

Дәріс №7 Өндірістік ғимараттарды жарықтандыру. Табиғи және жасанды жарықтандыру

Өндірістік ғимараттарды, жұмыс орындарын және зауыт аумағын рационалды түрде жарықтандыруды ұйымдастыру оптималды жұмыс жағдайларын жасау үшін үлкен маңызға ие. Жеткілікті жарықтылық кезінде жұмыс өнімділігі артады, шаршағыштық пен жарақат алу азаяды, психологиялық тұрғыда қолайлы жағдай қамтамасыз етіледі. Жарықтылық жеткіліксіз болған жағдайда адам нашар көріп, өндірістік ортада қиын бейімделеді. Бұл жағдайда жұмыстың жақсы орындалуы көру қабілетін күшейтуді талап етеді. Химиялық кәсіпорындарда тоқтаусыз жұмыс істеудің міндетті шарттарының бірі операторлардың бақылағыш – өлшегіш құралдар көрсеткіштерін, механизмдер мен қондырғылардың жұмыс істеуін үздіксіз бақылауы болып табылады. Мұны жеткілікті жарықсыз жүзеге асыру қиын. Аумақтың, жолдардың, қондырғылардың, баспалдақтар маңайының жеткіліксіз жарықтандырылуы оқыс жағдайларға әкелуі мүмкін.

Өндірістік, қызметтік және тұрмыстық ғимараттарды жарықтандыру үшін табиғи жарық пен жасанды жарықтандыру көздерінің жарығы қолданылады. Жарық (көрінетін сәулелену) адам көзі қабылдайтын жиіліктер интервалындағы электролиттік толқындар болып табылады. Әдетте, күн спектрінің көрінетін бөлігіне толқын ұзындығы 400-760 нм сәулеленуді жатқызады. Жарық ағыны – жарық сезгіштікті тудыратын сәулелік энергия. Жарық ағынының өлшем бірлігі люмен (лм) болып табылады. Жарық ағынының белгілі бір бағыттағы кеңістіктік тығыздығын жарық күші деп атайды. Оның өлшем бірлігі Кандела (кд). Жарықтандырылу – жарықтандырылатын бетке түсетін жарық ағынының беттік тығыздығы. Оның өлшем бірлігі люкс (лк). Люкс 1 мл жарық ағыны біркелкі таралып түсетін ауданы 1 м² беттік жарықтандыру деңгейі. Жарықтандырылу көрсеткіші жарықтандырылу дәрежесін сандық түрде бағалау үшін қолданылады. Жарықтандырылу дәрежесі кең ауқымда өзгереді. Мысалы, түнде ай толғанда жарықтандырылу 0,2-0,3 лк болса, күндіз 20000-100000 лк аралығында тербеледі. Жарықтандырылудың сапалы жағы жарықтылықпен анықталады.

Жарықтылық – жарықтандырылатын немесе жарқырайтын беттен көзге қарай бағытталатын жарық ағынының шамасы. Жарықтылықтың өлшем бірлігі шаршы метрге шаққандағы кандела (кд/м²) болып табылады. Жарықтандырылатын заттарды көзбен қабылдау үшін белгілі бір жарықтылық деңгейі қажет. Артық мөлшердегі жарықтылық (жылтырлық) көру қабілетіне кері әсер тигізеді. Жылтырлық тура және шағылысқан болады. Тура жылтырлық жарық көздерінен және шырақтар бөлшектерінен туындайды. Көз шаршауының себепшісі болып табылатын жылтырлық адамның жұмыс істеу қабілетін төмендетеді. Мұндай қалыпты көру функцияларының өзгерісі соқырландыру деп аталады. Жарықтық соқырлаушы әсерін болдырмау үшін жұмыс істеп жатқан адамдардың көру өрісінде жарықтың біркелкі таралуын қамтамасыз ету қажет. Жарықтандырылу деңгейі гигиеналық нормаларға сай болу керек. Оны көру жұмыстарының жағдайларын ескеру арқылы орнатады. Қайта бейімделу мен көздің шаршауын болдырмау үшін ғимарат ішінде біркелкі және тұрақты жарықтандырылу деңгейін қамтамасыз ету қажет. Ол үшін жарық көздерін рационалды орналастыру және жарық ағынының пульсациясын болдырмау керек. Табиғи жарықтандырудың көзі күн радиациясы, яғни жер бетіне тура немесе шашыранды жарық түрінде түсетін күннің сәулелік энергиясының ағыны болып табылады. Табиғи жарықтандыру гигиеналық болып табылады және адамдар үнемі жүретін ғимараттарда енгізіледі [1].

