**Alyhan Ökdirow, Annameret Meredow**

**Y Ş Y K L A N D Y R Y Ş**

+

-

+

-

+

-

+

-

Aşgabat 2014

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRLIGI**

**A. Ökdirow, A. Meredow,**

**Y Ş Y K L A N D Y R Y Ş**

Ýokary okuw mekdepleri üçin

okuw kitaby.

Aşgabat 2014ý.

6П2.19

Л 86

УДК 628. 94/95

A.Ökdirow, A.Meredow

“Yşyklandyryş” Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby.

Bu okuw kitabynda ýagtylygyň esasy ululyklary, ýagtylygyň elektrik çeşmeleri, enjamlary hem-de ýagtylyk desgalarynda ulanylýan esbaplary we materiallary, yşyklandyryjylaryň işledilişine gözegçilik hem-de tehniki howpsyslyk we tehniki-ykdysady meseleler hakda esasy maglumatlar beýan edilýär.

Kitap ýokary okuw mekdeplerinde okaýan talyplara we önümçilikde işleýän hünärmenlere öz bilimlerini artdyrmak üçin niýetlenilýär.

**Sözbaşy.**

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow, Garaşsyz we Baky Bitarap Türkmenistan Döwletimizi mundan beýläk-de ösdürmekde, bilim ulgamyny düýpli özgertmekde we kämilleşdirmekde, ýaşlara berilýän bilimiň dünýä derejesine laýyk bolmagyny gazanmakda ägirt uly işleri alyp barýar.

ХХI asyrda uly depginler bilen öňe barýan täze innowesion ösüşleriniň tehniki talaplaryna laýyklykda, yşyklandyryşyň kada-kanunlaryna, tebigatyna düşünmek irginsiz köp zähmetleri hem-de ukyply hünärmenleri ýetişdirmegi talap edýär. Şonuň üçin-de, yşyklandyryjylary tehniki-ykdysady nukdaý nazardan ýerlikli we tygşytly peýdalanmak ýaly wajyp meseleleri professional derejede peýdalanmagy başarmak üçin “Yşyklandyryş” dersi bu ugurdan esasy bilim kitaby bolup öňe çykýar.

Ýurdumyzda öndürilýän elektroenergiýanyň 13%-den gowragy önümçilik kärhanalaryny, ýaşaýyş jaýlaryny, okuw we beýleki ulanylýan köpçülikleýin edaralaryny yşyklandyrmak üçin harç edilýär.

Elektroenergiýany islege laýyk hem-de tygşytly peýdalanmak döwlet derejesinde garalýan esasy meseleleriň biri hasaplanylýar. Yşyklandyryşyň dogry ýerine ýetirilişi ylmy taýdan esaslandyrylanda, öndürilýän önümleriň hili gowulandyrmaga, çekilen zähmetleriň netijeleriniň ýokarlanmagyna, işe bolan höwesi medeniýetli alyp barmaga, ýadowsyzlygy hem-de tehniki-howpsuzlygy üpjün etmäge, kanagatlanarsyz harytlaryň, (önümleriň) sanynyň azalmagyna uly ýardam berýär. Yşyklandyryş adamlaryň saglygyna (meselem gözüniň görejine) täsiri örän uludyr.

Häzirki döwürde jemgyýetiň ösüşini, tehnikanyň innowesionly öňe gidişini emeli yşyklandyryşsyz göz öňüne getirmek asla mümkin däldir. Öz gezeginde yşyklandyryjy desgalar kompleksleýin çylşyrymly mehanizmlerden gurnalyp, ýagny:- ýagtylygyň çeşmesinden, yşyklandyryjynyň enjamlaryndan, degişli elektrik zynjyrlardan, paýlaýjylardan, öçürijilerden we başga-da ençeme bölejik elementlerden gurnalýarlar.

Çalt we ýokary hilli montaž işleri bilen üpjün etmek dürli häsiýetli iş ýerlerinde ulanmaga uly höwes döredýär. Yşyklandyryjy (ýagtylandyryjy) desgalary emele getirýän bölekler ýöriteleşdirilen ussahanalarda, kärhanalarda, zawodlarda öndürilip hemmetaraplaýyn (mehaniki urgulara çydamlylygy izolýasiýasy boýunça naprýaženiýelere bolan çydamlylygy, üstlerinden akýan toguň döredýän gyzgynlygyna çydamlylygy ýaly ençeme synaglardan geçirilip, soňra önümçilikde ulanylyp başlanýar.

Şeýlelikde, yşyklandyryjy desgalar degişli iş ýerlerinde diňe mehaniki berkitmek hem-de elektrik çeşmelerine birikdirmek işleri bilen çäklendirilýärler.

Yşyklandyryş ulgamyna seredýän we gözegçilikde saklaýan tehniki işgärler özleriniň jogapkärlik çekýän iş ýerlerinde bar bolan yşyklandyryjy ulgamlaryň gurluşyny oňat bilmäge borçlydyrlar hem-de ýüze çykýan abatlaýyş işlerini ýokary derejede bejermegiň hötdesinden gelmegi başarmalydyrlar.

Türkmen dilinde ilkinji gezek ýazylan bu “Yşyklandyryş” okuw kitabynda yşyklandyryş tehnikasyna degişli iň wajyp we esasy maglumatlar jemlenip, Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan tassyklanan “Yşyklandyryş” dersinden taýýarlanylan nusgalyk maksatnama esaslanyp ýazyldy.

Yşyklandyryş tehnikalaryna belli bir derejede göz ýetirmek üçin “Yşyklandyryş” dersinden bu kitap şu aşakdaky yzygiderlikde ýazyldy:

1. Ýagtylygyň esasy fiziki ululyklary we olaryň ölçeg birlikleri.
2. Ýagtylygyň elektrik çeşmeleri.
3. Ýagtylandyryjy enjamlar.
4. Ýagtylandyryjy desgalar hakda umumy maglumatlar.
5. Ýagtylandyryjy desgalarda ulanylýan enjamlar, esbaplar we materiallar.
6. Ýagtylandyryjy setleriň we desgalaryň montažy.
7. Yşyklandyryjy ulgamlarynda tehniki howpsuzlyk we tehniki-ykdysady meseleler.

Yşyklandyryş tehnikalary üçin ýazylan bu okuw kitaby belli bir hünär üçin däl-de ähli tehniki we tehniki däl ugurlar üçin-de niýetlenildi.

**BIRINJI BAP**

**ÝAGTYLYGYŇ ESASY ULULYKLARY WE OLARYŇ**

**ÖLÇEG BIRLIKLERI**

1. **1 Ýagtylygy häsiýetlendirýän esasy fiziki ululyklar**

Ýagtylygy häsiýetlendirýän esasy fiziki ululyklar hökmüde ýagtylygyň tolkun uzynlygyna, akymyna, yşyklandyrylyşyna, ýagtylygyň güýjüne, üste düşýän ýagtylygyň ýitiligine (dykyzlygyna) we jisimleriň ýagtylyga görä häsiýetleriniň üýtgemegine (ýagtylygyň yzyna serpilmegine, döwülmegine, çuňlugyna siňişine) düşünilýär.

1. Meselem, ýagtylygyň tolkun uzynlygyna düşünmek üçin elektromagnit energiýanyň dürli-dürli tolkun uzynlyklary ýagtylygyň tizligi bilen älem giňişliginde ýaýraýandygyny ýatlamak peýdalydyr. Muňa mysal hökmünde ýygylygy 50 Gs deň bolan elektromagnit energiýanyň tolkun uzynlygy 6000 km deň bolsa, onda ýygylyk 5000 Gs bolanda tolkun uzynlygy 60 km deň bolar. Getirilen mysaldan görnüşi ýaly ýygylyk ulaldygyça tolkun uzynlygy kiçelýär. Şeýle äpet uly tolkun uzynlyklaryndan, uzynlygy bir millimetriň müňden, hatda milliondan bir bölegine deň bolan tolkun uzynlyklarynyň bardygy, olary ölçäp, hasaplap, anyklap bolýandygy fizika dersinden bellidir.

Ýagtylyk tehnikasynda ulanylýan şöhleleriň tolkun uzynlyklary şol giň diapazon ýygylyklaryň ýagtylyk spektrleriniň kän bir uly bolmadyk tolkun uzynlyklarynyň aralyklaryny öz içine alyp, olary özleşdirmek bilen çäklenilýär. Olar optikanyň göze görünýän ultrofiolet (ýokary we ýiti gögümtil) hem-de infragyzyl (infra-gyzyldan pes-gyrmyzy diýmek) şöhleleridir.

Optikanyň şol spektrleriniň arasynda köp ulanylýan ýagtylyklaryň tolkun uzynlyklary 380 nanometrden\* 760 nanometr aralykda bolup, olaryň gowy hasaplanýan tarapy bu tolkun uzynlykdaky gyzyl şöhleleri adam gözi bilen görüp bolýanlygydyr. (\*-fizikadan belli bolşy ýaly deňdir).

Ýagtylygyň tolkun uzynlyklary ýowaş-ýowaşdan peseldildigiçe ýagtylygyň reňkleri şu aşakdaky ýaly yzygiderlikde üýtgeýärler: mämişi, sary, ýaşyl, mawy, gök we fiolet (gögümtil?) – Emma, ýagtylyk tehnikasynyň dürli pudaklarynda, dürli tolkun uzynlykly hem-de düzümi örän çylşyrymly spektrli şöhlelere-de duş gelinýär. Şeýlelikde görünýän şöhleleriň energiýasy gözüň görejine edýän täsirlerinden başga-da ýagtylyga duýgur elementlere-de täsir edip ýagtylyk duýgurlaryny oýarýar. Şol oýanýan duýgylar hem ýagtylyk şöhleleriniň kuwwatlarynyň hem-de tolkun uzynlyklarynyň intensiwliklerine (çuslygyna?) baglydyr. Şeýlelikde, gözüň görejine hem-de ýagtylyga duýgur elementlere ýagtylygyň täsirini şöhleleriň kuwwaty we tolkun uzynlyklary bilen düşündirilýär.

Deň kuwwatly, ýöne dürli tolkun uzynlykly şöhleleriň içinde tolkun uzynlygy 554 nm, sary-ýaşyl reňkli şöhleler gowy duýulýar. Şol bir deň kuwwatda gök reňkli şöhle 20 esse, gyzyl reňkli şöhle bolsa 50 esse az şöhlelenýärler.

1. Ýagtylygy häsiýetlendirýän fiziki ululyklaryň biri-de ýagtylyk akymydyr. Matematika dersinde akym diýlip wektorlaryň böwsüp geçýän **ds** üste köpeltmek hasylyna aýdylýar.

Biziň mysalymyzda ýagtylygyň akymy diýlip ýagtylandyryş (E) şöhleleriniň tekizligiň **ds**-üstüne köpeltmek hasylyna deňdir, ýagny

Bu ýerde ýagtylygyň akymy, lýumen

ýagtylandyryş, lýuks

islendik tekizlikde elementar üstüň tekiz meýdançasy .

Şeýlelikde, ýagtylygyň akymy diýlip adam gözüne täsiri netijesinde ýagtylyk duýgusyny döredýän şöhleleriň kuwwatyna düşünülýär. Ýagtylyk akymynyň ölçeg birligi hökmünde lýumen kabul edilendir. Lýumen-Latyn sözi, türkmen dilinde ýagtylyk diýen manyny berýär. Fizika dersinde lýumen şeýle düşündirilýär: - stearin (häsiýeti guýruk ýa-da doňdurylan ýaga meňzeşiräk) jisimden ýasalan şemjagazyň ýagtylyk akymy 10-15 deň diýlip kabul edilipdir, onda kuwwaty 25 Wt naprýaženiýesi 220 wolta deň nakally elektrik çyrasynyň ýagtylyk akymy 220 lýumene deň diýilýär. Diýmek, kuwwaty 25 wata deň bolan nakally elektrik çyralarynyň ýagtylyk akymy 220 lýumen bolýan bolsa, onda 50 Wt çyra üçin ýagtylyk akymy 440 lýumen, 100 Wt kuwwatly nakally çyra üçin 880 lýumen bolar diýip, ýönekeý hasaplamalar esasynda san bahalaryny anyklap bileris. Aralygyň üýtgemegi bilen bu düşünje üýtgeýär, aýdylanlara çapraz gelýär.

1. Ýagtylygy häsiýetlendirýän fiziki ululyklaryň ýene-de biri yşyklandyrylyş (ýagtylygyň hili diýilse-de ýalňyş bolmaz) diýilýän ululykdyr.

Ýagtylandyryşyň güýçlidigini (intensiwligini) üstjagaza düşýän ýagtylyk akymynyň dykyzlygyna aýdylýar

Başgaça aýdylanda ýagtylandyryşyň hili ýa-da yşyklandyrylyşy diýlip ýagtylygyň akymynyň üste bolan gatnaşygyna aýdylýar.

Yşyklandyryş tekizligiň häsiýetine, geometriýasyna hem-de reňkine bagly däldir. Ýagtylyk akymynyň dykyzlygy hemme ýerde birmeňzeş bolanda, onda ak, gara jisimleriň özara deň meýdanlarynda olarda deň yşyklandyryşy döredýär.

Ýagtylandyryşyň ölçeg birligi lýuks diýip kabul edilendir. Şeýlelikde, meýdana 1 ýagtylyk akymyndan paýlananda emele gelen gatnaşygyň san bahasyna tekizligiň yşyklandyryşy diýilýär. Diýmek, . Yşyklandyrylyşa şu aşakdaky mysal bilen has aýdyň göz ýetirip bileris.

Aýly gijede Ýeriň üstüni Aýyň yşyklandyryjyşy deň bolup, gündizine Günüň şöhle saçyşy çenli baryp ýetýär. Okalga otagynda stoluň üstünde ulanylýan 60 wattly nakally çyranyň stoluň üstüni yşyklandyryşy töweregidir.

**1.1-nji mesele.** Geometrik ölçegleri ak kagyz listine düşýän ýagtylyk akymy deň bolanda şol ak kagyzyň yşyklandyrylyşyny kesgitlemeli.

Çözülişi: Ak list kagyzyň meýdanyny ölçeginde aňlatsak, onda

Şeýlelikde, ak list kagyzyň üstündäki yşyklandyrylyş.

bolar.

**1.2. Ýagtylygyň güýji, döwülmegi we serpilmegi**

1. ***Ýagtylygyň güýji*** diýlip ulanylýan bu fiziki ululyk ýagtylyk çeşmesiniň çar tarapa deňölçegsiz (dürli intensiwlikde) ýagtylyk (şöhle) saçanda ulanylýan esasy fiziki ululykdyr. Şonuň üçin-de ýagtylyk çeşmesiniň ýagtylyk akymynyň ýaýraýşyny häsiýetlendirmek maksady bilen ýagtylygyň güýji diýilýän fiziki ululyk girizlýär.

Kesgitlemesi: Ýagtylygyň güýji diýlip ýagtylygyň F- akymynyň islendik meýdançadan alysda (uzakda) nokat bolup görünýän ýagtylyk çeşmesine geçirilen iki çyzygyň emele getiren burçuna bolan gatnaşygyna düşünilýär. (1.1-nji çyzgy)

D

O

F

A

1.1-nji çyzgy. Konusy emele getirýän ýagtylyk güýjüniň, emele gelen burça görä düşündirilişi.

1.1-nji çyzgyda görkezilen DA ugur boýunça ýagtylygyň güýjüniň san bahasynyň tapylyşyny şu aşakdaky ýaly düşündirse bolar:

-Ýagtylyk çeşmesiniň ugrukdyrylan akymlaryndan bir bölegi inçejik konus hökmünde seredilýär. Konusyň depesi ýagtylyk çeşmesiniň merkezinde diýlip kabul edilýär. Şular ýaly konuslarda ýagtylygyň ýaýraýyş ugruny OA okuna görä ugrukdyrylan diýilse ýalňyş bolmaz.

Şeýlelikde, inçejik konusda ýerleşen ýagtylyk akymyny şol inçejik konusyň teles burçuna bolan gatnaşygy ýagtylygyň güýjüni kesgitleýär.

Ýçagtylyk güýjüniň ölçeg birligi kandelada (kd) ölçemek kabul edilip, ýagtylyk tehnikasynda esasy ölçegleriň biri hasaplanýar. Kandelanyň san bahasy ýöriteleşdirilen etalon ölçeginde ykrar edilýär (kandela-fransuz sözi, türkmen dilinde şem goýulýan – oturdylýan manyny berýär).

Çyzgydaky konusy çäklendirýän burça teles burçy (älem giňişliginiň burçy) ýaly manylary berýär. Bu teles burçunyň ölçeg birligi steradian diýlip kabul edilendir. Steradian grek sözi steradian sözleriň goşulmalaryndan emele gelip, türkmen dilinde giňişligiň+radian (radius) manysyny berýär. Şeýlelikde teles burçy giňişlikdäki burç diýildigidir, ölçeg birligi steradiandyr.

Şeýlelikde, ýagtylyk güýji , teles burçy bolanda ýagtylygyň akymynyň bolýandygyny (1.3) formuladan görnüşde kesgitläp bolýar. Diýmek teles burçunda, ýagtylyk akymy deňölçegli ululykda ýaýranda, ýagtylygyň güýji deňdir.

***1.2-nji mesele.*** Ýagtylyk çeşmesiniň ýagtylyk akymy ululykda teles burçuň içinde deň ölçegli ýaýranda ýagtylyk çeşmesiniň güýjüni kesgitlemeli.

Ýaşaýyş jaýlarynda, zawoddyr-fabriklerde, daşky giňişliklerde ulanylýan ýagtylyk çeşmeleri (çyralar) ýörite ýygnalan ýagtylandyryjylarda (swetilniklerde) oturdylýarlar. Ýagtylygyň güýji diýilýän düşünjäni diňe bir ýagtylyk çeşmelerinde ulanmak bilen çäklenmän, ýagtylandyryjy gurnamalarda (swetilniklere-de) ýagtylygyň çeşmeleri diýip, bu terminden giňişleýin peýdalanýarlar.

Ýagtylandyryjylaryň (swetilnikleriň) ýagtylyk güýjüniň giňişlikde ýaýraýşyny öwrenip özleşdirmek, tejribeler arkaly derňemek analitiki deňlemeler bilen düşündirmek ylym äleminde, bilermenleriň arasynda uly höwes döredýär. Şonuň üçin-de tejribeleriň ýa-da analitiki hasaplamalar esasynda ýörite diagrammalar gurup egriçyzykly baglanyşyklar bilen häsiýetlendirýärler (1.2-nji çyzgy).

2700

00

100  200 300 400

1400

1300

1200

1100

1000

900

800

700

600

500

k.d. 1800  1700 1600 1500

1.2-nji çyzgy. Ýagtylandyryjy çeşmeleriň ýagtylyk güýçleriniň

diagrammasyndan bir mysal.

Bu çyzgyda gurlan egri diagrammanyň her bir nokady kabul edlen masştabda ýagtylyk güýjüniň burçunyň ugruna wertikal okdan sagat diliniň aýlanýan ugrunyň tersine tarap san hasaby ýöredilýär. Ýagtylyk güýjüniň bahasyny kandelada, diagrammanyň wertikal okunadan anyklaýarlar.

Ýagtylyk güýjüniň egriçyzykly diagrammalaryny analitiki formulalardan peýdalanyp hem gurup häsiýetlendirýärler.

Hödürlenýän analitiki aňlatmalaryň netijelerinden gurlan diagrammalar geçirlen tejribeler arkaly alnan diagrammalara deň ýa-da olara örän golaý netijeleri alýarlar. Şol alnan netijeler yşyklandyryşa bildirilýän talaplary kanagatlandyrýar.

Iň köp ulanylýan analitiki formula

görnüşinde aňladylýar.

Eger-de bolsa, onda ýagtylyk deňölçegli ýagtylygy berer, eger-de bolsa, onda ýagtylyk kosinusyň kanuny boýunça ýaýrar. Eger-de bolsa, onda ýagtylygyň ýaýraýyş kanuny çylşyrymlaşar.

Eger-de, ýagtylyk gorizondal – ekwator üste ýaýraýan bolsa, onda ýarym şar üçin

Ýarym silindir üstler üçin

Bu getirilen formulalary

formula bilen ekwiwalent çalşyryp hasaplanylýan görnüşlere-de duş gelinýär.

1. ***Üste düşýän ýagtylygyň ýitiligi.*** Ýagtylandyrylýan S-üste düşýän ýagtylygyň B-ýitiligi ýagtylygyň I-güýjüniň P-tekizligiň S-üstüne bolan gatnaşygyna düşnülýär.

Ýagtylyk ýitiliginiň ölçeg birligi

1.3-nji çyzgy.

Ýagtylyk ýitiliginiň

kesgitlenişine mysal

S

I

S - üst

900

P - tekizlik

Eger-de ýagtylygyň güýji bilen üste düşýän bolsa onda ýagtylygyň ýitiligi bolar.

Ýagtylygyň ýitiligi diýilýän düşünjäni berkitmek üçin şu aşakdaky mysallara ýüzleneliň: Kuwwaty 100 Wt, naprýaženiýesi deň bolan çyranyň ýagtylygynyň ýitiligi Lýumenesent ЛБ çyranyň ýitiligi Işçi stoluň üstündäki list kagyzyň üstüne düşýän ýagtylygyň ýitiligi

***3.1-nji mesele.*** Geometrik ölçegleri deň bolan tekizlige 1200 kd ýagtylygyň güýji düşýär. Şol üstde ýagtylygyň ýitiligini kesgitlemeli.

**Çözülişi.** (1.8) formuladan peýdalansak, ýagtylygyň ýitiligi

ululyga deň bolar.

1. ***Jisimleriň ýagtylyk häsiýetleri.*** Ýagtylygyň akymy islendik üste düşüp şöhlelendirilende, ýagtylyk akymynyň bir bölegi jisimde ýuwdulýar - bir bölegi yzyna serpilýär - ýene bir bölegi bolsa jisimi böwsüp geçýär. Şeýlelikde, ýagtylyk (yşyklandyryş) meseleleri çözülende üç sany koeffisiýentden peýdalanýarlar, olardan: Birinjisi, ýagtylygyň ýuwdulmagy diýilýän koeffisiýenti, Ikinjisi, ýagtylygyň serpilmegi diýilýän koeffisiýenti; Üçünjisi, ýagtylygyň jisimi böwsmegi diýilýän koeffisiýenti. Şeýlelikde, islendik jisimde bu koeffisiýentleriň jemi 1-e deňdir.

Jisimlere mahsus ýagtylyk häsiýetleri diňe birkoeffisiýentler bilen häsiýetlendirilmän, jisimleriň içki düzümleri bilen hem-de jisimiň üstleriniň dürli (ýylpyldawuk, büdür-südür, süýt reňklilik we ş.m.) ýagdaýlary bilen-de häsiýetlendirilýär.

Jisimlerde ýagtylygyň serpilişiniň hem-de ýagtylygy üstünden geçirişiniň üç görnüşli düşündirilişiniň bardygy fizikadan bellidir, olar:

1. Ýagtylygyň ýörite ugrukdyrylan görnüşi;
2. Ýagtylygyň ýaýradylýan (diffuzionly) görnüşi;
3. Ýagtylygyň ýaýradylyşynyň ugrukdyrylan görnüşi.

Meselem, üsti timarlanyp ýalpyldadylan tekizlikde ýagtylyk ýaýraman doly yzyna serpilýär, bular ýaly jisimlerde ýagtylygyň ýaýramagy döremeýär. Eger-de jisimler ýagtylyga açyk häsiýetde bolsalar, onda ýagtylygy üstünden “ýitgisiz” geçirýär, meselem penjire aýnalary şöhleleri tutuşlygyna geçirýär diýilse kän bir uly ýalňyşlyk hasaplanmaýar.

Emma käbir jisimlerde ýagtylyk serpilende, ýa-da jisimi böwsüp geçende ýagtylyk diffuzlenýär (ýitgä sezewar bolýar). Şeýle jisimlere mel, gips, izwest, täze ýagan gar, süýt reňkli aýnalar ýaly materiallary mysal getirse bolar. Bular ýaly jisimlerde ýagtylygyň serpilişi, siňişi we döwülişi yşyklandyrylyşa göni baglydyr.

Ýagtylygyň serpiliş koeffisiýenti näçe uly bolsa şonça-da jisimiň üstüniň ýagtylygy ýiti bolup görünýär.

Birnäçe materiallar we jisimleriň üstleri üçin ýagtylyk häsiýetler 1.1-nji tablisada görkezmek makul bilindi.

1.1-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Jisim ýa-da jisimiň üsti** | **Koeffisiýentler** | | | **Serpiliş we böwsüp geçiş häsiýeti** |
| **Serpiliş** | **Ýuwduluş** | **Böwsüş** |
| 1 | Mel | 0,85 | 0,15 | - | Diffuzly |
| 2 | Selikat bilen emalnanan | 0,8 | 0,2 | - |  |
| 3 | Aýna ýaly alýuminiý | 0,85 | 0,15 | - | Ugrukdyrylan |
| 4 | Çüýşeli aýna | 0,7-0,85 | 0,3-0,15 | - |  |
| 5 | Üsti ýörite işlenen alýuminiý | 0,85 | 0,15 | - | Ugrukdyrylan we ýaýraýan |
| 6 | Ýüka garaňkylanan aýna | 0,10 | 0,05 | 0,85 |  |
| 7 | Üsti süýt reňkli organiki aýna | 0,22 | 0,15 | 0,63 |  |
| 8 | Üsti silikat bilen örtülen aýna | 0,3 | 0,1 | 0,6 |  |
| 9 | Süýt reňkli silikat aýna |  |  |  |  |

**Talyplaryň bilimini barlamak üçin soraglar**

1. Ýagtylyk akymynyň, yşyklandyryşyň, ýagtylyk güýjüniň we ýitiliginiň kesgitlemelerini aýdyň. Olaryň ölçeg birlikleri.
2. Ýagtylygyň egri çyzygynyň islendik nokadynda ýagtylygyň güýji haýsy ululyk bilen häsiýetlendirilýär.
3. Diffuzly üstüň manysyny düşündiriň.
4. Reňkli ýagtylyklaryň tutýan orny hakda gysgaça maglumatlar.

**IKINJI BAP**

**ÝAGTYLYGYŇ ELEKTRIK ÇEŞMELERI**

1. **1 Häzirkizaman ýagtylyk çeşmeleriniň toparlara bölünişi**

Elektrik energiýany ýagtylyk energiýasyna öwüriji elektrik çyralaryny üç topara bölýärler, olar;

1. Ýylylygy bilen has tapawutlanýan nakally elektrik çyralar;
2. Lýuminesentli, içindäki gazy zarýadsyzlanýan ýagtylyk çyralary hem-de içi simaply çyralar;
3. Üstlerinden tok akanda ýagtylyk bölüp çykarýan ýarymgeçiriji diodlar (şöhle saçýan diodlar).

Häzirki döwürde nakally çyralar köp ýerlerde ulanylýan-da bolsa, olaryň elektrik çeşmelerinden alýan energiýalarynyň 96-98%-i ýylylyk energiýasyna öwrülýändigi, netijede gerekmejek ýitgileriň agdyklyk edýändigi sebäpli nakally çyralaryň mukdary ýyl saýyn peýdalanyşy azalyp başlady. Munuň sebäbini kuwwaty 100 wata deň bolan nakally çyranyň berýän ýagtylygyny 20 watly lýuminesentli çyralaryň şol ýagtylygy berýänligi bilen düşündirilýär. Şonuň üçin-de nakally çyralardan lýuminsentli çyralara innowasion geçiş 5 esse elektrik energiýanyň tygşytlanmagyna sebäp bolýar. Soňky döwürlerde içi simaply dürli göwrümli we kuwwatly çyralar köçeleri hem-de seýilgähleri yşyklandyrmakda giň orun tapdy. Meselem ДРЛ – simaply we ДРИ – metallogalogenli hem-de içi natrili çyralary mysal getirmek ýeterlikdir.

Soňky ýylyň dowamynda (ХХI –asyrda diýilse has dogry bolar) ýagtylyk şöhlelendirýän diodlar has köp ulanylyp başlandy. Munuň sebäbini ýagtylyk (yşyklandyryş) üçin ulanylýan elektrik energiýanyň ýitgisiniň juda pesdigi, olaryň ýagtylygynyň bolsa beýleki çyralara garanyňda ýokarylygy bilen düşündirilýär. Has hem, dürli reňkde öwüşgin berýän ýagtylyk diodlary bezegli şekilleri döretmekde deňi - taýy ýokdur. Diýmek, energiýany az harçlaýan elektrik çyralarynyň ýagtylyk beriş ukyby näçe köp boldugy – ça şonça-da tehniki – ykdysady taýdan ähmiýeti uludyr.

Elektrik çeşmeleri hakda düşünjeleri berkitmek maksady bilen çeşmeleriniň görnüşlerinden birnäçesine aýratynlykda seredeliň.

* 1. **Nakally elektrik çyralary**

Nakally elektrik çyralarynyň daşky görnüşleri dürli-dürli ölçeglerde dürli kuwwatlarda bolsalar-da olaryň işleýiş prinsipleri meňzeşdirler. Nakally elektrik çyralarynyň işleýiş prinsipleri elektrik togunyň ýylylyk täsirine (Joul – Lensiň kanunyna) esaslanýar. Adaty elektrik çyranyň daşky görnüşi 2.1-nji çyzgyda görkezildi.

5

1

4

4

2

3

3

2.1-nji çyzgy. Içi gaz bilen doldurylan nakally elektrik çyrasy.

1- kolba, 2- wolframyň sapagy (nakal),

3- ildirgiç, 4- elektrod, 5- çykgyd.

Elektrik togy wolframdan ýasalan sapajykdan akanda nakaldaky temperatura 2500-27000 С çenli baryp ýetýär (wolframyň eremek temperaturasy 34000 С deňdir). Diýmek, nakally elektrik çyralarda berkidilen wolframdan işilip ýasalan sapajyk kolbanyň içinde 27000 С çenli ýokary temperaturany döretmäge ukyplydyr. Bu temperaturada wolfram özünden ýagtylyk şöhlelerini saçyp başlaýar. Wolframda temperatura näçe ýokary boldugyça şonça-da köp ýagtylyk şöhlesini ýiti saçýar.

Has geň galdyrýan hadysa, ol hem wolfram temperaturanyň täsirinden agaryp ýokary temperaturada işlese-de wolfram köýmeýär. Munuň sebäbini çüýşeden ýasalan kolbanyň içinden howasy sorulyp wakuum derejesine çenli ýitirilip, içi (boşluk) inert gazlary bilen doldurylýar.

Şular ýaly şertlerde nakally çyralary her günde birnäçe gezek öçürip – ýaksak-da nakally çyralar aňsat köýmeýärler.

Göwrüminden howasy sorulyp çykarylan çyralara içi boşadylan (wakuumly) çyralar diýilýär. Eger-de kolbanyň içiniň howasy sorulyp, boşluk gaz bilen doldurylsa, onda olara içi gaz bilen doldurylan çyralar diýilýär. Kolbanyň içindäki gaz hökmünde argonyň, kriptonyň gazlaryny azot bilen garyşdyryp soňra doldurýarlar.

Fizikadan belli bolşy ýaly, islendik jisim gyzdyrylanda olarda bugarma hadysasy bolup geçýär. Şeýle bugarmalar wolframda-da bolup geçýär. Netijede, wagtyň geçmegi bilen kolbanyň içki baýyrynda mikrobölejikleriň ýelmeşmegi bolup, goňur ýa-da gara tegmileriň emele gelmegine sebäp bolýar. Munuň şeýle bolýandygyny köýen çyralaryň kolbalarynyň içki gatlagynda emele gelen gara tegmilleri görmek bolýar.

Şeýlelelikde, bugarma hadysasy (prosessi) netijesinde folframdan ýasalan sapajygyň diametriniň inçelmegi wolfram üzülýänçe (köýýänçe) dowam edýär. Diýmek, islendik nakally çyranyň uzak waglap işlemegine wolframyň ýokary temperaturada işlemeginiň dowamlylygyna baglydyr. Şonuň üçin-de wolframyň işçi temperaturasyny 25000 С – gradus töweregi kabul edilen.

Wakuumly çyralarda wolframyň bugarmagy hem-de kolbanyň içki baýyrynyň garalmagy (köýmegi) içi gaz bilen doldurylan çyralardan çalt bolup geçýär. Munuň sebäbi gazlar wolframyň bugarmagyna päsgelçilik döredip, çyralaryň işlemek ömrüniň uzalmagyna ýardam berýär.

Nakally çyralarda gerekmejek ýylylyk ýitgilerini peseltmek üçin ençeme ylmy derňewler geçirilip belli bir derejede tehniki-ykdysady netijeler hem alnypdyr. Meselem, ýylylygy haýal geçýän gazlardan (organ, kripton, ksenon) hem-de nakalyň tutýan meýdanynyň ölçeglerini kiçeltmek ýa bolmasa inçejik wolframy özara towlap işmek ýaly tejribeler gowy netijeleri beripdir.

Nakally çyralaryň esasy parametrleri hökmünde naprýaženiýesi, kuwwaty, ýagtylyk akymy hem-de ýagtylyk berijilik möhlet hasap edilýär. Şeýlelikde, çyranyň ýagtylyk berijilik möhleti С –harpy bilen belgilenip, şu aşakdaky formula bilen kesgitlenýär.

Bu ýerde F – ýagtylyk akymy, ,

P – çyranyň kuwwaty.

Formuladan görnüşi ýaly nakally çyranyň ýagtylyk berijiligi näçe köp (uzak) bolsa, şonça-da tygşytly hasaplanýar. Nominal naprýaženiýede nakally çyralaryň ortaça iş möhleti 1000 sagat töweregi hasaplanýar. Ulanylýan nakally çyralar dürli kuwwatlarda 15 watdan 1500 wata çenli ulanylýandygy şu wagtlaram dowam edýär.

* 1. **Gazy zarýadsyzlanýan ýagtylygyň çeşmeleri**

Elektroenergiýany az harçlaýan, ykdysady taýdan tygşytly çyralaryň gözlegi gazy zarýadsyzlanýan çyralaryň oýlanyp tapylmagyna getirdi. Gazy zarýadsyzlanýan çyralar nakally çyralardan düýp göter tapawutlanýarlar. Bu çyralarda elektrigiň zarýadsyzlanmagy (metallaryň bugarmagy netijesinde) görünýän ýagtylyklaryň dürli reňklerde şöhlelenmeleri bolup geçýär. Şeýle usulda işleýän çyralara lýminesetli çyralar diýilýär. Lýuminesent çyralaryň işlemek möhleti nakally çyralardan has (ençeme esse) köpdügi, elektrik energiýany az harçlaýanlygy, ýagtylyk şöhleleriniň göze ýakymlylygy hem-de ak (Günüň) şöhlesine ýakyn şöhläni döredýänligi we başga-da birnäçe amatlylyklary bilen önümçilikde we jemgyýetde tiz ornaşdy. Şeýle çyralaryň gurluşy uzyn silindr şekiline eýe bolup, içine gerek mukdarda simap damjasy hem-de lýuminfor bilen doldurýarlar.

3

2

5

4

6

1

2.2-nji çyzgy. Lýuminisent çyranyň kesimi.

1-kolbasy, 2-lýuminofory, 3-elektrodlary

4-dyrnagy, 5-ştyri (çykgydy), 6-simap damjasy.

Şular ýaly çyralar pes, ýa-da ýokary basyşlarda işläp bilýän görnüşlerinden peýdalanýarlar. Şeýle lýuminesent çyralar ДРЛ- harplar bilen belgilenýärler. 2.2-nji çyzgyda uzyn silindr görnüşli lýuminesent çyranyň geometriýasy şekillendirildi. Çyzgydan görnüşi ýaly lýuminesent çyralar çüýşe materialdan, uzyn silendr şekilli bolup, silindriň iki tarapy-da ýörite berkidiji elementler bilen sepleşdirilýär, onuň içki diwaryna örän ýuka lýuminofor çaýylýar. Iki gyraky çetlerinde wolframdan sapajygy (spiraly) ýörite tok geçiriji elektrodlara berkigilýär. Silindr şekilli çyranyň içki howasy sorulyp çykarylyp wakuum derejesine ýetenden soň gerek mukdarda arassa argon, çyra işledilýän wagty bugarýan simap damjasy bilen üpjün edilýär. Şeýle çyralar önümçilikde ЛД, ЛДЦ, ЛХБ, ЛТБ, ýaly şertli belgiler bilen belgilenip giňden ulanylýar. Bu çyralaryň iş möhleti 10000 sagatdan hem geçýär, diýmek nakally çyralardan 10 esseden-de geçýär. Lýuminisent çyralaryň ýagtylyk berijilik ukyby töweregi hasaplanylýar.

Geometriýasy dürli-dürli şekilde we ş. m. görnüşde duş gelýän lýuminesent çyralary kuwwatlary örän kiçi 4; 6; 8; 13 Wt töweregi bolup olaryň ýagtylyk berijilik ukyby ululykly bahalary bilen tapawutlanýarlar.

Bulardan başga-da, lýuminesent çyralarda inert gazlaryndan başga-da az mukdarda arassa ýod we onuň bugy ulanylýar. Çyra işleýän wagty uly temperaturalarda ýoduň bugy wolframyň bugarýan bölejikleri bilen himiki reaksiýa girip kä birleşse, käte aýrylyşmak ýaly prosesler dynuwsyz gaýtalanyp dowam edýär.

Umuman, her ylmy-tehniki oýlap tapylmalarda olara mahsus gowy taraplary bilen bir hatarda kem taraplary-da ýüze çykýar. Meselem, ähli lýuminesent çyralarda stroboskopik effekt döremegi mümkin. Bu effekt üýtgeýän tok zerarly ýagtylygyň aýnamagy (oýnamagy) mümkin. Bu bolsa signallaryň ýoýulmagyna, nädogry maglumatlaryň döremegine has beteri-de uly (düzedip bolmajak) ýalňyşlyklaryň üstünden alyp barmagy mümkin.

Käbir lýuminesent çyralaryň diňe atlaryny ýatlamak bilen çäklenmek makul bilindi.

1. Gysga dugaly, şar görnüşli, içi simaply çyralar – Д Р Ш.
2. Pes basyşly, ýagtylyk berijilik ukyby , içi natrili çyralar.
3. Ksenonly – uly kuwwatly (5; 10; 20 we 50 kWt) lýuminesent çyralar. Bu çyralar gurluşuk meýdançalarda, serhet goragynda gijelerine ýagtyltmak üçin ulanylýar.
   1. **Lýuminesent hem-de Д Р Л çyralaryň shemabirleşmeleri.**

Lýuminesent hem-de Д Р Л çyralaryny elektrik çeşmelerine ballist rezistor (çyranyň toguny çäklendiriji) bilen yzygider birleşdirilende durnukly iş düzgünini gazanyp bolýar. Üýtgeýän toguň zynjyrynda ballistik garşylyk hökmünde ýa drossel ýa-da kondensator ulanylýar.

Lýuminesent çyralarda ilkinji (başlangyç) naprýaženiýeni peseltmek üçin, ozaly bilen çyranyň içindäki wolframly elektrodlaryny 800-9000 С çenli gyzdyrylýar. Bu gyzgyn temperaturany startýoryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bir kolbaly lýuminesent çyranyň elektrik shemasy 2.3-nji a- çyzgyda görkezildi. (startýor – iňlis sözi, türkmençe ilkinji signaly beriji.)

3

2

1

a)

b)

2.3-nji çyzgy. Lýuminesent çyranyň startýorly

işledilişiniň elektrik shemasy.

1. 1-çyra, 2-drossel, 3-startýor
2. Startýoryň daşky görnüşi

Startýoryň içinde gaz küräp ýanyp, zarýadsyzlanmak hadysasy başlanýar. Startýoryň içinde iki sany elektrod bolup olaryň biri, hereketsiz ýagdaýda saklanýar, ikinjisi bimetaldan ýasalyp temperaturanyň täsirinden egilýär we kontakt döredýär, soňra temperatura pese gaçan soň öňki ýagdaýyna dolanyp gelýär.

Naprýaženiýe doly berlenden startýordaky gaz küräp zarýadsyzlanyp başlaýar we bimetall gyzyp-sowaýança lýumensent çyranyň içki temperasy wolframda gyzyp çyrany işledip başlaýar, sebäbi şol pursat wolframdan geçýän tok çyrany gyzdyrýar, soňra bimetall sowap öňki ýagdaýyny eýeleýär we çyra ýagtylyk saçyp başlaýar.

Lýuminesetli çyralar startýorly we startýorsyz shemada işläp bilýärler. 2.4-nji çyzgyda iki kolbaly lýuminesentli çyralaryň startýorly shemasy görkezilen bolsa, onda 2.5-nji çyzgyda hem iki kolbaly lýuminesentli sartýorsyz çyralaryň shemalary görkezildi.

5

2

1

6

4

3

6

1

2.4-nji çyzgy. Iki kolbaly, startýorly lýuminesent çyralaryň elektrik shemasy

1-çyra, 2,3-drosseller, 4-kondensator, 5-rezistor, 6-startýor.

3

5

1

3

5

4

2

1

3

5

4

2

2.5-nji çyzgy. Iki kolbaly, startýorsyz lýuminesent çyralaryň

elektrik shemasy.

1- çyra, 2 - nakally transformator,

3 - kondensator, 4 - drossel, 5 - rezistor.

Bu shemalaryň işleýiş prinsipini düşündirmek hiç hili kynçylyk döretmeýänligi sebäpli, diňe shemalaryny görkezmek bilen çäklenildi.

Startýorsyz shemada ilkinji signaly beriji bolup (startýoryň deregine) ýörite ýygnalan nakally 2-transformatoryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär.

* 1. **Ýagtylykly diodlar**

Ýagtylyk diodlary ýa-da dürli ýagtylyklary özünden şöhlelendirýän diodlar (Iňlisçe LEД-light emitting diodes) häzirki döwürde her kime indikator hökmünde-de bellidir.

Ozaly bilen-ýagtylyk diody adaty p-n geçişli dioddyr. Baryp asyryň 20-nji ýyllarynda Kremniý bilen karbidiň himiki birleşdirilmelerinden alnan p-n geçişli dioddan tok akdyrylanda ýagtylyk çykýandygyny (şöhlelenýändigini) görseler-de “*gerekmejek*” gapdal effekti diýip ýalňyş netijä gelipdirler. Şol ylmy derňewlerdäki (gerekmejek) gapdal effekti häzirkizaman ýagtylyk diodlarynyň fiziki esasyny düzýär. Bu effekti ýerlikli ulanmakda ylmy açyşlary we bitren işleri üçin 2014-nji ýylda Ýapon alymlarynyň üçüsi Nobel baýragyna mynasyp boldular.

Ilkinji gezek himiki birleşdirilmelerden ýagtylyk diody 1960-njy ýyllarda ABŞ- döwletinde senagat möçberinde öndürilip, önümçilikde özleşdirilip başlanýar.

Şol döwürlerde alnan GaP- ýagtylyk diodyndan gyzyl we sary-ýaşyl reňkli şöhlelerden peýdalanypdyrlar. Şeýle şöhlelenmeleriň tolkun uzynlyklary 500-800 nm töweregi bolupdyr. Şol ýagtylyk diodlarynyň ýagtylyk berijilik ukyby deň bolupdyr.

Tranzistorlaryň oýlanyp tapylmagy, olara esaslanyp kompýuterleriň we beýleki mikronano we elektronikalaryň ösüşleri adamzadyň taryhynda ägirt özgertmeleri döretmegini dowam edýär.

Kesgitlemesi. Ýagtylyk çeşmesi diýip gaty jisimlerinden gatlaklanyp ýasalan diodlara aýdylýar.

Ýönekeý ýagtylyk diodyň (çeşmesiniň) konstruksiýasy 2.6-njy a çyzgyda görkezildi. Ilkinji gezek tanyşýanlara (öwrenijilere) düşündirilişi aňsat bolar ýaly edilip çyzylan bu çyzgyda ýagtylyk diodynyň gurluşy birnäçe gaty gatlaklardan durýandygyna, ol gatlaklaryň her bölegi himiki elementleriň birleşmelerinden emele gelýändigine, ýygnalyş tehnologiýalarynyň örän çylşyrymlydygyna mikro hatda nanatehnologiýa bilen berk baglydygyna düşner ýaly edilip çyzyldy. Emma daşyndan seredeniňde umumy görnüşi 2.6-njy b çyzgyda görkezildi.

a)

+ -

b)

n - GaN

P - GaN

n - elektrod

0,15 0,85

0,06 0,94

Zn-bilen taplanan

0,15 0,85

- birleşmeden

ýörite bufer (böwet

tuty) 0,03 mkm

p - elektrod

0,15 mkm

0,05 mkm

0,15 mkm

sapfirden

ýasalan

döşek

2.6-njy çyzgy. a) Gök ýagtylyk berýän diodyň

gurluşynyň böleklere bölünişi

1. daşky görnüşine bir mysal.

Ýagtylyk diodlarynda (çeşmelerinde) has kuwwatly diodlary almak esasy meseleleriň biri bolup durýar. Meselem ak ýagtylygy almak üçin üç sany gyzyl+gök+ýaşyl reňkli şöhleleri berýän diodlaryň şöhlelerini bir ýerik ugrukdyrsak olaryň jemi şol gözlenýän ak ýagtylygy berýär.

Şol geçirilen ajaýyp ylmy tejribelerden birini şu aşakdaky 2.7-nji çyzgyda şekillendirildi.

Ak şöhle

Ýaşyl reňkli şöhle

Gök reňkli şöhle

Gyzyl reňkli şöhle

2.7-nji çyzgy. Dürli reňkli çyralaryň şöhleleriň (gyzyl+gök+ýaşyl)

goşup ak ýagtylygyň alnyşyna bir mysal.

Şular ýaly dürli reňkli şöhleleri goşmak beýleki ýagtylyk diodlaryna-da mahsusdyr.

Kuwwatly ýagtylyk diodlaryny almak üçin şu aşakdaky prinsipler esaslanýarlar.

1. Geterostrukturaly gurluşlary (birjynsly däl, birhillidäl) ýöne ýokary effektli ýagtylyk diodlaryndan ( hem-de ), ulanmak maslahat berilýär;
2. Şöhle saçýan meýdanyny çenli 20-esse ulaltmak;
3. Şöhle saçýan kristallaryň görnüşlerini we sanyny köpeltmek (yzygider, parallel, ikisi bilelikde ýaly shemabirleşmelerden peýdalamak);
4. Iş wagtynda döreýän ýylylygyny (gyzgynlygyny) aýyrmak ýa-da sowmak üçin mis ýa-da alýuminiý ýaly ýylylygy üstünden çalt geçiriji metallardan peýdalanmak.

Ýagtylyk diodlaryny peýdalanmakda esasy meseleleriň ýene-de biri olaryň elektrik shemabirleşmeleridir. Shemabirleşmeleriň düzüminde ýagtylyk diodlaryny elektrik energiýasy bilen üpjün edýän ýöriteleşdirilen elektrik çeşmesidir. Elektrik çeşmesi bilen ýagtylyk diodyny bilelikde alanyňda bahasy öňki ýagtylyk çeşmelerinden kän bir gymmat bolmaly däldir. Nakally çyralaryň iş möhleti sagat, ýagtylyk diodlaryňky bolsa 50000-100 000 sagat diýeniň bilen mesele çözülenok. Bu mesele hemişe esasy meselelegine galýar. Muňa garamazdan ýagtylyk diodlarynyň tehniki we fiziki taraplary-da çözülen bolmalydyr. Meselem islendik ýagtylyk diodyň wolt-amper häsiýetnamasy tehniki işgäre aýan bolmalydyr. Mysal hökmünde bir ýagtylyk diodynyň wolt-amper häsiýetnamasy 2.8-nji çyzgyda görkezildi.

4

35

3

25

2

15

1

Ýagtylyk diodyň göni togy

Ýagtylyk diodyň naprýaženiýesi

0,5

50

40

30

20

40

0

60

70

mA

80

2.8-nji çyzgy. Ak şöhle saçýan ýagtylyk diodyň wolt-amper häsiýetnamasy.

Çyzgyda görnüşi ýaly 2,7 woltdan başlap diod şöhle saçyp başlaýar. Şonuň üçin-de, diodyň bosogasyndaky 2,7 V naprýaženiýeden soň 3 woltdan başlap ýagtylyk diodyndan tok juda çalt ösüp başlaýar. Munuň öňüni almak üçin togy çäklendiriji garşylygy göz öňünde tutmaly bolýar, ýagny togy belli bir naprýaženiýe – aralykda stabil saklamaly bolýar.

Iň ýönekeý togy çäklendiriji hökmünde rezistorden peýdalanylýar. Şonuň üçin-de shemabirleşmeleriň birnäçe görnüşleri teklip edilýär, olardan iň köp ulanylýanlary yzygider, parallel hem-de yzygider-parallel shemalardyr (4.9-njy a; b; ç çyzgylar).

a)

b)

ç)

+

-

+

-

+

-

2.9-njy çyzgy. Ýagtylyk diodlarynyň yzygider-a; parallel-b;

yzygider-parallel-ç görnüşde shemabirleşmelerine mysal.

2.9-njy çyzgyda görkezilen shemalary seljersek, onda bu shemalar hakda şu aşakdaky netijeleri aýdyp bolýar.

**a)** shemada ýagtylyk diodlaryndan akýan togy

formula bilen hasaplaýarlar. Şeýle görnüşli shemalaryň maksady şöhlelenmegiň kuwwatyny ýokarlandyrmak, ýa-da ýagtylandyrylýan meýdany giňeltmekden ybaratdyr.

Kemter tarapy – Birinjiden yzygider tirkeşdirilen diodlaryň sanynyň köpeldigiçe çeşmäniň naprýaženiýesini ulaltmaly bolýar, ýagny

deňsizlik (2.3)

ýerine ýetirilmelidir.

Ikinjiden – ýagtylyk diodlarynyň sanynyň köpeldigiçe ähdibarlygy (ynamlygy) peselýär, sebäbi bir diod köýäýse şol yzygider birleşdirilen şahadaky ýagtylyk diodlaryň hemmesi hatardan çykýar.

**b) –** özara parallel birleşdirilen diodlaryň her birinden özbaşdak tok akýar, şonuň üçin-de parallel birleşdirilen ýagtylyk diodlaryndan akýan toklar goşulýarlar.

Parallel birleşdirilen ýagtylyk diodlarynyň shemasynda ähtibarlyk ýokarlanýar, sebäbi bir diod köýäýse beýlekiler işlemegini dowam edýär.

Kem tarapy! a) her bir ýagtylyk diody özbaşdak tok alýandygy sebäpli energokabuledijiligi artýar. b) geçiriji simlerde ýitgiler köpelýär.

Elektrik shemalaryň içinde iň effektiwli shema yzygider-parallel kombinirlenen görnüşli shemalar hasaplanýar. Şular ýaly kombinirlenen shemalarda iýmitlendiriji çeşmeleriň naprýaženiýesi çäklendirilen ululykda saklanylýar. Emma, parallel şahalaryň sany talap edilýän kuwwata görä ýygnalýar. Bulardan başga-da şahalardan akýan toklar deň bolsalar hem-de ýagtylyk diodlary-da hemmesi birmeňzeş bolsalar onda elektrik çeşmesinden akýan toguň tapylyşy

Bu ýerde bir şahadaky ýagtylyk diodlarynyň sany,

parallel şahalaryň sany.

Şular ýaly kombinirlenen shemalarda yzygider we parallel shemalaryň ikisiniňem gowy taraplaryny ulanmak bolýar, meselem impulsly tok çeşmelerinde (4.10-njy a, b çyzgylar) togy stabil saklamak üçin ulanylýan ýönekeý shema görkezildi.

t

T

a)

R

+

-

Sazlaýjy

KP 142 EH

12 A

LM 317

b)

2.10-njy çyzgy. a) Impulsly toguň diagrammasy

b) toguň stabilizatorynyň iň ýönekeý shemasy.

Impulsly toguň ortaça bahasynyň tapylyşy

2.10-njy çyzgydaky görkezilen KP142EH12A, LM317 mikroshema togy stabil saklaýjy funksiýany ýerine ýetirýär.

**Soraglar.**

1. Gazy zarýadsyzlanýan ýagtylyk çeşmelerinden gysgaça maglumatlar aýdyň, şertli belgilenişlerini çyzyp görkeziň.
2. Ýodly nakally çyralaryň, lýuminesentli we DРЛ-çyralaryň gurluşlaryny we işleýiş prinsiplerini düşündiriň.
3. Reflektorly lýuminesent çyralar diýip haçan aýdylýar.
4. Çyralaryň işleýiş möhletiniň dowamlylygy işlediliş düzgünine, şertine baglylygyny düşündiriň.
5. DРЛ-çyranyň gurluşyny düşündiriň.
6. Lýuminesent çyralaryň shemabirleşdirilişini düşündiriň.
7. Lýuminesent çyralaryň startýorly şahasynyň näme üçin gerekdigini düşündiriň.
8. Startýor diýmek nämäni aňladýar.
9. Iki lýuminesent çyraly yşyklandyryjynyň elektrik shemasyny çyzyň.
10. Startýorsyz lýuminesent çyranyň elektrik shemasyny çyzyň.
11. Ýagtylyk diodyň gurluşyny we işleýiş prinsipini düşündiriň.
12. Ýagtylyk diodlaryň elektrik shemalarynyň görnüşlerini çyzyp görkeziň.
13. Ýagtylyk diodlarynyň wolt-amper häsiýetnamasyny çyzyň we düşündiriň.
14. Ýagtylyk diodlarynyň toguny çäklendiriji rezistorlar hakda gysgaça düşündiriş ýazyň.
15. Ýagtylyk diodlar üçin togy stabil saklaýjy mikroshemaly elektrik shemany çyzyp görkeziň.

**ÜÇÜNJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY ENJAMLAR**

1. **1 Ýagtylandyryjylar we prožektorlar**

Ýagtylyk çeşmelerinden şöhlenenýän ýagtylyk akymy açyk giňişliklerde çar tarapa deňölçegli ýaýraýarlar diýilse ýalňyş bolmaz.

Iş ýerlerinde ýa-da ýaşaýyş jaýlarynda giňişligi islege laýyk ýagtylandyrmak esasy meseleleriň biri bolup durýar. meselem, gazet-žurnal okalýan ýerde diňe okalýan iş ýerini ýagtylandyrmak, ussahanalarda ýa-da dürli stanoklarda işlänlerinde, iş enjamlaryny, gurallaryny ýörite yşyklandyrmak, ýagtylyk akymlaryny aşak, ýokaryk, çepe-saga ugrukdyrmak ýaly islegler hemişe ýüze çykyp durýan meselelerdir. Şular ýaly dürli meseleleri çözmekde, ýagny ýagtylygy öz islegimize görä ýaýratmakda ýagtylandyryjy enjamlardan peýdalanylýar.

Ýagtylyk enjamlary (swetilnikler) ýakyn aralyklary yşyklandyrmak ýa-da beýle bir uzak bolmadyk obýektleri yşyklandyrmak üçin ulanylýar.

Uzak aralykda ýerleşýän obýektleri has hem serhet araçäklerini yşyklandyrmaly bolanda prožektorlardan peýdalanýarlar.

Islendik yşyklandyryjy ýagtylyk çeşmesinden hem-de özleriniň geometrik ölçeglerine görä özlerine mahsus armaturalaryndan durýar. ýagtylandyryjylaryň esasy wezipeleri ýagtylygy belli bir tarapa ugrukdyrmakdan ybaratdyr. Yşyklandyryjylaryň armaturalary ýagtylyklary ugrukdurmakdan başga-da ýiti şöhleleriň gözüňi gamaşdyrmagyndan-da goramak häsiýeti uludyr. Bulardan başga-da tötänlikden degýän mehaniki urgulardan hem-de atmosferanyň täsirinden goraýanlygyndan, poslamakdan we başga-da ähli mehaniki berkitmeleri-de armatular bilen amala aşyrylýar.

Umuman islendik ýagtylandyryjylar we prožektorlar korpusdan, optiki ulgamyndan, çyrany saklaýjy patrondan, öçüriji-ýakyjy esbaplaryndan, elektrik toguny geçiriji simlerden we başga-da birleşdiriji berkidiji elementlerden ýygnalýar.

Ýaýradyjy enjamlaryň optiki bölegi ýagtylyk çeşmesiniň ýagtylyk akymyny bellenen ugurlara (taraplara) paýlaýar. Optiki enjamlaryň elementleri hökmünde ýagtylygy serpikdirijiler, ýagtylygy teles burç bilen döwüjiler, ýaýradyjylar, goraýjylar, ekranirleýji gözenekler we öz boluşly halkalar degişlidiler.

Öz gezeginde serpikdirijiler taýýanlanylanda ýagtylyk kanunlaryna esaslanyp olaryň üstleri aýna ýaly ýalpyldadylýar hem-de şol üstlerden ýagtylyk akymlary gerek tarapa serpikdirilýär. Serpikdirijileri emele getirýän materiallara görä serpikdirijiler aýnaly, diffuzionly, ýaýradyjy ýa-da fokusleýji ýaly bolup dürli funksiýalary ýerine ýetirmegi mümkin.

Ýagtylygy serpikdirijileriň kömegi bilen islendik teles-burç arkaly islendik tarapa ugrukdyryp bolýar. Serpikdirijileriň şekili köplenç parabolany ýada salýar. Serpikdirijileriň materiallary köplenç üsti tekizlenen (ýylmanan manysynda), aýna ýaly işlenip ýa polatdan ýa-da alýuminiden ýasalýar.

Ýagtylyk akymyny bellenen taraplara ýaýradyjylar hem optikadaky ýagtylygyň ýaýraýyş kanunlaryna laýyklykda ýasalýarlar. Meselem diffuzionly, ýaýradyjylaryň üstleri süýt (matowaýa) reňkli ýa-da üstleri çaýylan bolýar.

Şeýlelikde ýagtylandyryjy enjamlarda yşyklandyryjy çyralar hökmünde nakally, lýuminesentli gazy zarýadsyzlanýan, içi simaply çyralar hatda ýagtylyk diodlary-da ulanylmagy mümkin.

Ýagtylandyryjy enjamlar taýýarlanylanda olaryň serpikdiriji hem-de ýagtylygy döwüji bölekleri gözüňi gamaşdyrmagyň öňüni alar ýaly ýygnalýar.

Ýagtylandyryjy enjamlaryň wajyp häsiýetnamasy hökmünde p.t.k-sy tehniki-ykdysady ululyk hökmünde kabul edilýär. töweregi bolsa oňat hasaplanylýar.

bu ýerde ýagtylandyryjy enjamyň ýagtylyk akymy,

çyranyň ýagtylyk akymy,

Ýagtylandyryjy enjamlaryň peýdaly täsir koeffisiýenti enjamlaryň materiallaryna bagly bolýar. Eger-de, ýagtylyk akymynyň serpilmegini we döwülmegini ulaltdygyňça onda çyralaryň p.t.k-sy hem ulalýar. Aýnadan ýasalan ýagtylandyryjy enjamlaryň p.t.k-sy diffuzly enjamlaryňkydan ýokary bolýar. Ýagtylandyryjy enjamlaryň p.t.k-syna enjamlaryň ähli parametrleriniň täsirleri hasaba alynmalydyr.

**3.2 Ýagtylyk enjamlarynyň toparlara bölünişi**

Ýagtylyk enjamlar özlerine mahsus dürli-dürli häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar, meselem:

1. Ýagtylygy ýaýradyş häsiýetleri boýunça;
2. Ýagtylyk güýjüniň egri çyzygynyň formasy boýunça;
3. Ýagtylyk çeşmesiniň tipi (görnüşi?) boýunça;
4. Berkidilmeli ýerine baglylykda;
5. Niýetlenişine baglylykda we ş.m.

ýaly başga-da birnäçe häsiýetlere, giňişliklere bagly bolmagy mümkin. Şonuň üçin-de ýagtylyk enjamlary birnäçe toparlara bölünýär, meselem: ýagtylygyň 80%-i enjamyň aşaky etegine görä bolsa, ýagtylygy göni (П) enjamlar diýilse, ýagtylygyň düşüşi çenli bolsa, onda olara ýagtylygy artykmaçlyk edýän (H) enjamlar diýilýär. Eger-de ýagtylygyň ýaýraýşy çenli bolsa, onda olara (P) toparyň enjamlary diýilýär. Serpilýän ýagtylygy çenli artykmaçlyk etse (B) topar, 20%-den az bolsa, onda olara (O)-topar diýilýär. Başga-da ençeme täze-täze toparlar döremegini dowam edýär.

Şeýlelikde, 13828-74 GOST-a laýyklykda ýagtylyk enjamlarynyň niýetlenişine görä şu aşakdaky şertli toparlara bölünýär. Senagat kärhanalarynyň jaýlarynda iş ýerleri üçin (П)-topar, senagat kärhanalarynyň jemgyýetçilik ýerleri üçin (O) topar, ýaşaýyş jaýlary üçin (Б)-topar, magdan gazylýan şahtlar üçin (P)-topar, daşky yşyklandyryş üçin (У) ýaly toparlar durmuşda özleşdirilen toparlardyr.

Ýagtylyk enjamlarynyň berkidilişine görä-de birnäçe toparlara bölünýär, meselem: ýörite ýokardan asylýan ýagtylyk enjamlary üçin (С), çyra sany ikiden köp bolsa lýustra (Л)-topara, potolokdan asylýan ýagtylyk enjam (П)-topara, stenalara berkdilýän bolsa (Б)-topar, tekiz ýerde (polda) goýulýan bolsa (T)-topar, stoluň üstünde goýulýan bolsa (H)-topar, kellä berkidilýän bolsa (r)-topar, akkumulýatorly bolsa (Ф)-topar we ş.m.

Her bir ýagtylyk enjamlary üçin ýörite sifrler we harplar bilen belgilenýärler. Olaryň birinji üçüsi harplar galany sanlar (sifrler) bilen belgilenýärler, meselem H С П 03-60-002- У3 belgilenilse, onda (H)-çyrasy nakally ýagtylyk enjamy, (П)-potolokdan asylýan, (С) senagat kärhanalary üçin, (03)-seriýasy, (60)-bir çyrasy 60 Wt, (002) modifikasiýaly manylary berýär.

Bulardan başga-da ýagtylyk enjamlaryna “Uniwersal”, “Astra”, “Lira” we ş.m. atlar hem ulanylýar.

Soraglar:

1. Ýagtylyk enjamlaryny we prožektoriň özara tapawutlaryny düşündiriň.
2. Ýagtylandyryjy enjamlaryň armaturasynyň gurluşyny düşündiriň.
3. Serpikdirmegiň, ýagtylygyň ýaýramagynyň we armaturanyň tutýan orunlary?
4. Goraýjy burç näme, burçuň tutýan orny.
5. Ýagtylandyryjy enjamyň p.t.k-sy nädip kesgitlenýär.
6. Ýörite niýetlenilip taýýarlanylan ýagtylyk enjamlaryndan birnäçe mysallar getiriň.
7. Lýuminesent çyranyň kuwwaty 40 Wt seriýasy 15, wodifikasiýasy 008 ýagtylyk enjamynyň şifrini düzüň (Jogaby ).

**DÖRDÜNJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY DESGALAR HAKYNDA UMUMY MAGLUMATLAR**

* 1. **Yşyklandyryş ulgamlary we olaryň görnüşleri**

Yşyklandyryş ulgamlaryny üç topara bölýärler: 1-njisi umumy yşyklandyryş;

2-njisi niýetlenen iş ýerine görä we; 3-njisi ikisi bilelikde-kombinirlenen.

Umumy görnüşli yşyklandyryş hemme iş ýerlerinde deňölçegli ulanylýar, meselem zawod-fabrikleriň sehlerinde, maslahat ýa-da sergi köşkleriň zallarynda we başga-da birnäçe uly giňişlikli ýerlerde yşyklandyryş deňölçegli ýaýradylýar ýa-da käýerlerde has ýagty kä ýerlerde bolsa has az şöhlelendirilip bilner.

Şular ýaly kä ýerleri has ýagty, kä ýerleri bolsa az ýagtylandyryşa, halkara dillerinde lokazirlenen yşyklandyryş diýilýär.

Deňölçegli şöhlelendirişi umumy görnüşiniň has giň ulanylýan ýerleri önümçilik sehleriniň jaýlarynda (sarym saralýan sehlerde, abatlaýyş işleri geçirilýän ýerlerde) we başga-da ençeme hökmany gerek ýerleri deňölçegli yşyklandyryş bilen üpjün edilýär. Abatlaýyş sehlerde ýerinden gozgaldyp bolýan yşyklandyryş enjamlary-da giňden ulanylýar, sebäbi işiň görnüşine laýyklykda her bir iş ýerinde ýagtylygy dürli derejede yşyklandyryşyň gerek bolmagy mümkin, meselem käbir iş ýerlerini ýörite ugrukdyrylan yşyklandyryşlar bilen üpjün etmeli bolýar. Şonuň üçin-de, şular ýaly ýörite niýetlenilen dürli iş ýerleriniň döreýändigi sebäpli, yşyklandyryş hem deňölçegli bolmaýar.

Niýetlenilen ýerine görä yşyklandyryş köplenç işçi ýerlerine bagly bolýar, meselem tokar stanoklarynda, dokma senagatlarynda ulanylýan egiriji we saraýjy stanoklarynda we başga-da käbir işleriň gyzgalaňly gidýän ýerlerinde ýörite yşyklandyryjylardan peýdalanylýar. Abatlaýyş iş ýerlerinde ýörite uzyn kabelli, el bilen süýrenilýän yşyklandyryjylardan (swetilniklerden) hem peýdalanylýar.

Emma köp ýerlerde, umumy (deölçegli) yşyklandyryş bilen ýörite niýetlenilen ýerine görä yşyklandyryjylardan peýdalanylýar, şonuň üçin-de yşyklandyryş şular ýaly bilelikde ulanylanda kombirnirlenen yşyklandyryş diýilýär.

Kombinirlenen yşyklandyryş sehlerde, ussahanalarda, zawoddyr-fabriklerde ulanylanda umumy yşyklandyryş 10%-den az bolmaly däldir.

Kombinirlenen yşyklandyryş elektrik energiýany tygşytly ulanmakda-da ykdysady tarapdan iň amatly yşyklandyryş hasaplanýar.

Yşyklandyryş ulgamlary görnüşleri boýunça-da ikä bölünýär, olara; iş wagty yşyklandyryş hem-de awariýa wagty yşyklandyryşlar diýilýär.

Awariýa wagty yşyklandyryş göz öňünde tutulmadyk bolsa, onda bir sebäp bilen iş prosesi togtanda, meselem materiallar, gurallar ýa-da enjamlar zaýalananda garaşylmadyk betbagtçylyklara getirmegi mümkin. Şonuň üçin-de, iş ýerlerini adaty yşyklandyrmakdan başga-da kä ýerler-de (meselem sehlerde) yşyklandyrylyşy hemişe doly üpjün etmek üçin (has hem awariýa wagty) ýörite yşyklandyryjy enjamlardan peýdalanýarlar.

Öz gezeginde awariýa wagty iş ýerlerini yşyklandyrmagy hem ikä bölýärler, olar:

1-njisi göçürmek (ewakuasiýa) üçin we 2-njisi iş prosesini dowam etmek üçin ýörite yşyklandyryjy enjamlar bilen üpjün etmek ýaly görnüşlere bölýärler. Ewakuasiýa etmek üçin awariýa döwründe ähli ýerlerde tehniki howpsuzlygy üpjün etmek üçin yşyklandyryş enjamlaryndan peýdalanýarlar meselem adamlaryň (işgärleriň) öz iş ýerlerini taşlap içerden-daşaryk aman çykmaklaryna doly mümkinçilikler döredilmelidir. Şonuň üçin-de, işgärleriň içerde we içerden-daşaryk çykýan ýodalarynda yşyklandyryş 0,5 , daşky giňişlik üçin bolsa 0,2 lýuksdan az bolmaly däldir. Awariýanyň döremegi dürli sebäpler bilen hemme ýerlerde bolmagy ähtimaldyr meselem zawodlarda, çagalar bagynda, okuw okalýan jaýlarda, medeniýet öýlerinde, kitaphanalarda, arhiwlerde we ş.m. ýerlerde dürli sebäpler bilen döremegi mümkindir. Şonuň üçin-de, awariýa wagty yşyklandyrmak meselesi iň bir parz we wajyp işe öwrülýänligi üçin, yşyklandyrmak mümkinçiligi hemişe göz öňünde tutulmalydyr.

Awariýa wagty işi dowam etmek gerek bolan ýagdaýlarynda yşyklandyryşyň derejesi 5%-den az bolmaly däldir. Şeýle-de, ulanylýan ýagtylandyryjy enjamlar (swetilnikler) adaty iş wagtynda ulanylýan yşyklandyryjylardan daşky alamatlary boýunça-da izolýasiýa babatynda-da düýbünden tapawutly görnüşe eýedirler. Awariýa wagty nakally çyralardan has köp ulanylýandyklaryna garamazdan lýuminesentli we beýleki çyralardan hem giňden ulanylýar.

* 1. **Emeli yşyklandyryşyň normalary**

Gurluşyk düzgünnamalaryna laýyklykda islendik obýektleri; desgalary ýa-da ymaratlary proýektirlänlerinde içeri we daşary giňişlikleri emeli yşyklandyrmagyň normalaryna laýyklykda esaslanýarlar. Şol normalary esaslandyrýan dokumentlerde yşyklandyrmagyň iň minimal derejesine çenli hasaba alnyp, nähili yşyklandyryjy enjamlar (swetilnikler) hem göz öňünde tutulýar.

Iş ýeriniň tutýan meýdanynyň yşyklandyryş normasy. Ozal aýdylyşy ýaly ýagtylygyň ýitiligi, esasan hem obýektiň görnüşiniň durulygy (takyk görnüşi) adamyň gözüne bolan täsiri bilen, ýagny gözüň görejiniň duýgurlygy bilen kesgitlenilýär.

Emma ýagtylygyň ýitiligini hasaplamak ýa-da ýagtylygy ölçemek käbir kynçylyklary döredýär. Şonuň üçin-de yşyklandyryş ýagtylygyň ýitiligine göni proporsional diýlen düşünjeden ugur alynýar.

Biz öz durmuşymyzda bir jisimi başga bir jisimiň fonunda görýäris, meselem beýiklikden seredeniňde (başen kranynyň ýokarsyndan) birjisimiň aşak gaçyşyny aşakdaky meýdanyň fonunda görýäris.

Käbir, jisimleriň görnüşi beýleki jisimleriň fonundan tapawutlansa görünýär. Obýekt bilen fonuň tapawudynyň ýitiligi K-kontrastlygy bilen kesgitlenýär. Kontrastnost, ýagny obýektiň görüniş koeffisiýenti K=0,5-den uly bolsa, onda kontrast bilen fonuň tapawudy uly hasaplanylýar. Eger-de K=0,2÷0,5 aralykda bolsa, onda K-kontrast ortaça hasaplanýar, eger-de K<0,2 bolsa, onda obýekt bilen fonuň tapawudy kän bir duýulmaýar, ýagny olary biri-birinden seljermek kynlaşýar.

Kontrastnost hakda düşünjäni çuňlaşdyrmak maksady bilen bir mysala ýüzleneliň. Meselem obýektiň görüniş koeffisiýentini (kontrastyny) 0,9-dan 0,98-e çenli ýokarlandyrjak bolsaň, onda iş ýerindäki yşyklandyryşy 10 esse köpeltmeli bolýar, bu bolsa ummasyz maýa guýumlaryny harç etmäge mejbur edýär, hem-de ýerliksiz elektroenergiýanyň ýitgilerini döredýär.

Gurluşyk düzgünnamalaryna laýyklykda görüjilik koeffisiýenti 0,7-0,75 töweregi kabul edilip dünýä boýunça iň ýokary kontrastnost hasaplanylýar.

Iş ýerlerinde yşyklandyryşyň normasy hem-de kontrasnosti şu aşakdaky görkezijiler bilen kesgitlenilýär.

1. **Obýektleriň bölekleriniň geometriki ölçegleri** (tegmiller, jaýryklar, nokatlar, çyzyklar we ş.m.) näçe kiçi bolsa, şonça-da şöhlelendiriş has güýçli bolmalydyr.
2. **Fonuň ýagtylygynyň ýitiligi.** Meselem şu eliňizdäki kitabyň harplary üçin ak kagyzy fon bolup hyzmat edýär. Fony näçe pes bolsa şonça-da harplary okamak kynlaşýar.
3. **Kontrastyň ýitiligi** (röwşen ýagtylygy). Eliňizdäki kitabyň harplary näçe soluk bolsa, şonça-da (bellenen takyk yşyklandyrylyşynda) görnüşi (okalyşy) kynlaşýar.

Şeýlelikde, şöhlelendirişi gowulandyrmak birnäçe faktorlardan bagly bolýar olar: fonuň reňkinden, obýektiň kontrastyndan we obýektiň ölçeglerinden baglydyrlar.

Ýagtylygyň ýaýradylyşy-da hemme iş ýerlerinde deň bolmaýar. Şonuň üçin-de, ähli iş ýerlerinde işiň hiline görä ýagtylandyryşlar hem dürli-dürli bolýar.

Yşyklandyryşyň norma bahalary şu aşakdaky şkalalarda berkararlanandyr: 0,2—0,3—0,5—1—2—3—5—10—20—30—50—75—100—150—200—300—400—500—600—750—1000—1250—1500—2000—2500—3000—4000—5000—6000—7500 lk. Her bir iş ýerlerinde yşyklandyryşyň näçe lýuksa deň bolmalydygy gurluşyk düzgünnamalarynda görkezilýär.

Elektrik yşyklandyryjy enjamlar işledilip başlan gününden, wagtyň geçmegi bilen çyralaryň üstki meýdanyna tozanlaryň siňmegi zerarly kirşen emele gelse, içki meýdanynda wolframyň gyzmagy bilen wolframdan bugaryp çykýan bölejikleriň ýerleşmegi netijesinde çyralaryň ýagtylyk akymynyň peselmegi aýma-aý dowam edýär, netijede yşyklandyryşynyň hili peselmek bilen bolýar.

Şonuň üçin-de, ýagtylandyryjy enjamlar oturdylanda (hatda yşyklandyrmak proýektirlenende-de) ätiýaçlyk koeffisiýenti girizilýär. Bu koeffisiýent 1,3—2 aralykda kabul edilýär. Meselem, ýagtylygy 200 lk deň bolmaly jemgyýetçilik jaýlarynda, önümçilik kärhanalarynda ätiýaçlyk koeffisiýenti 1,5 diýlip kabul edilse, onda yşyklandyryş 200 1,5=300 lýuksa deň bolar.

* 1. **Yşyklandyryşyň ölçenişi**

Yşyklandyryşy ölçemek üçin lýuksmetr diýilýän, ýörite ýagtylygyň güýjüni ölçeýji abzaldan peýdalanylýar. Ölçeýji lýuksmetr abzal iki bölekden durýar: Birinji bölegi selen elementinden ýasalan fotoelementden bolsa, ikinji bölegi şkalasyny dili bilen görkezýän galwanometrden bolup, bu ikisi özara örän çeýe (gibkiý) iki žilli geçiriji sim bilen birleşdirilýär. Fotoelemente ýagtylyk düşende fotoelementde tok döräp, galwanometriň dilini şkalanyň ýodasyna görä gyşardyp başlaýar. Ýagtylygyň akymy näçe güýçli bolsa şonça-da fototelementden akýan tok güýçlenýär we şonça-da galwanometriň dili has uly gyşaryp, yşyklandyryşyň san bahasyny lýuksda näçe deňdigini görkezýär. Galwanometriň şkalasy ýörite lýuksda graduirlenýär (sazlanyp düzülýär).

Lýuksmetriň kömegi bilen islendik tekizlikde keseligine, dikligine, ýapgytlygyna yşyklandyryşy (ýagtylygyň güýjüni) ölçäp bolýar. Islendik tekizlik üçin yşyklandyryşy ölçemek üçin lýuksmetriň fotoelementini (plastinkasyny) şol degişli tekizlige görä gyşartmak (öwürmek) ýeterlikdir.

Lýuksmetriň şkalasyny graduirlänlerinde (sazlanlarynda) nakally çyralardan peýdalanýarlar. Eger-de beýleki ýagtylyk çeşmelerinden peýdalanylsa, onda ýörite düzediji koeffisiýent girizilýär. Meselem, lýuminesent LД çyralar üçin 0,9; LБ-çyralar üçin 1,1; ДРЛ-çyralar üçin bolsa 1,2 düzediji koeffisiýentler kabul edilendir. Ölçeg geçirilýän wagty galwanometriň fotoelementine tötänlikden kölege düşmez ýaly mümkinçilikler döredilmelidir.

Ölçegler geçirilýän wagty lýuksmetr gorizantal ýagdaýda ölçenilse takyk hasaplanylýar. Şöhlelendirilişiň ýagtylygy hemişe gözegçilikde saklanylmalydyr. Gözegçilik ýörite hünärmenler tarapyndan amala aşyrylýar hem-de degişli düzgünnama esaslanyp delillendirilýär. Ozal bellenişi ýaly, yşyklandyryş bolmaly derejesinden hemişe köp bolmalydyr.

Yşyklandyryş ölçenende ätiýaçlyk koeffisiýenti hasaba alynýar. Ölçeniş yşyklandyryjy enjamlar arassalanandan soň we degişli çyralary çalşylandan soň ýerine ýetirilýär. Yşyklandyryşy profilaktiki işleri geçirmezden öň hem, deňeşdirmek üçin ölçemek maslahat berilýär.

Yşyklandyryşyň ölçegleri geçirilýän wagty setiň naprýaženiýesi nominal bahasyndaka amala aşyrylmalydyr, sebäbi iýmitlendiriji çeşmäniň naprýaženiýesi bolmaly bahasyndan ýokary ýa-da aşak bolsa nädogry ölçegler alnyp ýalňyş netijelere alyp barýar. Şonuň üçin-de, yşyklandyryşyň güýjüni ölçemäge başlamazdan öňürti setiň naprýaženiýesini ölçäp, tä ölçek işleri gutarýança gözegçilikde saklanylmalydyr.

* 1. **Ýagtylandyryjy enjamlaryň ýerleşdirilişi we yşyklandyryşyň hasaplanyşy**

Ýagtylandyryjy enjamlary yşyklandyrmak üçin berkidilende oturdylan ýerleri hemmetaraplaýyn amatly bolup, çar tarapa ýagtylygy deölçegli ýaýradar ýaly edip berkidilýär. Emma yşyklandyryşy tekizligiň üstüne deňölçegli üpjün etmek aňsat düşmeýär. Şonuň üçin-de, deňölçegli ýagtylygy üpjün etmek üçin yşyklandyryjylaryň (swetilnikleriň) sanyny köpeltýärler.

Hakykatda welin, swetilnikleriň sany köpeldigiçe, dürli sebäpler bilen , şonça-da swetilniklerdäki çyralaryň kuwwatlary pese gaçýar. Diýmek ýagtylyk akymy-da azalýar. Şonuň üçin-de nakally we ДРЛ-çyralar üçin çyralaryň ýagtylyk berijiligi peselýär. Bu bolsa, öz gezeginde swetilnikleriň kuwwatlaryny ulaltmaga iterýär. Şonuň bilen birlikde bu meseleleriň hemmesi elektroenergiýanyň artykmaç harçlanmagyna sebäp bolýarlar.

Şular ýaly gapma-garşylyklar täze bir kompromis (ylalaşylan) çözgüdi gözlemäge mejbur edýär. Şeýle meseleleriň çözgüdini degişli jaýlaryň içersinde swetilnikler hasaplamalara esaslanyp ýerleşdirýärler. Geçirilen hasaplar L/h – gatnaşyga görä ýerine ýetirilýär. Bu ýerde L- swetilnikleriň aradaşlyklary, h-ýer tekizliginden swetilnige çenli beýiklik. Meselem, (УП, УПМ)-markaly nakally çyralar üçin L/h=1,9; (LД, ЛДОР) –markaly çyralar üçin 1,4; (Г к Р, ДРЛ)-markaly swetilnikler üçin 0,8.

Degişli hasaplamalar geçirilenden soň swetilnikler ýerleşdirilende L/h-gatnaşygyň bahasyndan sähelçe az ýa-da sähelçe köp bolmagyna rugsat berilýär.

Yşyklandyryşyň deňölçegli bolmagyny gazanmak üçin iň çetki swetilnikler gazanmak 0,3L töweregi uzaklykdan berkidilip başlanýar.

Yşyklandyryşyň normasy saýlanandan soň hem-de swetilnikler oturdylandan soň çyralaryň yşyklandyryşynyň kuwwaty kesgitlenilýär, eger-de gerek bolsa swetilnikleriň sany-da hasaplanýar.

Hasap geçirmegiň birnäçe usullaryndan peýdalanylýar. Iň ýönekeý usul her m2 meýdana düşýän udel kuwwatyň dykyzlygy boýunça hasap geçirmek giňden ulanylýar.

Bu usuldan gorizontal üstli giňişliklerde yşyklandyryşy deňölçegli üpjün etmeli bolanda peýdalanylýar. Udel kuwwat diýlip ýagtylyk çeşmesiniň ykrar edilen kuwwatynyň jemini jaýyň meýdanyna bolan gatnaşygyna aýdylýar.

Bu ýerde: P-ýagtylyk çeşmesiniň kuwwaty, [Wt];

S-jaýyň tutýan meýdany, [m2];

W-kuwwatyň udel dykyzlygy, [Wt/m2]

Eger-de udel kuwwat (W), çyralaryň sany (N) belli bolsa, onda kuwwatlaryň jemini kesgitläp bolýar.

Bu formuladan çyralaryň hatda swetilnikleriň sanyny-da kesgitläp bolýar.

**4.1-nji mesele.** Zawodyň bir iş kärhanasynyň tutýan meýdany , jaýyň beýikligi h=6,3[m]. Bu kärhanany lýuminesent çyra bilen yşyklandyrmak üçin tipli swetilnikden ЛБ-80 tipli çyra ulanylýar. Yşyklandyryşyň normasy 0,8 m beýiklikde 300 lýuksa deň. Ätiýaçlyk koeffisiýenti 1,5-e deň. Ýagtylygyň serpikdiriji koeffisiýentleri: pol üçin 0,1: diwar üçin 0,3:potolok üçin 0,5 diýip kabul etmeli.

**Çözülişi.** Swetilnikleri 0,5m potolokdan aşaklygyna hatar-hatar ýerleşdirilýär. Poldan ýokarda 0,8m beýiklikde yşyklandyryş ölçelýän bolsa, onda giňişligiň peýdaly beýikligi

H=6,3-0,8-0,5=5 [m] deň bolar.

Peýdaly gatnaşyk  L/h LДOP swetilnikler üçin 1,4-de deň. Şeýlelikde hatar aralyklaryň giňligi  deň bolar: Egerde jaýyň 18×72 m ölçeglerini hasaba alsak, onda swetilnikler 3-hatara düzülip hatar boýunça (18-2×7) =4 m deň bolup, bu iň çetki swetilnikden diwar aralygyny aňladýar. Meýdany 400 m2 uly jaýlar üçin udel kuwwaty W=17,7 [Wt/m2] Netijede LB-80 tipli lýuminesent çyralaryň mukdary

N===286 çyra

ýa-da 143 swetilnige deň bolýar.

Şeýlelikde, her hatarda 143:3=48 sany swetilnik ýerleşdirilmeli bolýar. Emma her swetilnigiň uzynlygyny hasaba girizsek, onda bir swetilnigiň uzynlygy 1,54 m deň, şonuň üçin-de 48 swetilnigiň uzynlygy 48 ×1,54 =74m deň bolar, bu bolsa jaýyň 72m uzynlygyndan 2 m uzyn bolýar, şonuň üçin-de her hatarda 46 swetilnik goýup, iki çetindäki swetilnikleri goşalandyrsak onda yşyklandyryş iki gyra çetde güýçlener. Şeýlelikde swetilnikleriň sanyny

46× 3 +3 ×2=138+6=144 deň bolar.

Her gyra çetde 3 sany swetlnigi goşmaça ýerleşdirmeli bolýarys. Diýmek, hasap boýunça 143 swetilnik alnan bolsa, hakykatda 1 (bir) swetilnik artykmaç almaly bolýarys.

* 1. **Elektrotehniki düzgünler**

Ähli elektirik ulgamlary, enjamlary, esbaplary elektirik gurnamalaryna (desgalaryna) degişli bolup, olarda elektirik energiýanyň öndirilmegi, özgerdilmegi, baýlanmagy we kabul edilmegi bolup geçýär. Eger-de, elektirik gurnamalar açyk meýdanda ýa-da basdyrmalaryň astynda bolsalar, onda olara daşky elekdirik gurnamalary diýilýär. Eger-de, elektrik gurnamalar ýapyk jaýlaryň içinde ýerleşdirilen bolsalar, onda olara içerki elektrik gurnamalary diýilýär.

Elektrik ulgamlarynyň ýa-da ähli elektrik gurnamalarynyň esasy dokumentleri hökmünde “Elektrik gurnamalarynyň düzgünnamasy” —kabul edilýär (ПУЭ-правила устройства электроустановок): Bu düzgünnamada ähli talaplar, görkezmeler, gözegçilikler we başga-da ençeme peýdaly maslahatlar ýerleşdirilýär. Şol düzgünnamada yşyklandyryş tehnikasy hakda ähli görkezmeleri tapmak bolýar. ПУЭ-niň talaplaryny ýerine ýetirmek tehniki howpsuzlygy, tygşytlygy, abat iş düzgünini, ähtibarlygy ýaly ähli proýektleniş işlerinde peýdalanylmalydgyny görkezýär.

Elektrotehniki düzgünnamada birnäçe bölümler seredilýär, önümçilikde tötänlikde döreýän soraglara takyk jogaplary tapmak bolýar. Öz gezeginde her bölüm birnäçe paragraflara bölünýär. Bölümleriň nomerlenişi ilki rim sifrleri bölümleri aňlatsa, arap sifrleri paragraflary aňladýar. Meselem ПУЭ VI-5-17 VI-bölümiň, 5-nji babyny 17-nji paragrafyny aňladýar.

ПУЭ-düzgünnamadan başga-da ПТЭ we ПТБ düzgünlerden hem peýdalanylýar. Öz gezeginde ПУЭ-правила технической эксплуатации,

ПТБ-правила технической безопасности.

Terjimeleri- ПТЭ tehniki ekspluatasiýanyň düzgünleri, we ПТБ-tehniki howpsuzlygyň düzgünleri.

Bu düzgünnamalaryň ählisi tehniki işleri gurnamagy, sazlamagy, işgärlere bolan talaplary, hünärmenleri nähili we dogry taýýarlamagy, işgärleriň hukuklaryny, borçlaryny we jogapkärçiliklerini öwredýär.

**4.6. Elektrik bilen yşyklandyryşyň iýmitlendiriji narýaženiýeleri we çeşmeleri**

Dürli kuwwatly, çyralar 6,3; 12; 24; 36, 127, 127-135, 220, 220-235 W napýraženiýelerde taýýarlanýarlar. Lýuminesent (ДРЛ) çyralar üçin bolsa 220 W napraženiýe bilen iýmitlendirilýär. Lýuminesent çyralar 220 wolt napraženiýeden bolsa-da 127 W naprýaženiýe üçin-de taýýarlanýandygyny seýrek-de bolsa duş gelinýär. Munuň sebäbi häli-häzire çenli üçfazaly naprýažerniýe 380/220 W bolsa, onda 220 W faza naprýaženiýesinden peýdalanýar, eger-de üçfazaly naprýaženiýe 220/127 W bolsa, onda 127 W faza naprýaženiýesinden peýdalanylýar.

Beýle bir howply bolmadyk jaýlarda yşyklandyryjy enjamlary iýmitlendiriji hökmünde 220 W naprýaženiýeden peýdalanýar. Eger-de jaýlar (meselem, ýangyç saklanýan ammarlarda) ýangyna (ýa-da partlamaga) howply bolsa onda tok geçiriji simler, hatda elektrik kabelleri hem demir turbalaryň içinden geçirilip, naprýaženiýeleri-de 36 W çenli peseldilýär. Şol howply iş ýerlerinde köýen çyralary-da ýörite hünärmenler çalyşýarlar we abatlaýyş işlerini geçirýärler. Eger-de iş ýerleri has ýokary howply bolsa onda 12 W naprýaženiýelerden peýdalanylýar.

Senagat kärhanalarynda, ýaşaýyş jaýlarynda, raýatlaryň gelip-gidýän iş ýerlerinde, edaralarda yşyklsndyryjy enjamlary (swetilnikleri) iýmitlendiriji elektrik çeşmeleri hökmünde güýçli (kuwwatly) transformatorlara yşyklandyryjylaryň çeşmesi diýlip kabul edilýär.

Yşyklandyryjy enjamlary we yşyklandyryş çeşmeleri diýilýän bölinişik elektirik şitlerinden başlanýar. Transformatorlardan şite çenli ähli enjamlar elektrik çeşmesiniň enjamlary hasaplansa, onda şitden yşyklandyryjylara çenli elektrik energiýany kabul edijileri, şol sanda yşyklandyryjylar hem elektrik ýükleri diýip hasaplanylýar.

Bulardan başga-da awariýa wagtlary yşyklandyryş bilen üpjün etmek üçin, ätiýaçlyk saklanylýan akkumulýator batareýleri, hatda dizel-generatorlar hem ýagtylygyň çeşmeleri bolup hyzmat edýärler. Meselem, medisina kärhanalarynda, keselhanalarda we başga-da ençeme döwlet möçberindäki edaralarda yşyklandyryşyň sönmegine ýol berilmeli däldir.

* 1. **Yşyklandyryjy desgalaryň iýmitlendiriji shemalary**

Awariýalar sebäpli, garaşylmadyk ýagdaýlarda yşyklandyryşyň sönmegi, ullakan çykdajylara, azyk-önümleriniň zaýalanmagyna, dikeldip bolmajak ýitgilere alyp barýar. Yşyklandyryşyň wagtlaýyn sönmegi garaňkylyk sebäpli ýangynyň döremegine, ambarlaryň partlanmagyna, adam heläkçiliklerine sebäp bolmagy mümkin. Garaňkylykda nädogry hereketler nogsanlyklara alyp barýar. Şonuň üçin-de, yşyklandyryş ulgamy esasy meseleleriň biri bolup, olaryň ähtibarly işlemegini üpjün etmek üçin ýokary derejeli ünsler berilýär. Şonuň üçin-de (ПУЭ-niň) iş düzgünnamalarynyň talaplaryna laýyklykda yşyklandyryş ulgamlary garaşsyz elektrik çeşmeleri bilen üpjün edilmelidir.

Garaşsyz elektrik çeşmelerine iki taraplaýyn, iki seksiýaly elektrik liniýalary, iýmitlendirmek iki seksiýaly şinalary, iki transformatorly ulgamlara mümkinçilik bolan ýerlerde her transformator öz sinhron generatory bilen üpjün edilýär.

Şitli seksiýalar, transformatorlar özara elektrik kontaktda ýa-da magnit baglanyşykda bolmaly däldir. Iş düzgünleri pozulýan wagty biri beýlekisini awtomatiki öçürmegi ýa-da tersine öçürilmegi üpjün etmelidirler.

Yşyklandyrmak meselesinde garaşsyz elektrik çeşmeleri bolup akkumulýator batareýleri we dizel-generatorlar hem çeşme bolup hyzmat edýärler. Bu çeşmeler awariýa wagty obýektlerde başga hili çeşmeler ýok ýa-da bir sebäp bilen işlemeýän wagtlarynda ulanylýar.

Penjiresi ýok jaýlarda işlemeli bolanda ýa-da ewakuasiýa işlerinde garaşsyz çeşmelerinden peýdalanýarlar. Edaralarda, jogapkärli obýektlerde garaşsyz çeşmeler näçe köp bolsa, şonça-da ähtibarlyk gowy hasaplanýar. Şular ýaly birnäçe garaşsyz çeşmeler işgärleriň (adamlaryň) köp üýşýän ýerlerinde, teatrlarda kino-konsert zallarynda, demir ýol, awiýa wokzallarynda, muzeýlerde, arhiwlerde köp ulanylýar.

Yşyklandyryjylaryň ähtibarlygyny üpjün etmek üçin birnäçe elektrik shemalaryndan peýdalanylýar. Şol shemalardan bir wariant 4.1-nji çyzgyda hödürlenilýär.

1

2

3

2

4

3

4.1-nji çyzgy. Bir transformatorly podstansiýadan yşyklandyrylyşyň

iýmitlendiriji shemasy. 1- ТП; 2-güýçli ýükler; 3-işleýän

yşyklandyryş; 4-awariýa üçin yşyklandyryş.

Çyzgydan görnüşi ýaly tutuş shemanyň naprýaženiýesini diňe transformatoryň zynjyryndan öçürip bolýar. Bular ýaly shemalary jogapkärçiligiň, talabyň az bildirilýan ýerlerinde ulanylýar.

Önümçilikde köp ulanylýan elektrik shemalaryň ýene-de bir warianty, ol hem özara garaşsyz, bir transformatorly iki dodstansiýadan peýdalanmakdyr. Şeýle elektrik shemalaryndan biri 4.2-nji çyzgyda ýerleşdirildi.

1

№ 1

№ 2

2

3

4

4

3

1

2

4.2-nji çyzgy. Özara garaşsyz bir transformatorly iki podstansiýadan

yşyklandyryşyň iýmitlendiriji shemasy. 1-ТП;

2-güýçli ýükler; 3-işleýän yşyklandyryş; 4-awariýa

üçin yşyklandyryş.

Eger-de transformatorlar garaşsyz çeşmelerden iýmitlenýän bolsalar, onda bu iki trasfomatorlara garaşsyz iýmitlendiriji çeşmeler diýse bolar.

Elbetde, iki transformatordan yşyklandyryş iýmitlendirilse, onda yşyklndyrmak meselesiniň hili gowulanar.

Käbir senagat kärhanalarynda özara blokirlenen transformator-magistral shemalardan hem peýdalanýarlar. Bu shemadan bir wariant 4.3-nji çyzgyda görkezildi. Bular ýaly elektrik shemalarda transformatorlar senagat kärhanalarynyň içersinde ýa-da daşarsynda-da bolup biler. Haýsy biriniň tygşytlydygy, elektroenergiýanyň az harçlaýandygy, ýörite hasaplamalar geçirilip, kabelleriň uzanlygy we düşýän gymmaty bilen deňeşdirme esasynda delillendirilýär.

5

5

6

7

6

6

7

6

4

3

2

2

№ 1

1

№ 2

1

4.3-nji çyzgy. Özara blokirlenen transformator-magistral liniýadan

yşyklandyryşyň iýmitlendiriji shemasy. 1-ТП;

2-baş magistral; 3-baş magistraly aýyryjy;

4-ikinji magistral; 5-güýçli el ýüki; 6-işleýän

yşyklandyryş; 7-awariýa üçin yşyklandyryş.

Bu shemanyň kem tarapy, elektrik ýüklerinde köpüsi dinamiki häsiýetlere eýe bolýandyklary sebäpli naprýaženiýeniň yrgyldap durmagyna getirýär, naprýaženiýeniň yrgyldap durmagy artykmaç ýitgileriň döremegine sebäp bolýar.

Eger-de, transformatorlary podstansiýalar kärhanalaryň daşynda ýerleşdirilse, onda içeri bilen transformatorly podstansiýanyň aralygynda transformatorlara golaý ýerde ýörite ýapyk ýaşşiklerde öçürijiler ýerleşdirilýär. Senagat kärhanalaryny elektroenergiýa bilen üpjün etmek üçin ýörite shemalardan biri 4.4-nji çyzgyda ýerleşdirildi. Bu çyzgydaky d-shemadan görnüşi ýaly 4 we 5 liniýalaryň haýsy-da bolsa birinde abatlaýyş işi geçirilende beýleki liniýadan iýmitlener ýaly mümkinçilik göz öňünde tutulýar. Şular ýaly shemadan şäher ýerlerinde 5-den köp gatlakly jaýlarda ulanylýar. Ikiýanlaýyn öçürijiler transformatorly podstansiýalaryň düzüminde ýerleşdirilýär.

a)

3

1

2

b)

3

1

ç)

1

d)

5

4

6

2

2

8

3

2

8

7

4.4-nji çyzgy. Kärhana jaýlaryna niýetlenilýän elektrik shemalary.

**a**-yşyklandyryjylary magistral şitler bilen iýmitlendiriliş shemasy; **b**-yşyklandyryjylary toparlaýyn şitden iýmitlendiriş shemasy; **ç**-yşyklandyryjylaryň göni birleşdirilişi d-el bilen ikiýanlaýyn iýmitlendirilip bolýan ätiýaçly shema. 1-demir ýaşşik; 2-magistral şit; 3-işleýän yşyklandyryşyň toparlaýyn şiti; 4-güýçli liniýa, 5-ýagtylandyryş üçin liniýa; 6-girelge üçin gurnama; 7-awariýa wagty yşyklandyrmak üçin toparlaýyn şit; 8-güýçli tok geçirijiler.

* 1. **. Yşyklandyryjy setleriň hasaplanyşy**

Elektrik setlerini hasaplamagyň esasy maksady islendik uçastkalara barýan geçiriji howa liniýalaryň, ýerastyndan çekilýän kabelleriň žilalarynyň kese-kesigini anyklamakdan ybaratdyr.Yşyklandyryjy enjamlara barýan geçiriji simleriň kese-kesimlerini saýlamak şu aşakdaky yzygiderlikde amala aşyrylýar.

1. Geçiriji simlerden akmaly toguna görä hasaplanyş. Bu hasaplamalarda hasaplanan toklaryň san bahalary kese-kesigine görä kabul edilen, uzak wagtlap rugsat berlen toguň bahasyndan köp bolmaly düldir. Şular ýaly toklaryň hasaplanyşyna elektrik ýüklerinden akmaly toga görä hasaplanyş diýilýär.
2. Iň soňky yşyklandyryjy enjamdaky naprýaženiýe bolmaly naprýaženiýesinden az bolmaly däldir. Kese-kesikleri hasaplanan geçiriji simlerdäki toklara görä saýlanyp alnan liniýalar bildirilýän talaplary kanagatlandyrsa ýitirilýän naprýaženiýe görä diýilýär.
3. Geçiriji simler howadan çekilende iki sütüniň arasynda agyrlyk we dartgynlyk sebäpli döreýän mehaniki güýçlere çydamly bolmagyny, ýel-tupanyň täsirlerinden liniýanyň çaýkanmagy hasaba alynmalydyr, edil şeýle-de ýerasty kabeller hem üstünden geçýän mehanizmleriň urgularyna mehaniki berkligi tarapdan çydamly bolmalydyr.

Mehaniki berkligini üpjün edýän geçiriji simleriň, şnirlaryň, kabelleriň iň kiçi kese-kesiginiň bolmaly bahalary 4.1-nji tablisada görkezildi.

Geçiriji simleriň kese-kesikeri saýlananda, tablisada görkezilen bahasyndan sähelçe köp bolsa zyýany ýokdur, emma kese-kesimi bolmalysyndan az bolmagyna ýol berilmeli däldir.

41-nji tablisa

Mehaniki çydamlylygy boýunça geçiriji simleriň, şnurlaryň, kabelleriň žilalarynyň kese kesimleriniň iň kiçi bolmaly bahalary

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Geçiriji simiň görnüşi we çekiliş usuly | | Žilanyň iň  Kiçi kesimi [mm2] | |
| Alýuminiý | Mis |
| 1. | Stasionar jaýlaryň içinden çekilýän simleri izolirlenen kabeller | 2,5 | 1 |
| 2. | Trubalaryň içinden geçirilen, izolirlenen geçiriji simler we kabeller | 2,5 | 1 |
| 3. | Potolokdan asylýan swetilnikleriň simleri | — | 0,75 |
| 4. | Çeýeli geçiriji simler, ýörite swetilnikler üçin;  Içeri üçin  Daşary üçin | —  — | 0,5  1 |
| 5. | Diwarlarda gömülýän izolirlenen geçirij simler üçin. Eger-de rolikleriň üstünde berkidilen bolsa onda aralary  1 m çenli bolanda  6 m çenli bolanda  12 m çenli bolanda  12 metrden uly bolanda | 2,5  4  4  16  16 | 1  1,5  2,5  6  6 |
| 6. | Daşarda izolirlenmedik howa liniýasy üçin | 16 | 6 |

**4.9. Elektrik ýüküniň toguna görä setiň hasaplanylyşy**

Setden akmaly diýip hasaplanýan tok (amperde) şu aşakdaky formuladan kesgitlenýär

Ip=Kc . K . Py  (4.4)

Bu ýerde Py – ähli swetilnikleriň ykrar edilen doly kuwwatlarynyň jemi [kWt], kuwwat koeffisenti, Kc-işleg koeffisiýenti.

Ykrar edilen Py – kuwwatyň hasaplanyşyna bir mysal: 200 sany kuwwaty 40 watly lýuminesent çyranyň ätiýaçlik koeffisiýentini K=1,2 diýip kabul edilende Py-kuwwaty hasaplamaly.

Py=200.40.1,2=9600 wt=9,6 kWt.

Gurulýan jaýlaryň niýetlenişine görä isleg koeffisiýenti-de dürli-dürli bahalara eýe bolýar. Isleg koeffisiýentleriň bolmaly san bahalary 4.2-nji tablisada ýerleşdirildi.

4.2-nji tablisa

Jaýlaryň yşyklandyryşy hasaplananda iýmitlendiriji çeşmeler üçin ulanylýan isleg koeffisiýentleriň bahalary

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Obýektiň häsiýetlendirilişi | Isleg koeffisiýenti |
| 1. | Söwda merkezleri we önümçilik häsiýetli kiçi (ownuk) meýdanly jaýlar | 1,0 |
| 2. | Uly we uzyn eýwanly (bassyrmaly) önümçilik jaýlary | 0,95 |
| 3. | Kitaphanalar, administratiw jaýlar, naharhanalar | 0,9 |
| 4. | Önümçilik binalary, birnäçe ganatly ymaratly jaýlar | 0,85 |
| 5. | Çagalar we okuw jaýlary hem-de tejribe we ýaşaýyş jaýlary | 0,8 |

Isleg koeffisiýentiň (Kc) swetilnikleriň ykrar edilen (Py) kuwwatlaryň jemine köpeltmek hasylyna hasap ýa-da kabul edilýän kuwwat diýilýär.

Lýuminesent çyralarda togy çäklendirmek üçin ulanylýan induktiw droseller yşyklandyryş ulgamynda -koeffisiýentiniň 1-lik bahasyndan kiçi bolmagyna getirýär, bu bolsa artykmaç ýitgileriň döremegine sebäp bolýar. Şonuň üçin-de -koeffisiýenti 0,9 çenli ýokarlandyrmak üçin 1 kWt ýüke 1,25 kWAr kuwwatly kondensator batereýlerini ulanmaly bolýarys.

K-koeffisiýentiň bahalary-dürli reaktiw elektrik ýüklerinde 4.3-nji tablisada ýerleşdirildi. Şol tablisada geçirijiniň materialyndan, naprýaženiýesinden hem-de elektrik setiň ulgamyndan bagly **c**-koeffisiýentiň bahalaryny ýerleşdirmek talabalaýyk bilindi.

Elektrik ýüküniň toguna görä hasaplamak şu aşakdaky tertipde amala aşyrylýar:

Ilki bilen ykrar edilen Py-kuwwatyň jemini, setiň hasaplanmaly togy (Ip), soňra geçiriji simleriň kese-kesigini anyklaýarlar.

4.3-nji tablisa.

K hem-de C-koeffisiýentleriň bahalary.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Setiň naprýa-ženiýesi [W] | Set ulgamynyň  görnüşi | K | | | C | |
| =1 | = 0,9 | = 0,5 | Alýu-miniý | Mis |
| 380/220 | Dörtsimli (3 faza+nol) üçsimli (2 faza+nol) Ikisimli (1 faza+nol) | 1,52  2,27  4,55 | 1,69  2,52  5,05 | 3,04  4,54  9,1 | 50  22  8,3 | 83  37  14 |
| 220/127 | Dörtsimli (3 faza+nol) üçsimli (2 faza+nol) Ikisimli (1 faza+nol) | 2,64  3,95  7,9 | —  —  — | —  —  — | 16,5  7,3  2,8 | 28  12,2  4,6 |
| 3 220 | Üçsimli (3-fazaly)  Ikisimli (2-fazaly) | 2,64  4,55 | 2,93  5,05 | 5,28  9,1 | 16,5  8,3 | 28  14 |
| 3 127 | Üçsimli (3-fazaly)  Ikisimli (2-fazaly) | 4,55  7,9 | —  — | —  — | 5,6  2,8 | 9,2  4,6 |
| 3 36 | Üçsimli (3-fazaly) | 16,1 | — | — | 0,44 | 0,74 |
| 36 | Ikisimli (2-fazaly) | 28 | — | — | 0,22 | 0,37 |
| 3 12 | Üçsimli (3-fazaly) | 48 | — | — | 0,025 | 0,082 |
| 12 | Ikisimli (2-fazaly) | 83 | — | — | 0,0125 | 0,04 |

**4.2-nji mesele.** Elektrik ýükünden akýan toga görä yşyklandyryşy hasaplamaly. Iki lýuminesent çyraly 130 sany yşyklandyryjy enjamyň (swetilnigiň) bir çyrasynyň kuwwaty 80 Wt. Setiň naprýaženiýesi üçfazaly, neýtral simli, simiň materialy-alýuminiý, dörtsimli kabel metal trubanyň içinde ýerleşdirilen. Tutuş ulgam boýunça doly kuwwatyň jemini we Ip-togy hasaplamaly.

**Çözülişi:** Bir yşyklandyryjy swetilnigiň kuwwaty 2.80=160 [Wt], onda tutuş ulgam boýunça doly kuwwatyň jemi

Py=160.1,2.130=25000 Wt=25 [kWt].

onda, dört simli 380/220 V ulgam üçin

K=1,69; Şeýlelikde hasaplamak esasynda kesgitlenen tok

Ip=Kc.K.Py=0,85.1,69.25=36 [A]

Bu ýerde 4.2-nji tablisadan alyndy. Ýörite sprawoçnikden 36 A toga çydamly kese-kesigi 10 mm2 deň alýuminiý sim saýlaýarys.

**4.10 Elektrik ýükünde ýitirlýän naprýaženiýe görä setleriň hasaplanyşy**

Elektrik energiýany öndürtmekde, özgertmerkde, uzak aralyklara ibermekde, elektrik ýüklerine paýlamakda ulanylýan geçirijiler öz garşylyklary bilen ençeme elektrik energiýalaryň ýitmegine sebäp bolýarlar, şol sanda naprýaženiýeleriň hem liniýalarda, elektrik ýüki hökmünde ýitirilýändigi açaçan bildiriliýär. Liniýanyň başynda we ahyrynda ölçelen naprýaženiýeler hiç haçan özara deň bolmaýarlar Liniýalarda R-garşylygyň kşpelmegi ýa-da azalmagy liniýanyň uzynlygyna, kese-kesigine we sim materialyň udel garşylygyna (udel geçirijiligine) baglydyr.

Iň uzakdaky elektrik ýüküne berilýän naprýaženiýe bolmaly nominal bahasyndan 2,5% - 5%-den az bolmaly däldir. Şeýle-de, naprýaženiýeniň uly bahasy-da 105%-köp bolmaly däldir. Ýöne kä ýerlerde 10%-me çenli naprýaženiniýeniň ýitgisine rugsat berilýär. Meselem, 380/220 W diýilýän ululyk, edil trasformatoryň çykalgasyndaky şitde 400/231 töweregidir. Trasformatoryň öz sarymlaryndaky we polat serdeçniklerindäki ýitgiler hem onuň kuwwatyndan, onuň elektrik (az, köp) ýüklenişinden, elektrik ýükleriniň kuwwat koeffisiýentinden bagly bolýar.

Ýitirilýän naprýaženiýe esaslanyp geçiriji simiň kese-kesigi şu aşakdaky formuladan kesgitlenilýär.

Bu verde S-gecirijiniň kese-kesigi, mm2; Pp-hasaplanan kuwwt, kWt; l-linivanyň uzynlygy, m; c-geçirijiniň materialyndan, naprýaženiýeden we setiň ulgamyndan (4.3-nji tablisa seret!) bagly koeffisiýent ΔU-ýitirilen naprýažebiýe, %.

Kese-kesigi, kuwwaty, uzynlygy belli bolanda ýitirilýän naprýaženiýeniň kesgitlenişi

P·l-köpeltmek hasylyna elektrik ýüküniň momenti diýilýär we M-elektrik ýüküniň momentinden peýdalanyp liniýanyň kese-kesiginden we ýitirilýän naprýaženiýeniň tapylyşlaryny özgerdip ýazyp bileris.

S=M/(c· ΔU) (4.7)

ΔU=M/( c·s) (4.8)

**4.3-nji mesele.** Transformator podstansiýadan toparlaýyn şitlere çenli iýmitlendiriji liniýalardaky naprýaženiýeleriň ýitgilerini kesgitlemeli. Setiň naprýaženiýesi 380/220 W Liniýa üçfazaly neýtral simli, materialy alýuminiň: Şitdäky ýüküň kuwwaty 30 kWt. Liniýadaky ýitgi 2%-den köp bolmaly däl. Liniýanyň uzynlygy 25 m .

**Çözülişi.** 4.3-nji tablisadan C=50, onda

Kese-kesigi 7,5 [mm2] taýýarlanylýandygy sebäpli, iň golaýy bolany üçin 10 [mm2] kabul edýäris. Şeýle kese-kesigi bolan liniýada naprýaženiýe ýitgisi

Eger-de elektrik ýükleri birnäçe, 4.5-nji çyzgydaky ýaly bolsa, onda hasap çylşyrymlaşýar.

D

Ç

B

A

4.5-nji çyzgy. Birnäçe elektrik ýükleriniň elektrik shemasy.

AB-uçastka üçin P1+P2+P3, şonuň üçin bu uçastkada elektrik ýüküniň momenti

BÇ-uçastka üçin P2+P3, şonuň üçin bu uçastkada elektrik ýüküniň momenti ÇД-uçastka üçin onda elektrik ýükleriniň momentleriniň jemi

Momentleriň jemini belgilesek, onda kese-kesigiň tapylyşy

Naprýaženiýeniň ýitgisi

Uçastkalardaky ýitirilýän naprýaženiýeler

UAВ=MAВ/(c.s)= (P1+P2+P3)/(c.s);

UВç=Mвç/(c.s) = (P2+P3)/(c.s);

UÇД=Mçд/(c.s) =.P3)/(c.s);

**4.11. Yşyklandyryjy setleriň goragy**

Geçiriji simlerden tok akmaýan wagty simleriň temperaturasy daşky gurşawyň temperaturasyna deňdir. Haçanda, geçiriji simlerden tok geçip başlasa, onda geçirijileriň temperaturasy ýokary galyp başlaýar. Şonuň üçin-de, (ПУЭ-niň) düzgünnamasynyň talabyna laýyklykda a) daşy rezin izolýasiýaly, plasmassaly kabeller üçin +650C0 temperaturadan geçmeli düldir. в) kagyz izolýasiýaly kabeller üçin 800 C geçmeli däldir.

Liniýalarda gysga utgaşma (GU) döremegi, tok maksimal derejesine barmagy mümkin, naprýaženiýeleriň has ýokarlanmagy ýa-da has peselmegi mümkindir. Şonuň üçin-de, liniýalarda goragy näçe köp bolsa, şonça-da setleriň durnukly işlemekleri üpjün edildigidir.

Diýmek, setleri goramak üçin temperaturadan, gysga utgaşmadan, naprýaženiýeleriň tötänlikde köpelmeginden ýa-da peselmeginden gorar ýaly çäreler görülmelidir.

Uzak wagtlap, dowamly işleýän alýuminiden hem-de misden taýýarlanan, izolýasyýasy rezinli we polihlorwinli dürli kesimli kabeller üçin, rugsat berlen toklaryň san bahalary 4.4-nji tablisada görkezildi.

Ähli yşyklandyryjy enjamlar (swetilnikler) gysga utgaşma togundan goralmalydyr, hatda artykmaç elektrik ýüklerinden hem goralmalydyr.

Şol goraýjy elementler (enjamlar) hökmünde ereýji goraýjylar, awtomatiki öçürijiler (awtomatlar), relelerden peýadalanýarlar. Meselem, ýokary toklarda ýylylyk, elektromagnit ýa-da kombinirlenen relelerden peýdalanýarlar.

4.4-nji tablisa

Kese-kesigi dürli alýuminiý we misden taýýarlanan kabellerde rugsat berlen toklaryň san bahalary

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Tok  geçiriji  žilalaryň  kese-  kesigi  [mm2] | Elektrik ýükündäki tok, A | | | | | | | |
| Açyk ýagdaý daky  geçirijiler  üçin | Bir žilaly geçiriji  trubanyň içinde | | | Açyk howada  çekilen kabel üçin | | Ýerastynda çekilen kabel üçin | |
| Iki  geçiriji  sim | Üç  geçiriji  sim | Dört geçirji sim | Iki žilaly | Üç žilaly | Iki žilaly | Üç žilaly |
| 1 | 1,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 2,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 35 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 50 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 70 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 95 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Bellik: Sanawjydaky sanlar alýuminiý üçin, Maýdalawjydaky sanlar mis sim üçin.

Ereýji goraglar ПР-2 we ПН-2 markalar bilen goýberilýär. Olar hakyndaky maglumatlar 4.5-nji tablisada ýerleşdirildi. ПР-2, birpolýusly, ereýjisi ýapyk gabyň içinde, gabyň içi boşluk, söndüriji çäge bilen doldurylmaýar. ПН-2, birpolýusly, ereýjisi ýapyk gabyň içnde, gabyň içi ýörite söndüriji çäge bilen doldurylýar.

4.5-nji tablisa

Ereýji goragyň esasy tehniki häsiýetlendirilişi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ereýji goraglaryň tipi | Nominal naprýaženiýe [W] | Ereýjileriniň nominal togy, A | | |
| Öňünden goraýjylar | | Ereýän goraýjynyň nominal togy |
| ПР-2 | 380,500 | 15  60  100  200  350  600 | | 6;10;15  15, 20, 25, 35, 45, 60  60, 80, 100  100, 125, 160, 200  200, 225, 260, 300, 350  350, 430, 500, 600 |
| ПР-2-100 | 500 | 100 | | 30, 40, 50, 60, 80, 100 |
| ПР-2-260 | 500 | 250 | | 80, 100, 120, 150, 200, 250 |
| ПР-2-400 | 500 | | 400 | 200, 250, 300, 350, 400 |
| ПР-2-600 | 500 | | 600 | 300, 400, 500, 600 |

Awtomat goraýjylar hem AE we AЗ markalar bilen goýberilýär. Awtomatlara degişli wajyp parametrler 4.6-njy tablisada ýerleşdirildi. Awtomatlary örän duýgur sazlap bolýar. Sähelçe toguň ýa-da naprýaženiýeniň ulaldygy tutuş yşyklandyryş ulgamy öçürer ýaly halda işledip bolýar. Şonuň üçin-de, hünärmenler tarapyndan hemişe gözegçilikde saklanýar.

4.6-njy tablisa

Awtomatik öçürijileriň esasy tehniki häsiýetlendirilişi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Awtoma-tyň tipi | Nominal  naprýaže  niýesi, [W] | Polýusla rynyň sany | Aýyryjylaryň tipi | Nominal togy, A | |
| Awtomat | Aýyryjylar |
| AE-1031 | 240 | 1 | Ýylylyk we kombinirlenen |  |  |
| A 3161 | 220 | 1 | Ýylylyk | 50 | 15, 20, 25, 30, 40, 50 |
| A 3163 | 380 | 3 | Ýylylyk | 50 |
| A 3114/1  A 3124 | 500 | 3 | Kombinirlenen | 100 | 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100 |
| A 3134 | 500 | 3 | Kombinirlenen | 200 | 120, 150, 200 |
| A 3144 | 500 | 3 | Kombinirlenen | 600 | 250, 300, 400, 500, 600 |

Eger-de, iýmitlendiriji narýaženiýe 36 V ýokary bolsa, onda fazalaryň ählisi üçin goraýjylar göz öňünde tutulmalydyr.

Partlamak howpy bar edaralarda, ussahanalarda neýtral simlerde-de gorag enjamlaryndan peýdalanmak maslahat berilýär.

**4.12. Yşyklandyryjy enjamlary zeminlemek**

Adamyň ýa-da islendik jandaryň naprýaženiýe (potensiallaryň tapawudynyň) astyna düşmegi örän howply ýagdaýlary döredýär. Adamlaryň (jandarlaryň) teninden tok akanda bedenleriň (myşsalaryň) gysylmagy, gyzmagy, eremegi, ýanmagy ýaly ýakymsyz duýgulary başyndan geçirýär.

Yşyklandyryjy enjamlar iň köp ýaýran elektrik elementleri bolup, adamzadyň durmuşynda esasy oruna eýedir. Sebäbi elektrik yşyklandyryjy enjamlaryň (swetilnikleriň) ulanylmaýan ýerleri ýokdur. Ýaşaýyş jaýlarynda, jemgyýetçilik ýerlerinde, çagalar baglarynda, okuw jaýlarynda, arhiwlerde, kitaphanalarda, naharhanalarda, senagat kärhanalarynda, awtoparklarda, seýilgäherde we başga-da ençeme ýerlerde yşyklandyryjy enjamlar ulanylýar. Adamlaryň tötänlikden elektrik enjamlaryna galtaşmagy üstlerinden toguň akmagyna sebäp bolýar.

Şeýle galtaşmaklyga bir mysal 4.6-njy çyzgyda görkezildi.

5

4

2

1

3

A

B

C

N

4.6-njy çyzgy. Neýtraly göni zeminlenen set; 1-korpus; 2-adam, 3-zeminleýji;

4-neýtralyň zeminleýjisi; 5-toguň akymy (ýodasy).

Swetilnigiň tok geçirmeýän metal bölekleri zeminlenýär (shemada 3-nji belgi).

Zeminleýjiler hökmünde neýtral simden hem peýdalanylýar. Emma, hakyky zeminleýjiler ýere çümdirilýän (kakylýan) metal trubajyklardan gurnalýarlar. (4.6-njy çyzgyda 4-nji element köplenç zeminleýjileri birnäçe metal trubalary 500-600 mm ýeriň üstünden aşakda 2,5-3m çuňlukda gömülýär we özara geçiriji metal simleri birleşdirip kontuur emele getirýärler. Zeminleýjiniň elektrik garşylygy 4 omdan köp bolmaly däldir. Kuwwaty 100 kWA transformatorlaryň zeminleýjileriniň garşylygy 10 omdan uly bolmaly däldir. Zeminleýji trubalaryň diametri 70 mm-den inçe bolmaly däldir.

**4.13. Yşyklandyrylyşyň dolandyrylyşy**

Yşyklandyryjylaryň sany az bolan uly bolmadyk otaglarda ýa-da ussahanalarda ýagtylygy açmak ýa-da öçürmek öçürijiler arkaly el bilen amala aşyrylýar. Jaýyň kategoriýasyna baglylykda yşyklandyryş öçürilen jaýyň içerisinde ýa-da daşynda bolup biler. Öçürijiler hemişe fazada oturdylýar, olar bir, iki, üç fazaly bolup bilerler. Ýangyna howply jaýlarda iki ýa-da üç polýusly, üç fazaly açarlar hemmesi birbada öçüriler ýaly görnüşinden peýdalanýarlar.

Uly meýdanly jaýlarda, senagat kärhanalarynda, prokat zallarynda yşyklandyryşy öçürmek, dolandyrmak distansiýon görnüşinde elektromagnit kontaktorar arkaly ýa-da ýörite demir şitleriň içinde ýerleşdirilen toparlaýyn öçürip bilýän öçürijilerden peýdalanýarlar.

Distansion öçürijilere degişli awtomatlaşdyrylan shemalar 4.7-nji çyzgyda görkezildi. Fotoelementler arkaly-da işledip bolýandygy 4.8-nji çyzgyda görkezmek makul bilindi.

R

S

S

ÝR

KM

KM

SB1

SB2

PU

KM

KM

ÝR

KM

SB1

SB2

PU

4.7-nji çyzgy. Yşyklandyryşyň 4.8-nji çyzgy. Yşyklandyryşy

distansion distansion hem

dolandyrylyşy fotoelement bilen

dolandyrylyşy

Daşky yşyklandyryşy el bilen, awtomatiki dolandyryşlardan başga-da telemehaniki dolandyryşlardan hem peýdalanylýar. Awtomatiki dolandyryşda sagat mehanizmleri-de giňişleýin ulanylýar:

**Soraglar:**

1. Yşykandyrylyşyň görnüşlerini aýdyň?
2. Isleg koffisiýentini düşündiriň?
3. Ätiýaçlyk (zapas) koeffisiýentini düşündiriň?
4. Yşyklandyryşy hasaplamagyň yzygiderligini düşündiriň?
5. Iş düzgünlerini öwredýän kitaplaryň adyny aýdyň?
6. Yşyklandyryşda ulanylýan naprýaženiýeleri aýdyň?
7. Garaşsyz çeşmeler diýlip haçan aýdylýar?
8. Yşyklandyryşda ulanylýan goragyň görnüşlerini aýdyň?
9. Zeminlemek näme üçin gerek?
10. Yşyklandyryşy dolandyrmagyň elektrik shemasyny çyzyň we işleýiş prinsipini düşündiriň?

**BÄŞINJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY DESGALARDA ULANYLÝAN ENJAMLAR, ESBAPLAR WE MATERIALLAR**

* 1. **Yşyklandyryjylaryň armaturalary we prožektorlar**

Ýagtylygyň dürli çeşmeleri üçin senagat kärhanalary tarapyndan goýberilýän ýagtylandyryjy enjamlar (yşyklanadyrjy armaturalar we prožektorlar ) biri –birlerinden ýagtylyk tehnikasynyň shemalary, häsiýetlendirişleri, gurluşlary, (kanstruksiýalary) daşky görnişleri bilen tapawutlanýarlar.

Yşyklandyryjy enjamlar (swetilnikler) öndirlende gurluşlarynyň ugrukdyrylan häsiýetde gurnalýandygyny hem-de ekspluatasiýa döwründe montaž we abatlaýyş işlerini aňsatlyk bilen ýerine ýeterip bolýandyklaryna-da esasy üns berilýär.

Yşyklandyryjy enjamlardan birnäçesini gysgaldyrylan görnişde özleşdireliň; meselem:

1. Nakally we ДРЛ çyralar. Bular ýaly yşyklandyryjylaryň esasy konstruktiw elementleri hökminde şu aşakda bellenen elementleri esasy orun eýeleýär:
2. Birleşdiriji bölegi, kähalatlarda bu bölegi berkitmekde-de ulanylýar.
3. Plastmassa ýa-da metal materýaldan korpusy. Bu korpusda çyralary towalap ýa-da çatyp birikdirmek üçin patronlary ýerleşdirilýär.
4. Ýagtylygy serpikderiji, ýaýradyjy, ýagtylygy döwüji we ekranlaýjy gözenekleri ýaly elementleri berkidilýär.
5. Goraýjy torlar we aýnalar. Bu elementler mehaniki ugurlardan, tozanlaryň düşmeginden goraýar.

Yşyklandyryjylary napreženiýe çeşmelerine birikdirmek üçin 10A, 250V çydamlay ştepsellerden peýdalanýarlar.

1. Potoloklardan asylýan ýörite yşyklandyryjylar.

Bu yşyklandyryjylary dürli formalarda goýberilip nakally we ДРЛ çyralar üçin niýetlenendir. Kuwwatlary 200 Wt we 125 Wt deňdir.

1. Potologa göni berkidilýän we potoloklardan asylýan ПBLM- çyralar.

Bular ýaly yşyklandyryjy çyralar ýangyna howply jaýlarda, ussahanalarda, ambarlarda ulanylýar. Köplenç germetizirlenýärler.

1. Prožektorlar. Gurluşyk meýdançalary, stadionlary, zawod-fabrikleriň territoriýalaryny, serhet araçäklerini yşyklandyrmak üçin prožektorlar ulanylýar. Prožektorlar, kinolar düşürlende, teleýaýlymlardan,teatral sahnalarda-da ulanylýar we ýene-de arhitektura binalary, köşükleri, köpmertabelli jaýlary, taryhy aramgähleri yşyklandyrmak we ýagtylandyrmak bezegleri bilen üpjün etmek üçin-de giňden ulanylýar. Prožektorlaryň-da gurluşlary (konstruksiýalary) dürli-dürli görnişlerde goýberilýär.
   1. **Gazlary zaradsyzlanýanýan çyralaryň işe goýberilende**

**sazlaýjy enjamlary**

Çyralar işe goýberilende sazlaýjy enjamlar (ПРА пускорегулирующие аппараты) bir näçe öz bolyşly alamatlary bilen özara tapawutlandyrlýarlar, olar:

1. Startýorly-УБ, startýorsyz-АБ hem-de ballist (zyňylýan, atylýan ýagtylyk) -ДB çyralar.

2. Aktiw-induktiw häsiýetli (tok napzýaženiýeden yza galýar) çyralar.

3. Kuwwatlary boýunça

4. Goralyşy boýunça-da klaslara bölünýärler.

5. Goh(ses) boýunça-da tapawutlanýarlar.

6. Klimatiki şertlerine görä we başga-da ençeme şertler bilen tapawutlandyrylýarlar.

Bu yşyklandyryjy enjamlar bir çyraly, iki çyraly bolup, kuwwat koeffisiýentleri 0,92-0.95 töwereginde saklaýarlar. Napreženiýesi 220[V] işleýýän çyralaryň kuwwatlary 8, 13, 15, 20, 30, 40, 65, 80 [Wt] ulanylýar.

Eger-de kuwwat koeffisiýentleri 0,92-den kiçi bolsa onda induktiw häsiýetli garşylygy aşak düşürmek üçin kondensator batareýelerinden peýdalanylýar. Şeýle kondensatorly batareýleriň kömegi bilen kompensirlemegiň elektrik shemasy 5.1-nji çyzgyda görkezildi.

A

B

С

N

5

4

6

2

3

1

5.1-nji çyzgy. ДРЛ çyraly liniýalarda reaktiw kuwwatlary

kompensirleýji kondensatorly batareýleriň

liniýalara çatylyşy.1-paýlaýjy punkt;2-statiki

kondensatorlar;3-zaradlansyzlandyryjy rezistorlar;

4-kontaktlar;5-kondensatorlara sim çekmek üçin

klemmalar;6-Awtomatlaşdyrylan öçüriji.

Kompensirleýji kondensator batareýalary sete birleşdirilende 4-nji gysgyçlara birleşdirmek maslahat berilmeýär, sebäbi kondensatorlarda napreženiýeleriň toklaryň ütgäp durmagy sebäpli gysgyçlaryň tiz hatardan çykmagyna goltgy berýär. Şonuň üçin-de aýratyn ýasalan (5) ýörite klemmalardan iýmitlendirmek maslahat berilýär. Shemadan görnüşi ýaly kondensatorlara barýan geçiriji simler yşyklandyryjylara barýan liniýalara göni birleşdirilýär. Geçiriji simleriň arasy 6-7 santimetirden az bolmaly däldir.

Yşyklandyryjy ulgamlarynda ulanylýan kondensator batareýleriň pasport parametrleri. 5.1-nji tablisada görkezildi.

5.1-nji tablisa

Kondensator batareýleriniň tehniki häsiýetlendirilişi.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gurnamanyň belgilenişi (tipi) | Desganyň (ulgamyň) nominal kuwwaty KWAR | Kondensator batareýalaryň sany | Kondensatoryň kuwwaty kWAr | Ölçegleri, mm | | | Çäklendirilen massasy kg |
|  |  |  |
| УK-0,415-20T3  УK2-0,38-50У3  УK2-0,415-40У3  УK3-0,38-75У3  УK3-0,415-60 T3  УK4-0,38-100У3  УK4-0,415-80T3 | 20  50  40  75  60  100  80 | 1  2  2  3  3  4  4 | 20  25  20  25  20  25  20 | 440  500  500  700  700  900  900 | -  365  365  570  570  775  775 | 405  340  340  545  545  750  750 | 37  72  72  105  105  139  139 |

Bellik: Belgilinişinde görkezilen 0,415 we 0,38 kilowoltda görkezilen naprýaženiýeler TУ we T3-klimatikany we kategoriýany aňladýar.

Reaktiw kuwwaty kompensirleýji kondensatorlaryň ortaça kuwwatyny şu aşakdaky formuladan peýdalanmak maslahat berilýär.

* 1. **Kiçi kuwwatly peseldiji transformatorlar**

Kiçi kuwwatly peseldiji transformatorlar ýerli ussahanalarda, kärhanalarda 36 we 12 wolt napreženiýede işledilýän yşyklandyrjylar üçin ulanylýar .

Kiçi kuwwatly transformatorlar bir fazaly ýa-da üçfazaly transformatorlar 220W ýa-da 380/220W liniýadan iýmitlendirilýär. Şeýle peseldiji transformatorlaryň tehniki häsiýetlendirilişleri 5.2-nji tablisada görkezildi. Peseldiji transformatorlaryň ýokary wolt tarapy ýörite izolirlenip, goraglar bilen howpsuz iş ýagdaýlary üpjün edilmelidirler.

5.2-nji tablisa

Peseldiji transformatorlaryň tehniki häsiýetlendirilişi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tip | | Kuwwaty W.A | Sarymlarynyň nominal naprýaženiýesi, | | Daşary gursawa görä goragyň ýerine ýetirilişi |
| Birfazaly | Üçfazaly | Ýokary naprýaženiýe tarapy | Pes naprýaženiýe tarapy |
| OСO-0,25 | - | 250 |  | - | Açyk |
| OСВУ-0,25 | - | 250 | 380  220  127 | 36  12  36  12  36, 12  36  12 | Ýapyk |
| - | ТС-1,5/0,5 | 1500 | 380  220 | Goralgy |
| - | ТС-2,5/0,5 | 2500 | 380 220 | Goralgy |
| - | ТС3-1,5/1 | 1500 | 380  220 | Goralgy |

Naprýaženiýesi 36 ýa-da 12[W] yşyklandyryjy enjamlary iýmetlendirýän transformatorlaryň ýokary woltly tarapy gorag we kommutasion enjamlary bilen üpjün edilmelidirler. Goraýjy enjamlar iň minimal toga ýagny transformatoryň nominal togunyň san bahasyna golaý edip taýýarlaýarlar. Pes napreženiýeli tarapyndan çykyp gidýän liniýalarda-da degişli goraglar göz öňünde tutulmalydyr.

Kiçi kuwwatly transformatorlara bildirilýän talaplary ödeýän dürli kuwwatly peseldiji transformatorlar dünýä möçberinde senagat kärhanalary tarapyndan öndürilýär. Şular ýaly peseldiji transformatorlardan biriniň elektrik shemasy we daşky görnüşi 5.2-nji çyzgyda görkezildi.

a)

1

2

3

b)

5.2-nji çyzgy. Komplektlenen peseldiji transformator.

a)-elektrik shemasy; b)- daşky görnüşi;

1-peseldiji transformator; 2-awtomat; 3-nji ştepselli rozetka.

Peseldiji transformatorlar tozandan, ýagyş- ýagmyrdan mehaniki urgurlardan goramak ýöriteleşdirilen demir gabyň içinde ýerleşdirilýär.

Birfazaly peseldiji transformatorlaryň kuwwaty azlyk edýän ýerlerinde (meselem sehlerde,ussahanalarda) üçfazaly peseldiji transformatorlardan peýdalanmak maslahat berilýär.

* 1. **Oturdylýan, berkidilýän elektrik önimleri**

Elektrik önimleriň görnişleri we sanawlary ýyl saýyn köpelýär. Olary sanap gutaryp bolmajagyna garamazdan birnäçeleriniň tehniki häsiýetlendirilişlerine seredeliň.

1. **Hyrly patronlar** - nakally we ДРЛ çyralarda ulanylýar. Patronlar zawodlar trapyndan dürli markaly goýberilýär, meselem: kuwwat 60Wt nakally çyralar üçin-E14, kuwwaty 15-watdan 300Wt çenli nakally hem –de kuwwaty 125wata çenli ДРЛ çyralar üçin –E27, kuwwaty 300 watdan 1500wata çenli nakally hem-de ДРЛ-çyralar üçin bolsa - E40 markaly patronlar öndürilýär. E-harpyndan soňky sifirler patronyň gilzasynyň diametirini aňladýar.

Asylýan patronlar E14, E27 we E40 markada goýberilse, simi gapdalyndan çykarylyp diwara berkidilýän patronlar E27 we E40 markalanan patronlar degişlidirler.

Patronlaryň korpuslaryny plastmassadan, farfordan, metallardan taýýarlaýarlar. Çygly we örän çygly iş ýerlerinde korpusy farforly patronlar ulanylýar.

**2. Luminessent çyralaryň patronlary -** Bu patronlar 80 watdan lýuminesent çyralara niýetlenip 250W napreženiýe birleşdirilýär. Şeýle çyralar startýory saklaýjy patronlary bilen üpjün edilýär.

**3. Bir we iki ýanlayn birleşdirip bolýan öçirijiler -** Ütgeýän hem-de hemişelik toklaryň elektrik zynjyrlarynda kommutasion işlerini amala aşyrmak yaşyklandyryjy enjamlary işletmek ýa-da öçürmek üçin bir ýa-da ikiýanlaýyn öçürjiler guňden ulanylýar. Senagat kärhanalarynda 250 wolta çydamly togy 1 amperden 10 ampere çenli birpolýusly we ikipolýusly öçürijiler öndürilýär, olardan daşarda, ýörite diwarlarda otyrdylýan görnüşleri, asylýan görnüşli öçürijiler öndürilýär. Yşyklandyryjy çyralaryň köp ýerinde 4-10 amperli öçürijilerden peýdalanmak maslahat berilýär. Öçürijiler özara ýanyşyk: iki, üç hatta dört öçürijiler bir gabyň içinde ýerleşdirilen öçürijiler hem öndürilýär Ähli öçürjiler hem öndirýär. Ähli öçürijiler daşky täsirlerden (çyglylykdan, tozandan, mehaniki urgulardan) goranar ýaly germetiki gaplaryň (gutularyň) içinde oturdylýarlar. Togy 1A töweregi öçürjiler 10 000 gezek öçürilip ýakylmagyna 1 amperden ýokary öçürijiler 20 000 gezek öçürilip ýakylmagyna niýetlenilýär.

Kä bir zawodlaryň goýberýän öçürijileri hil tarapdan ýokary bolup 100 000-gezek öçürilip ýakylmagyna niýetlenilýär.

1. **Ştepselli birleşdirijiler** - Iki we üç polýusly görnişleri bolup kärhanalarda, ussahanalarda has giňden ulanylýan elektrik enjamlary hasaplanylýar. Ştepselli birleşdirjiler 10, 25 amper toga we 250, 380 wolta çydamly bolar ýaly taýýarlaýarlar.Käbir ştepselli birleşdirijilerde zeminleýji kontaktlar hem göz öňünde tutulýar. Ştepselli birleşdirijiler 15000 gezek öçürilip-ýakylmagyna niýetlenilýär .
2. **Kombinirlenen elektrik önimleri -** Bir gabyň içinde iki ýa-da üç öçürijilerden, iki ýa-da üç, dört rozetalardan, ýa-da bir gabyň içinde iki, üç öçürijiler hem-de iki, üç rozetkalar bilelikde bir gabyň içinde ýerleşdirilen bolsalar, onda olara kombinirlenen elektrik önimleri diýilýär. Şeýle kombenirlenen elektrik önimleri açyk ýa-da ýapyk desgalarda, ussahanalarda ulanmak üçin niýetlenip öndürilýärler.
   1. **Magistral (esasy)we birýerik toplanan şitler**

Magistral we birýerik toplanan yşyklandyryjy şitler elektrik zynjyrlaryny kommutirlemek (öçirip-ýakmak) üçin, artykmaç elektrik ýüklenmeginden we gysga utgaşmalardan goramak üçin niýetlenilýär. Şitler ýörite ýasalan demir ýaşşigiň (şkafyň) içinde berkidilip, onuň düzüminde ýeterlik mukdarda öçürjiler, rozetkalar ýerleşdirilýärler.

Häzirki döwrüň magistral we birýerik toplanan şitlerini şu aşakdaky tiplere bölünýärler.

1. Içinde berkidilen ereýji goraýjylardan hem-de öçüriji awtomatlardan soň,geregiçe liniýalary çykaryp bolýan şitler;
2. Elektrik shemabirleşmeleri boýunça özara tapawutlanýan, çykalgasynda dört,üç ýa-da iki sim geçirijili liniýalar bolan şitler;
3. Gurşap alýan daşky giňişligiň täsirleriniden (meselem partlamalardan, mehaniki urgulardan) gorar ýaly germewlenen şitler;
4. Berkidilşi ýa-da otyrdylyşy boýunça (meselem, asylgy şitler, diwarda ýörite çuňlandyrylan o:ý ýerde ýa-da bir gyra çetde diwara golaý dikligine berkidilen) şitler ýaly özara tapawutlanýarlar.

a)

1310 mm

750 mm

b)

1700 mm

750 mm

5.3-nji çyzgy. Üç –bäş mertebeli jaýlarda ulanylýan, goralgaly

ШВ-1 we ШВ-2-5 tipli şkaflaryň daşky görnişleri.

Wt

mkF

Wh

5.4-nji çyzgy. ШВ-1 şkafyň elekyrik shemasy.

Wt

mkF

Wh

5.5-nji çyzgy. ШВ-2 şkafyň elektrik shemasy

Wh

Wt

mkF

Wh

5.6-nji çyzgy. ШВ-3 şkafyň elektrik shemasy.

Wh

Wt

mkF

Wh

5.7-nji çyzgy. ШВ-4 şkafyň elektrik shemasy.

Wt

mkF

Wh

Wh

5.8-nji çyzgy. ШВ-5 şkafyň elektrik shemasy.

Köpgtlakly jaýlar üçin niýetlenen ШВ-1....ШВ-5 şkaflardan başga-da jaýlaryň gatlaklarynda-da ýöriteleşdirilen kiçi şitler ulanylýar. Bu şitler gatlaklardaky otaglaryň sanyna görä öndirilýär. Ähli şertlerde gijelerine ýagtylygy üpjün etmek üçin yşyklandyryjy çyralar goýulýar. Ýokarda seljerilen şitler, önimçilikde ulanylýan ençeme şitlerden bir bölejik mysaldyr.

* 1. **Geçeriji simler we kabeller**

**Geçiriji simler** diýilip bir ýa-da birnäçe özara izolirnenen simlerden (zilalardan) taýýarlanylan, elektrik energiýany kabuledijilere ibermek üçin ulanylýan geçiriji simlere aýdylýar. Geçiriji simler açyk (ýalaňaç) ýa-da örtiklenen (izolirlenen) görnüşde öndürilýärler.

**Açyk (ýalaňaç)** simler howa liniýalarynda has giňden ulanylýar. Howa liniýalarynda daşky güýçleriň täsirinden yrgyldy häsiýetleriň döreýändigi sebäpli, olaryň mehaniki berkligini ýokarlandyrmak üçin polat simiň daşyndan alýuminiý saç örümi ýaly saralýar we AC marka bilen zawodlar tarapyndan öndirilýär.

**Daşy örtükli** (izolirlenen) geçiçiriji diýlip, tok geçiriji žilalary emal, plastmassa, rezin we başga-da dürli dielektrikler bilen örtilen geçirijilere aýdylýar. Zawodlar tarapyndan öndürilýän daşky örtüklenen misden, alýuminiýden taýýarlanylan geçirijileriň markalaryndan AПР; ПР; АПВ; ПВ; АПРО; АПН we başga-da ençeme görnişli (markaly) örtikli geçirijileri önümçiliklerde görmek bolýar.

**Şnur** görnüşli geçirijiler diýlip atlandyrylýan ýumşakdan çeýe, daşy örtiklenen geçiriji simlere aýdylýar. Şnurlaryň örtikleri dürli-dürli görnişlere eýe bolup, ýaşaýyş jaýlarynda ulanylýan elektrik enjamlarynda, kärhanalarynda, ussahanalarynda iň gerek geçiriji simler bolup hyzmat edýär.

**Kabel geçirijiler** diýilip bir ýa-da birnäçe tok geçiriji simler özara rezin, plastmassa bilen izolirlenen žilalara aýdylýar.

Kabeller ýerastynda ýa-da ýer tekizliginden ýokarda ýerleşdirilmegine garamazdan žilalarynyň umumylaşdyrylan gabygy (oboloçkasy) bilen tapawutlanýarlar.

Kabelleriň kese kesikleri: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 400; 500; 6,25; 800; 1000 mm2 çenli önimçilikde ulanylýar.

Gçiriji simleriň daşy izolirlenende rezinler wulkanizasiýa tehnikalary bilen ymykly barlagdan geçirýärler, edil şeýle-de polietilen, poliwinil hlorid, plastikalar kabeller üçin gurak ýa-da ýaga siňdirilen kagyzlar hem hemme taraplaýyn barlaglardan geçirilýär.

**Soroglar**

1. Häzirki zaman yşyklandyryjylardan bilýänleriňizi aýdyň?
2. Yşyklandyryjylaryň gurluşlaryny düşündiriň?
3. Yşyklandyryjylaryň tiplerinden bilýänlenizi aýdalyň?
4. Yşyklandyryjylardan berkidişleriň görnişlerini aýdalyň?
5. Startýorly we startýorsyz çyralary düşündiriň?
6. Kondensator gurnamanyň shemasyny çyzyň we nämüçin gerekdigini aýdyň?
7. Peseldiji transformatorlar haçan we nirede ulanylýar?
8. Kompektlenen peseldiji transformatoryň shemasyny çyzyň?
9. Elektrik önümlerinden bilýänleriňizi aýdyň?
10. Şitleriň görnüşlerini düşündiriň?
11. Geçiriji simiň, şnuryň, kabelleriň kesgitlemelerini aýdyň?

**ALTYNJY BAP**

**YŞYKLANDYRYJY SETLERIŇ MONTAŽY**

* 1. **Umumy maglumatlar we kesgitlemeler**

Montaž işlerini amala aşyrmak iň jogapkärli işleriň biri hasaplanýar, çüňki tehniki howpsuzlygyň aglaba bölegi montaž işleriniň hiline baglydyr. Montaž işlerinde yşyklandyrjylary oturtmak, berkitmek, elektrik liniýalaryny çekmek we olara yşyklandyryjylary çatmak, izolýasiýalaryny doly üpjün etmek ýaly işler degişlidirler.

Iş ýerine we iş şertine baglylykda elektrik yşyklandyryjylary iýmitlendirýän liniýalar ýerasty kabeller ýa-da howa liniýalary arkaly üpjün edilýär.

**Elektrik toguny geçiriji simler** diýlip kese-kesigi 16 mm2 çenli howa ýa-da kabel liniýalarynyň toplumyna aýdylýar. Liniýalary (kabelleri) çekenlerinde olara gerek bolan berkidiji kranşteýnler, skobalar, homutlar we beýleki montaž üçin elementler hem degişlidirler.

**Daşky elektrik geçirijileri** diýlip, jaýlaryň diwarlarynyň daş ýüzünden ýörite ýasalan kranşteýnlerde berkidilip çekilen liniýalara hem-de aradaşlyklary 25m deň bolan demirbetonly sütünlerde otyrdylan kranşteýnlerden çekilen liniýalara aýdylýar. Yşyklandyryjylar şol sütünlerde oturdylyp berkidilýär. Daşaryny şular ýaly yşyklandyrmak üçin sütünler arkaly çekilen geçiriji simlere daşky, ýagyny howa liniýalary diýilýär.

**Kabel liniýalary** diýilip, bir ýa-da birnäçe kabellerden çekilen topluma (gurnama) aýdylýar. Kabel liniýalarynda –da kabelleri berkidiji skobalar, muftalar kä ýerlerinde şahalandyrylýan muftalar hem ulanylýar.

Kabel liniýalary çekilişi boýunça açyk we ýapyk görnüşlerine bölünýärler.

**Açyk (görünýän) kabeller** diwarlaryň islendik beýikliginden (ýerli şertlere laýyklykda) çekilmegi mümkin, hatda diwaryň etmeginden ýa-da iň ýokarky beýikliginden çekilip bilner.

**Ýapyk (görünmeýan) kabeller,** meselem gömülen ýa-da ýörite kanawalarda ýerleşdirilen kabellere aýdylýar.

Açyk elektrik geçirijiler stasionar ýagdaýda, göterilip äkidilýän ýagdaýda ýa-da islendik tarapa süýräp bolýan görnişlerde bolmagy mümkin. Öz gezeginde kabeller (elektrik gejirijiler) çalyşp bolýan we çalşyp bolmaýan liniýalara bölünýärler. Meselem ýörite trubalaryň içinden çekilen elektrik geçirijilere iş wagty çalyşyp bolmaýan geçirijiler diýilse , onda bir kabeli beýleki bir kabel bilen çalşyp bolýan bolsa olara çalşyp bolýan geçirijiler diýilýär.

Montaž işiniň, hiliniň ýokary bolmagy üçin ýöriteleşdirilen ussahana döredilse talaba laýýyk hasaplanýar, sebäbi montaž wagty gerek bolýan ähli elementleri (hyrly deşikleri, gaýkadyr-boltlary) ussahanada taýýarlap, soňra işlenilse, şonda buýurlan işler önnümli amala aşyrylýar. Işler şular ýaly guramaçylykly ýola goýulsa, industriallanan montaž sehi ýa-da ussahanasy diýilýär.

Mis materiallary dünýä möçberinde gymmat hasplanýanlygy sebäpli, montaž işleriniň stasionar ýagdaýdaky geçirijiler hökmünde alýuminiý material köp ulanylýar. Emma, kranlarda, iş sebäpli süýşürilýän kabellerde ýa-da başga bir hereket bilen baglanyşykly iş ýerlerinde mis geçirijilerden peýdalanýarlar. Alýuminiý üçin has agressiw howa şertlerinde misden ýasalan geçirijilerden peýdalanmak maslahat berilýär.

Misden ýasalan kabelleriň has köp ulanylýan ýerleri teatr sahnalary, arenalar, estradalar, kino apparatlar we başga-da ençeme ýerlerde örän giňden ulanylýar.

* 1. **Yşyklandyryjy setlerde montaž işleriniň esasy usullary**

Montaž işleriniň dürli-dürli usullarynyň bardygyny nazarda tutup, olardan birnäçesini seljerip geçeliň.

1. Izolýatorlaryň üstlerinden berkidilip çekilen örtüklenen (izolirlenen) elektrik geçirijileri.
2. Trosslardan asylyp çekilen (izolirlenen) elektrik geçirijileri.
3. Açyk we gizlenen örtüklenen (izolirlenen) elektrik geçirijileri.
4. Kabelleriň açyk ýa-da ýapyk görnişinde çekilmegi.
5. Transformator podstansiýalarynda ulanylýan şina görnüşli geçirijiler .
6. Içeri geňişliklerde kabelleriň çekilmegi, şol kabelleriň tranşeýlerde ýerleşdiriliş usullary.
7. Howa liniýalarynyň izolýatorlarda berkidilip çekilmegi.
8. Geçiriji simleri özara birleşdirmek, kontaktlaryň galaýy bilen timarlamak, korobkalarda sahalandyrmak.

Mis geçirijileri bilen alýuminiý geçirijileriň birleşýän ýerlerinde ýöriteleşdirilen muftalaryndan peýdalanmak. Pružinli şaýbalardan peýdalanmak.

Yşyklandyryjy setlerde montaž işlerine başlamazdan öňürti geçirijileri saýlamagyň usullaryndan peýdalanylýar. Geçirijiler saýlananda geçirijileriň grupbalary (açyk, ýapyk, ýangyna çydamly, trosly) görkezilip, olaryň markalary, çekiliş (montaž) usuly, çygly, has çygly, gurak tozanly,yssy ýaly dürli tehniki häsiýetlendirmelerden ugur alýarlar.

Ýangyna howply ýa-da partlaýjy jisimleriň saklanýan ýerlerinde (nebit, gaz saklanýan ambarlarda, ussahanalarda) ulanylýan geçirjileriň aýratynlyklary üçin bildirýän talaplar:

Yşyklandyrmak üçin toparlaýyn ulanylýan liniýalary jaýlaryň (şehleriň, ussahanalaryň) daşyndan çekmek maslahat berilýär, hatda yşyklandyryjy çyralaryň şöhlelerini daşyndan içerik ugrukdyrylan görnüşlerinden ugur alýarlar. Şular ýaly howply jaýlary yşyklandyrmak üçin çekilen kabeller, örtüklenen geçiriji simler ýörite polat trubalaryň içinden geçirilýär.

**Soraglar.**

1. Elektrikgeçirijilerine kesgitleme aýdyň.
2. Elektrik gejirijilerini geçirmegiň usullaryny we görnüşlerini düşündiriň.
3. Açyk we ýapyk elektrik geçirijiler nirelerde ulanylýar.
4. Industriallanan montaž ussahanasyny nähili göz öňüne getirýäňiz.
5. Geçiriji simleriň kabelleriň markalanyşlaryna mysallar getiriň.
6. Misden ýasalan kabelleriň we geçiriji simleriniň ulanylýan ýerlerini aýdyň.
7. Ýangyna howply, partlaýjy jaýlarda ulanylýan kabelleriň we geçiriji simleriň aýratynlyklary.
8. Şina görnüşli geçirijiler nirelerde ulanylýar.

**ÝEDINJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY DESGALARYŇ MONTAŽY**

* 1. **Yşyklandyryjylaryň we prožektorlaryň montažy**

Ýagtynandyryjy desgalar diýilip, senagat administratiw hem-de ýaşaýýş jaýlarynda ulanylýan ýagtylyk tehniklarynyň elektrik enjamlarynyň dürli görnüşlerine hem-de şol ýerde ulanylýan ýagtylandyryjylaryň armaturalaryna, ýagtylygy döredýän elektrik çyralaryna (çeşmelerine) elektrik şitlerine, pes napreženiýeleriň enjamlaryna we ýene-de şol elektrik desgalaryny emele getirýän beýleki elementleriň hemmesine bilelikde aýdylýar.

Nakally hem-de ДРЛ-çyralarda ýagtylandyryjylaryň armaturalary gurluşlary boýunça has ýönekeý bolup, lumenesent çyralaryň armaturalary bilen deňeşdirilende massasy boýunça has kiçidir.Ýagtylandyryjylaryň massalary dürli-dürli bolany üçin olaryň montaž işleri-de özara tapawutlanýarlar.

Yşyklandyryjy desgalaryň düzüminde, meselem elektrik şkaflarynda dürli aparatlardan hem peýdalanýarlar (magnitli goýberjiler, ДРЛ-çyralary sazlaýjy apparatlar, awtomatly ýaşşikler, rubilnikler (kesijiler), erýän goraýjylar, peseldiji transformatorlar we beýleki enjamlar) hem-de şkafyň içinde, degişli ýazgylary bilen, tertipleşdirilen halda otyrdyp berkidilýärler.

Jaýlaryň özara tapawutlandyrylyşlaryna (çygly, gurak, tozanly) görä, montaž işleri-de tapawutlanýarlar, ýeňil ýa-da kyn montaž işleri bilen häsiýetlendirilýärler.

Magistral we birýeriik toplanan şitlerde hem-de elektrik gurnamalaryň käbir böleklerinde montaž işleriniň çylşyrymlygy olaryň gurluşlaryna, berkidiliş usullaryna baglydyrlar.

Ýagtylandyryjylaryň armaturalary we olara degişli ildirgiçler (krýuçki), kronşteýinler, asylýan gurnama ýaly bölekleri zawodlar tarpyndan taýýarlanylýar. Bu detallardan ýerlikli peýdalanylsa iş prosesleri-de ýokary depginde alnyp barylýar.

Ýagtylyk tehnikasyna degişli enjamlaryň montaž işleri islendik obýekte niýetlelenen proýektde görkezilen tehniki görkezmelerine tehniki görkezmelerine esaslanyp amala aşyrylýar.

Yşyklandyryjy desgalaryň gurluşlaryna (konstruksiýalaryna) hem-de setiň çekiliş ussullaryna baglylykda montaž işleri dürli ussullar arkaly amala aşyrylmagy mümkin. Olardan esasylaryny tertipleşdirilen yzygiderlikde ýazalyň.

1. Krýukden ýa-da şpilkadan asmak (sallamak);
2. Polat trubalara hyrly towalap (berkitmek);
3. Kranşteýinde ýörite asmalarda ýa-da dik stoýkalarda;
4. Profillerde oturdylýan montaž işlerinde;
5. Gutularda berkitmek işleri;
6. Şinageçirijilerde montaž işleri;
7. Trosdan ýa-da tros geçirijilerinden sallamak;
8. Tutuly ýerlerde montaž işleri;
9. Potoloklara berkitmek işleri

Bu usullardan 2, 3, 4, 5, 6, 7-nji usullary açyk, ýagny göze görinüp duran görnişde ulanýarlar. Emma 9-njy usulda geçiriji simler ýa-da kabeller gizlenilgi ýagdaýda ulanylsa, onda 1-nji we 8-nji usullarda açyk ýa-da ýapyk görnişleriň ikisini-de ulansa bolýar.

Eger-de bu usullaryň hersine aýratynlykda seretsek,onda:

**1-nji usul** - krýukdan ýa-da şpilkalardan sallanýarlar. Yşyklandyrjylaryň umumy agramy 10 kg-dan geçmeli däldir.

**2-nji usulda** berkitmek üçin ulanylýan hyryň ölçegi M4-den kiçi bolmaly däldir. Eger-de hyr mümkinçiligi bolmasa, onda dýupellerden-de peýdalanylmaga rugsat berilýär.

**3-nji usulda** yşyklandyryjylary kranşteýinden sallamak ýa-da ýörite stoýkalara berkitmek. Kranşteýinler zawodlar tarapyndan taýýarlanylyp standartlara gabat gelmelidir.

**4-nji usulda yşyklandyryjylar profillerde** (eýwanlarda we şoňa meňzeş ýerlerde) montaž edilýär. Yşyklandyryjylary potolokdan asyp ýa-da diwarlara berkidip montaž işlerini geçirip bolýar. Geçiriji simleri we kabelleri ýerli şertlere görä çekip berkidýärler.

**5-nji usulda** yşyklandyrjylary ýörite gutularda (korobkalarda) oturdyllar. Bu usul köplenç lýumenesent çyralarynda ulanýarlar.

**6-njy usulda** yşyklandyryjylar şina görnişli geçirijilerde ulanylýar. Aralary 3 metirden oturdylan yşyklandyrjylaryň agramy, standart boýunça 12 kg geçmeli däldir. Elektrik birleşdirmeleri ýerine ýetirilen-de faza, nol we zeminlemek ýaly kontaktlar bolmalydyr.

**7-nji usulda** yşyklandyrjylaryň korpuslaryny trosa berkitmek. Bu usulda nakallay çyralaryň korpuslary trosdan sallaýarlar we degişli kabeller bilen ýa-da çeýe geçiriji simler bilen yşyklandyryjylaryň geçiriji simleri özara birleşdirýärler. Eger-de kabeli şahalandyrmak gerek bolsa onda ýörite kiçijik korobkalaryň içinde amala aşyrylýar.

**8-nji usulda** yşyklandyrjylar içerini ýa-da daşaryny ýagtyltmak üçin ulanylýarlar. Içerki ýagtylandyrylyşlarda stol çyralary, stoýkaly ýa-da diwarda berkidilen çyralary göz öňünde tutýarlar. Emma, daşaryny ýagtylandyrmak üçin kronşteýlerden asylýan yşyklandyrjy enjamlar ulanylýar.

**9-njy usulda** yşyklandyryjylary iýmitlendirýän kabeller göze görünmeýän ýerlerde bukup ýa-da gömüp, ýa bolmasa trubalaryň içinden geçirilip çekilýärler.

**Prožektorlarda montaž işleri**

Prožektorlary köplenç toplumlaýyn sport meýdançalarynda, stadionlarda wyşkalarda, serhet araçäklerini wagtal-wagtal yşyklandyryp durmakda giňden ulanylýar. Gurluşyk meýdançalarynda gijelerine iş meýdançalaryny hem-de töwerek - daşy ýagtylandyrmakda-da prožektorlar has köp ulanylýar.

Prožektorlar toplumlaýyn ualnylanda özara 0,7-1 m aralykda dikligine we keseligine onlarça prožektorlary ulanýarlar. Ähli prožektorlar 3-4 ýerlerden hylar bilen berkidilýärler.

Prožektorlar berkidilenden soň, olar hasaplanan burçlar boýunça ugrukdyrylan yşyklar döredilip ýörite sazlaýarlar. Sazlamak işleri ýörite ýasalan ullakan transportirler bilen amala aşyrylýar. Transportirleri ullakan list demirden ýa-da kartondan ýasasaň-da bolýar.

* 1. **Yşyklandyryjylaryň ekspluatirlenilişi**

Islendik elektrik ýa-da elektrik däl desgalarynda dynywsyz gözegçiligiň gerek bolşy ýaly yşyklandyryjy desgalarda-da gözegçilik hemişe gerek bolýar. Gözegçiligiň ilkinji görnişi täze gurulyp tabşyrylýan obýektleri hemme taraplaýyn barlap gözegçilik işlerini geçirmekden ybaratdyr.

Wagtyň geçmegi bilen işleýän çyralaryň könelmegi netijede olaryň ýagtylyk akymynyň azalmagy, tozanlaryň we hapalaryň toplanmagy, enjamlaryň ýagtylagynyň serpilmeginiň peselmegi bularyň hemesiniň ýagtylyk akymynyň ýitgisiniň artmagyna ýagtylandyryş derejesiniň peselmegine sebäp bolýar.

Ýagtylyk çeşmeleriniň wagt geçmegi bilen könelmegi tebigy zatdyr. Şonuň üçin-de yşyklandyryjy desgalaryny hemişe gözegçilikde saklamak zerurlygy döreýär.

Guramaçylyk işlerini dogry ýola goýmak, öz wagtynda çyralary çalyşmak, abatlaýyş işlerini geçirip durmak, arassalamak ýaly işleriň hemmesi planirlenip dogry ýola goýulsa, yşyklandyryjylaryň iş möhlertleri-de uzaga çekýär.

Gözegçilik ähli yşyklandyryjy desgalaryna degişlidir, meselem nakally we ДРЛ-çyralara prožektorlara, elektrik setlerine, öçürijilere, rozetkalara, ştepsellere şitlere degişlidir.

Gözegçilik işlerinde nerdiwanlardan, kranly awtomobillerden, aýaga geýilýän dyrnaklardan peýdalanýarlar.

**Soraglar**

1. Ýerine ýetiriji çyzgy diýilip nämä aýdylýar?
2. Enjamlar, desgalar kabul edilende yşyklandyryjylaryň haýsy bölegine üns berilýär?
3. Ýapyk işler (kabeller) nähili kabul edilýär?
4. Çyralary çalyşmagyň nähili usullaryny bilýäňiz?
5. Arassalamak usulynyň ýygylygy nämelerden bagly?
6. Senagat kärhanalarynda arassalamak döwrüniň grafiklerini düşündiriň?
7. Yşyklandyryjylary barlamak üçin gerek bolan esbaplar?
8. Çyralaryň köýmegine nämeler sebäp bolup biler?
9. Abatlaýyş işlerinde nämelere esasy üns bermeli?
10. Izolýasiýalaryň garşylygy nähili we haýsy ölçeýji enjam bilen anyklanylýar?
11. Kabel liniýalaryň abat işlemekleri üçin nähili çäreler görmeli?
12. Deslapky barlaglaryň gözegçiliginde hünärmenleriň liniýalarda nämelere esasy üns bermeli?

**SEKIZINJI BAP**

**MONTAŽ WE ABATLAÝYŞ IŞLERINDE TEHNIKI HOWPSUZLYK HAKDA GYSGAÇA GÖRKEZMELER**

* 1. **Elektrik toklarynyň adamlara täsiri we umumy talaplar**

Önümçilik elektrik togundan heläk bolýanlaryň statikasyna esaslanylanda, ondan toguň heläkçiligine iň köp duçar bolýanlar 380/220W napreženiýelerde işleýänlere düşýär. Munuň sebäbini elektrik enjamlaryna tötänlikden ýa-da bilmezlikden galtaşmalary bilen düşündirilýär. Meselem, beýiklikde işleýänleriň iş gurallarynda näsazlyklaryň bolmagy sebäbli, indikatorlardan peýdalanylanda açyk (ýalaňaç) simlere tötänlikden degilmegi heläkçilige sezewar edýär.

Elektromontaž işleri ýerine ýetirilende hem-de elektrik yşyklandyryjy enjamlaryny ekspluatirlänlerinde ТЕД-tehniki eksplutasiýa düzgünlerini hem-de THД-tehniki howpsyzlygyň düzgünleri doly berjaý edilmelidir.

Bulardan başga-da montaž ileri ýerine ýetirilende toguň, napreženiýeniň janyňa örän howpludygyny hem-de ýoldaşyny tok uranda ilkinji kömekleri bermegi her bir işgär başarmalydyrlar, adamlaryň endamynyň elektrik garşylyklary birmeňzeş däldikleri sebäpli, elektrik togunuň adamyň tenine edýän täsiri-de birmeňzeş däldirler.

Elektrik togunyň täsiri dürli-dürli görnişlere eýe bolmagy mümkin, meselem: netijeleri mehaniki urgy görnişde ýa-da ýüzleý ýanyk, çukur ýanyk, içki organlarda jaýyryk açmak myşsalaryň gysylmagy ýaly nogsanlyklara duçar edýär. Teniňden akýan toguň ululygy adamyň egin-başynyň çyglygyna, onuň serhoş ýagdýyna nerwli pursadyna bagly bolup, hatda ýangynyň döremegine-de getirip biler. Bu nagsan görnüşleriň ählisiniň netijeleri ölüm bilen tamamlamagyna getirýär. Toguň güýji naprýaženiýeniň 36W bahasynda 0,05 A howply hasaplansa, 0,1A bahasynda ölüm bilen tamamlanýandygy önümçilik şertlerinde subut edilendir. Diýmek, naprýaženiýe 36 woltdan näçe ýokary boldugyça şonça-da howplydygy düşniklidir. Işgäriň eginbaşy näçe çyg bolsa, şonça-da teninden tok köp akýar.

Şeýlelikde, toga düşen adamyny ilki bilen napriženiýeden boşatmagy başarmalydyr, awtowaty öçürmek, eliňe gury taýak alyp tokly simi aýýyrmak, tokly simi kesmek ýaly işleri ýerine ýetirilenden soň, tiz kömek gullugyna jaň edip, lukmanlary çagyrmak her bir adamyň borjy hasaplanylýar.

Eger-de, toga düşen adam huşuny ýitirse, ýa-da damaryndaky gan urgulary duýulmasa, onda emeli dem beriş usulyndan peýdalanmak maslahat berilýär. Emeli usul bilen dem berilende, toga düşen näsagyň daşky eginbaşlary çykarylmalydyr.

* 1. **Yşyklandyryjylarda we elektrik geçirijilerde montaž we abatlaýyş işleri geçirilende tehniki howpsuzlyk**

**Işgärlere bildirýän talaplar** - Tehniki howpsuzlygynyň düzgünlerinden synag tabşyryp kwalifikasiýa grupbasyny alanlar hem-de abatlaýýyş montaž işlerine-de synaglardan geçirilip goýberilýän işgärler 18 ýaşdan kiçi bolmaly däldirler.

Iş çalşygynda işleýän işgärleriň jogapkär ýolbaşçylary hem-de elektrik enjamlary bilen ýekelikde işleýän operatiw işgärleriň klasifikasion (kämilleşen güwänamasy) grupbasy III derejeden pes bolmaly däldir. Operatiw işgärler elektromontýorlar yşyklandyryjy enjamlara seredýänlere kärhänälar tarapyndan ýörite gurnalýan wagtlaýyn okuwda okadylyp, okanlygy hakynda şahadatnamasy bolmalydyr. Olar toga düşip ejir çekýänlere ilkinji kömegi bermegiň düzgünlerini doly başarmalydyrlar.

**Ýokarda işleýänler üçin bildirilýän talaplar**. Eger-de iş 1m beýiklikden 5m aralykda ýerine ýetirilýän bolsa, onda şol işlere ýokarda işlenilýän işler diýilýär. Eger-de, iş 5metirden-de ýokarda bolsa, onda olara has ýokarda işleýänler diýilýär.

Ýokarda işlemäge iberilýän işgärler medisina gözegçiliklerinden geçip, instruktaž okuwyny-da göreldeli okap tabşyran bolmalydyr.

Has ýokarda işleýänler 18 ýaşdan kiçi bolmaly däldir, medisina gözegçiliklerinden geçip, işlemäge hukugy bar diýen III grupbaly şahabatnamasyz işgärleri işe goýbermek jenaýat iş hasaplanylýar.

Islendik montaž ýa-da abatlaýyş iş, azyndan iki işgär tarapyndan ýerine ýetirilmelidir. Iş ýörite basgançakly merdiwanlardan peýdalanylyp işgärleriň biri ýokarda bolsa, ilkinji işgär ýerde bolup, ýokarda işleýäniň buýrugyny (tabşyrygyny) ýerine ýetirmelidir. Merdiwan gorizantal ýere görä 600-burç bilen berkidilgi bolmalydyr, aşaky aýaklary ýere berk diregli bolmalydyr. Çalyşmaly yşyklandyryjy enjamlaryň agramy 10kg-dan köp bolsa işgärleriň sany ikiden az bolmaly däldir we mehaniki gurallardan (meselem şkiflerden) peýdalanmalydyrlar. Dreller bilen, kebşirleýiş ýaly howply işler ýerine ýetirilende eliň ellikli gözüň äýnekli bolmalydyr. Işleýän ýerine özge adamlaryň gelmezlige üçin gyzyl-ala kagyzlar bilen giňiräkden aýlanylygy (goralgy) bolmalydyr.

Gurluşyk meýdanlarynda pistoletli işlemeli bolanda işgärleriň ýaşy 20 ýaşdan kiçi we kwalifikasion grupbasy bolsa IV grupbadan pes bolmaly däldir.

**Galaýylaýjy (sepleýjiler**) **paýalnikler** bilen iş salyşýanlar, paýalnigiň içine öz göwriminiň mukdarda benzin guýmaly.

Benzin guýulýan probkasyny 4-gezek ýüpjagazlar bilen aýlap, soňra towalap berkitmeli.

- ýangynyň, odun, çoguň golaýynda paýalnigi golalaşdyrmaly däl.

- ýanyp duran ody golaýyna getirmeli däl

- beter köp howa berip basyşy gereginden artyk köpeltmeli däl (partlamagy, ýarylmagy mümkin)

- basyşyny peseltmän gorelkasyny açmaly däl

- paýalnigiň ýanyp duran oduny öçürmän propkasyny gowşatmaly däl.

- niýetlenilen ýangyçdan başga ýangyç ulanmaly däl

Elektrik şitlerinde, elektroenergiýany paýlaýjy şkaflarda montaž ýa-da abatlaýýyş işleri geçirilende, şitleri we şkaflary daşky we içki napreženiýelerden doly öçürmeli hemde şol öçürilen, ýerlerde degişli, plakatlar (ýazgylar) bilen üpjün edilmeli.

Öçürilgi liniýalarda adam işleýär, öçirijilere degmäň! ýaly ýazgylar dakylgy bolmaly. Energiýa gelýän tarapyndaky üç fazaly liniýalar özara gysga utgaşdyrylan hem-de zeminlenen bolmaly.

Ähli işler dielektrik elliklerde, rezin ädiklerde, izolýasiýaly gurallar bilen amala aşyrylmalydyr.

Goňşy seksiýalarda napreženiýe bar bolsa olar senden izolirlenen bolmaly.

**Soraglar.**

1. Adam üçin haýsy napreženiýe we tok howply hasaplanylýar?

2. Tok uranda nähili täsirler berip biler?

3. Montaž we abatlaýyş işlerinde nähili düzgünlerden peýdalanylmaly?

* 1. **Yşyklandyryjy ulgamlarda tehniki –ykdysady meseleler**

Islendik gurluşyk işlerine başlamazdan öň gurluşyk alnyp baryljak obýektiň proýekti kabul edilip tassyklanylýar.

Proýekt işinde hasaplamalar geçirilende şol obýektiň kabul edýän kuwwatyndan başlanýar. Umumy kuwwat anyklanandan hem-de tassyklanandan soň şol obýekt üçin gerek boljak elektrik enjamlary, yşyklandyryjylaryň sany dürli görnişleri we düşýän bahasy (gymmaty) geçirijiler, kabeller dwigateller, stanoklar olaryň yşyklandyrmak meseleleri we başga-da ençeme soraglaryň jogaby tehniki-ykdysady tarapdan delillendirilip subut edilýär. Soňra komissiýalar tarapyndan tassyklanylýar.

Her iş bölümçeleriň kabul edýän maksimal kuwwatyna laýýklykda kabeller daşy izolirlenen geçiriji simler, olaryň kese-kesikleri we.ş.m. meselelere seredilip, takyk ölçegleri, agramy, gymmaty ýaly soraglaryň jogaplary proýekte girizilýär.

