

# İstehsalat ventilyasiyası və işıqlanmasının gigiyenik əsasları.

## Plan

- ❖ İstehsalat ventilyasiyasının əhəmiyyəti və təsnifatı
- ⊙ Təbii ventilyasiyanın yaranması, aerasiya, istilik və külək təzyiqi
- ⊙ Mexaniki ventilyasiya: ümumi , yerli , gətirici (hava duşları, oazis, isti hava pərdələri) və sorucu ventilyasiya (çətirlər, sorucu ş kaf) sistemləri.
- ⊙ İstehsalat işıqlanması: əsas işıq anlayışları və görmə analizatorlarının fizioloji qiymətləndirilməsi, görmə prosesinin mahiyyəti
- ⊙ İstehsalatda işıqlanma sistemləri və işıqlanmaya olan gigiyenik tələblər

İstehsalat prosesi bir qayda olaraq, istilik, rütubət, buxar, toz, toksiki qazlar şəklində olan zərərli amilləri xaric etməklə müşaiyət olunur. Binaya yayılaraq onlar hava mühiti vəziyyətini və tərkibini dəyişir, bütün bunlar da öz növbəsində işçilərin sağlamlıq vəziyyətlərində dəyişikliklər törədir və əmək məhsuldarlığına əlverişsiz təsir göstərir.

Yuxarıda qeyd olunan zərərlərə qarşı mübarizə tədbirləri texnoloji avadanlıqların hermetikliyinə istiqamətlənmişdir. Əgər texnoloji , inşaat və təşkilatı tədbirlər lazımı əmək şəraitini təmin edə bilməzsə , onda iş yerində normal sanitar-gigiyenik əmək şəraiti yaratmaq üçün ventilyasiyadan istifadə olunur.

Ventilyasiyanın vəzifəsi binanın işçi havası zonasında təmiz hava və yol verilən (komfort) meteoroloji şəraiti təmin etməklə , işçilərin əhval-ruhiyyəsini, onların əmək məhsuldarlığını artırmaqdır. Bu məqsədlə istehsalat ventilyasiyası gətirilən havanın təmizlənməsini , texnoloji proses zamanı yaranan izafi istiliyin , rütubətin, tozların, zərərli qazların və buxarların xaric olunmasını , həmçinin qaz və toz ilə çirklənmiş havanı atmosfərə buraxmazdan əvvəl təmizlənməsini təmin edən qurğular , üsullar, vasitələrlə həyata keçirilir.

Bir sıra müəssisələrdə (toxuculuq,tütün,şirniyyat fabrikində)istehsalat ventilyasiyası lazımı hava mühitinin yaranmasını,xüsusən də texnoloji parametrlərə əsasən binada havanın rütubət göstəricisini təmin edir.

İstehsalat ventilyasiyasının növləri-havanı hərəkətə gətirmə üsuluna vtəbii və mexaniki (süni)olmaqla iki yerə bölünür.Qarışıq ventilyasiyada ola bilər,yəni təbii və süni ventilyasiyanın əlaqələndirilməsi.Təbii ventilyasiya istilik və külək təzyiqləri hesabına baş verir.

Təbii ventilyasiyanın aerasiya və infiltrasiya formaları mövcuddur.Binada və onun xaricində temperatur fərqi əsasən hava mübadiləsi baş verir.Qapı,pəncərə,nəfəslik və s.vasitəsilə belə hava mübadiləsi qismən tənzimlənə bilər.Digər tərəfdən küləyin təsiri nəticəsində binanın divarlarının pəncərə səthlərindən ,hermetik olmayan yerlərdən,mövcud deşiklərdən bina hava daxil olur və beləliklə,yaranan külək təzyiqi nəticəsində hava mübadiləsi baş verir.Belə hava mübadiləsi təbii ventilyasiyanın infiltrasiya formasına aiddir.Beləliklə,təbii ventilyasiyanın aerasiya və infiltrasiya formaları baş verir.

Mexaniki ventilyasiya xüsusi mexaniki qurğu(ventilyator,effektor)vasitəsilə həyata keçirilir.Həmin qurğular vasitəsilə hava binaya gətirilir və ya sorulur.Mexaniki ventilyasiyadan o zaman istifadə edilir ki,təbii yolla meteoroloji şərait və havanın təmizliyi təmin oluna bilmir.

Ventilyasiya funksiyasına görə gətirici(binaya təmiz hava gətirilir),sorucu(çirklənmiş hava binadan xaric edilir) və gətirici-sorucu olur.Hava mübadiləsinin təşkili formasına görə ümumi mübadiləli (yəni,verilən bütün hava müəyyən yerə istiqamətləndirməklə binadan xaric edilir),yerli və zonal ventilyasiyalar tətbiq olunur.

Beləliklə,ventilyasiya mexaniki gətirici-sorucu və ya təbii olaraq gətirici-sorucu ola bilər.

Təbii ventilyasiya .İstehsalat binalarında havanın infiltrasiya yolu ilə mübadiləsi zəif olur.Belə ki,infiltrasiya hava mübadiləsinin dəyişməsinə iki dəfə təmin edə bilər.

Düzgün layihələşdirilmiş mütəşəkkil aerasiya vasitəsilə saatda yüz min m<sup>3</sup>-dək hava mübadiləsi gedə bilər.

Aerasiya –mütəşəkkil ,idarə olunan ventilyasiyadır,bu,istilik və ya külək təzyiqləri sayəsində baş verir.Bu təzyiqlərin hər ikisi eyni vaxtda və ya ayrılıqda təsir göstərə bilərlər.

Metallurgiya və maşınqayırma sənaye sahələrinin isti sexlərində aerasiyadan istifadə etmək səmərəlidir.Belə ki,həmin sahələrdə intensiv istilik xaric edən mənbələr(poladəritmə.boru-prokat,elektrik –qövs,tovvermə sobaları,qızdırıcı sobalar,kürələr və s.)olduğundan binanın havasına çoxlu miqdar istilik qarışır.Xaricdəki və daxildəki hava temperaturlarının fərqi sayəsində havanın həcm çəkisində fərq yaranır.Ona görə də ,sexdə və bayırda havanın temperatur fərqi nə qədər böyük olarsa,istilik təzyiqi də bir o qədər çox olur.Bayırdakı hava binanın yan pəncərələrindən içəri daxil olur,qızmış hava ilə qarışır və yuxarıya qalxaraq xaric olunur.

Külək təzyiqinin təsiri vilavasitə küləyin binaya göstərdiyi təzyiqlərlə əlaqədardır.Külək əsən tərəfdən hava binanın açıq pəncərələrindən (yayda hər iki cərgədən,qışda yuxarı cərgədəki pəncərələrdən)otağa daxil olur.Külək tutmayan tərəfdən isə hava binanın üzərindən keçərək mənfi təzyiq yaradır,bu da,aerasiya bacaları vasitəsilə havanın səmərəli xaric olmasını təmin edir.Binadan xaric olan havanın bacalardan geri qayıtmasının qarşısını almaq üçün küləkqaytaran lövhəli bacalardan istifadə edilir.

Bir qayda olaraq aerasiya birmərtəbəli ayrıca yerləçən binalarda təşkil edilir.Çoxmərtəbəli binaların yuxarı mərtəbəsində də aerasiya olunan sexlərin yerləşdirilməsinə icazə verilir.

Aerasiya olunan bina perimetri boyunca boş olmalıdır,bəzi hallarda boylama divarının yanına 40%-dən çox olmayaraq ,əlavə tikili tikmək olar.Sex nə qədər hündür olarsa ,havanın sorulması bir o qədər yaxşı və aerasiya səmərəli olar.Aerasiya zamanı böyük hava mübadiləsi həyata keçirilir.O,ekonomik cəhətdən effektivdir,belə ki,elektrik enerjisi sərf edilmir,bununla belə onun idarə olunması xeyli mürəkkəb olub,hava şəraitindən ,istilik və külək təzyiqlərindən asılıdır.Bu zaman atmosfərə buraxılan hava zərərli qarışıqlardan təmizlənmir.Əgər gətirilən havanın tərkibində toz və zərərli maddələrin konsentrasiyası yolverilən həddən 30% çox olarsa,aerasiya tətbiq olunmur.

Aerasiya ümumi mübadiləli ventilyasiyaya aiddir,lakin bununla yanaşı yerli sorucular da tətbiq oluna bilər,həmçinin işçi yerinə mexaniki ventilyasiya vasitəsilə təmiz hava da verilə bilər.Aerasiya bacaları və pəncərə dəliklərinin yerləşməsi səmərəli olmalıdır ki, onu tez və rahat təmizləmək mümkün

olsun,eyni zamanda pəncərə və bacaların sahəsi yetərinçə olmalıdır ki,səmərəli hava mübadiləsi gedə bilsin.

Mexaniki ventilyasiya.Ümumi mübadiləli ventilyasiya :Ventilyasiyanın vəzifəsi işçi havasından hava mühiti çirkləndiricilərini tamamilə çıxarmaq ,sonra onları tutaraq təmizləməkdən və təmizlənmiş havanı atmosfərə buraxmaqdan ibarətdir.

Ümumi hava mübadiləli ventilyasiya zamanı hava mübadiləsi üçün elə miqdar təmiz hava gətirilir ki,bina havasına qarışan zərərləri yol verilən konsentrasiyaya qədər durulaşdırıla bilsin,yaxud istiliyi bütün otaqlar boyunca assimilyasiya etsin.

Mexaniki ventilyasiya zamanı havaya istənilən fiziki xassəni vermək ,yəni soyutmaq,qızdırmaq,rütubətləndirmək ,tozu zərərli qazları tutmaq və s. eyni zamanda istehsalat binasından xaric edilən havanı təmizləyib atmosfərə buraxmaq olar.Havanın binaya verilməsi və xaric edilməsi mexaniki enerjinin hesabına ventilyator,effektor vasitəsilə həyata keçirilir.

Istehsalatın texniki xüsusiyyətləri zəhərlərin tutulub saxlanılmasına imkan vermədikdə ,onların xaricolunma yerlərinə yaxın nöqtələrdə toz-qaz tutucularının yerləşdirilməsi havanın təmizləməsinə imkan verir.Havanı gətirən və soran ventilyasiya qurğusu gətirici –sorucu ventilyasiya adlanır.

Mexaniki ventilyasiya mürəkkəb sistem olub,iri havaaparan borulardan ,havanı təmizləmək üçün texniki qurğulardan və s.təşkil olunmuşdur.

