

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

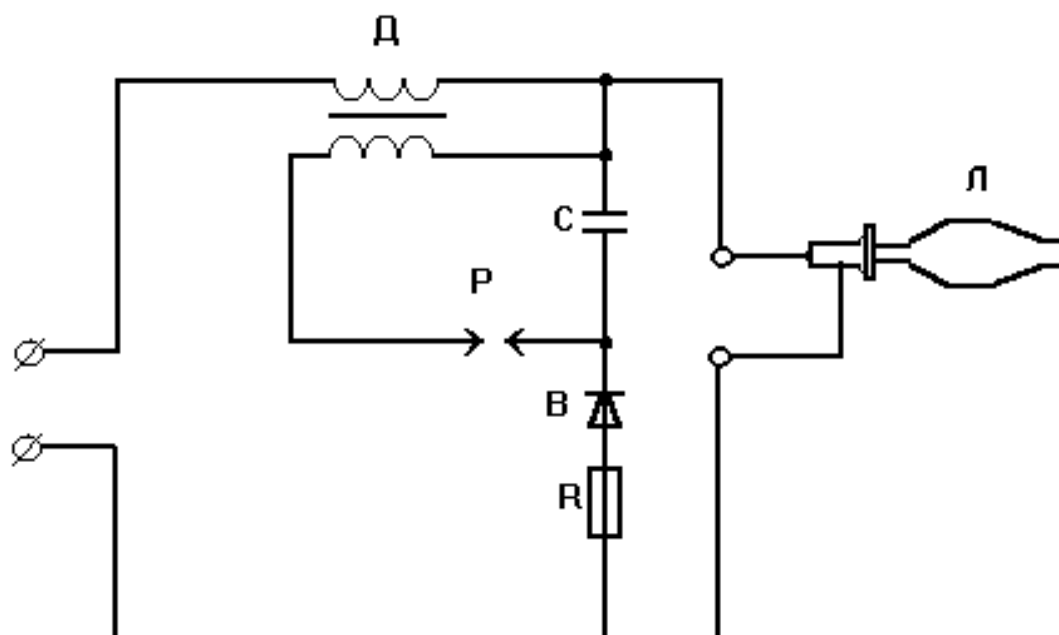
**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНИСТИТУТИ**

**“ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИ” кафедраси**

# **Электр ёритиш**

**ФАНИДАН МАЪРУЗА МАТНЛАРИ**

**Жабборов Тўлқин Камолович**



Саноат корхоналарини электр билан ёритиш, бошқа объектларни ёритишдан фарқ қилмайди. Аммо, лекин айрим ўзига хослиги мавжуд бўлиб, буни корхонани турига қараб, лойиҳалаш даврида ҳисобга олиб кетиш зарур.

Корхоналардаги электр ёритишнинг эксплуатациялари ҳам турли технологик электр қурилмаларидан фарқли ўлароқ, электриклар зиммасига юкланади. Шунинг учун электр таъминоти тизимини лойиҳалаш даврида бу ҳолатни ҳисобга олиш керак.

## **4.2. ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШ**

Ҳисоблашнинг ёруғлик техникаси бўлими қуйидаги тартибда бажарилади:

- *ёруғлик манбаи турини танлаш;*
- *ёритиш тизимларини танлаш;*
- *ёритилганлик ва заҳира (запас) коэффициентларини танлаш;*
- *ёритиш ускуналарини танлаш;*
- *ёритиш қурилмаларини ёритилаётган юзага жойлаштириш;*
- *ёритиш манбаини ва умумий ўрнатилган қувватни аниқлаш.*

## **4.3. ЁРУҒЛИК МАНБАИ ТУРИНИ ТАНЛАШ**

Ишчи ва авария ёритиш қурилмалари учун ёруғлик манбаларини танлаш, ёритилаётган хонанинг ёритиш сифатига талаб, иқтисодиёт, ишлаб чиқариш технологик жараёнининг таҳлили ҳамда бадиий–меъморчилик нуқтаи назарлари–ни ҳисобга олиш асосида олиб борилади.

Танлаб олинган ёритиш манбасини турини асослаш шарт газ–разрядли (паст босимли люминесцент лампа (чироқ) лар – *ЛЛ* ёки юқори босимли симобли ёй люминесцент лампалари – *ДРЛ*) ва чўғланма (*ЧЛ*) лампалар.

Люминесцент лампа қўллаб ёритиш, чўғланма лампали ёритишдан бир нечта афзалликларга эгадир. У тўғри нур таратишни, кўриш органларини чарчасини камайтиришни ва кўриш объектларини ажратиб олиш тезлигини оширишни таъминлайди, тарқатаётган нури оқ нурга яқин, ф.и.к. катта ва ҳ.к.з.