Mysal üçin, obýektiň maksimal kuwwaty 5 MWA deň bolsa, onda bir sany 7MWA-ly Transformatorlar ýa-da iki sany 5 MWA-ly transformatorlar teklip edilip, hasap boýunça haýsy wariýant arzan düşse, şony-da kabul edýärler. Şeýle meňzeşlikde yşyklandyryjy enjamlarda-da özara deňeşdirme hasaplamalar geçirilip, delillendirilip, soňra degişli komissiýalar tarapyndan tassyklanylýarlar.

**DOKUZUNJY BAP**

**YŞYKLANDYRYLYŞY HASAPLAMAGYŇ USULLARY**

* 1. **Isleg (peýdaly) koeffisiýentiň usuly**

Ýagtylyk akymynyň kesgitlenişi

Bu ýerde E-yşyklandyryşyň berlen minimal bahasy, ätiýaçlyk koeffisiýenti; yşyklandyrylýan meýdan, gatnaşyk; yşyklandyryjylaryň sany; peýdalanylýan koeffisiýent.

**1-nji mesele:** bolanda ýagtylygyň akymyny kesgitlemeli: Jogaby:

Katalogdan çyrany saýlaýarys.

**2-nji mesele. Berlen:**  bolanda, ýagtylygyň akymyny tapmaly. Jogaby: Katalogdan akymy çyralardan 13sanysyny, sebäbi çyra.

Eger-de akymy bolsa, onda çyra kanagatlandyrýar. Birinji wariantyň ýagtylandyryşy gowy hasaplanýar.

**3-nji mesele.** 1-nji meseläniň netijesinden peýdalanyp bir çyranyň kuwwatyny şu aşakdaky formuladan tapmaly.

Bu ýerde ýagtylygyň bolmaly kuwwat dykyzlygy çyralaryň sany

Jogaby:

* 1. **Yşyklandyryjylary iýmitlendiriji shemalaryň dürli görnüşleri**

Amaly sapakda yşyklandyryjylary iýmitlendirýän shemalaryň birnäçesini çyzdyrmak we olaryň kem we gowy taraplaryny talyplaryň dykgatyna ýetirmek ähmiýetlidir. Şol shemalardan birnäçesi hödürlenýär.

**1-nji wariant**

b)

TP

a)

TP

9.1-nji çyzgy. Bir transformatorly podstansiýadan işçi we awariýa

liniýalar bilen üpjün edilişi.

**2-nji wariant**

TP

TP

9.2-nji çyzgy. Yşyklandyrmagy iki sany bir transfarmatorly

podstansiýadan işçi we awariýa liniýalar bilen

üpjün edilişi.

TP

TP

ABP

TP

9.4-nji çyzgy. Bir sany ikitransformatorly

pdstansiýadan - işçi we

- awariýa liniýa bilen

üpjün edilşi.

9.3-nji çyzgy. Iki sany birtransformatorly pdstansiýada - işçi we - awariýa liniýalar bilen üpjün edilşi.

Yşyklandyryjy ulgamlary birnäçe çeşmelerden iýmitlendirilişi.

1

3-nji çeşme

2-nji çeşme

1-nji çeşme

TP

9.5-nji çyzgy. Yşaklandyryjy ulgamy üç sany elektrik çeşmeden

iýmitlendirilişi.1-blokirowka

Egerde ýerli öçürijiler bilen yşyklandyryşy dolandyrmak kyn hem gymmat düşse, onda merkezleşdirilen distansion dolandyrmak usulyndan peýdalanýarlar. 9.11, 9.12 we 9.13-nji çyzgylary seljeriň we özleşdiriň.

2

1

TP

2

2

1

ABP

TP

1

9.6-njy çyzgy. Yşyklandyryş ulgamyny

blok shema arkaly

iýmitlendirmek1-baş

magistral, 2-daşky

(başga)ýükleri

iýmitlendirji liniýa.

9.7-nji çyzgy. Yşyklandyryş

ulgamynda we şitinde

magistral liniýanyň

şahalanyşy.

1-magistralyň şiti,

2-elektrik ýüklerine

çekilen magistral liniýalar.

2

2

2

1

9.8-nji çyzgy. Yşyklandyryjylaryň güýçli (kuwwatly)liniýalardan

iýmitlendirilişi 1-paýlaýjy gurluş,2-kabul edijilere

gidýän liniýalar.

* 1. **Toparlaýyn yşyklandyryş setleri**

Köp çyraly yşyklandyryjy ulgamlarda toparlaýyn setlerden peýdalanýarlar. Olardan iki sany shema seredeliň.

A B С

A B С

A B С

A B С

1

a)

TP

2

1

2

b)

TP

3

3

3

9.9-njy çyzgy. Magistrally paýlanyşly sistemalarda yşyklandyryjylary

iýmitlendiriji shemalar. 1-magistral şitok; 2-baş

(ilkinji)magistral; 3-nji ikilenji magistral.

* 1. **Yşyklandyryşy dolandyrmak**

Kiçi göwrümli jaýlarda yşyklandyryşy dolandyrmak öçüriji enjamlar bilen amala aşyrylýar. Eger otaglarda çyralaryň sany ikiden köp bolsa, onda iki, üç öçürijilerden peýdalanýarlar. Şular ýaly jaýlaryň yşyklandyryşyny kanagatlandyrýan shemalardan birnäçesi 9.10-njy çyzgyda görkezildi. Shemalary seljeriň.

Nol

Faza

1

a)

1

**1**

**2**

**3**

1

Faza

2

ç)

Nol

1

3

Faza

Nol

d)

1

O

F

**4**

1

b)

Faza

Nol

9.10-njy çyzgy. Koridorlarda ulanylýan shemalar. a) - iki ýerden;

b) Fazany tranzitläp iki ýerden; ç) - Fazany üç

ýerden tranzitläp d) - magnitli goýberijileriň kömegi bilen.

2A

1A

9.11-nji çyzgy. Merkezleşdirilen distansion dolandyryş.

Işçi çeşme

Ätiýaç çeşme

Yşyklandyryjylara

N A B С

Iýmitlendiriji şkaf

1. W

* 48 W +

2

2

N A B С

Yşyklandyryjylaraa

Işçi çeşme

Ätiýaç çeşme

FA - Fotoawtomat

FП - Fotoözgerdiji

- Izbratel uprawleniýe

РП - Aralyk rele

Л - Göni kontaktor

- Signal çyrasy

9.12-nji çyzgy. Telefon kabelleri bilen merkezleşdirilen distansion dolandyryş.

AO

Awtomaty iýmitlendiriji

220 W

b)

ПМ

4

5

F. П.

1

2

4

5

1

3

БУ

2

Awtomaty iýmitlendiriji

a)

4

КМП

AO

5

3

P2

RB

P1

P2

P1

Д

R7

R6

T2

T1

FП

R5

R1

R4

+ -

Д

R3

R2

9.13-nji çyzgy. AO – awtomatyň shemasy a-prinsipial shemasy; b-düwünleriň emele gelýän ýerleriniň shemasy FП-fotoözgerdiji; БУ-dolandyryjy blok, ПМ-magnitli goýberiji.

a-çyzgyda: FП-fotorezistor; rezistorlar; (300 W)

* 1. **Yşyklandyryşa bildirilýän talaplar**

Elektrik yşyklandyryşy hasaplamak üçin ilkinji anyklanylmaly maglumatlar we materiallar şu aşakdaky tertipde amala aşyrylsa talabalaýyk hasaplanylýar.

1. Desganyň Baş plany 1:50, 1:100 ýa-da 1:200 masştabda bolup, şol hödürlenýän Baş planda desganyň tutýan meýdany, geomtriki ölçegleri, gurluşyň bölümçelerindäki esasy düzüjileri (detallary) – gapylar, penjireler, kolonnalar, stanoklar, konweýerler, liftler ýaly esasy tehnologiki enjamlar sanawda hökmany görkezilmelidir.
2. Yşyklandyrylmaly iş ýeriniň normatiwi (kuwwaty, transformatoryň tipi, görnüşi naprýaženiýesi, togy howa we kabel liniýalary we ş. m.) takyk ýazylan bolmalydyr.
3. Yşyklandyrylmaly ýeriň häsiýetlendirilişi (çyglylygy, ýeriň yzgarlygy, desganyň tutýan meýdanynyň himiki aktiwligi, ýangyna we partlamaga howpsuzlygy ýa-da howplulygy) hasaba alynmalydyr.

Hasap ýerine ýetirilende peýdalanylýan formulalar, çyzgylarda görkezilen grafiki baglanyşyklar, tablisalar düşnükli, düzülen sözlemler sada we akgynly hem-de yzygiderli bolup ak kagyzda ýazylyp beýan edilmelidir.

Obýektiň gurluşyk bölümleri inçejik çyzyk bilen çyzylyp, her bölümçesi 1, 2, 3 ýaly görnüşde sanlar bilen belgilenýärler ýa-da her bölümçäniň adyny gysgaldylyp atlandyrýarlar, meselem - elektrik sehi, transformator ýa-da abatlaýyş sehi, mehaniki bölüm ýaly atlar ýazgy görnüşinde belgilenilýär.

Emma, yşyklandyryjy enjamlar, çeşmeler, şitler, öçürijiler has ýogyn çyzyp garaldylýarlar.

Her uçastkadaky kabelleriň, geçiriji simleriň markalary, kese-kesikleri, uzynlyklary görkezilýär.

Yşyklandyryjy enjamlar berkidilişi boýunça hemme taraplaýyn deňölçegli ýerleşdirilýärler.

* 1. **Elektrik yşyklandyryşy hasaplamagyň tertibi**

Kuwwatyň udel dykyzlygy usulyndan peýdalanyp üç sany önümçilik jaýlarynyň yşyklandyrylyşyny hasaplamaly. Önümçilik jaýlarynyň 1:100 masştabda ölçegleri 9.14-nji çyzgyda görkezildi. Hasaplamagyň yzygiderligi şu aşakdaky tertipde amala aşyrylýar.

**1**

**2**

**3**

9.14-nji çyzgy. Önümçilik jaýlarynyň baş plany

1. Yşyklandyrylmaly jaýlarda yşyklandyrylmagyň normasy, olaryň sany hemde görnüşleri (tipi);
2. Degişli tablisalardan yşyklandyryjy enjamlaryň kuwwatlarynyň udel dykyzlyklary anyklanylýar.
3. Yşyklandyryjy enjamlaryň anyklanan kuwwatlarynyň udel dykyzlygyndan bir çyranyň kuwwaty hasaplanylýar.
4. Kuwwatlary standartlanan çyralardan iň golaýy saýlanylýar.
5. Eger-de hasaplanan çyralaryň kuwwaty kabul edilen, bolmaly çyralardan köp bolsa, onda çyralaryň sanyny köpeltmeli.

Önümçiligiň işçi ýerlerinde kuwwatlaryň udel dykyzlygy şu aşakdaky formuladan anyklanylýar.

Bu ýerde bir çyranyň kuwwaty, çyralaryň sany, jaýyň yşyklandyrylýan meýdany,

Tablisalarda görkezilen bahalardan peýdalanyp yşyklandyryjy enjamlaryň udel kuwwaty şu aşakdaky formula arkaly kesgitlenilýär.

bu ýerde yşyklandyryjy enjamlary üçin tablisadan alnan udel kuwwatlary;

iş ýerinde bolmaly yşyklandyryş;

tablisa boýunça bolmaly yşyklandyryş;

boýunça yşyklandyryşyň ätiýaçlyk koeffisiýenti;

boýunça ätiýaçlyk koeffisiýenti;

yşyklandyryjy enjamlaryň şertli peýdaly täsir koeffisiýenti;

tablisa boýunça peýdaly täsir koeffisiýenti.

Yşyklandyryjy enjamlaryň berlen udel kuwwatlaryna esaslanyp, bir çyranyň kuwwatynyň tapylyşy.

Hasaplanyp tapylan bir çyranyň kuwwatyny tablisadan kuwwaty boýunça iň golaý çyrany saýlap alýarys.

Iş ýerinde bolmaly çyralaryň sanynyň anyklanyşy.

Üç sany önümçilik jaýynyň baş plany geometriki ölçegleri bilen masştabda 9.4-nji çyzgyda görkezildi.

**1-nji jaý üçin:**

Tutýan meýdany

Jaýyň potologyna, jaýyň diwaryna we işçi ýerine (pola) çenli degişli serpilmek koeffisiýentleri

Önümçilik ýeriniň şerti iş meýdançasy tozanly we yzgarly.

Bular ýaly önümçilik iş ýerleri üçin tipli, nakally çyrany, kuwwatly yşyklandyryjy enjamlaryndan peýdalanýarys. (6-njy tablisa seret.)

Ýagtylygyň güýjüniň egri çyzygy (ГОСТ 17677-82) görkezilen, biziň mysalymyz üçin

Ätiýaçlyk koeffisiýenti yşyklandyryşyň deň ölçegsizligini aňladýan koeffisiýenti hem-de jaýyň yşyklandyrylyşy deň bolanda yşyklandyryjy enjamlaryň (swetilnikleriň) sanyny hasaplalyň.

9.2-nji tablisadan yşyklandyryşyň udel kuwwaty bolanda we

Jaýyň udel kuwwatyny (9.2) formuladan kesgitläliň

Yşyklandyryjy enjamlaryň (swetilnikleriň) sanyny (9.4) formuladan anyklaýarys

Birinji iş jaýy üçin 4 hataryň hersinde 5 yşyklandyryjy enjamlary kabul edýäris.

**2-nji jaý üçin:**

Tutýan meýdany

Jaýyň potologyna, jaýyň diwaryna we işçi ýerine (pola) çenli degişli serpilmek koeffisiýentleri

Önümçilik ýeriniň şerti: iş meýdançasy gowy (normaln.)

Bular ýaly tozanly we yzgarly önümçilik iş ýerleri üçin tipli, kuwwatly, lýumensentli yşyklandyryjy çyradan peýdalanýarys. (9.5-nji tablisa seret.)

Ýagtylygyň güýjüniň egri çyzygy (ГОСТ 17677-82) görkezilen, biziň mysalymyz üçin

Ätiýaçlyk koeffisiýentini yşyklandyrylyşyň deňölçegsizligini aňladýan koeffisiýentini hem-de jaýyň yşyklandyrylyşy deň bolanda yşyklandyryjy enjamlaryň sanyny hasaplalyň.

9.2-nji tablisadan yşyklandyryşyň udel kuwwaty bolanda

Jaýyň udel kuwwatyny (9.2) formuladan kesgitläliň.

Yşyklandyryjylaryň (swetilnikleriň) sanyny (9.4) formuladan anyklaýarys

Ikinji iş jaýy üçin 3 hataryň hersinde 5 yşyklandyryjy enjamlary (swetilnikleri) kabul edýäris.

**3-nji jaý üçin:**

Tutýan meýdany

Jaýyň potologyna, jaýyň diwaryna we işçi ýerine (pola) çenli degişli serpilmek koeffisiýentleri

Önümçilik meýdanyň şerti: iş meýdançasy tozanly we yzgarly.

Bular ýaly tozanly we yzgarly önümçilik iş ýerleri üçin tipli, kuwwaty, 100 Wt, nakally yşyklandyryjy çyraly enjamdan peýdalanýarys. (9.6-njy tablisa seret.)

Ýagtylygyň güýjüniň egriçyzygy (ГОСТ 17677-82) görkezilen, biziň mysalymyz üçin

Ätiýaçlyk koeffisiýentini yşyklandyryşyň deňölçegsizligini aňladýan koeffisiýenti hem-de jaýyň yşyklandyrylyşy deň bolanda yşyklandyryjy enjamlaryň (swetilnikleriň) udel kuwwatyny tablisadan Tablisadan şu aşakdaky bahalary göçürýäris.

Jaýyň udel kuwwatyny (9.2) formuladan kesgitläliň.

Yşyklandyryjy enjamlaryň (swetilnikleriň) sanyny (9.4) formuladan anyklaýarys.

Üçünji iş jaýy üçin 4 hataryň hersinde 5 yşyklandyryjy enjamlary (swetilnikleri) kabul edýäris.

* 1. **Yşyklandyryjy setiň elektrik ýükleriniň hasaplanyşy**

Yşyklandyryjy setiň elektrik ýükleriniň hasaby şu aşakdaky formula esasynda amala aşyrylýar.

Bu ýerde yşyklandyryjy elektrik ýükleriniň isleg koeffisiýenti; gazy zarýadsyzlanýan bir çyranyň ýitgisinde hasaba alynýan koeffisiýent, bir çyranyň nominal kuwwaty; iş otagynda (sehlerde) oturdylan çyralaryň sany.

Önümçilik sehlerde yşyklandyryjylaryň elektrik ýüklerini hasaplanlarynda şu aşakdaky isleg koeffisiýentlerini kabul edilýär.

1. Kiçeňräk sehleriň meýdany üçin,
2. Uzyn ganatly sehler üçin,
3. Birnäçe ganatly sehler üçin,
4. Administratiw, tejribe, medisina jaýlarynda
5. Birnäçe jaýly (otagly) ammarlarda, elektrik podstansiýalarda

Berlen meselede birnäçe ganatly sehleri üçin kabul edýäris.

ЩО

**3**

9.15-nji çyzgy. Baş planda yşyklandyryşyň hasap boýunça ýerleşdirilişi.

Çyralar üçin ýitgi koeffisiýentlerini şu aşakdaky tertipde kabul edýäris:

* Nakally çyralar üçin
* ДРЛ, ДРI- çyralar üçin
* Startýorly lýumenesent çyralar üçin
* Startýorsyz lýumenesent çyralar üçin

Ereýji goraýjylary saýlamak üçin ähli çyralaryň we başga-da elektroenergiýany kabul edijileriň kuwwatlaryny (9.5) formula esaslanyp hasaplaýarys.

Yşyklandyrmak üçin saýlanan şitiň (şkafyň) toguny hasaplaýarys

Bu ýerde, yşyklandyrmak üçin şite berilýän nominal naprýaženiýe kuwwat koeffisiýenti, onda

Yşyklandyryş setiň plany 9.15-nji çyzgyda görkezildi.

* 1. **Naprýaženiýesi 0,38 kW deň bolan kuwwatly setleri**

**hasaplamak üçin ýumuşlar**

Kuwwatly (güýçli) setleri hasaplamak üçin ilkinji berilmeli parametrler we maglumatlar şu aşakdaky tertipde talap etmeklik maslahat berilýär.

1. – Baş planyň masştaby 1:50; 1:100 ýa-da 1:200 görnüşde bolup, içinde oturdylmaly esasy elektrik enjamlaryň sany we iş ýerleri görkezilen bolmaly,
2. – Elektroenergiýany kabuledijileriň sanawy, kuwwatlary, tipleri, markalary belli bolmaly.
3. Elektrik energiýany kabuledijileriň esasy parametrleri (meselem çyranyň naprýaženiýesiniň kuwwatynyň, garşylygynyň togyň san bahalary)

Berlen kurs işini her talyp düşündiriş haty we degişli çyzgylary bilen ýerine ýetirmeli.

Çyzgyda gurluşyk we enjam bölümlerini inçejik çyzyklar we şertli belgiler bilen görkezilmelidir. Güýçli (kuwwatly) setleri ýognadylan çyzyklar bilen çyzylmaly.

Toparlaýyn çekilen liniýanyň (kabeliň) her uçastkasynda kabelleriň, geçiriji simleriň markasy, sany, geçirijileriň kese-kesigi, diwarda ýa-da ýerastynda berkidiliş usuly görkezilmeli.

* 1. **0,38 kW setleri hasaplamagyň nazary esaslary**

Güýçli setleri we olardaky elektrik enjamlaryny toguň gysga utgaşmagyna hem-de artykmaç (aşa) ýüklenmeginden gorap abat saklamak üçin işe goýberiji we goraýjy enjamlardan peýdalanýarlar olardan birnäçeleri.

* Öçüriji awtomatlar (naprýaženiýeniň peselmeginden, aşa ýokary elektrik ýükünden, toguň gysga utgaşmagyndan goraýar).
* Ereýji goraýjylar (toguň gysga utgaşmagyndan hem-de elektrik ýüküniň aşa ýokarlanmagyndan goraýar).
* Releler we ýörite gurnamalar (elektrik ýükleriniň aşa ýokarlanmagyndan goraýar).

Bu goraýjy enjamlary saýlamak üçin şu aşakdaky nominal bahalar, tipler, markalar berlen bolmaly:

* Elektrodwigateliň tipi onuň nominal naprýaženiýesi, aktiw kuwwaty hem-de ýüklenişiň koeffisiýenti proýektirleýjilere aýan bolmaly,
* Peýdaly täsir koeffisiýenti kuwwat koeffisiýenti pusk wagty toguň esse bahasy (kratnosty) kataloglardan saýlanyp alynýar.

Şeýlelikde, elektrodwigateliň nominal toguny şu aşakdaky formula bilen kesgitlenilýär.

Pusk wagty maksimal toguň tapylyşy

Işçi toguň hasaplanyp tapylyşy

Transformatorlar üçin nominal toguň tapylyşy

bu ýerde transformatoryň doly nominal kuwwaty, WA.

Daşarynyň islendik howa şertinde, açyk işleýän awtomatlaşdyrylan öçürijiniň görnüşi şertli kabul edilende şu aşakdaky yzygiderlikde tertipleşdirilen:

* Öçüriji awtomatyň nominal naprýaženiýesi setiň naprýaženiýesine çydamlylygy uly bolmalydyr, ýagny
* Öçüriji awtomatyň nominal togy hem işçi tokdan uly bolmalydyr,
* Awtomatyň bölekleýän (rassepiteliniň) nominal togy elektrik energiýany kabuledijileriň işçi togundan uly bolmalydyr.
* Elektromagnit rassepitelleriň dogry (takyk) işlejekdigini ylmy tejribehanalarda barlanlarynda şu aşakdaky deňsizligiň şertini kanagatlandyrmalydyr.

Toklary paýlaýjy şkafa çekilen kabeliň girýän ýerinde oturdylan öçüriji awtomatyň saýlanyşyny iki sany şerte esaslanyp delillendirilýär.

Geçirijileriň kese-kesigini saýlanlarynda toga esaslanylýar.

Iş ýerlerinde açyk ýerleşdirilen daşy örtükli (isolýasiýaly) geçirijilerde

Şular ýaly öçüriji hem-de goraýjy awtomatlar ýaşaýyş jaýlarynda, çagalar bagynda, orta we ýokary okuw jaýlarynda, zawod-fabriklerinde we olara degişli edaralarda ulanylýan yşyklandyryş ulgamlarynda aşa elektrik ýüklerine ýol bermezlik üçin ulanylýar.

Hemme taraplaýyn oňaýly hasaplanýan jaýlarda daşy izolýasiýa bilen goralan geçiriji simleri toguň gysga utgaşmagyndan goramak esasy meseleleriň biri bolup durýar.

ýa-da

elektromagnitli rassepitelli awtomatlar üçin

ýa-da

Hemişe

Şeýle oňaýly jaýlar üçin naprýaženiýeniň ýitgisi den ýokary bolmaly däldir. Kabeliň kese-kesiginiň çydamlylygyny naprýaženiýeniň ýitgisine görä de barlanyşynyň formulasy

Bu ýerde uçastkalardaky hasaplanan kuwwat, kWt, uçastkadaky liniýanyň uzynlygy, m; S - geçirijiniň kese-kesigi fazanyň sanyndan, geçiriji simiň materialyndan, naprýaženiýeden bagly koeffisiýent.

Elektrik enjamlaryny islendik jaýyň içerisinde ýerleşdirilişi Baş planyň mümkinçiligine görä şertli belgileri bilen çyzgyda görkezilmeli.

Eger-de, enjamlar birnäçe bolsa, onda olar şertli nomerlenilýärler we gapdallarynda kuwwatlary we başga-da ilkinji möhüm parametrleri hasap edilýän nominal bahalary ýazylýar.

Ilkibaşda ýerleşdirilmeli enjamlar:

* Goraýjy elektrik enjamlary (şertli belgileri bilen);
* Dolandyryjy enjamlaryň oturdylan ýerleri görkezilen bolmaly;
* Şkaflar, dolandyryjy pultlar we beýleki elektrik enjamlary yzgarsyz we çygsyz ýerde saklanylmagy üpjün edilmeli.

Ähli bildirilýän talaplar kanagatlandyrylandan soň, elektrik enjamlary (pultlar, dolandyryjy enjamlar we ş.m.) ýerli-ýerinde berkidilmegine we saklanylmagyna rugsat berilýär.

Dwigatellere we başga-da ençeme dolandyryjy enjamlara çekilmeli kabeller ýörite tranşeýlerde ýerleşdirilýär ýa-da jaýyň diwarlarynda skobalar bilen berkidilýär.

Bir tarapa birnäçe kabeller toparlaýyn ýerleşdirilen bolsa, olary çyzgyda bary-ýogy bir çyzyk bilen görkezmek maslahat berilýär. Çyzgyda şol bir çyzygyň islendik gerek ýerinden çyzygy şahalandyryp görkezmek standartda halkara möçberinde kabul edilendir.

* 1. **Naprýaženiýesi 0,38 kW güýç setleriniň hasaplanyşy**

**1-nji mesele:** Ulybolmadyk sehiň uçastkalarynda çekilmeli güýç kabel setiniň geçiriji simleriniň kese-kesigini hem-de işe goýberiji (puskowoý) we goraýjy enjamlaryny saýlamaly. Awtomat öçürijili we paýlaýjy punktly (p.p.) setiň elektrik üpjünçiligini hasaplamaly.

Sehde 4 sanyrotory gysga utgaşdyrylan asinhron dwigatelleri ýerleşdirilen**.** Işe goýberiş (puskuň) şerti-ýönekeý. Sehiň jaýynyň howasy çygly, tomus aýlarynda jaýyň temperaturasy Setiň naprýaženiýesi 380 W. Güýçli set АВВГ tipli kabeller bilen ýerine ýetirmeli.

Elektrik energiýany kabuledijiler 1-wentilýatoryň (şemalladyjy), 2- kompressoryň (gysyjynyň), 3- transportýoryň we 4- kranbalkanyň hasabyny ýerine ýetirmeli.

9.1-nji tablisa

Elektrik setiniň hasabyny ýöretmek üçin elektrik kabuledijileriň pasport bahalary.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elektrik enjamlaryň  atlary | kWt |  |  |  |  |
| Wentilýator (şemalladyjy) | 4,0 | 0,84 | 0,87 | 7,5 | 0,71 |
| Kompressor (gysyjy) | 7,5 | 0,875 | 0,88 | 7,5 | 0,74 |
| Transportýor ДТИ | 3 | 0,845 | 0,88 | 6,5 | 0,8 |
| Zadwižka | 5,5 | 0,875 | 0,91 | 6,5 | 0,8 |

Güýçli elektrik enjamlary üçin jaýyň Baş plany 9.16-njy çyzgyda görkezildi.

2-nji seh.

**M**

**M**

1-nji seh.

**M**

**M**

9.16-njy çyzgy. Güýçli elektrik enjamlary üçin jaýyň Baş plany.

Eger-de, sehlerde oturdylan awtomatlar diňe ýylylykdan goraýan bolsa, onda awtomatyň golaý ýanynda goraýjy ereýjileri-de berkidip sete birleşdirmeli.

**1-nji elektrodwigatel üçin,** nominal, işçi we pusk toklarynyň hasaby.

(9.12) – (9.14) şertlere esaslanyp BA51-25 seriýaly öçüriji awtomaty saýlaýarys. Awtomatyň zawod tarapyndan göz öňünde tutulan toklary:

Awtomatyň dogry saýlanylandygynyň barlanyşy

Diýmek, awtomatyň saýlamak şerti kanagatlanýar.

**2-nji elektrodwigatel üçin** nominal, işçi we pusk toklarynyň hasaby.

Ýene-de BA51-25 seriýaly öçüriji awtomaty saýlaýarys. Awtomatyň zawod tarapyndan göz öňünde tutulan toklary:

Awtomatyň dogry saýlanylandygynyň barlanyşy

Diýmek, awtomatyň saýlamak şerti kanagatlanýar.

**3-nji elektrodwigatel üçin** nominal, işçi we pusk toklarynyň hasaby. Ýokardaky we elektrodwigateller üçin geçirilen hasaplary elektrodwigatel üçin hem şol tertipde gaýtalaýarys.

Öçüriji awtomat hökmünde ýene-de BA51-25 seriýaly öçüriji awtomaty saýlaýarys. Awtomatyň zawod tarapyndan göz öňünde tutulan toklary:

Awtomatyň dogry saýlanylandygynyň barlanyşy

Diýmek, awtomatyň saýlamak şerti kanagatlanýar.