Ventilyator hava boşluğu yaratdığı üçün hava götürülən yerdən bayır havanı sorur,oradan hava kameraya daxil olaraq tozdan təmizlənir,sonra qurğulara keçərək lazım olan qızdırılma ,soyutma ,qurudulma .rütubətləndirmə əməliyyatlarına məruz qalır və maqistral –havaaparan boru vasitəsilə binaya verilir.Ventilyasiya olunan binadan sorucu ventilyatorvasitəsilə hava sorucu havaaparan borulara sorulur və siklonlarda tozdan təmizlənərək havaya buraxılır.

Gətirici mexaniki ventilyasiyay havanı binanın hər tərəfinə bərabər yayır.(ümumi gətirici ventilyasiya),yaxud havanı binanın müəyyən sahəsinə verir(yerli gətirici ventilyasiya). Ventilyasiyanın bu növü vasitəsilə binanın havasına gətirilən hava qarışdırılır,mikroiqlim göstəricilərinin (temperatur,nisbi rütubət),tozların,zəhərli qazların gigiyenik normativlərə endirilməsinə nail olunur. Bir qayada olaraq gətirici hava adamlar olan binalara verilir. Havanın

götürülməsi şaxta və yaxud binanın divarındakı deşiklər vasitəsilə həyata keçirilir.

Havagötürən qurğu atmosfer yağmurundan ,digər qarışıqlardan mühafizə edilərək ,nazik taxtalardan düzəldilmiş çəpərlə təchiz olunmalıdır.İstehsalatın çirkli havasının atmosferə buraxılan yeri ilə hava götürülən yerin arasındakı üfüqi məsafə 10m-dən ,şaquli istiqamətdə isə 6m-dən az olmamalıdır.Qar örtüyü davamlı olduqda hava götürən boru 1 m hündürlükdə yerləşdirilə bilər,lakin yad cismin boruya düşməməsi üçün o,yer səthindən ən azı 2 m hündürlükdə yerləşdirilməlidir.

Hava qışda qızdırılır,bəzən rütubətləndirilir,yayda isə soyudulur.Havanın qızdırılması kaloriferlərdə aparılır.Hava buxar və ya isti su doldurulmuş qurğunun arasından keçərkən,onların miqdarını dəyişməklə binaya verilən havanın temperaturunu dəyişmək olar.Havanın temperaturunu qızdırılmamış havanı kondisionerin dolama kanalına verməklə də təmizləmək olar.

Havanı rütubətləndirmək üçün onu buxardan və ya suçiləyicilərindən keçirirlər.Yayda havanı soyutmaq üçün onu soyuq su çiləyicilərindən ,yaxud quru soyuducu kaloriferlərdən keçirirlər.Gətirici və sorucu mexaniki ventilyasiyada havanın hərəkəti mərkəzəqaçan və oxlu ventilyatorlar vasitəsilə həyata keçirilir.

Hava ,qaz,toz və digər hava qarışıqlarını hərəkət gətirmək üçün 15000 Pa təzyiqə qədər hava verən maşınlar –ventilyator adlanır. Ventilyatorada fırlanan çarx havanı sıxmaqla təzyiq yaradır.

Mərkəzəqaçan ventilyatorlar üç əsas elementlərdən:kürəkçikli,işçi çarx(rotor),spiral örtük və özüldən ibarətdir.Mərkəzəqaçan ventilyator spiral örtükdən ibarət olub,onun daxilində olan turbin çarxı havanı müxtəlif istiqamətlərə vura bilər.

Oxlu ventilyatorlarda yerləşən əyri pərlər havanın val boyunca hərəkətini təmin edir.Hava əyri pərdən keçərkən arxaya itələnir,oxlu ventilyatordan keçərkən öz istiqamətini saxlayır və mərkəzəqaçan ventilyatorada olduğu kimi 90-dən artıq dönmür.Mərkəzəqaçan ventilyatordan fərqli olaraq ,oxlu ventilyatorun köməyi ilə az təzyiqlə,nisbətən böyük həcmli qovmaq mümkündür.Mərkəzəqaçan ventilyator xeyli təzyiqlə havanı qovmaq üçün tətbiq olunur.Oxlu mərkəzəqaçan ventilyator daha yığcam qurğudur.Ventilyatorlar işləyərkən mexaniki olaraq ,aerodinamiki səs-küy və vibrasiya yaradırlar.İşçi yerində yaranan belə səs-küy

və vibrasiyanın səviyyəsini azaltmaq üçün bir sıra tədbirlər tətbiq olunur. Ventilyatorların çarxları balanslaşdırılır, onlar amortizasiya edən arakəsmələr üstündə qurulur və havaaparan boruya yumşaq havakeçirməyən parça qol vasitəsilə birləşdirilir.

Ventilyatorun gücü elə olmalıdır ki, binanı tələb olunan hava ilə təmin edə bilsin. Nəqlənilən mühitin xarakterindən (havanın temperaturu 80-dən nisbi rütubəti 605-dən çox olmadıqda, havada fəal qazların, buxarların, tozların olması) asılı olaraq havaaparan borunun materialı poladdan, şüşə materialdan, müvafiq maddələrə hopdurulmuş karton kağızlardan düzəldilə bilər. Yüksək nisbi rütubət, kimyəvi fəal birləşmələr, buxarlar olduqda beton, dəmir-beton, gips ventilyasiya blokları, aqressiv kimyəvi mühitdə turşuyadavamlı beton bliklər və blastbetonlardan istifadə olunur. Gətirici ventilyasiya sistemində havaaparan azbestsementdən hazırlanmış boruların tətbiqinə yol verilmir. Enerji sərfinə qənaət etmək üçün havaaparan boru böyük və dəyirmi, mümkün qədər qısa, az bucaqlı olmalıdır.

Havaaparan boru təbii işıqlanmanı azaltmamalıdır. Adətən magistral havaaparan borular istehsalat binasının ortasında və ya perimetri boyunca lahiyələşdirilir. Havanın temperaturu 90-dən artıq olduqda polad borunun qalınlığını hesablam yolu ilə təyin etmək lazım gəlir.

Ümumi mübadiləli ventilyasiya sistemində odtutan qoruyucu qapaqlar düzəldilir ki, yanma məhsulları istehsalat binasına daxil ola bilməsin, bununla da yanğın baş verməsinin qarşısı alınmış olur. Texniki səbəblərdən odtutan qoruyucu qapaqların düzəldilməsi mümkün olmadıqda hər binanın özündə ayrıca sistem nəzərdə tutulur. Müxtəlif binaların havaaparan borularının bir sistemə birləşdirilməsi məqsədəuyğun deyildir. Partlayış və yanğın təhlükəsi nəzərə alınaraq qarışıqların (yerli sorucu sistemlə) çıxarılması üçün havaaparan boruda qoruyucu qapaqlar düzəldilir, həmin qapaqlar yaxın dəlikdən 1m məsafədən artıq olmamalıdır.

Yerli gətirici ventilyasiya. Əgər yalnız işçi yerində, yaxud qrupşəkilli iş yerlərində təmiz hava zonası yaradılırsa, buna yerli ventilyasiya deyilir. Onun tətbiqi zamanı təmiz hava tənəffüs zonasına verilir, çirklənmiş hava isə çıxarılır. Yerli gətirici ventilyasiya üçün "hava duşları", "oazislər", xüsusi kamera qurğularının təşkil edilməsi xarakterikdir. İşçi yerində şüalanmanın intensivliyi 350 kkal /sm<sup>2</sup> saat olarsa, belə halda hava duşları tətbiq olunur. Hava duşları konveksiya yolu ilə istilik şüalanmasını azaldaraq, işçi yerində temperaturun

enməsinə kömək etməklə, bədən səthində tərini buxarlanmasını yaxşılaşdırılır. Şüalanma istiliyinin təsiri zamanı hava duşları birbaşa işçilərin bədən səthinə yönəldilir.

Müəyyən temperaturu və sürətli hava axını bilavasitə işçi yerinə verilir. Şüa istiliyinin qarşısının alınması və işçi yerində havanın temperaturunun azaldılması məqsədilə hava duşundan istifadə olunur.

Fiksə olunmuş iş yerlərində böyük işçi sahəsinə xidmət edilərkən, havanı müəyyən istiqamətə yönəltmək üçün silindr və konus formalı borudan –Baturina patrubkasından istifadə olunur. Bu zaman hava axını burularaq genişlənmiş şəkildə borudan çıxır. Baturina borusunda olan pərləri istənilən istiqamətə yönəltmək və beləliklə hava axını istənilən istiqamətə vermək olur. Boru özü hərəkət etdiyi üçün onu istənilən vəziyyətdə bərkətmək mümkündür. Yay zamanı tələb olunan temperaturu təmin etmək üçün suçiləyən xüsusi qurğudan istifadə edilir ki, bununla da havanı soyutmaq olur. Bu məqsədlə səyyari duş qurğularından da istifadə olunur, bu zaman qurğu oxlu ventilyator və elektrik mühərriki ilə təchiz olunur. Əgər havanın temperaturu 28C-ni ötmürsə, aerator qurğusundan istifadə edilir, əksinə havanın temperaturu 28C-dən çox olan halda havanı soyutmaq üçün ventilyator xüsusi su damcıları ilə təchiz edilir ki, bu zaman pər fırlandıqca kiçik su tozları yaranır, su buxarlanır və nəticədə hava soyuyur.

Hava duşları üfüqi və ya bir qədər maili istiqamətdə verilir, qurğu su ilə təchiz olunmaqla, birbaşa işçilərin paltarları üzərinə düşərək buxarlanır və beləliklə də, əlavə olaraq işçilərin bədənlərinin soyumasına şərait yaradır. Hava duşları Marten peçləri, boru-prokat, tükmə (metalın əridilməsi, tökülməsi, naxış vurulması), termiki (tovvermə, metalbişirmə) və başqa sexlərdə, eləcə də şüşə zavodlarında sobalara xidmət edənlərə tətbiq edilir.

Hava və istilik hava pərdələri: Növbə ərzində qapı (darvaza) 40 dəqiqədən az olmayaraq aşiq qaldıqda, yaxud növbə ərzində qapı 5 dəfədən artıq açıldıqda, qapının dəhlizi olmadıqda, bayırda havanın temperaturu -15C və aşağı olduğu hallarda, otaqları qızdırmaq üçün isti hava pərdələrindən istifadə edilir.

Xüsusi havaaparan boru vasitəsilə 10-15m/sansürətilə müəyyən bucaq altında isti hava axını soyuq hava axını qarşısına verilir və hava qarışaraq qızır. Hava pərdəsinin verilməsi iki şəkildə mümkündür: havanın qızdırılmadan və ya kaloriferdə qızdırılaraq verilməsi

Hava pərdəsi ilə verilən havanın istiliyini binanın istilik və hava balansında nəzərə almırlar. İsti hava pərdəsinin temperaturu bayır qapı yanında  $50^{\circ}\text{C}$ -dən, bayır darvaza yanında isə  $70^{\circ}\text{C}$ -dən artıq olmur. Bayır qapı yanında isti hava pərdəsinin sürəti  $8\text{m/s}$ , bayır darvaza yanında və texnoloji keçidlərdə  $25\text{m/s}$ -dən artıq olmamalıdır.

Hava oazisi zamanı məhdud sahəyə çox da böyük olmayan sürətlə, binanın temperaturundan bir qədər aşağı temperatur verilir. Az intensivlikli istilik şüaları ( $0.25$ -dən  $1\text{ qkal/m}\cdot\text{d}\cdot\text{q}$ ) binanın böyük sahəsini əhatə etdiyi hallarda hava oazisi təşkil edilir. Məsələn, elektrik stansiyalarının maşın zalında turbogeneratorların təşkil edilməsi. Mənbələrə yaxın işçi yerində (turbogenerator) əlverişli mikroiqlim şəraiti yaradılır ki, bu da istehsalat binası havasından fərqlənir.

İri həcmli istehsalat binalarında zonal ventilyasiyadan istifadə olunur ki, bu zaman hava həmin binanın işçi sahələrinə verilir. Bu, o binalarda səmərəli hesab olunur ki, həmin binalarda müxtəlif zərərli maddələr yaranır və ayrılıqda xaric olunurlar. Bu halda hava burulğan şirnaq şəklində hava paylayıcılarına verilir ki, bu da verilən havada temperaturun xeyli aşağı düşməsinə səbəb olur.

**Yerli sorucu ventilyasiya.** Zərərli maddənin məhdud sahədə yarandığı hallarda yerli sorucu ventilyasiya, yaxud lokal ventilyasiya tətbiq olunur, bu, zərərli maddənin bütün binaya yayılmasının qarşısını alır. Yerli sorucu qurğu zərərli maddə yaranan yerdə üstünü örtməklə, yaxud yerli sorma vasitəsilə həyata keçirilir. Ümumi mübadiləli ventilyasiyaya nisbətən yerli sorucu ventilyasiya daha qənaətcil və sərfəlidir. Yerli ventilyasiyadan istifadə zamanı çalışmaq lazımdır ki, mənbəyin tam örtülməsi üçün qurğunun ölçüsü bir qədər böyük olsun. Yerli sorucu ventilyasiya kimi sorucu şkaflardan, açıq və yarımçıq çətirlərdən istifadə olunur (şək. 25.4). Metalların qalvanik, termiki işlənməsi, boyanması, dənəvər, səpələnən maddələrin çəkilməsi, bükülməsi zamanı xaric olan zərərli qazların, toksiki buxarların tutulub kənarlaşdırılması məqsədilə sorucu şkaflardan istifadə olunur. Xaric olan maddənin növündən asılı olaraq sorucu şkafla sorulan havanın sürəti  $0.3-1\text{ m/s}$  arasında olmalıdır. Yol verilən hədd konsentrasiyası (YHK) nə qədər kiçik olarsa, sorma sürəti də bir o qədər artıq olmalıdır. Əgər YHK  $100\text{ mq/m}$ -dən aşağı olarsa və ya temperaturu  $30-100^{\circ}\text{C}$  arasında olarsa, onda şkafta sorma sürəti  $0.7-1\text{ m/s}$  arasında olmalıdır. Örtük altındakı temperatur  $100^{\circ}\text{C}$  -dən artıq olarsa, onda sorma sürəti xüsusi hesablama yolu ilə təyin olunmalıdır.



Sorucu şkafta işin səmərəli olması üçün şkaftın pəncərəsi(işçi sahə) kiçik olmalıdır. Sorucu şkafların hermetik olması üçün tikişlərin üzəri suvanmalı və boyanmalıdır.

**Tozsuzlaşdırıcı mühafizə örtüyü.** Tozsuzlaşdırıcı mühafizə örtüyü açıq sorucudan ibarətdir. Daşdoğrayan maşın ələyini, pardaxlayıcını, cilalama maşını, qabıq çıxaranı, yonucu dəzgahlarını və s. örtməklə tozdan mühafizə edir.

**Yan sorucular .** Elektroliz üçün aşındırma vannalarının açıq səthlərindən xaric olan qazları, buxarları(turşu, qələvi) və buna bənzər digər avadanlıqların səthlərindən xaric olan zərərli qazları tutmaq üçün, xüsusən misləmə, gümüşləmə, sianlaşdırma, xromlaşdırma və digər işlər zamanı xaric olan zərərli maddələri tutub uzaqlaşdırmaq üçün yan soruculardan istifadə olunur. Yan sorucularla sorma 10-15m\san sürətlə aparılır.

Vannanın eni 0.5 m-dək olduqda birtərəfli, eni 1 m- dən artıq olduqda ikitərəfli yan soruculardan istifadə olunur. Böyük ölçüdə olduqda isə üfürməklə yan sorucular tətbiq olunur.

**Sorucu çətirlər.** Dəmirçi kürələrindən, sobalardan, isti vannalardan çıxan zərərli maddələri, istiliyi və xaric olan rütubəti uzaqlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Çətir xidmət göstərilən sahənin ölçüsündən böyük olmalıdır ki, sorma yaxşı getsin. Qaz qaynağı, lehilməmə zamanı sorucu paneldən istifadə edilir. Belə ki, zərərli maddə tənəffüs üzvlərinə daxil olduğuna görə sorucu çətir yol verilməzdir.

**Gətirici-sorucu ventilyasiya.** İstehsalatda ümumi mübadiləli ventilyasiyanın aşağıda göstərilən növləri geniş yayılmışdır:

- Məhəlli, zonal ventilyasiya. Bu zaman hava burulğan şırnaq şəklində verilir.

- Ümumi mübadiləli dəqiq, lokal ventilyasiya. Bu zaman sorucu və gətirici sistemlər eyni vaxtda təsir göstərir.

Zərərli maddə qaz halında olduqda onunla mübarizə üçün lokal ventilyasiya daha səmərəlidir. Onu o yerlərdə tətbiq etmək lazımdır ki, orada zərərli maddə xaric edən avadanlıqlar toplanmış olur, bundan əlavə izafi istilik və buxarların xaric edilməsində də səmərəlidir.

Havanın resirkulyasiyası: Əgər, binadan xaric edilən havanın tərkibində zərərli maddələr yoxdursa, həmin havanın müəyyən hissəsi bayır havaya qarışdırılaraq yenidən binaya verilə bilər. Bu zaman ilin soyuq vaxtlarında bayırdan gətirilən hava qızdırılmış olur. Resirkulyasiya aparmaqda məqsəd, ilin soyuq dövrlərində istiliyə qənaət etmək, ilin isti vaxtlarında isə havanın soyudulmasına qənaət etməkdir. Havanın tərkibində 1-ci və 2-ci sinif təhlükəli maddələr, xəstəliktörədən bakteriyalar, allergenlər, viruslar, göbələklər, kəskin qoxu olarsa, bu zaman resirkulyasiya yol verilməzdir.

Xaric edilən havanın tərkibində zərərli maddə 3-cü və 4 -cü sinifə aid olarsa, resirkulyasiya aparmaq olar. Xaric edilən havanın tərkibində 1-ci və 2-ci sinif təhlükəli maddələrin azlıq təşkil etdiyi hallarda resirkulyasiyaya icazə vermək olar.

**Qəza ventilyasiyası.** Bu ventilyasiyadan o zaman istifadə olunur ki, qəza nəticəsində avadanlıqlardan qəflətən çoxlu miqdarda təhlükəli, yaxud tezalısan maddələr xaric olur. Qəza ventilyasiyasının işə salınması və havanın xaric olması üçün qapı- pəncərənin açılmasının məsafədən idarə olunması layihələşdirilməlidir. Qəza ventilyasiyası üçün ümumi mübadiləli əsas və ehtiyat ventilyasiyalardan, yerli sorucu sistemlərdən istifadə olunmalıdır ki, qəza ventilyasiyasına sərf olunan havanı təmin edə bilsin. Qəza ventilyasiyasının xaric etdiyi havanın yerini doldurmaq üçün gətirici sistem nəzərdə tutmağa ehtiyac yoxdur. Sexlərdə və şaxtalarda qəza situasiyaları (kömürün öz-özünə yanması, partlayışı, qəflətən qazların xaric olunması, yangın və s.) baş verə bilər.

Havanın kondisionerləşdirilməsi. Əməyin sanitar -gigiyenik şəraitinin yaxşılaşdırılması havanın kondisiyalaşması ilə sıx əlaqədardır. Havanın kondisiyalaşması dedikdə, hava mühitinin müəyyən parametrlərini (temperatur və rütubət) tənzimləyən texniki vasitə və üsullar nəzərdə tutulur. Kondisiyalaşdırma havanın müəyyən qaz tərkibinin təmin olunması və onun tozlardan təmizlənməsi üçün tətbiq olunur. Havanın kondisiyalaşdırma sistemi bir sıra məqsədlər üçün istifadə olunur:

- Əsas təyinatından asılı olaraq texnoloji və komfort şəraitin yaradılması zamanı;

- İl ərzində işin müddətindən asılı olaraq mövsümi və bütün ilboyu təşkil edilməsi zamanı;

-mərkəzləşdirilmiş (çoxsaylı otaqlara və ya böyük bir binaya xidmət etməsi) və yerli (laboratoriyalarda, ofis otaqlarında) xüsusi ayrılmış sahələrdə təşkili zamanı;

- Müstəqil (isti və soyuq mənbələr kondisionerdə yerləşir) və qeyri-müstəqil (əgər onlar xaric olarsa) olması zamanı.

Tələbatdan asılı olaraq hava kondisionerin kamerində qurudulur, soyudulur, qızdırılır və yaxud rütubətləndirilir. Rütubətləndirilmiş havada su damlları olmamalıdır. Havanın kondisiyalaşması zamanı mexaniki qarışıqlar filtrlər vasitəsilə, havanın parametrləri isə avtomatik olaraq tənzimlənir.

Havanın kondisionerləşdirilməsi zamanı qurğu sistemi soyuducu və isidici rejimlərdə işləyə bilər. 1-ci halda isti hava soyudulur(soyuducu rejim), 2-ci halda isə soyuq hava qızdırılır(qızdırıcı rejim). Sonuncu halda soyuducu qurğu işləmir.

Qış vaxtı binanı soyutmaq üçün bayır havasından istifadə olunur. Havanı qızdırmaq üçün kaloriferlərdən, isti sudan, buxardan, həmçinin resirkulyasiya havasından istifadə olunur.

Bayır havası kondisionerə daxil olur, filtdən keçir, rütubətlənir və bayır temperaturuna çatdırılır. Magistral havaaparan boru ilə hava binaya daxil olur.

Qızmış hava binadan sorucu ventilyasiya vasitəsilə xaric edilir və atmosfərə buraxılır. Kondisioner binada havanın meteoroloji parametrlərini davamlı olaraq, təmin edir (temperatur, nisbi rütubət). Havanın kondisiyalaşması zamanı hava cərəyanı sürətinin iş yerində yol verilən hədd səviyyəsində qəbul edilməsinə icazə verilir.

Hava balansı. Binanın həcmi 20 m - dən az olduqda, hər işçiyə verilən havanın həcmi saatda 30 m<sup>3</sup>; binanın həcmi 20 m<sup>3</sup>- dən artıq olduqda verilən havanın həcmi 20 m<sup>3</sup>/saat ; binanın həcmi 40m<sup>3</sup>-dən artıq olduqda isə (havada zərərli maddələr olmadıqda) havanın dəyişdirilməsinə yol verilməklə, təbii ventilyasiyası olmayan binalarda hər nəfər üçün 60m<sup>3</sup>/saat hava olmalıdır.

İlin soyuq vaxtlarında havanın binaya qeyri-mütəşəkkil şəkildə daxil olması zamanı sexdə temperaturun aşağı düşməsi ilə yanaşı, duman əmələgəlməsi də müşahidə olunur. Bu zaman rütubət xaric edən binalarda duman əmələgəlməsinin qarşısını almaq üçün, müsbət hava balansı yaradılır, yəni atmosfer havasında əlavə təzyiq yaradılır

Toksiki maddələr xaric edən binalarda onların qonşu otaqlara keçməsinin qarşısını almaq üçün mənfi hava balansı olmalı, yəni sorma bir qədər gətiricidən artıq olmalıdır.

Binada hava mübadiləsinin faktiki olaraq neçə dəfə getdiyini təyin etmək üçün həmin binada olan bütün gətirici və sorucu mexaniki ventilyasiya sisteminin effektivliyi müəyyən edilməlidir.

**Hava mübadiləsinin təşkili.** İstehsalat binalarında hava mübadiləsinin təşkilində ventilyasiyanın səmərəli sxemini tərtib etməli və zərərlərin xaric olduğu mənbələr, avadanlıqların yerləşdirilməsi və digər amillər nəzərə alınmalıdır.

Ümumi mübadiləli ventilyasiya sxeminin seçilməsi zamanı aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

-istehsalat mühitinin xarakteri, tozun xaric olunması və ya olunmaması, istiliyin və rütubətin az və ya çox xaric olunması;

-havanın verilmə üsulu:bir yerə yönəldilməsi və ya bərabər paylanması;

-binanın hündürlüyünə görə havanın verilmə zonası (işçi yeri, yəni daimi yer) ;

-hava cərəyanının verilmə istiqaməti (vertikal, yuxarıdan aşağıya doğru, horizontal, yaxud aşağıya maili istiqamətdə) ;

-havaaparan borunun hündürlüyü.

Hava bərabər paylanmış halda verildikdə hava bölüşdürən boru sexin divarı boyunca və ya girişdə yerləşdirilir. Əgər avadanlıqlar sıx yerləşirsə, hava bölüşdürücüləri 3-4 metrlik məsafədə yerləşdirilir. Bu üsulla havanın verilməsi böyük hava mübadiləsi tələb edir. Mənbəyə yaxın yerdə xaric olunan zərərli maddənin konsentrasiyası uzaqdakına nisbətən daha yüksək olur, yəni uzağa getdikcə konsentrasiya azalır.

Xaric edilən havanın təmizlənməsi. Hava mühitinin təmizliyi uğrunda aparılan mübarizə ventilyasiya tullantılarının təmizlənməsinin ən yaxşı üsullarının axtarılıb tapılmasına imkan verir.

Qazla çirklənmiş hava atmosfərə buraxılmazdan əvvəl xüsusi təmizlənmədən keçməlidir. Əgər bu texniki cəhətdən mümkün olmazsa, atmosferin daha yüksək qatlarına buraxılmalıdır. Təmizləndikdən sonra

atmosferə buraxılan hava gətirici ventilyasiyanın hava götürülən yerini çirkləndirməməlidir.

Havada tozun ölçüsü 10 mkm və daha kiçik olduqda gətirici havada nazik qatlı filtrlərlə zərif təmizləmə tətbiq olunur. Sorucu sistemdə ölçüsü 10-100 mkm-dək olan hissəciklərin çökməsi zamanı orta dərəcəli təmizləmə, ölçüsü 100 mkm-dan böyük olan hissəcikləri tutmaq üçün isə kobud təmizləmə sistemindən istifadə edilir.

Texnoloji və ventilyasiya tullantılarını təmizləmək üçün tozçökdürən kameralardan (quru və yaş) ,parça (kobud təmizləmə üçün ), kağız, yağlı və elektrik filtrlərindən (zərif təmizləmə üçün 10 mkm-dək) istifadə olunur.

Mexaniki üsulla (quru) toztutma zamanı tozçökdürən ,durulduculardan siklonlardan,siklonlardan batareyalarından ,inersiya toztutucularından istifadə olunur.Tozçökdürən kameralarda hava kobud tozlardan təmizlənir.Bu zaman təmizlənmə dərəcəsi 50%-dən artıq olmur.Kameralarda arakəsmələrin təmizlənmə effektivliyi olduqca artır.Hissəciklərin ölçüsü 30 mkm-dən artıq olduqda ,inersiya toz ayıranları vasitəsilə orta və kobud təmizləmə aparılır.(soda,Arsenal zavodlarında ,sulfat turşusu istehsalında,qaz kəməmindən qaz nəqli zamanı).İnersiya tozayıranları tozlu havanın hərəkəti istiqamətində diametri getdikcə azalan kəsik konusdan ibarətdir.Onun səthində halqəvari dəliklər vardır ki,tozdan təmizlənmiş hava oradan xaric olur,toz hissəcikləri isə konusun həlqəsinə çırpılaraq çökür .

Siklon iç-içə olan iki slindrdən ibarət aparatdır. Tozlu hava spiral şəklində xarici və daxili slindrin arasına daxil olur. Mərkəzəqaçma qüvvəsi nəticəsində toz hissəciyi xarici slindrin divarına dəyir, sürətini itirərək, aşağı düşür və oradan boşaldılır. Təmizlənmiş hava daxili slindr vasitəsilə xaricə çıxır. Tozboşaldan qurğu hermetik olmalıdır ki, tozun müntəzəm sürətdə bunkerdən boşaldılmasını təmin etsin. Siklonun köməkliyi ilə 10-200 mkm(iri və ağır toz) ölçüdə olan tozu tutub xaric etmək olur.

Yaş toztutanlar o halda tətbiq olunur ki, yaş halda olan toz istifadə olunur, yaxud utilizasiya olunmur və qazın soyudulması tələb olunur, maye kimi sudan istifadə olunur. Havanı tozdan başqa aqressiv və zərərli qazlardan (hidrogen-sulfid, kükürd qazı və b.) təmizləmək üçün natrium qələvisinin sulu məhlulundan, sodadan və s. istifadə edilir. Bu komponentlər udulur və neytrallaşır, eyni zamanda tozları tutur.

Yaş toztutanlar kimi istifadə olunan açıq skrubberləri (karbid sobasından çıxan qazları, dudu zavodu qazlarını qabaqcadan tozdan təmizləmək, soyutmaq, nəmləşdirmək və s), taxılan skrubberləri (əhəng yandırma sobalarından xaric olan qazları təmizləmək üçün), mexaniki skrubberləri (superfosfat və digər fosfor gübrə istehsalında xaric olan qazları təmizləmək üçün) göstərmək olar. Bunlardan başqa gətirici ventilyasiyada havanı təmizləmək üçün kasetli, vissinli filtrlərdən, öz-özünə təmizlənən yağlı filtrlərdən istifadə olunur.

Tullantıları təmizləmək üçün parça(təmizlənmə dərəcəsi 99% ola bilər), ip elektrostatik filtrlərdən və s istifadə edilir. Bunlar quru tozların tutulması üçün effektivdir. Kiçik toz fraksiyalarını təmizləmək üçün çərçivəli filtrlər işlədilir. Çərçivədə torun ölçüsü 1-2 mm-dir. Havanın yaxşı keçməsi üçün toru tez-tez təmizləmək lazım gəlir. Çərçivəli filtrin təmizlədiyi havanı atmosfərə buraxmaq olar, lakin bu təmizləmə resirkulyasiya üçün kifayət deyil. Havanın hərəkət yolunda filtrləyici parçalardan(kisə filtrlər), yaxud rezin borulardan (xortum filtrlər) düzəldilmiş filtrlər qoyulur. Xortum filtrlər müxtəlif materiallardan düzəldilir. Bu məqsədlə, parçanın seçilməsi filtrlənən mühitin fiziki-kimyəvi xassəsindən və texnoloji şəraitdən asılıdır. Filtrləyici parça yundan, pambıqdan və süni lifdən ola bilər.

Pambıq və yun parça yüksək temperatura (müvafiq olaraq 60-65°C və 80-90°C) dözmür. Sintetik parça "nitron" 130°C-də qazı filtrləməyə imkan verir. Hal-hazırda perlon, lavsan, nitron və s. kimi sintetik poliamid parçalardan istifadə olunur. Sintetik parçaların çatışmayan cəhəti onların elektriklişməsi və toz-hava qarışığının alovlanması təhlükəsinin olmasıdır. Bu təhlükənin qarşısını almaq məqsədilə, həmin parçalara xüsusi maddə hopdururlar. Müəyyən edilmişdir ki, iri dispersli toz hissəcikləri elektrik yükü ilə yüklənməklə bir-birinə yapışmayan (kraxmal) tozları nitron tərəfindən yaxşı tutulur. Zərif dispersli tozlar asanca elektrik yükü ilə yüklənməklə bir-birinə yapışmayan digər tozlarda (şəkər, un) lavsan və yun parça vasitəsilə yaxşı tutulur.

Boyaq istehsalı və yarımfabrikatlar, həmçinin mineral gübrə, kimyəvi zərərli maddə istehsalında onları qazlardan təmizləmək üçün lavsan və nitron filtrlərdən istifadə edilir.

Havadakı müxtəlif qazları təmizləmək üçün elektrik filtrləri də istifadə olunur. Mineral gübrələr, sulfat turşusu istehsalı, kömür, sement dəyirmanlarında tozları dudu zavodlarında hissi və maye damcılarını tutmaq üçün elektrik filtrlərindən istifadə edilir.

Quru elektrik filtrləri demək olar ki, bütün növ tozları tutmaq üçün işlənilir. Elektrik filtrlərindən istifadə etdikdə demək olar ki, 100% təmizləməyə nail olunur. Onların iş prinsipi toz hissəciklərinin əks yüklə yüklənmiş elektrodalara çökdürülməsinə əsaslanır. Apparatın divarının yerlə birləşən hissəsi və pilitə əks işarəli elektrik yükü ilə yüklənmiş olur. Pilitəyə(lövhəyə) çökmüş toz hissəcikləri yüklərini itirir, filtrin altında bunkerə toplanır (toz toplanan yerə) və onları apparatdan çıxarmaq nisbətən asan olur. Quru elektrik filtri yüksək temperaturda təzyiqlə altında istifadə oluna bilər. Gətirici ventilyasiyada zərif tozları tutmaq üçün yağ filtrlərindən istifadə edilir. Bu filtrlər metal çərçivədən ibarət olub, polad və ya fosfor həlqələrlə doldurulmuş və mineral yağ ilə isladılmış olur, çirkli hava oradan keçdikdə toz tutulub, saxlanılır.

**Sanitariya nəzarəti.** İşçi zonası havasında temperaturu, nisbi rütubəti, hava cərəyanı sürətini, zərərli qazların konsentrasiyasını, istilik şüa intensivliyini və ventilyasiya sisteminin işini, müəyyən göstəricilərə görə, hava axınının temperatur və sürətini, məhsuldarlığını, ventilyatorların fırlanma sürətini, təzyiqlə və seyrəkliyin fərqi, gətirilən havada zərərli maddələrin konsentrasiyasını, səs-küy və vibrasiyanı ölçməklə sanitariya nəzarəti həyata keçirilir.

Hava mühitində ölçülmüş parametrlər mövcud norma ilə müqayisə edilir. Zərərli maddələrin konsentrasiyasını təyin etmək üçün hava nümunəsi işçilərin tənəffüs zonasından götürülməlidir.

İstiliyin xaric olma mənbələri bütün sexdə bərabər yerləşərsə, mikroiqlimi ölçmə nöqtələri sexin ayrı-ayrı yerlərində aparılır. Qeyri-bərabər yerləşdikdə isə, sahə 2 yerə ayrılmalıdır. (İsti və soyuq). Sahə 150m×m və artıq olduqda hər sahənin işçi zonasında müayinə aparılmalıdır. Birnövbəli iş və sabit texnoloji proses zamanı bir günlük müşahidənin müddəti iş gününün birinci yarısını təşkil etməlidir. (İlin isti vaxtlarında). Çoxnövbəli iş zamanı ölçmə ilin dövrlərindən asılı olmayaraq bir gün ərzində aparılır. Binada kondisioner işləyirsə, ölçməni bir gündən az olmayaraq aparmaqla, həm də parametrləri gündə 3 dəfə təyin etmək lazımdır.

Mexaniki ventilyasiyanın sanitar -gigiyenik effektivliyini qiymətləndirən zaman texnoloji prosesin reqlamentə uyğunluğu, avadanlıqların, ventilyasiya sisteminin ayrı-ayrı elementlərinin saz vəziyyətdə olması, hava apararıq borularda zədələnmələrin və kənar səs-küyün olması və s. yoxlanılmalıdır.

Növbəti mərhələdə mikroiqlimin parametrləri, işçi binası havasında zərərli maddələrin miqdarı təyin edilməlidir.

Yuxarıda göstərilən parametrlər sanitariya normalara uyğun gəldikdə, həmin istehsalat binasının mexaniki ventilyasiyası effektiv hesab olunur.

Əgər hava mühiti parametrləri norma göstəricilərindən kənara çıxarsa, həmin parametrlər cihazlarla təyin edilməlidir. Nəticə ventilyasiyanın layihəsi ilə tutuşdurulur. Hava mühiti parametrləri norma kəmiyyətləri ilə uyğun gəlmədikdə, mövcud ventilyasiya sistemi qeyri-kafi qiymətləndirilir. Bu zaman sanitariya nəzarət xidmətinin nümayəndəsi göstəriş tərtib edir və icra üçün vaxt təyin edir ki, ventilyasiyanın faktiki parametrləri layihədə nəzərdə tutulmuş parametrlərə çatdırılsın.

Mexaniki ventilyasiya ilə hava mübadiləsinin faktiki olaraq neçə dəfə dəyişməsinə müəyyən etmək üçün binaya xidmət edən bütün gətirici və sorucu ventilyasiya sistemlərinin effektivliyi ölçülməlidir. Yerli sorucu ventilyasiyanın effektivliyi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$L=V_{or} \cdot F - 3600 \text{ m}^3/\text{saat}$$

Müxtəlif növlü yerli soruculardan istifadə etdikdə nəzarət məqsədilə ən çox toksiki və ya zərərli maddə xaric edən yerli sorucu ventilyasiya tətbiq edilir.

Eyni tipli yerli sorucu ventilyasiya olduqda 10%-dən az olmayaraq kontrol işi aparılaraq, yoxlanılır. Əgər həmin sorucular ümumi ventilyasiya sisteminə birləşdirilibsə, bu halda kənar və orta yerli sorucular nəzarətə götürülür. Yerli sorucularda fon konsentrasiyası gətirici havada təyin edilir. Fon konsentrasiyasının orta göstəricisi yerli sorucu ventilyasiyanın göstəricisindən çıxılır. Əgər fon konsentrasiya yol verilən konsentrasiyadan 30% artıq olarsa, belə halda, yerli sorucunun səmərəliliyi, yəni effektivliyi aşağı hesab olunur.

İstehsalat binasında lazımı hava mübadiləsi aparmaqla zərərli maddələri normadan artıq atmosfərə buraxmaq olmaz.

## **İstehsalat İşıqlanması**

Görünən şüalar yüksək bioloji təsirə malik olub, orqanizmin əsas həyat funksiyalarının tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. Işıq, görmə analizatorunun adekvat qıcıqlandırıcısı olub, bizi əhatə edən aləmdən



informasiyanın 90%-i onun vasitəsilə daxil olur. Təbii və süni işıq mənbələri ilə istehsalatın səmərəli işıqlandırılması əmək məhsuldarlığı prosesinin yüksəlməsini və görülən işin keyfiyyətinin yaxşılaşmasını təmin edir.

Əsas işıq kəmiyyətləri və ölçü vahidləri. Optiki şüalanmaya dalğa uzunluğu 400-160 nanometr (nm) olan elektromaqnit rəqsləri aiddir. Bu şüalanma aşağıda qeyd olunan anlayış və kəmiyyətlərlə xarakterizə olunur.

İşıq seli –ışıq hissiyyatı yaradan şüa enerjisinə deyilir. İşıq selinin ölçü vahidi lümenidir (Im).

İşıq şiddəti-ışıq selinin fəzada sıxlığıdır. İşıq şiddətinin vahidi kandeladır (kd).

İşıqlanma - işıqlanan sahəyə düşən işıq selinin səthi sıxlığı olub, səthə düşən işıq selinin,həmin səthin sahəsinə olan nisbəti ilə müəyyən olunur. İşıqlanmanın vahidi lüksdur (lk).

Parlaqlıq-gözdə reaksiya törədə bilən işıq kəmiyyətidir. Parlaqlığın vahidi kandela/kvadratmetrdir (kd/m<sup>2</sup>). Qavranılan obyektin parlaqlığı onun işıqlanmasından və əksətdirmə qabiliyyətindən asılıdır. Əksətdirmə qabiliyyəti (əksətdirmə əmsalı) -cismdən əks olunan işıq selinin. həmin cismə düşən işıq selinə olan nisbətində deyilir. Vahidin müəyyən hissəsi ilə və yaxud, faizlə ifadə edilir. Əşyanın əksətdirmə qabiliyyəti nə qədər çox olarsa, onun parlaqlığı da bir o qədər yüksək olar.

Görmə analizatorunun fizioloji qiymətləndirmə metodları. Bir sıra peşələrə xas olan yüksək görmə tələb olunan işlər zamanı, işığın keyfiyyəti və səviyyəsi əlverişli olmadıqda, görmə analizatorları tərəfindən funksional və üzvi dəyişikliklər əmələ gəlir. İntensiv görmə işləri zamanı yorulmanı aşkar etmək və davamlı olaraq belə işlərin yerinə yetirilməsi zamanı işıq şəraitini müəyyən etmək məqsədilə,ən adekvat və fizioloji göstəricilər vasitəsilə dinamik müayinələr aparmaqla,bu dəyişiklikləri aşkar etmək olar. Əmək prosesində çox mühüm rol oynayan görmə analizatorunun funksiyalarına görmə itiliyi, kontrast həssaslıq,obyektin fərqləndirilmə tezliyi,görmə analizatorunun ötürmə qabiliyyəti və işıq qııcı təsirindən gözün parlaqlığı qəbuletmə qabiliyyəti aiddir.

İşıq hissiyyatı törədə bilən minimal işıq enerjisi işıq hissiyyatı həddi adlanır. İşıq husiyyatı həddi bir sıra amillərdən: təsir müddətindən,görmə

bucağından və s. asılıdır. Obyekti görməyə imkan verən şərait fon ilə obyekt arasında olan parlaqlıq kontrastından asılıdır.

Kontrast həssaslığı -gözün obyektlə fon arasındakı parlaqlıq fərqi qiymətləndirmə qabiliyyətidir.

Görmə itiliyi-gözün əşyanın formasını, çevrəsini, ümumi şəklini, ölçüsünü, ayrı-ayrı hissələrini fərqləndirmə qabiliyyətidir. Görmə ikiliyi obyektin minimum bucaq ölçüsü ilə müəyyən olunur ki, göz hələ fonun mövcud parlaqlığını və kontrast həssaslıq həddini fərqləndirə bilir. Həmin minimal bucaq ölçüsü yol verilən görmə bucağı adlanır. O, nə qədər kiçik olarsa, gözün görmə itiliyi bir o qədər çox olar.

Görmə qavranılmasının sürəti – bu və ya digər obyektə qavramaq üçün müəyyən qədər vaxt tələb olunur. Bu vaxt gözün fərqləndirmə sürətinin inteqral funksiyasını xarakterizə edir. Ən qısa müddətdə müəyyən olunan sürət, yaxud, görmə qavranılmasının tezliyi görmə nəzarəti zərurəti yaranan bir çox istehsalat proseslərinin yerinə yetirilməsi zamanı mühüm göstərici sayılır. Görmə analizatorunun ötürmə qabiliyyəti görmə qavranılmasının sürətini, görmə itiliyini, işığa qarşı sadə şərti reflektoru reaksiyanın latent dövrünün vaxtını və s. qiymətləndirməyə imkan verən inteqral funksiyadır. Məhz bu parametr gün, həftə, il ərzində görmə analizatorunun funksional vəziyyətini bütün dolğunluğu ilə qiymətləndirməyə imkan verir. Göz ilə müəyyən müddət ərzində maksimum informasiya qavranılır. İnformasiyanın ölçü vahidi bit/san ilə ifadə olunur.

Adaptasiya.Təbiətdə bizi əhatə edən əşyaların parlaqlığı geniş diapozonda dəyişir. Parlaqlığın dəyişikliyi zamanı görmə analizatorunun müvəffəqiyyətlə işləməsi üçün göz adaptasiya qabiliyyətinə malikdir. Görmə adaptasiyasının bir neçə mexanizmi mövcuddur: Pupillomotor – tez və yorucu olmayan (ısıq) adaptasiya zamanı görüş sahəsində parlaqlıq optimal olur və bəbəyin diametri 2-8 mm arasında dəyişir. Bu zaman parlaqlığın yuxarı və aşağı səviyyəsi arasındakı fərqin 10–15 dəfə dəyişməsi, göz tərəfindən hiss olunmayacaqdır. Parlaqlığın səviyyəsi aşağı olduqda, görmə adaptasiyası (qaranlığa) tor qişada retinomotor və biokimyəvi proseslərin hesabına əmələ gəlir. Belə halda adaptasiya uzunmüddətli və göz üçün tamamilə yorucu olur. Parlaqlığın səviyyəsi aşağı olduqda görmə ilə əlaqədar iş qabiliyyəti və əmək məhsuldarlığı azalır.

**Əlverişsiz işıqlanma şəraiti.** İstehsalat binasında əlverişsiz işıq şəraiti görmə gərginliyi tələb olunan iş zamanı (yaxın məsafədən kiçik əşyalara

baxmaq) görmə analizatorunun yorulmasına, iş qabiliyyəti və əmək məhsuldarlığının azalmasına, hətta görmə orqanının bu və ya digər qüsurlarına səbəb olur. Qeyriqənaətbəxş işıqlanma şəraitində gözlərdə qüsurlar inkişaf edə bilər. Uzun müddət yaxın məsafədən dəqiq görmə işlərinin yerinə yetirilməsi zamanı bir sıra peşə işçilərində (saatsaz, elektron cihazıqanlar və s.) billur əzələləri daimi gərgin vəziyyətdə olur ki, bu da yalançı yaxındangörmə adlanan xəstəliyə səbəb olur .

Yalançı yaxıngörmə zamanı siliar əzələlərin statik gərginliyi tonik yığılmaya səbəb olur və akkomodasiya spazmı inkişaf edir. Akkomodasiya spazmı zamanı göz yaxından görən olur, lakin bu yalançı yaxındangörmədir, göz istirahət etdikdən sonra keçib gedir. Əgər iş həmin yalançı yaxıngörmə şəraitində davam etdirilərsə, həqiqi yaxıngörməyə keçə bilər, bu zaman göz almasının ön–arxa ölçüləri böyüyür.

Əlverişsiz şəraitdə görmə işlərinin yerinə yetirilməsi erkən (40 yaşadək) qocalıq uzaqgörməsinin inkişafına səbəb olur, bu zaman billur elastikliyi itirir.

Aşağı səviyyəli parlaqlıq görmə işinin effektivini, yəni əmək məhsuldarlığını azaldır.

Yüksək dəqiqlik tələb edən görmə işləri zamanı parlaqlıq səviyyəsinin mütləq optimuma nisbətən aşağı olması görmə vəziyyətinin 20% və əmək məhsuldarlığının 10% azalmasına səbəb olur. Parlaqlığın bundan sonra da azalması əmək məhsuldarlığının kəskin sürətdə aşağı düşməsinə səbəb olur ki, bu zaman həmin görmə işini davam etdirmək mümkün olmur.

Kobud işlərin yerinə yetirilməsi zamanı mütləq optimum səviyyəsindən 60 dəfə aşağı olan parlaqlıq şəraitində əmək məhsuldarlığı 10% azalır, bu zaman biokimyəvi və retinomotor adaptasiya səfərbər olur. Böyük ölçülü obyektlər az parlaqlıq zamanı belə fərqləndirilə bilər ki, bu zaman əmək məhsuldarlığı təbii olaraq 70– 80% aşağı düşür.

Müxtəlif növ istehsalat fəaliyyətləri zamanı işıqlanma ilə əlaqədar baş verən bədbəxt hadisələrin sayı ümumi zədələnmələrin orta hesabla 30–50%-ni təşkil edir. Kobud işlər zamanı ölümlə nəticələnən ağır zədələnmələrin 1,5%-i işıqlanmanın zəif olması səbəbindən baş verir. Həmin işlər zamanı gözün zədələnməsi ümumi bədbəxt hadisələrin 7,8%–dən 31,1%-ə qədərini təşkil edir. Bu zaman baş verən göz zədələnməsinin 18%-dən 25%ə qədəri iş yerinin əlverişsiz işıqlanması ilə əlaqədar olduğu qeyd olunur.

**İşıqlanmaya olan gigiyenik tələblər.** Dəqiq və zərif görmə işləri zamanı yüksək əmək məhsuldarlığını təmin etmək üçün istehsalat işıqlanması mühüm rol oynayır. İşıqlanmanı kəmiyyət və keyfiyyətcə karakteriz etmək olar. İşıqlanmanın kəmiyyət göstəricisinə parlaqlıq aiddir. Görmə işinin məhsuldarlığı işığın (parlaqlığın) kifayət qədər olmasından asılıdır. Parlaqlığın yol verilən səviyyəsi görmə işlərinin xarakteri ilə müəyyən olunur. İşin yerinə yetirilməsi zamanı fərqləndirilən obyekt nə qədər kiçik olarsa, parlaqlığın səviyyəsi işçi səthdə bir o qədər yüksək olmalıdır.

İstehsalat işıqlanmasının keyfiyyətinə qoyulan gigiyenik tələblərə aşağıdakılar aiddir:

- görmə sahəsində parlaqlığın bərabər yayılması;
- birbaşa və əksolunan parıltının məhdudlaşdırılması;
- ışıq selində pulsasiyanın olmaması;

-şüalanmanın spektral tərkibi mümkün qədər gündüz işığına yaxınlaşdırılmalıdır. İşçinin görmə sahəsində işığın bərabər paylanması zamanı fərqləndirilən obyektin parlaqlığı ətraf hasarın, avadanlığın parlaqlığından kəskin fərqlənir.

Bu, görmə analizatorunun funksiyası üçün əlverişli şərait yaradır və hər dəfə gözün yenidən adaptasiyasının qarşısını alır. Tez-tez adaptasiyanın dəyişməsi görmə analizatorunun yorğunluğuna səbəb olur və istehsalat müdaxilələrinin yerinə yetirilməsində çətinlik törədir.

İşıq mənbəyinin gözqamaşdırıcı parlaqlığı diskomfort və ya korluq hissiyatı yaradır, nəticədə görmə ilə əlaqədar iş qabiliyyəti azalır. Parlaqlıq düz (ışıq mənbəyi və işıqlandırıcı) və əksolunan (güzgü səthindən əks olunan) ola bilər. Düz parlaqlıqdan mühafizə üçün armaturdan (əksedici və səpələyici) və işçi səthdən lampanın asılma hündürlüyünün tənzimindən istifadə edilir. Əksolunan parlaqlığı zəiflətmək üçün işıq seli düzgün istiqamətləndirməli və işıq mənbəyi parlaqlığını azaltmaq lazımdır.

Elektrik şəbəkəsində gərginliyin tərəddüd etməsi işıq selinin pulsasiyasına səbəb olur, nəticədə ümumi və görmə ilə əlaqədar iş qabiliyyəti azalır. Həmin əlverişsiz amilin profilaktikası məqsədlə qazdoldurma lampalarında işıq selinin pulsasiyası məhdudlaşdırılır (ışıqlanmanın pulsasiya əmsalı). Lampaların

müəyyən qaydada yerləşdirilməsi və xüsusi sxem üzrə birləşdirilməsi yolu ilə həmin əmsala riayət olunur.

**Görmə işlərinin təsnifatı.** Görmə ilə əlaqədar işlərin obyektin ölçüsünə görə fərqləndirilməsi üzrə təsnif olunması geniş yayılmışdır (bütün obyekt, onun ayrı-ayrı hissələri, yaxud detalın qüsuru - bütün bunlar göz tərəfindən işin yerinə yetirilməsi zamanı duyulur, hiss edilir). Dəqiqliyə görə ən yüksək dəqiqlik tələb edən işlər (0,15 mm-dən az), çox yüksək (0.15-0.3 mm), yüksək (0,3–0,5mm), orta (0,51 mm–dən yuxarı) və az dəqiq (1-5mm), həmçinin, kobud işlər (az dəqiqlik tələb edən işlər)parıldayan materiallarla görülən işlər, texnoloji proseslərin gedişinin ümumi müşahidə edilməsi kimi təsnif olunur. Bundan başqa optiki alətlərin,yaxud informasiyaları əks etdirən ekran vasitələrinin istifadəsinə görə də işləri təsnif etmək mümkündür.