Жасанды жарықтандыруды табиғи жарық жеткіліксіз ғимараттарда немесе тәуліктің табиғи жарықтандыру болмайтын мезгілінде ғимаратты жарықтандыру үшін қолданылады. Конструктивті орындалуы бойынша жасанды жарықтандыруды жалпы және қосарланған деп бөледі. Жалпы жарықтандыру – шырақтар жоғарғы зонада біркелкі немесе қондырғы үстінен орнатылатын кездегі жарықтандыру. Жалпы жарықтандыруды цех еденінің кез-келген ауданы жұмысқа пайдаланылып, ұсақ бөлшектерді ажырату қажет болғанда қолданылады. Ол шырақтардың салыстырмалы үлкен биіктікте біркелкі орналасуы есебінен бүкіл жарықтандырылатын аудан бойынша көрумен байланысты жұмыстарға қажет жағдайларды қамтамасыз етеді. Орналастыру биіктігі шамдар қуатына, шырақтар типіне және жарық ағынының түсу бұрышына тәуелді. Жалпы жарықтандыруға жергілікті жарықтандыру қосылғанда қосарланған жарықтандыру болады. Оны орындалатын процесс дәлдігі өте жоғары жарықтандырылуды қажет еткенде ұйымдастырады. Жергілікті жарықтандыруды жұмыс орнының үстінде орналасатын шырақтар тудырады.

Жергілікті жарықтандыру жүйесі жоғары сапалы жарықтандыруды қамтамасыз етеді, бұл ұсақ бөлшектерді қарастыру кезінде әсіресе маңызды. Тек жергілікті жарықтандыруды қолдану рұқсат етілмейді, өйткені жарықтандырылған және жарықтандырылмаған орындар арасындағы қарама-

қайшылық, көзді шаршатып, оқыс жағдайлардың себепшісі болуы мүмкін. Функционалды мақсаты бойынша жасанды жарықтандыру жұмысшы, кезекші, апатты және қорғаушы деп бөлінеді. Жұмысшы жарықтандыруды ғимараттың барлық жерлеріне, сонымен қатар, жұмыс істеуге, адамдардың өзіне және көліктердің қозғалысына арналған ашық аудандарға ескеру қажет. Түрлі жарықтандырылуды талап ететін, әртүрлі жұмыс істеу режимдері бар зоналар орналасқан ғимараттарда жарықтандыруды бөлек басқару керек. Кезекші жарықтандыруды жұмыстан тыс уақытта қосады.

Апатты жарықтандыру өндірістік ғимараттарда жұмысшы жарықтандыру кенеттен өшкенде минималды жарықтандыруды қамтамасыз ету үшін ескеріледі. Апатты жарықтандыруды қауіпсіздікті және эвакуациялық деп бөледі. Қауіпсіздікті жарықтандыру жұмысшы жарықтандыру өшкенде ескеріледі. Мысалы, кенеттен болған қараңғылықтан қызметкерлер қате әрекет жасап, технологиялық процесс бұзылуы мүмкін. Жұмысты жалғастыру үшін қауіпсіздікті жарықтандыруды қосады. Эвакуациялық жарықтандыру адамдардың өтуіне қауіпті орындарда 50 адамның эвакуациясына қажет өткелдер мен баспалдақтарда, жарық өткенде жұмысшылар қондырғылардың жұмыс істеуінің есебінен жарақат алуы мүмкін болатын өндірістік ғимараттарда ескеріледі.

Қауіпсіздікті жарықтандыру өндірістік ғимараттар мен кәсіпорындарда жалпы жарықтылықтың 5% мөлшерінде жарықтандырады. Апатты жарықтандыру үшін қыздыру шамдары мен разрядты шамдар қолданылады. Жарықтандыру құралдары үнемі автономды қосылып тұруы мүмкін және негізгі жарықтандыру құралдарымен бір мезгілде қосылуы мүмкін немесе қалыпты жарықтандыру көзі тоқтаған жағдайда автоматты түрде қосылуы мүмкін. Жасанды және табиғи жарықтандырылуды өлшеу мен бақылау үшін, сонымен қатар жасанды жарықтылықтың сәулеленуінің пульсация коэффициентін өлшеу үшін люксметрлер, люксметр – өлшегіштер және люксметр – пульсметрлер (мысалы, “Аргус – 01”, “Аргус – 02”, “Аргус – 03”) қолданылады.