Аммо, газ–разрядли чироқларни бошланғич ва эксплуатация ҳаражатлари–ни катталиги, атроф–муҳит ҳарорати ўзгаришларига сезгирлиги, жуда паст ёри–тилганлик ишлатиладиган хоналарда ёруғликни етишмаётганга (сумеречность) ўхшашлиги, уни айрим ҳолларда ишлатмасликка ҳам олиб келмоқда. Лекин, қуйидаги ҳолларда люминесцент чироқлар албатта қўлланиши шарт:

1. Саноат корхоналаридаги иш, кўришнинг узок ва юқори зўриқиши билан боғлиқ бўлган ҳолда хизматчини кўриши учун етарли шароит талаб қилинади (ўлчаш–назорат, ўкув юртлари, лойиҳалаш–конструкторлик бюрolari ва ҳ.к.з.).

2. Саноат корхоналаридаги иш, тури, рангни тўғри ажратиш билан боғлиқ бўлса (енгил саноат, рангли полиграфия, пойафзал ва тикиш–тўқиш корхона–лари);

3. Табиий ёруғлик тушмайдиган, ишчилар узок вақт туришга мажбур бўлган саноат корхоналари;

4. Бадий–меъморчилик нуктаи назаридан безаладиган хоналар (музейлар, кўргазма заллари, картина галарейлари).

Умумий ёритиш учун энергия истеъмоли жиҳатидан иқтисодли, нур таратиш ва энг юқори ёруғлик бериш қобилиятига эга бўлган *ЛБ* (лампа белого) чироқлари ишлатилади.

Ёритиш жиҳатидан энг катта талабга эга бўлган хонани *ЛД* (лампа дневного) ва *ЛДС* (лампа дневного света с улучшенной цветопередачей) туридаги ёритгичлар қўлланилади.

Газ разрядли чироқлардан люминесцентли ва *ДРЛ* чироқлари солиштирилганда асосан иқтисодий тежамлилик ҳисобга олинади. *ДРЛ* чироқларини юқори қувватга эга бўлиб, баланд, лекин девор ва шиплари паст қайтариш коэффициенти га эга ҳамда чироқларга хизмат кўрсатиш қийинлашган биноларни ёритишда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Аммо, уларни сифатли нур тарата олмаслиги ҳисобга олиниши керак.

Бошқа биноларда чўғланма лампалар қўлланилади. Уларни люминесцент лампалар билан биргаликда қўллашга ҳам рухсат берилган.

Авария ёритиш тизимлари учун асосан чўғланма лампа қўлланиш билан бирга люминесцент лампаларга ҳам рухсат этилади. Аммо, хона температураси  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  дан пастга, тармоқ кучланиши эса доимо номинал кучланишни 90% ни ташкил этиши керак.

*ДРЛ* лампаларини қўллаш эса таъқиқланади.

б) Ёритиш тизимларини танлаш хоналарни ишчи ёритиш тизимлари икки турда бўлади: Умумий [*тартибли* тенг ёки *тартибсиз* (локализованное) жойлашган] ва *қурама* (комбинированное).

*Умумий тенг тақсимланган* ёритиш тизимида бир турдаги ва қувватли лампалар бутун хона бўйлаб ҳамда бир баландликка жойлаштирилади. Хонадаги технологик ускуналарни локализация қилинганда ҳамда ўлчами катта бўлиши ҳисобига соя тушурувчи объектлар бўлганда, тартибсиз жойлашган ёритиш тизими қўлланилади (лампаларни осиб қўйиш баландликлари ҳар хил бўлиши, жойлашиши тартибсиз бўлиши мумкин).

*Қурама* ёритиш тизими умумий тартибли жойлашган ёритишдан ташқари, маҳаллий ёритиш тизими га эгадир. Фақатгина маҳаллий ёритиш тизимидан фойдаланиш таъқиқланади. Маҳаллий ёритиш ўз навбатида икки хил бўлади: кўчма ва турғун. Иш жойининг ёритилиши *0.8 метр* бўлганда умумий ёритиш тизимининг қурама тизимда ёритиш нормасининг 10 фоизидан кам бўлмаган қисмини ташкил этиши керак.

Электр энергиясининг истеъмоли ортиши ҳамда умумий қувватнинг ортишига қарамасдан умумий ёритиш тизимидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Айниқса, люминесцент чироқлар чегараланган ўрнатилган қувват ёрдамида юқори ёритиш даражасига эришиш мумкин бўлганда фақат битта умумий ёритиш тизимидан фойдаланиш тавсия этилади. Маҳаллий ёритиш тизимларини ўрнатиш штепселли розеткалардан фойдаланиш орқали амалга оширилиши керак. Кўп ҳолларда технологик қурилмалар йиғмасида маҳаллий ёритиш ускуналари бўлади.

#### 4.4. ЁРИТИЛГАНЛИКНИ ВА ЗАҲИРА КОЭФФИЦИЕНТИНИ ТАНