

**Дәріс №6 Өндірістік ғимараттардағы оптималды микроклиматтың орнауын қамтамасыз ететін шаралар. Жылыту, желдету және ауаны кондиционерлеу**

Өндірістік микроклиматтың қолайсыз әсерімен күрес технологиялық, санитарлық – техникалық және медициналық – профилактикалық шараларды жүргізу арқылы жүзеге асады. Жоғары температураның зиянды әсерінің профилактикасында негізгі орынды технологиялық шаралар алуы тиіс. Оларға ескі технологиялық процестер мен қондырғыларды жаңарту, процестерді автоматизациялау мен механизациялау және дистанционды басқару жатады.

Санитарлық – техникалық шаралар қондырғылардан болатын жылулық сәулелену мен жылу бөліну интенсивтілігін азайтатын жылу бөліну және жылу изоляциясы локализациясының тәсілдерін енгізумен байланысты.

Жылу бөлінуді азайтатын эффективті әдістер: қызатын беттер мен бу – газ құбырларын жылу изоляциялайтын материалдармен (шыны мақта, асбест, асботермит және т.б.) қаптау; қондырғыларды герметизациялау; шағылыстырғыш жылу жұтатын және жылу бөлетін экрандар мен бүркемелер орнату, сонымен қатар су – ауа және ауа шашыратуды қолдану; желдеткіш жүйелерді орнату, жеке қорғаныс заттарын қолдану.

Медициналық – профилактикалық шараларға жұмысшылардың рационалды жұмыс режимі мен демалысын ұйымдастыру, ішу режимін қамтамасыз ету, фармонологиялық заттарды (дибазол, аскорбин қышқылы, глюкоза) қабылдау мен оттегіні жұту арқылы адам ағзасының жоғары температураларға беріктігін арттыру, алдын – ала (жұмысқа орналасқанда) және периодты түрде медициналық қаралудан өту жатады.

Суықтың қолайсыз әсерінің профилактикасы бойынша мынадай шаралар жылуды ұстап тұруға бағытталады: жылулық, ауалық бүркемелер немесе тамбурлар жасау арқылы өндірістік ғимараттардың салқындап кетуін болдырмау, еңбек пен демалыстың рационалды режимдерін таңдау, жеке қорғаныс заттарын пайдалану, ағзаның қорғаушы күштерін арттыруға байланысты шаралар. Суықта ұзақ уақыт жұмыс істейтін адамдар үшін арасында жылынып тұруға арналған арнайы жабдықталған орындар ескеріледі [33].

Ауа шашыратуды ыстық цехтардың жұмыс орындарында қолданады. Ол жұмысшыларға бағытталған ауа ағыны болып табылады. Оның әсері желдетуші ауа жылдамдығының артуы кезінде адамның жылу беруінің артуына негізделген. Ауа бүркемелер ғимаратқа жиі ашылатын есіктер мен қақпалар арқылы суық ауаның өтуін шектеу үшін қолданылады. Ауаны қуыс жазықтығына максималды жақын шығару тесіктері арқылы береді. Ауаны беру алдында қыздырса, ауа – жылулық бүркеме болады.

Жылыту. Жылыту жүйесі булы, сулы, ауалы, қосарланған (сулы және ауалы) және кондиционерленген болады. Жылыту жүйесін және жылыту жүйесіндегі жылу тасымалдағыштың рұқсат етілген температурасын таңдау өрт – жарылыс және өрт қауіпсіздігі бойынша өндіріс категориясына сай жүргізіледі (СН4П 2.04.05).

Жылыту жүйесі мен жылу тасымалдағыш көрсеткіштерін таңдау кезінде қоршап тұрған құрылмалардың жылулық инерциясын, ғимараттың сипаты мен не мақсатта жасалғанын ескеру қажет. Жылу жүйесін орнатқан кезде жылу шығыны жылытуға берілетін жалпы шығынның 10% - нан аспауы тиіс.

Желдету. Жұмыс орындарындағы қалыпты метеорологиялық жағдайлар мен ауа тазалығын қамтамасыз ету дұрыс ұйымдастырылған желдету жүйесінің жұмысына да байланысты. Өндірістік ғимараттардағы желдету, ауаны кондиционерлеу және ауамен жылыту жүйелеріне қойылатын жалпы талаптар СН4П 2.04.05 анықталған.