-Birinci qrup görmə işlərinin icrası üçün alət və qurğu tələb olunmur. Bu qrup bütün işləyənlərin 60%-ni təşkil etməklə, sayca ən çox olan qrupdur.

-İkinci qrup görmə işləri obyektin ölçüsünün çox kiçik olması ilə xarakterizə olunur, bu işin səmərəli icrası üçün böyüdücü optik cihazlardan mikroskop, zərrəbin, optik şüşə (saat, radioelektron istehsalında) istifadə etmək lazım gəlir. Bu qrup bütün işləyənlərin 10%– ni təşkil edir.

-Üçüncü qrup görmə işləri informasiyanı əks etdirən ekran vasitələri ilə əlaqədardır. Bu qrup bütün işləyənlərin 30%-ə qədərini təşkil edir (videoterminal texnika fərdi kompüter).

Optik cihazlardan istifadə etməklə yerinə yetirilən işlər işçi yerində yüksək parlaqlıq olmasını tələb edir. Bu iş növü ən yüksək dəqiqlik tələb edən işlərə aid edilə bilər.

Ekrandan informasiya qəbul edilməsilə əlaqədar görülən işlər (kompüter,televizor) zamanı sənədləri altdan işıqlandırmaqla yerli işıqlandırmadan istifadə etmək olar, lakin bu zaman işıqlanma ekranın səthində işıq ləkəsi (zolağı) yaratmamalıdır. Bu halda, parlaqlıq 70 kd/m<sup>2</sup> təşkil edir. İşçi sənədlər yerləşən stolun səthindəki parlaqlıq ekranın parlaqlığına uyğun olmalıdır.

İstehsalat binasını və işçi səthini işıqlandırmaq üçün 3 növ işıqlanmadan istifadə olunur: təbii (ışıq mənbəyi günəşdir), süni (ancaq süni işıq mənbəyi istifadə olunur) və qarışıq işıqlanma (təbii işıq kifayət etmədikdə süni işıq) mənbəyindən də istifadə edilir.

**Təbii işıqlanma.** Təbii işıq mənbəyi günəşdir, onun səthində temperatur təxminən 6000 C-dir. Günəşdən yer səthinə fasiləsiz olaraq güclü şüa seli gəlir. Həmin selin biri yer səthindən əks olunaraq planetlərarası fəzaya səpələnir. Günəşin şüasının üçdə iki hissəsi öz yolunda yerlə qarşılaşır, atmosferi, yeri, okeanı qızdırır, suyu buxarlandırır, külək və yağışa səbəb olur. Yerli təbii işıq iqlimi günün astronomik müddətindən, günəşin işıqsaçma dövrü müddətindən, onun yüksəklikdə duruş vəziyyətindən və s. asılıdır. Onun spektral xarakteristikası günəşin yuxarıda duruş vəziyyətindən asılı olub, həm də günəş şüasının bioloji təsirini müəyyənləşdirir.

Günəş yerini üfüqə doğru dəyişdikdə günəş spektrinin maksimum enerjisi (72%) infraqırmızı şüanın payına düşür. Bu zaman ultrabənövşəyi şüalar tamamilə olmur. Görünən şüalar isə bütün günəş enerjisinin ancaq 28%-ni təşkil edir. İstehsalat binalarının təbii işıqlanması bir çox amillərdən asılıdır və onların ən mühümləri aşağıda qeyd olunanlardır:

-yerin coğrafi en dairəsi;

-ilin və günün vaxtı;

-binanın pəncərəsinin işığa tərəf istiqaməti;

-qarşıdakı obyektin (ağaclar, başqa binalar və s.) kölgə salması;

-daxili amillər (planlaşma, binanın və pəncərələrin ölçüsü, onların forması, divarın, döşəmənin, tavanın boyasının rəngi, şüşələnmənin vəziyyəti, pəncərə pərdəsinin olması və s.). Təbii işıqlanmanın növləri. Təbii işıqlanma- binanın günəş işığı hesabına qapı-pəncərə vasitəsilə işıqlanmasıdır. Həmin işıqlanma aşağıda qeyd olunduğu kimi ola bilər:

1. yuxarıdan-damda yerləşən baca və pəncərələrdən;

2. yanlardan-bayır divarların pəncərələrindən;

3. kombinə edilmiş - pəncərə və işıq fənərləri vasitəsilə.

Təbii işıqlanmanın bu və ya digər sistemindən istifadə olunması binanın Ölçüsündən, təyinatından, binanın yerləşmə planından, həmçinin yerin iqlim xüsusiyyətindən asılıdır.

Binanın rənglənməsi. Məlumdur ki, gözün müxtəlif monoxromatik şüalanmaya həssaslığı eyni deyil. İnsanın gözü 555 nm (sarı-yaşıl rəng) dalğa uzunluğuna malik görünən şüalara daha həssasdır, 400 və 700 nm (bənövşəyi

və qırmızı rəng) dalğa uzunluğuna malik şüalara az həssasdır. Sarı–yaşıl boya rəngi sinir sistemini sakitləşdirir, mavi və göy rəng tormozlayıcı narıncı-qırmızı rəng qıcıqlandırıcı təsir göstərir. Müxtəlif təyinatlı istehsalat binaları, avadanlıqlar boyalarla rənglənmə zamanı yuxarıda qeyd olunanlar nəzərə alınır. Rəng işlənməsi zamanı görmə ilə əlaqədar olan işlərin xarakteri, sanitargiyeyenik şəraiti, bina daxilində istilik rejimi, interyerin quruluşu nəzərə alınmalıdır.

Soyuq tonlu	Cənub rayonlarında yerləşən istehsalat binaları Mərkəzi rayonlarda yerləşən qapı-pəncərəsi cənub istiqamətlənən istehsalat binası otaqları Yüksək istilik xaric edən binalar (20 kkal-dən artıq)
İsti tonlu	Şimal və mərkəzi rayonlarda. Təbii işıqdan məhrum olan otaqlarda.
Neytral tonlu	Rəngə tələbat yüksək olan istehsalat binalarında

Görünən şüaların defisiti, yaxud yoxluğu, profilaktik tədbirlər: Bir çox hallarda istehsalat işləri təbii işıqlanmanın kifayət qədər olmadığı, yaxud heç olmadığı şəraitdə yerinə yetirilir. Bu aşağıda qeyd olunan hallarda ola bilər:

-gündüz və gecə bütün sutka ərzində təbii işığın olmaması (qışda uzaq şimalda yaşayanlar) zamanı;

-təbii işığın olmaması şəraitində görülən istehsalat işləri zamanı;

a)şaxta və metro işlərində;

b) pəncərəsiz və bacasız binalarda;

düzgün layihələşdirilməməsi səbəbindən təbii işıqlanmanın olmaması zamanı.

Təbii işığın olmaması işçilərdə «ışığı aclığı» na səbəb olur. İşığın və ultrabənövşəyi şüanın defisiti orqanizmdə maddələr mübadiləsinin pozulmasına və orqanizmin müqavimətinin zəifləməsinə səbəb olur.

Uzun müddət təbii işığı olmayan istehsalat binalarında işləmək işçilərə əlverişsiz psixofizioloji təsir göstərir, ətraf aləmlə əlaqə kəsilir, xüsusən, sahəsi az olan otaqda işlədikdə qapalı həyat hissi, monoton süni işıqlanma şəraiti - bütün bunlar işçilərdə subyektiv xoşagəlməz hissiyyat yaradır, onların əhvalları pisləşir, həvəsləri olmur, iş qabiliyyətləri aşağı düşür, yuxuları pozulur və s.

Təbii işığı olmayan binalarda işıq mühitinin yaratdığı əlverişsiz təsirin qarşısını almaq üçün aşağıda qeyd olunan tədbirlərdən istifadə olunmalıdır: spektri təbii işıq spektrinə yaxın olan qazdoldurma işıq mənbələrindən, təbii işıqlanmaya bənzədilən xüsusi arxitektur üsullarından (yalançı pəncərə, qapıpəncərəyə rəngli şüşədən düzəldilmiş naxış və s.); təbii işığı olmayan binada ultrabənövşəyi şüa çatışmazlığını kompensasiya etmək üçün uzun müddətli təsir göstərən ultrabənövşəyi şüa qurğusundan, fotarilərdən istifadə edilməlidir.

**Binanın insolyasiyası:** Binada pəncərələrin şüşə səthləri böyük olduqda binaya daxil olan işıq birbaşa günəş işığı və əksolunan parıltı yaradır ki, bu da görmə ilə əlaqədar olan işlər üçün olduqca əlverişsiz şərait deməkdir. Həddən artıq insolyasiya ilə mübarizə məqsədilə günəşdən qoruyan qurğulardan istifadə olunur (jalyuzlar, pərdələr, ekranlar və b.).

İstehsalat otaqlarının süni işıqlandırılması üçün közərmə və qaz doldurulmuş lampalardan istifadə edilir.

**Süni işıqlanma.**Süni işıq mənbələrinə işığın süni yaradılması ilə fərqlənən közərmə və qazdoldurulmuş lampalar aiddir. Közərmə lampası istilikdən qızma prinsipi ilə işıq yaradır, görünən şüalar lampa telinin işıqsaçma temperaturuna qədər qızmasından əmələ gəlir və işığın spektral tərkibindən asılı olur.

Qazdoldurulmuş lampalar lüminessensiya prinsipi əsasında işıq yaradır ki, (lüminessent lampası), bu zaman enerjinin müxtəlif növləri -elektrik, kimyəvi və b. görünən şüalara çevrilir.



Elektrolüminessensiya hadisəsi neon, arqon, civə, ksenon, natrium və b. qazdoldurma lampalarından istifadə olunur. Qazdoldurma lampaları yüksək təzyiqli (qövs–civə lampaları) və aşağı təzyiqli (lüminessent) olur.

Aşağı təzyiqli lüminessent lampaları silindrik boru şəklində olub, uzunluqları və diametrləri lampanın növü və gücü ilə müəyyən olunur. Silindirdə 3– 4 mm c.s. təzyiqdə bir qədər civə və qaz (arqon, neon və s.) olur.

Borunun daxili səthi nazik lüminefor təbəqə ilə örtülüdür. Bu isə civə buxarında elektrik boşalması zamanı görünən şüalar yaradır ki, bunun da spektral tərkibi lümineforun tərkibindən və hazırlanma üsulundan asılıdır. Işıq temperaturu 65000 K-dən 36000K-nə qədər olan bir neçə növ müxtəlif spektrə malik lüminessent lampaları buraxılır.

Lüminessent lampalarının işıqlanması lümineforun seçilməsindən asılıdır. Lümineforun tərkibindən asılı olaraq aşağıdakı əsas lüminessent lampa növləri ayırd edilir:

- Gİ--gündüz işığı;
- Aİ--ağ işıq;
- SAİ--soyuq ağ işıq;
- İAİ--isti ağ işıq;
- İYAİ-- işıqsaçması yaxşılaşmış ağ işıq.

Ağ işıqlı lampalar daha çox istifadə edilir, belə ki, onlar iqtisadi cəhətdən daha əlverişlidirlər.

Yüksək təzyiqli qazdoldurma lampalarında işıq selinin səviyyəsi lüminessent lampalarına, xüsusən də közərmə lampalarına nisbətən xeyli çoxdur. İstismar nöqtəyi–nəzərindən onlar daha əlverişlidirlər, onlardan metallurgiya, maşınqayırma sənaye sexlərində istifadə edilir

Qazdoldurma lampalarının üstün cəhətləri:

- şüa spektri günəşə yaxındır; - yayılmış şüalar kölgə və zolaq salmırlar;
- yüksək işıqlanmanı təmin edirlər (közərmə lampasından 2 dəfə artıq);
- enerji sərfinə görə iqtisadi cəhətdən sərfəlidir;

- istismar müddəti uzundur.

Lüminessent lampasının çatışmayan cəhətləri:

- effektiv işləməsi üçün havada temperatur  $+12^{\circ}$  C-dən aşağı olmamalıdır;

- monoton küylü olması;

- işıqsaçmanın təhrif olunması;

- stroboskopik effektin olması, yəni:

1) sürətlə hərəkət edən predmetin fasilələrlə müşahidəsi şəraitində onun hərəkətsiz kimi qavranılması (istehsalat travmatizm təhlükəsi);

2) cismin hərəkətinin ayrı-ayrı anlarının şəklinin tez növbələşməsi, onun fasiləsiz hərəkəti kimi qavranılır (gerçəkliyin təhrif olunmuş şəkildə qavranılması). Fəzanı ayırmaqla və yalnız cüt miqdar lampalardan istifadə edilərsə bu mənfi effekt aradan qaldırıla bilər.

İşıqlanma sistemi ümumi, yerli və kombinə edilmiş ola bilər. Ümumi – bütün bina sahəsində lampalar bərabər, yaxud avadanlıqların və işçi yerinin sahəsini nəzərə alaraq, onlar lokal yerləşdirilə bilər. Yerli – ancaq işçi səthi işıqlandırmaq üçün; kombinə edilmiş--bu sistemdə yerli işıqlanma işçi səthində yüksək parlaqlıq yaratmaq; ümumi isə, ayrı-ayrı sahələrin bərabər işıqlanmasını təmin etmək üçün istifadə edilir.

Ümumi işıqlanma aşağıdakı hallarda tövsiyə oluna bilər:

- fiksə olunmuş iş yeri olmadıqda, iş sexin bütün nöqtələrində aparılma və iş yüksək görmə ilə əlaqədar deyildirsə (belə halda ümumi işıqlanma sistemindən istifadə etmək olar);

- yüksək dəqiqlik tələb olunan işlərdə kombinə edilmiş işıqlanmadan istifadə olunur;

- işçi səthinə düşən işığın istiqamətinin daim dəyişməsi hallarında;

- şaquli və mayili səthə malik avadanlıqların olduğu hallarda.

Qeyd etmək lazımdır ki, kombinə edilmiş sistem iqtisadi cəhətdən daha qənaətcildir, lakin ümumi işıqlanma sistemi ümumi gigiyenik şəraiti daha yaxşı təmin edir. İstehsalat işıqlanması üçün çiraqlar işıq mənbəyindən işıq selini lazım olan istiqamətə paylamaq və gözü işıq mənbəyinin həddən artıq

parlaqlığından mühafizə etmək üçün onlar armatura yerləşdirilir. Armaturalar işıq mənbəyini mexaniki zədələnmədən, tüstüdən, tozdan, hisdən, rütubətdən qoruyur, həmçinin, çırağın armatura bərkidilməsini və işıq mənbəyinə birləşdirməsini təmin edir.

Düz işıq saçan çıraqlar işıq selinin 80%–ni aşağı tərəfə istiqamətləndirir. İşıq səpələyici çıraqlar işıq selini hər iki sferaya yayır, işıq selinin 40-60% -i aşağıya, 60–80%-i yuxarıya yayılır. İşıq əksətdirici çıraqlar işıq selinin 80%–ni yuxarı-tavana istiqamətləndirir ki, oradan da əks olunaraq aşağı–işıq zonasını işıqlandırır. Düz işıq saçan çıraqlar işıq istiqamətləndirməyə imkan verir, bu da bir sıra hallarda detalları daha yaxşı fərqləndirməyə şərait yaradır. Düz işıqlı çıraq qurğuları yüksək qənaətcilliyə malikdir. Səpələyici işıq çıraqları işıq selini yuxarı və aşağı zonalara təxminən bərabər yayır. Əksətdirici işıq çıraqları işıq selini demək olar ki, tamamilə binanın yuxarı zonasına istiqamətləndirir və səpələnmiş mülayim işıqlanma yaradır ki, bu zaman işıq mənbəyi gözə qamaşdırıcı təsir göstərmir. Çıraqların tətbiq olunması işıq selini paylaşdırmaqdan başqa, gözü işıq mənbəyinin qamaşdırıcı təsirindən qoruyur. Buna mühafizə bucağı tətbiq edilməklə, donuq, tutqun yaşıl rəngli və ya tutqunlaşdırılmış şüşələrdən hazırlanmış kölgəsalanlar vasitəsilə nail olmaq olar.

Çıraqların çox mühüm gigiyenik cəhətləri ondan ibarətdir ki, onlar xarici mühit təsirinə dözmək qabiliyyətlərinə malikdirlər. Təyinatlarına görə çıraqlar açıq, qapalı, toz keçirməyən, turşuya, qələviyə davamlı, elektrik keçirməyən, rütubətə və paslanmaya davamlı növlərə bölünür.

**İşıqlanmanın gigiyenik normallaşdırılması:** Hal–hazırda istehsalat işıqlanması üçün sanitariya norması yoxdur. Odur ki, istehsalat müəssisələrində təbii və süni işıqlanmalar qüvvədə olan tikinti norma və qaydalarına (SN və Q) əsasən normallaşdırılır. Normalar ümumi sahələrarası xarakter daşıyır. Bu sənədlərin əsasında istehsalatın müxtəlif sahələri (tekstil, maşınqayırma, poliqrafiya) üçün normalar hazırlanmışdır.

Süni işıqlanma norması istehsalat binasında görünən şüalanmanın elə minimum səviyyəsidir ki, ondan kənarında görmə analizatorunun iş qabiliyyətinin zəifləməsi və əmək məhsuldarlığının azalması istisna olunmur. Normallaşdırılan işıqlanmanın kəmiyyəti iş prosesinin ayrı–ayrı xarakterləri ilə müəyyənləşir. Görmə işlərinin əsas və əlavə əlamətlərinin fərqləndirilməsi qəbul olunmuşdur. Əsas əlamətlərə: fərqləndirilən obyektin ölçüsü (məmulatın defekti, şəklin ştrixi, hərflər və s.), fonun əksətdirmə əmsalı, detal və fon arasında kontrast aiddir.

Əlavə əlamətlərə: travmatizm təhlükəsinin yüksək olması, görmə ilə əlaqədar iş müddətinin çox olması və s aiddir. İstehsalat binalarının işıqlanmasını normallaşdırarkən, tikinti normalarına bir sıra hallarda enerjiyə qənaət baxımından yanaşılır.

Gərginlik nəzərə alınmaqla dəqiq işlər üçün işıqlanmanın səviyyəsi tikinti normalarına əlavələr (1985) edilməklə metodik tövsiyə işlənib hazırlanmışdır. Metodik tövsiyədə kompleks fizioloji–gigiyenik müayinələr əsasında görmə ilə əlaqədar işlərin gərginliyini qiymətləndirmək üçün göstəricilər, görmə ilə əlaqədar işlərin dəqiqliyini və mürəkkəbliyini nəzərə alaraq işçi səthdə işıqlanmanın (parlaqlığın) tövsiyə olunan və yol verilən səviyyəsi verilmişdir. İstehsalatda işıq mühitinin yaradılması zamanı aşağıda qeyd olunanları nəzərə almaq lazımdır:

- Göz işıqlanmaya deyil, parlaqlığa reaksiya verir.
- Görmə ilə əlaqədar işlər minimumdan optimal kəmiyyətə doğru parlaqlığın çox geniş diapazonunda yerinə yetirilə bilər.
- Tor qışada işıqlanma səviyyəsi daimi sabit olduqda bəbəklər reaksiya verir, parlaqlıq aşağı olduqda genişlənir, parlaqlıq yüksək olduqda bəbəklər daralır.
- Görmə ilə əlaqədar işlər nə qədər mürəkkəb olarsa, yəni fərqləndirilən obyekt nə qədər kiçik olarsa, görmə sahəsində parlaqlıq bir o qədər yüksək olmalıdır.

Bəbəyin diametri 3 mm və aşağı olduqda gözün görmə itiliyi maksimum olur. Bəbəyin belə ölçüsü işçi səthində parlaqlıq 500 kd/m<sup>2</sup> və artıq olduqda müşahidə edilir.

Parlaqlığın bu diapazonunda görmə analizatoru istənilən dəqiqlikdə işləri yerinə yetirə bilər, bu zaman tor qışaya daimi olaraq optimal miqdar işıq düşür. 500 kd/m<sup>2</sup> elə optimal parlaqlıq səviyyəsidir ki, görmə işləri istənilən dəqiqlikdə yerinə yetirilə bilər.

Görmə işlərinin xarakterindən asılı olaraq parlaqlığın səviyyəsi minimuma endirilə bilər, maksimal kəmiyyətlə müqayisədə bu minimal hesab edilə bilər. Belə halda bəbəyin ölçüsü 3 mm–dən artıq olmalıdır ki, tor qışa daim işıqlansın (bioloji konstant), çünki gözün optik qüvvəsinin güclənməsində akkomodasiya iştirak edir.

İstehsalat binalarının təbii işıqlanmasının layihələşdirilməsi zamanı arxitektorlar və inşaatçılar sanitariya normaları və qaydalarından (SN və Q) istifadə edirlər.