**4-nji elektrodwigatel üçin** nominal, işçi we pusk toklarynyň hasaby.

Öçüriji hökmünde ýene-de şol BA51-25 seriýaly öçüriji awtomaty saýlaýarys. Awtomatyň zawod tarapyndan göz öňünde tutulan toklary:

Diýmek, awtomatyň saýlamak şerti kanagatlanýar.

**Yşyklandyryjy elektrik ýükleri üçin** kuwwaty deň öçüriji awtomaty saýlaýarys, togy deň.

Zawod tarapyndan BA51-25 seriýaly awtomatyň toklary:

Awtomatyň dogry saýlanylandygynyň barlanyşy.

Diýmek, awtomatyň saýlamak şerti kanagatlanýar.

**Togy paýlaýjy şkaf üçin** öçüriji awtomatyň saýlanyşyny (9.15) we (9.16) deňsizliklere esaslanýarys.

Öçüriji awtomat hökmünde BA51-25 seriýaly awtomaty saýlaýarys.

Zawod tarapyndan BA51-25 seriýaly awtomatyň degişli toklary:

Awtomatyň dogry saýlanandygynyň saýlanyşy.

Diýmek, awtomatyň saýlamak şerti kanagatlanýar.

**Magnitli goýberijileriň saýlanyşy**

Magnitli goýberijileri saýlanlarynda şu aşakdaky şert ýerine ýetirilmeli.

bu ýer-de magnitli goýberijiniň nominal togy, A;

degişli dwigateliň nominal togy, A.

Dwigatel üçin seriýaly magnili goýberijini saýlaýarys. Saýlanan magnitli goýberijileriň netijeleri 9.2-nji tablisada ýerleşdirildi.

9.2-nji tablisa

Magnitli goýberijileriň we elektrik enjamlaryň atlary we tipleri.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | Elektrik enjamlaryň atlary | A | A | Magnitli goýberijileriň atlary |
| **1** | Şemalladyjy (wentilýator) | 8,3 | 10 |  |
| **2** | Gysyjy (kompressor) | 14,8 | 23 |  |
| **3** | Transportýor (ДТИ) | 6,1 | 10 |  |
| **4** | Zadwižka | 10,5 | 23 |  |

**Kabelleriň kese-kesikleriniň saýlanyşy**

Giňişligi amatly sehlerde örtükli (izolirlenen) geçirijiler üçin (ПУЭ) boýunça diňe toklaryň gysga utgaşmagyndan goraýjy ýetirlikdir.

**Birinji dwigatel üçin,** BA51-25 seriýaly, goragly öçüriji awtomatyň zawod tarapyndan görkezilen toklarynyň bahalary.

Liniýanyň elektrik ýüküne görä çydamaly togunyň kesgitlenişi

Uzak wagtlap işlemäge niýetlenen plastmassa izolýasiýaly, 1 kW naprýaženiýe çenli çydamly, 4 (dört) zilaly kabel üçin 0,92 koeffisiýenti saýlamak bolýar.

Katalogyň tablisasyndan 19 A toga çydamly kese-kesigi dört zilaly kabeli saýlaýarys.

Naprýaženiýe ýitgisine görä kabeliň kese-kesigini barlap görýäris.

Paýlaýjy şkafdan dwigatele çenli aralygyň uzynlygy 22 m., onda naprýaženiýe görä ýitgi (9.21) formuladan kesgitleýäris.

diýmek, kabeliň kese-kesiginiň saýlanyşy dogry.

Şeýlelikde АВВГ seriýaly kabeli saýlaýarys.

**Ikinji dwigatel üçin,** BA51-25 seriýaly, goragly öçüriji awtomatyň zawod tarapyndan görkezilen toklarynyň bahalary.

Liniýanyň elektrik ýüküne görä çydamaly togunyň kesgitlenişi

Uzak wagtlap işlemäge niýetlenen plastmassa izolýasiýaly, 1 kW naprýaženiýe çenli çydamly, 4 (dört) zilaly kabel üçin 0,92 koeffisiýenti saýlamak bolýar.

Katalogyň tablisasyndan 19 A toga çydamly kese-kesigi dört zilaly kabeli saýlaýarys.

Naprýaženiýe ýitgisine görä kabeliň kese-kesigini barlap görýäris.

Paýlaýjy şkafdan dwigatele çenli aralygyň uzynlygy onda naprýaženiýe görä ýitgi (9.21) formuladan kesgitleýäris.

diýmek, kabeliň kese-kesiginiň saýlanyşy dogry.

Şeýlelikde АВВГ seriýaly kabeli saýlaýarys.

**Üçünji dwigatel üçin,** BA51-25 seriýaly, goragly öçüriji awtomatyň zawod tarapyndan görkezilen toklarynyň bahalary.

Liniýanyň elektrik ýüküne görä çydamaly togunyň kesgitlenişi.

Uzak wagtlap işlemäge niýetlenen plastmassa izolýasiýaly, 1 kW naprýaženiýe çenli çydamly, 4 (dört) zilaly kabel üçin 0,92 koeffisiýenti saýlamak bolýar.

Katalogyň tablisasynda 19 A toga çydamly kese-kesigi dört zilaly kabeli saýlaýarys.

Naprýaženiýe ýitgisine görä kabeliň kese-kesigini barlap görýäris.

Paýlaýjy şkafdan dwigatele çenli aralygyň uzynlygy onda naprýaženiýe görä ýitgi (9.21) formuladan kesgitleýäris.

diýmek, kabeliň kese-kesiginiň saýlanyşy dogry.

Şeýlelikde, АВВГ seriýaly kabeli saýlaýarys.

**Dördünji dwigatel üçin,** BA51-25 seriýaly, goragly öçüriji awtomatyň zawod tarapyndan görkezilen toklarynyň bahalary.

Liniýanyň elektrik ýüküne görä çydamaly togunyň kesgitlenişi.

Uzak wagtlap işlemäge niýetlenen plastmassa izolýasiýaly, 1 kW naprýaženiýe çenli çydamly, 4 (dört) zilaly kabel üçin 0,92 koeffisiýenti saýlamak bolýar.

Katalogyň tablisasynda 19 A toga çydamly kese-kesigi dört zilaly kabeli saýlaýarys.

Naprýaženiýe ýitgisine görä kabeliň kese-kesigini barlap görýäris.

Paýlaýjy şkafdan dwigatele çenli aralygyň uzynlygy onda naprýaženiýe görä ýitgi (9.21) formuladan kesgitleýäris.

diýmek, kabeliň kese-kesiginiň saýlanyşy dogry.

Şeýlelikde, АВВГ seriýaly kabeli saýlaýarys.

**Şkafyň girelgesine gelýän kabeliň elektrik ýüküne görä** çydamly togunyň tapylyşy

Bu şerti kanagatlandyrýan deň bolar awtomaty saýlaýarys. Awtomatyň bu toguna çydamly, kese-kesigi dört zilaly kabeli saýlaýarys.

Naprýaženiýe ýitgisine görä kabeliň kese-kesigini (9.21) formula esaslanyp barlap görýäris.

Magistral uçastkanyň uzynlygy bolanda

diýmek, kabeliň kese-kesiginiň saýlanyşy dogry.

Şeýlelikde АВВГ seriýaly kabeli saýlaýarys

**Girelgedäki paýlaýjy gurnamanyň saýlanyşy**

Elektrodwigatelleri elektrik çeşmesinden iýmitlendirmek üçin 6- çykalgaly demir skafdan (ПР 8501-060 IР 21 УХЛ 2-6) peýdalanýarys. Çykalgalaryndaky alty sany awtomatlar toga niýetlenilen.

Öçüriji awtomatlar bilen üpjün edilen şkafyň bir liniýaly (bir fazaly) elektrik shemasy 9.17-nji çyzgyda görkezildi.

Elektrik enjamlarynyň plan boýunça ýerleşdirilişi 9.18-nji çyzgyda ýerleşdirildi.

H - 9

АВВГ

H - 7

АВВГ

H - 5

АВВГ

H - 3

АВВГ

H - 1

H - 2

АВВГ

H - 4

АВВГ

H - 6

АВВГ

H - 8

АВВГ

ПРЕ -224

ПРЕ -114

ПРЕ -222

ПРЕ -122

АВВГ

9,9

8,3

14,8

6,1

10,5

68,3

39,7

111

62,3

-

4,0

7,5

3,0

5,5

6,4

-

4

3

2

1

Ýagtylan- dyryjylaryň

şiti

Zadwižka

Transpor-

týor

Gysyjy

(Kompressor)

Şemallan-

dyryjy (Wentilýator)

Tehnologiki enjamyň ady

Tok , A

Tok , A

Kuwwaty, kWt

Plan boýunça №

Plan boýunça belgilenişi

Magnitli goýberijileriň

tipi

Uçastkada

zynjyrlaryň

markalany-lyşy

Kabeliň

kese-kesigi

we

markasy

Uçastkada

zynjyrlaryň

markalany-lyşy

Kabeliň

kese-kesigi

we

markasy

Çykalgadaky awtomatyň tipi we - togy

Girelgedäki awtomatyň tipi we - togy

Paýlaýjy pnktyň tipi

ПР 11-3032 - IР 21 У3

9.17-nji çyzgy. Öçüriji awtomatlar bilen üpjün edilen şkafyň bir liniýaly

hasap elektrik shemasy.

1-nji seh.

2-nji seh.

H4

H3

**M**

H2

**M**

H1

**M**

**M**

H8

H7

H6

H5

9.18-nji çyzgy. Elektrik enjamlarynyň plan boýunça ýerleşdirilişi.

GOŞMAÇA MAGLUMATLAR

100-200 Wt kuwwatly nakally çyralaryň deňölçegli yşyklandyryşynyň udel

kuwwaty [Wt/m2]

1-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Hp, m | S, m2 | KСС\*-li yşyklandyryjylaryň udel kuwwaty Wt/m2 | | | | | |
| Д1 | Д2 | Д3 | Г1 | Г2 | Г3 |
| 2-3 | 10-15 | 28,8 | 25,4 | 24,3 | 20,1 | 17,5 | 16,9 |
| 15-25 | 23,2 | 20,5 | 20,5 | 17,5 | 15,2 | 14,8 |
| 25-50 | 20,5 | 18,4 | 17,5 | 15,2 | 13,7 | 13,3 |
| 50-150 | 16,9 | 15,2 | 13,9 | 12,7 | 12,0 | 11,7 |
| 150-200 | 14,8 | 13,2 | 12,9 | 11,7 | 11,2 | 11,2 |
| 300-den uly | 13,0 | 12,1 | 11,5 | 11,1 | 10,8 | 10,8 |
| 3-4 | 10-15 | 50,8 | 41,1 | 33,4 | 26,7 | 22,2 | 21,3 |
| 15-25 | 38,1 | 32,3 | 28,1 | 22,7 | 19,1 | 18,7 |
| 20-30 | 28,8 | 25,4 | 24,3 | 20,1 | 17,2 | 16,9 |
| 30-50 | 23,2 | 20,5 | 20,5 | 17,5 | 15,2 | 14,9 |
| 50-120 | 19,8 | 17,8 | 16,7 | 14,6 | 13,2 | 13,0 |
| 120-300 | 16,9 | 15,0 | 13,9 | 12,6 | 11,9 | 11,9 |
| 300-den uly | 13,5 | 12,7 | 12,1 | 11,4 | 11,0 | 11,0 |
| 4-6 | 10-17 | 97,1 | 62,8 | 53,4 | 36,8 | 28,1 | 28,8 |
| 17-25 | 59,3 | 46,4 | 38,1 | 28,8 | 23,7 | 23,7 |
| 25-35 | 42,7 | 38,1 | 30,5 | 24,3 | 20,5 | 20,9 |
| 35-50 | 33,3 | 28,8 | 26,0 | 21,3 | 18,4 | 18,1 |
| 50-80 | 24,3 | 22,2 | 22,2 | 18,7 | 16,2 | 15,7 |
| 80-150 | 21,8 | 19,4 | 18,7 | 16,2 | 14,4 | 14,0 |
| 150-400 | 184 | 16,4 | 15,2 | 13,7 | 12,6 | 12,3 |
| 400-den uly | 14,4 | 13,3 | 12,7 | 11,7 | 11,4 | 11,1 |

Bellik: 1.Yşyklandyryş 100 lk; Pn=0,5; Pc=0,3; Pp=0,1; Kз=1,3; z =1,15.

Şertli ptk-sy ( peýdaly täsir koeffisiýenti)=100%.

KСС\*- (кривые силы света). ýagtylyk güýjüniň egri çyzyklary

GOŞMAÇA MAGLUMATLAR

ЛБ-40 görnüşli (tipli) lýumensent çyralaryň deňölçegli yşyklandyryşynyň udel

kuwwaty [Wt/m2]

2-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Hp, m | S, m2 | KСС\*-li yşyklandyryjylaryň udel kuwwaty Wt/m2 | | | |
| Д1 | Д2 | Д3 | Г1 |
| 2-3 | 10-15 | 6,1 | 5,2 | 5,0 | 4,1 |
| 15-25 | 4,8 | 4,2 | 4,2 | 3,6 |
| 25-50 | 4,2 | 3,8 | 3,6 | 3,1 |
| 50-150 | 3,5 | 3,1 | 2,9 | 2,6 |
| 150-300 | 3,0 | 2,8 | 2,6 | 2,5 |
| 300-den uly | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,3 |
| 3-4 | 10-15 | 10,5 | 8,5 | 4,9 | 5,5 |
| 15-20 | 5,4 | 4,9 | 4,2 | 4,7 |
| 20-30 | 5,9 | 5,2 | 5,0 | 4,2 |
| 30-50 | 3,7 | 3,7 | 4,2 | 3,6 |
| 50-120 | 4,1 | 3,7 | 3,4 | 3,0 |
| 120-300 | 3,5 | 3,1 | 2,9 | 2,6 |
| 300-den uly | 2,8 | 2,6 | 2,3 | 2,3 |
| 4-6 | 10-17 | 20,0 | 12,9 | 11,0 | 7,6 |
| 17-25 | 12,2 | 9,6 | 7,8 | 5,9 |
| 24-35 | 8,8 | 7,8 | 6,3 | 5,0 |
| 35-50 | 6,9 | 5,9 | 5,4 | 4,4 |
| 50-80 | 5,0 | 4,6 | 4,6 | 3,8 |
| 80-150 | 4,5 | 4,0 | 3,8 | 3,3 |
| 15 СМОО | 3,5 | 3,4 | 3,1 | 2,8 |
| 400-den uly | 3,0 | 2,8 | 2,6 | 2,4 |

Bellik: Yşyklandyryş 100 lk; Pn=0,5; Pc=0,3; Pp=0,1; Kз=1,3; z=1,15.

Şertli ptk-sy (peýdaly täsir koeffisiýenti) =100%.

KСС\*- (кривые силы света). ýagtylyk güýjüniň egri çyzyklary

Ýagtylyk diodlaryň deňölçegli yşyklandyryşynyň udel

kuwwaty [Wt/m2]

3-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Asmaly ýeriň beýikligi H,m | Meýdançanyň meýdany  S,m2 | E-yşyklandyryş, lk | | | | | | |
| 20 | 30 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 |
| 6-8 | 10-15 | 2,3 | 4,0 | 4,8 | 6,6 | 8,5 | 12,0 | 15,0 |
| 15-25 | 1,9 | 2,6 | 4,1 | 23,5 | 5,9 | 10,0 | 12,8 |
| 25-30 | 1,6 | 4,3 | 3,5 | 4,9 | 6,1 | 8,8 | 11,0 |
| 50-200 | 1,4 | 1,8 | 2,9 | 4,1 | 5,3 | 7,3 | 9,3 |
| >200 | 1,2 | 1,7 | 2,6 | 3,6 | 4,6 | 6,5 | 8,3 |

Önümçilik we jemgyýet jaýlarynda ulanylýan lýuminesent çyraly yşyklandyryjylaryň tehniki parametrleri

4-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Yşyklandyryjynyň görnüşi  (tipi) | Çyralaryň görnüşi (tipi) | Ýagtylygy ýaýrady-jylaryň klasy | KСС\*-yň görnüşi (tipi) | ptk  % | Gorag dere-jesi | Göwrü-miň ölçegi |
| ЛСП 02-2×40-01-03 | ЛБ 40 | Н | Д | 75 | IP-20 | 1234×  289×  159 |
| ЛСП 02-2×40-04-06 | ЛБ 40 | П | 70 |
| ЛСП 02-2×40-07-09 | ЛБ 40 | Н | 70 |
| ЛСП 02-2×40-10-12 | ЛБ 40 | П | 60 | IP-20 |
| ЛСП 02-2×40-13-15 | ЛБ 40 | Н | 65 | IP-20 |
| ЛСП 02-2×40-16-18 | ЛБ 40 | П | 60 | IP-20 |
| ЛСП 02-2×40-10-12 | ЛБ 40 | Н | 70 | IP-20 |

Önümçilik jaýlarynda ulanylýan nakally çyraly yşyklandyryjylaryň tehniki parametrleri

5-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Yşyklandyryjy görnüşi  (tipi) | Çyralaryň görnüşi  (tipi) | Ýagtylygy ýaýradyjy klasy | KСС\*-yň görnüşi  (tipi) | ptk  % | Gorag derejesi |
| НПП 03-100-001 M | Б 220-230-100 | П | Д | 75 | IP 64 |
| НПП 05-100-002  НПП 05-100-001 | Б 215-225-100 | M | 75 | IP 55 |
| НПП-11-100-231 | Б 215-225-100 | P | Д | 65 | IP 62 |
| НПП-11-200-431 | Б 215-225-100 | П | Д | 65 | IP 62 |

Geçiriji howa liniýalarynyň häsýetlendirilişleri

6-njy tablisa

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kese-kesigi,  mm2 | A markaly | | | AС markaly | | |
| Massasy  kg/km | Togyň dowamlylygy,  A | Aktiw garşylyk,  Om/km | Massasy  kg/km | Togyň dowamlylygy,  A | Aktiw garşylyk,  Om/km |
| 16 | 14 | 105 | 1,98 | 62 | 105 | 2,06 |
| 25 | 68 | 135 | 1,28 | 92 | 130 | 1,38 |
| 35 | 95 | 170 | 0,92 | 128 | 175 | 0,85 |
| 50 | 137 | 215 | 0,64 | 193 | 210 | 0,65 |
| 70 | 190 | 265 | 0,46 | 269 | 265 | 0,46 |
| 95 | 266 | 320 | 0,34 | 431 | 330 | 0,33 |
| 120 | 323 | 375 | 0,27 | 504 | 380 | 0,27 |
| 150 | 419 | 440 | 0,21 | 623 | 445 | 0,21 |
| 185 | 516 | 500 | 0,17 | 781 | 510 | 0,17 |

Geçiriji howa liniýalarynyň induktiw garşylyklary, [Om/km]

7-nji tablisa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kese-kesigi,  mm2 | A, AС markalar | | | |
| 1 kW çenli | 6-10 kW | 35 kW | 110 kW |
| 16 | 0,358 | 0,391 | 0,460 | - |
| 25 | 0,345 | 0,377 | 0,446 | - |
| 35 | 0,336 | 0,366 | 0,435 | 0,453 |
| 50 | 0,325 | 0,355 | 0,423 | 0,441 |
| 70 | 0,309 | 0,341 | 0,410 | 0,428 |
| 95 | 0,300 | 0,332 | 0,401 | 0,419 |
| 120 | 0,292 | 0,324 | 0,393 | 0,411 |
| 150 | - | 0,319 | 0,388 | 0,406 |
| 185 | - | 0,313 | 0,382 | 0,400 |

Alýuminli ABBГ markaly güýç kabeli

8-nji tablisa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Žila sany we kese-kesigi  mm2 | Daşky diametri,  mm | Žila sany we kese-kesigi  mm2 | Daşky diametri,  mm | Žila sany we kese-kesigi  mm2 | Daşky diametri,  mm |
| 4×2,5 | 10,2 | 4×10 | 17,3 | 4×35 | 26,3 |
| 4×4,0 | 13,0 | 4×16 | 19,8 | 4×50 | 30,4 |
| 4×6,0 | 14,1 | 4×25 | 23,9 | 4×70 | 31,4 |

Rezin ýa-da plastmassa örtükli (izolýasiýaly) alýumin žilaly kabelleriň dowamly togy ýa-da daşy gurşunly, poliwinilhloridli, rezinli kabelleriň dowamly togy.

9-njy tablisa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tok geçiriji žilanyň  kese-kesigi  mm2 | Geçiriji simleriň we kabelleriň togy, A | | | | |
| Bir žilaly | Iki žilaly | | Üç žilaly | |
| Çekilýän ýa-da goýulýan ýeri | | | | |
| Howada | Howada | Ýerde | Howada | Ýerde |
| 2,5 | 23 | 21 | 34 | 19 | 29 |
| 4 | 31 | 29 | 42 | 27 | 38 |
| 6 | 38 | 38 | 55 | 32 | 46 |
| 10 | 60 | 55 | 80 | 42 | 70 |
| 16 | 75 | 70 | 105 | 60 | 90 |
| 25 | 105 | 90 | 135 | 75 | 115 |
| 35 | 130 | 105 | 160 | 90 | 140 |
| 50 | 165 | 135 | 205 | 110 | 175 |
| 70 | 210 | 165 | 245 | 140 | 210 |
| 95 | 250 | 200 | 295 | 170 | 255 |

С - koeffisiýentiň bahalary

10-njy tablisa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Setiň naprýaženiýesi,  W | Setiň görnüşi | Geçirijiler üçin С - koeffisiýentiň bahalary | |
| Mis | Alýuminiý |
| 380/ 220 | Neýtral simli üç fazaly geçiriji | 77,0 | 46,0 |
| 380/ 220 | Neýtral simli iki fazaly geçiriji | 34,0 | 20,0 |
| 220 | Iki fazaly | 12,8 | 7,7 |

**E D E B I Ý A T**

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2008.
3. Козловская В. Б. Электрическое освещение: справочник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 225 с.
4. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства / И. А. Будзко, Т. Б. Лещинская, В. И. Сукманов. – М. Колос, 2000. – 536 с.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей М Энергосервис, 2003. – 386 с.
6. Шабад М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей :монография. 4-е изд., перераб. и доп. / М. А. Шабад. – СПб. :ПЭИПК, 2003. – 350 с.
7. Ökdirow A. “Yşyklandyryş” umumy okuw üçin golýazma, Kompýuterde çykarylan, 110 sah. 2014 ý.
8. М. Г. Лурье, Л. А. Райцельский, Л. А. Циперман Устройство, монтаж и эксплуатация осветительных установок., (Энергия ), 1972.
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей М., Атомиздат, 1972. 351 с.
10. Строительные нормы и правила, гл. II-А. 9-71. – В кн.: Искусственное освещение Нормы проектирования. СНиП II-А. 9-71. М., Стройиздат, 1972.
11. Айзенберг Ю. Б., Ефимкина В. Ф. Осветительные приборы с люминесцентными лампами. М., “Энергия” 1968. 368 с.
12. Венецианов Е. А. Особенности монтажа взрывозащищенного электрооборудования. М., “Энергия” 1971. 96 с.
13. Волоцкой Н. В. Люминесцентные лампы и схемы их включения в сеть. М. – Л., Госэнергоиздат, 1962. 44 с.

**M A Z M U N Y**

1. Sözbaşy ...................................................................................................

**BIRINJI BAP**

**ÝAGTYLYGYŇ ESASY ULULYKLARY WE OLARYŇ**

**ÖLÇEG BIRLIKLERI**

* 1. Ýagtylygy häsiýetlendirýän esasy fiziki ululyklar....................................
  2. Ýagtylygyň güýji, döwülmegi we serpilmegi ..........................................

**IKINJI BAP**

**ÝAGTYLYGYŇ ELEKTRIK ÇEŞMELERI**

* 1. Häzirkizaman ýagtylyk çeşmeleriniň toparlara bölünişi............................
  2. Nakally elektrik çyralary.............................................................................
  3. Gazy zarýadsyzlanýan ýagtylygyň çeşmeleri..............................................
  4. Lýuminesent hem-de Д Р Л çyralaryň shemabirleşmeleri..........................
  5. Ýagtylykly diodlar.......................................................................................

**ÜÇÜNJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY ENJAMLAR**

* 1. Ýagtylandyryjylar we prožektorlar.............................................................
  2. Ýagtylyk enjamlarynyň toparlara bölünişi.................................................

**DÖRDÜNJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY DESGALAR HAKYNDA UMUMY MAGLUMATLAR**

* 1. Yşyklandyryş ulgamlary we olaryň görnüşleri............................................
  2. Emeli yşyklandyryşyň normalary................................................................
  3. Yşyklandyryşyň ölçenişi.............................................................................
  4. Ýagtylandyryjy enjamlaryň ýerleşdirilişi we yşyklandyryşyň hasaplanyşy ................................................................................................
  5. Elektrotehniki düzgünler.............................................................................
  6. Elektrik bilen yşyklandyryşyň iýmitlendiriji narýaženiýeleri we çeşmeleri......................................................................................................
  7. Yşyklandyryjy desgalaryň iýmitlendiriji shemalary...................................
  8. Yşyklandyryjy setleriň hasaplanyşy............................................................
  9. Elektrik ýüküniň toguna görä setiň hasaplanylyşy......................................
  10. Elektrik ýükünde ýitirlýän naprýaženiýe görä setleriň hasaplanyşy...........
  11. Yşyklandyryjy setleriň goragy....................................................................
  12. Yşyklandyryjy enjamlary zeminlemek……………………………………
  13. Yşyklandyrylyşyň dolandyrylyşy…………………………………………

**BÄŞINJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY DESGALARDA ULANYLÝAN ENJAMLAR, ESBAPLAR WE MATERIALLAR**

* 1. Yşyklandyryjylaryň armaturalary we prožektorlar……………………….
  2. Gazlary zaradsyzlanýanýan çyralaryň işe goýberilende sazlaýjy enjamlary………………………………………………………………….
  3. Kiçi kuwwatly peseldiji transformatorlar…………………………………
  4. Oturdylýan, berkidilýän elektrik önimleri...................................................
  5. Magistral (esasy)we birýerik toplanan şitler……………………………...
  6. Geçeriji simler we kabeller..........................................................................

**ALTYNJY BAP**

**YŞYKLANDYRYJY SETLERIŇ MONTAŽY**

* 1. Umumy maglumatlar we kesgitlemeler......................................................
  2. Yşyklandyryjy setlerde montaž işleriniň esasy usullary………………….

**ÝEDINJI BAP**

**ÝAGTYLANDYRYJY DESGALARYŇ MONTAŽY**

* 1. Yşyklandyryjylaryň we prožektorlaryň montažy…………………………
  2. Yşyklandyryjylaryň ekspluatirlenilişi…………………………………….

**SEKIZINJI BAP**

**MONTAŽ WE ABATLAÝYŞ IŞLERINDE TEHNIKI HOWPSUZLYK HAKDA GYSGAÇA GÖRKEZMELER**

* 1. Elektrik toklarynyň adamlara täsiri we umumy talaplar…………………...
  2. Yşyklandyryjylarda we elektrik geçirijilerde montaž we abatlaýyş işleri

geçirilende tehniki howpsuzlyk……………………………………………

* 1. Yşyklandyryjy ulgamlarda tehniki –ykdysady meseleler…………………

**DOKUZUNJY BAP**

**YŞYKLANDYRYLYŞY HASAPLAMAGYŇ USULLARY**

* 1. Isleg (peýdaly) koeffisiýentiň usuly............................................................
  2. Yşyklandyryjylary iýmitlendiriji shemalaryň dürli görnüşleri……………
  3. Toparlaýyn yşyklandyryş setleri………………………………………….
  4. Yşyklandyryşy dolandyrmak.......................................................................
  5. Yşyklandyryşa bildirilýän talaplar...............................................................
  6. Elektrik yşyklandyryşy hasaplamagyň tertibi..............................................
  7. Yşyklandyryjy setiň elektrik ýükleriniň hasaplanyşy.................................
  8. Naprýaženiýesi 0,38 kW deň bolan kuwwatly setleriň hasaplamak üçin ýumuşlar......................................................................................................
  9. 0,38 kW setleri hasaplamagyň nazary esaslary...........................................
  10. Naprýaženiýesi 0,38 kW güýçli setleriniň hasaplanyşy..............................