Негізгі талап бойынша желдету жүйелері жұмыс орындарында, өндірістік және қызмет көрсетілетін зоналарда санитарлы нормаларға сай метеорологиялық жағдайлар мен ауа тазалығын қамтамасыз етуі тиіс. Желдету жүйелерін жобалау кезіндегі техникалық шешімдер, сонымен қатар оларға құрастыру мен эксплуатация кезінде қойылатын талаптар құрылыстық нормалар мен ережелерге сәйкес келуі қажет.

Желдету жүйелері ауа алмасуды ұйымдастыру әдісі бойынша жалпы алмастырғыш, жергілікті және қосарланған болып бөлінеді [34].

Жалпы алмастырғыш желдету жүйелерінде ауа алмасуы ғимараттың бүкіл көлемінде жүзеге асады, оларды негізінен зиянды заттардың аз және біркелкі бөлінуі болатын өндірістік ғимараттарда қолданады.

Жергілікті желдету жүйелері зиянды бөліністерді (газдар, булар, шаңдар, артық мөлшердегі

жылу) олардың түзілу орнынан жою үшін арналған. Жергілікті желдету жүйесін орнату мен оның эксплуатациясы үшін шығын аз жұмсалады.

Қосарланған желдету жүйесі кезінде жергілікті және жалпы алмастырғыш жүйелер бір мезгілде жұмыс істейді. Ауа қозғалуы әдісі бойынша желдету табиғи және механикалық болады. Табиғи желдету кезінде ауа табиғи факторлар – жылулық немесе жел әсерінен қозғалады. Механикалық желдету ауаны желдеткіштер, эжекторлар және т.б. көмегімен бағыттайды. Табиғи және жасанды желдетулер үйлесімі аралас желдету жүйесін құрайды.

Қолданылу мақсатына байланысты желдету кіргізгіш (яғни, ауаны ғимараттан шығарады) болып бөлінеді. Ауа бір мезгілде беріліп, шығарылса кіргізгіш – шығарғыш желдету деп аталады.

Жұмыс зонасының ауасына көп мөлшерде зиянды немесе жарылыс пен өртке қауіпті заттардың кенеттен тасталуы мүмкін өндірістік ғимараттарда апатты желдету жүйесі орнатылады.

Барлық ғимараттарда табиғи желдету ескерілуі тиіс. Ғимаратта ауаның табиғи қозғалысы оның тығыздығының ғимарат сыртында және ішінде әртүрлі болуы есебінен және сыртқы ауа қысымының ғимараттық жел жағы мен ыс жағына әртүрлі болуы есебінен жүзеге асады.

Табиғи желдету үшін көп шығын жұмсалмайды, себебі ауа көп көлемде желдеткіштер мен ауа құбырларын қолданусыз ғимаратқа беріледі және шығарылады. Табиғи желдету ұйымдастырылмаған және ұйымдастырылған сипатқа ие болуы мүмкін. Ұйымдастырылмаған желдету кезінде ауа сыртқы қоршаулар қуыстары мен тесіктері арқылы (инфльтрация) ғимаратқа беріліп, одан шығарылады. Егер ауа ағындарын бағыттау мен ауа алмасу арнайы жабдықтар көмегімен реттелсе, ол ұйымдастырылған желдету болып саналады.

Ұйымдастырылған табиғи ауа алмасу жүйесін аэрация деп атайды. Аэрацияны реттеу мен есептеу оңай болса, инфльтрацияны мүмкін емес. Аэрацияны жылу көп бөлінетін цехтарда қолданады. Табиғи желдетудің кемшілігі – кіретін ауа алдын – ала тазарту мен қыздырудан өтпейді, ал шығатын ауа, ауа тастандылардан тазартылмай сыртқы ауаны ластайды. Сонымен қатар, аэрация эффективті сыртқы ауа температурасы артқанда, әсіресе, желсіз ауа райында төмендейді.

Жылы мезгілде кіретін ауаны табиғи желдету арқылы 0,3 метрден төмен емес және 1,8 метрден жоғары емес биіктікте, ал суық мезгілде еденнен 4 метрден жоғары биіктікте беру қажет, яғни сырттағы суық ауа жұмыс зонасына бармауы тиіс. Бүйірлік жарық қуыстары арқылы ауаны беретін каналдардың жалпы көлемі жарық қуыстары көлемінен 20% - ға артық болуы керек. Ал, фрамугалар мен жалюзилар кіретін ауаны суық кезде жоғарыға, жылы кезде төменге бағыттайтын құралдармен жабдықтаған. Аэрацияға гравитациялық қысымнан басқа жел қысымы да әсер етеді.

Жел ағынын қолдану үшін және ауаның аз мөлшерін жою үшін дефлекторлар – желдеткіш каналдардың жоғарғы бөлігіне орнатылатын арнайы саптама қолданылады. Олардың көмегімен тартуды күшейтеді.

Жел ағыны дефекторларды айнала каналда жеңілдету тудырып, нәтижесінде ауаның канал бойынша қозғалысының жылдамдығы артады. Химиялық өнеркәсіпте ЦАГИ типтегі дефлектор кеңінен таралған.

Шығарғыш желдету жүйелеріне ауа құбырларымен қоса зиянды заттардың жұмыс зоналарына өтуін максималды қысқартатын, түрі мен формасы әртүрлі жергілікті қаптамалар; егер ауа одан әрі рециркуляцияға қолданылса немесе өте лас болса оны тазалауға арналған құралдар кіреді. Ғимараттан кетірілетін ауаны атмосфераға тастайтын құралды шатырдағы атшадан 1–1,5 м жоғары биіктікте орнатады.

Ауаны жұмыс зонасына зиянды заттардың аз бөлінетін жерінде адамдардың тыныс алатын деңгейінде беру (2м) қажет. Шығарғыш қуыстарды ластағыш қосылыстар көп жиналатын орынға жақын орналастырады. Шығарғыш желдету камераларын кіргізгіш камералардан бөлек орнатады.

Жергілікті желдету зиянды заттарды тікелей бөліну орындарынан ұстап, ғимараттағы ауамен араласып кетуін боддырмауға арналған.

Жергілікті желдету гигиеналық артықшылығы – ол зиянды бөліністердің жұмысшының тыныс алу зонасына өтіп кетуін толық болдырмайды не қысқартады. Жергілікті кіргізгіш желдету жұмыс зонасына таза салқын (қыздырылған) ауаны беріп, қолайлы метеорологиялық жағдай тудырады. Жергілікті желдету үш түрлі қаптамамен жабдықталуы мүмкін: зиянды қосылыстардың бөліну көзін толық жабатын қаптамалар, бөліністер мен қайта үрлеу көздерінен тыс орналасатын қаптамалар. Зиянды бөліністер көздерін толық жабатын қаптамалар ең эффективті, бірақ оларды қолдану кейде

технология талаптарына сай келмейді.

Жұмысшыларды қорғау үшін капсулалар және аспирация әдістері қолданылады. Капсулалау кезінде қондырғыны толығымен қапқа – капсулаға кіргізеді. Аспирация кезінде зиянды бөліністерді технологиялық қондырғылардың ішкі көлемдерінен жояды. Сонымен қатар қорғау мақсатында сарғыш шкафтар, зонттар, кабиналар, камералар және т.б. қолданылады. Аспирация химия өнеркәсібінде зиянды бөліністерді электролитті ванналардан, түрлі химиялық реагенттері бар ыдыстардан, жуғыш аппараттардан, құрғатқыштардан және басқа да аппараттардан кетіру үшін қолданылады.

Сорғыш шкаф ішінде адамдар зиянды заттармен жұмыс істейтін сыйымдылығы үлкен жабдық. Шкафқа кіретін қуыстар арқылы сорып алынатын ауа қозғалысының жылдамдығы уыттылығы төмен газдар мен булар қатысында 0,5 – 0,7 м/с кем болмауы тиіс, ал күшті әсер ететін зиянды заттар (қорғасын мен сынап булары, циан қосылыстары және т.б.) бөлінуі кезінде 1,0 – 1,5 м/с болу керек.

Сорғыш зонттар жылу бөлінуі кезіндегі зиянды заттарды локализациялау мақсатында қолданылады. Зонттарды барлық жағынан ашық немесе жартылай ашық етіп жасайды. Кесінді формалары бойынша олар тікбұрышты немесе домалақ болуы мүмкін. Бортты сорғыштар зиянды заттар бөлінуінің үстіндегі кеңістік бос болуы қажет болғанда және олар жоғарыға көтерілуі үшін жеткіліксіз қыздырылған жағдайда қолданылады. Бортты сорғыштарды, мысалы, синтетикалық талшық өндірісінде диметилформамид буларын кетіру үшін қолданылады.

Химиялық өндірістердің көптеген ғимараттары үшін технологиялық процестерді қалыпты жүргізгенде  $K=3-10$  сағ-1 аралығында тербеледі.

Ауаны механикалық түрде қозғалту үшін кіргізгіш және шығарғыш желдету жүйелерін желдеткіштермен (сыртқы тепкіш және осьті), кейде эжекторлармен жабдықтайды. Эксплуатациялау жағдайларына байланысты құрылмасы әр түрлі желдеткіштер қолданылады (қарапайым, антикоррозиялық немесе жарылыстан қорғаушы).