Өндіріс ғимаратын жарықтандыру.

Ғимараттарды табиғи түрде жарықтандыру бүйірлік, жоғарғы және қосарланған деп бөлінеді. Бүйірлік жарықтандыру сыртқы қабырғалардағы жарық саңылаулары арқылы жүзеге асады. Жоғары жарықтандыру шамдармен қаптамадағы жарық саңылаулары арқылы жүзеге асады. Қосарланған жарықтандыру жоғары және бүйірлік жарықтандырулардың үйлесіміне негізделген және үлкен көлемдегі біркелкі жарықтандыруды қамтамасыз етеді. Салыстыру арқылы көруге қолайлы жағдайларды тудыратын жарықтандыру типін таңдайды. Бүйірлік жарықтандыру әдетте көпқабатты ғимараттарда, сонымен қатар бірқабатты ғимараттарда – ғимарат тереңдігі мен терезелер биіктігінің арақатынасы 8-ден аспағанда қолданылады, ал қосарланған жарықтандыру бірқабатты көп өткінді ғимараттарда қолданылады. Жарықтандыру деңгейіне ғимараттың орналасуы, жарық саңылауларын жақын маңдағы ғимараттардың қараңғылауы, жарық саңылауларының құрылымы, ғимарат ішіндегі қабырғалар түсі әсер етеді. Гигиеналық тұрғыда терезелер (бүйірлік жарық саңылаулары) тіктөртбұрышты болуы тиіс.

Бұл жарықтың көп түсуін қамтамасыз етеді. Қабырғалар мен төбені ашық түстерге бояу ұсынылады, сонда жарықтандыруды 20-25%-ға арттыруға болады. Географиялық ендікке, жыл және тәулік мезгіліне, сонымен қатар ауа райына байланысты табиғи жарықтандыру деңгейі кең ауқымды өзгеруі мүмкін. Сондықтан өндірістік ғимараттар үшін табиғи жарықтандыруды нормалау үшін есептеу негізі ретінде табиғи жарықтандыру коэффициенті алынды. Табиғи жарықтандыру коэффициенті (ТЖК) – ғимараттың белгілі бір нүктесіндегі жарықтылығының (Еішкі) сырттығы бір мезгілде бақыланатын жарықтылыққа (Есыртқы) қатынасы. Табиғи жарықтандыру коэффициенті (En) пайызбен өрнектеледі және келесі формуламен анықталады: $100\% \text{ сырт ішкі } n \text{ E E E}$ Гигиеналық нормативтер ТЖК-н жарықтандыру түрімен көру жұмыстарының сипаттамасына байланысты орнатады. Көру жұмыстарын дәлділік дәрежесімен, яғни ажырату объектісінің (мысалы, таразы мәнісінің бөліктері, ерігінділердегі бөлшектер мөлшері) сызықты мөлшерімен сипаттайды.

Қазақстанның түрлі аудандарында орналасқан ғимараттар үшін ТЖК-нің нормаланған мәндері (EN) келесі формуламен анықталады: $EN = E_n \cdot m$ Мұндағы, m – жарық климатының ерекшеліктерін ескеретін коэффициент. Өндірістік ғимараттарды табиғи жарықтандыру деңгейін жарық саңылауларының саны мен мөлшерін өзгерту арқылы, терезелер ауданымен еден ауданының арақатынасын, ғимарат көлемін және т.б. рационалды таңдау арқылы реттеуге болады.

Өндірістік ғимараттардағы табиғи жарықтандыру деңгейі әйнектелген беттер, қабырғалармен төбелердің ластануы есебінен біршама азаюы мүмкін. Лас заттар көп бөлінетін химиялық

кәсіпорындар ғимараттарында жарық саңылаулары әйнектерін шаң мен күйеден үнемі тазарту қажет. Табиғи жарықтандыру жоқ жерде немесе биологиялық әсер бойынша жеткіліксіз табиғи жарықтылық жағдайында ($E_{n0,5}$ Объект мөлшерін е тәуелсіз - - ≥ 70 - - Көру жұмысының ұзақтығына тәуелсіз - - 500 300 150 - 300 200 4,0 3,0 2,0 - 3,0 2,5 1,5 1,0 0,5 - 1,0 0,7