көздері.....	48
5.2 Электрлік токтың адам ағзасына әсері.....	49
5.3 Электр тогымен жарақаттанудан қорғаныс.....	51
6 Органикалық еріткіштермен жұмыс істеу.....	54
6.1 Қауіптілік көздері.....	54
6.2 Оңай тұтанғыш сұйықтармен жұмыс істеу.....	55
6.3 Органикалық еріткіштердегі пероксидтер.....	57
7 Сілтілік металдармен жұмыс істеу.....	62
7.1 Қауіптілік көздері.....	62
7.2 Сілтілік металл қалдықтарын жою.....	66
7.3 Сілтілік металдарды тотық қабыршақтарынан тазалау.....	68
7.4 Еріткіштерді металл натриймен абсолюттеу.....	69

7.5	Жанған сілтілік металдарды сөндіру	71
8	Алюминийорганикалық қосылыстармен жұмыс	73
8.1	Қауіптілік көздері	73
8.2	Алюминийорганикалық қосылыстар ерітінділерімен және басқа да пирофорлы сұйықтармен жұмыс істеу айдалары	75
8.3	Жанған алюминий органикалық қосылыстарды сөндіру	78
9	Сынаппен жұмыс	80
9.1	Қауіптілік көздері	80
9.2	Адам ағзасына сынаптың әсері	82
9.3	Сынап буының индикациясы	84
9.4	Сынап буының жұтылуы	85
9.5	Бөлменің, аппаратуралардың және ыдыстардың демеркуризациясы	88
10	Айдау, қауіптілік көздері	93
10.1	Қарапайым айдау	93
10.2	Бөлме температурасында қататын сұйықтықты айдау	96
10.3	Төмендетілген қысымда айдау (вакуумды-айдау)	97
10.4	Сынап металы бар приборлармен жұмыс	100
11	Иондандаушы сәулелер, электромагнитті өрістерден, шулар және діріл әсерінен қорғану шаралары	103
11.1	Иондандаушы сәулелер әсерінен қорғану шаралары	103
11.2	Адам ағзасына электромагнитті өрістердің әсері	109
11.3	Электромагниттік өрістерден қорғану әдістері	111
11.4	Шулар және оның адам ағзасына әсері	113
11.5	Адам ағзасына дірілдің әсері	116
11.6	Діріл және шулармен күресу шаралары	119
11.7	Ультра-дыбыстар және олардың ағзаға әсері, профилактика шаралары	122
Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау туралы 2004 жылғы 28 ақпандағы N 528-ІІ Қазақстан Республикасының Заңы		127
Қосымшалар		156
Әдебиеттер		160

Оқу басылымы

Төлепов Марат Ізтілеуұлы
Рахимова Бибігүл Уәліқызы

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

Оқу құралы

Редакторы *К. Саркенова*
Компьютерде беттеген *Г. Шаққозова*
Мұқабасын көркемдеген *Р. Сқақов*

ИБ №7247

Басуға 10.06. 2014 ж. қол қойылды. Пішімі 60x84/16.
Көлемі 10,1 б.т. Сандық басылыс. Тапсырыс №849.
Таралымы 100 дана. Бағасы келісімді.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспасы.
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспаханасында басылды