Егер тастандылар құрамында агрессивті орта, мысалы, соққыдан ғана емес, үйкелістен де жарылуға қабілетті шаң, сонымен жарылғыш газдар мен булар (ацетилен, эфир) болса, эжекторлы желдетуді қолдану қажет. Оны қолданған кезде булар, газдар және шаң желдеткіштің дөңгелегімен тиіспейді. Эжекторға ауаны желдетілетін ғимарат сыртында орнатылған жоғары қысымды желдеткішпен (компрессормен) айдалып, камерада 4 эжекция нәтижесінде жеңілдету пайда болады, оның әсерімен ауа желдетілетін ғимараттан сорылады.

Апаттық желдету өздігінше желдеткіш қондырғы болып табылады.

Бұл зиянды заттарды қолданумен байланысты өндірістер және жарылыс пен өртке қауіпті өндірістер эксплуатациясының қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызды. Автоматты түрде қосылу үшін апаттық желдетуді ШҰҚ мәніне (зиянды зат мөлшері бойынша) немесе жалын таралуының төменгі концентрациялық шегінің шамасына (жарылғыш қоспалар үшін) орнатылған автоматты газоанализаторлармен блоктайды.

Сонымен қатар, ғимарат сыртындағы кіру есіктерінің жанында орналасқан қосушы құралдарды басқарудың дистанционды пульті ескерілуі тиіс.

Зиянды заттар көрші ғимаратқа өтіп кетпеуі үшін апаттық желдетуді тек шығарғыш етіп ұйымдастырады. Сорып шығару еселігі қауіпсіздік техникасы мен өнеркәсіптік санитарияның салалық ережелерімен анықталады.

Желдетудің еңбек жағдайларын сауықтыру факторы ретінде маңызы зор болғанымен, оның мүмкіншіліктері шексіз емес, сондықтан желдетумен қатар зиянды заттар мен артық мөлшердегі жылудың бөлінуін азайтатын техникалық тәртіп шараларын қолдану қажет.

Ауаны кондиционерлеу. Әдеттегі желдету жүйелері адамдар болатын зоналардағы қолайлы жағдайларды қамтамасыз ететін шектердегі ауаның барлық көрсеткіштерін ұстап тұруға қабілетсіз. Бұл мәселені кондиционерлеу шешеді. Ол механикалық желдетудің ең жетілдірілген түрі және жұмыс орнында сыртқы жағдайларға тәуелсіз оптималды микроклиматты автоматты түрде сақтап тұрады. Жалпы алғанда кондиционерлеу деп ауаны қыздыру немесе суытуды, ылғалдату немесе құрғатуды және оны шаңнан тазалауды түсінеді. Кейде сонымен қатар, ауаны ионизациялау, жағымсыз иістерді жою немесе жағымды иістерді қосу қажет болады. Кондиционерлеу жүйелері жайлылық және технологиялық болып бөлінеді. Жайлылық кондиционерлеу жүйелері ғимаратта адам үшін тұрақты

жайлы жағдайларды қамтамасыз етеді.

Технологиялық кондиционерлеу жүйелері өндірістік ғимаратта технологиялық процеске қажет жағдайларды сақтап тұруға арналған. Ауаны кондиционерлеуге желдетумен салыстырғанда көп шығын жұмсалады, бірақ ол тез аяқталады, себебі еңбек өнімділігі артады, адамдар аз ауырады және т.б.

Жұмыс орнындағы микроклимат адамның жұмысқа деген қабілеттілігі мен хал – жағдайына әсер ететіндіктен, орта көрсеткіштерін үнемі бақылау қажет. Өндірістік ғимараттардағы температура мен ауа ылғалдығын өлшеу үшін аспирационды психрометрлер қолданылады.

Желдету және кондиционирлеу жүйелерімен жабдықталған өндірістік ғимараттардағы температура мен ауа жылдамдығын сандық қосарланған термоанометрлермен өлшейді. Микроклимат пен ОЖК – индексі көрсеткіштерінің бірлескен әсерін анықтау үшін шар термометрлер, ал интегралды жылулық күшті бағалау үшін жылулық күш мониторлары қолданылады.

Температураны уақыт аралығында үздіксіз тіркеу үшін өздігінен жазатын құралдарды – термографтарды пайдаланады. Температураны еденнен 1,5 м биіктікте және сыртқы қабырғалардан, қыздырғыш құралдардан және басқа да жылу көздерінен 1 метрден астам қашықтықта өлшеу қажет.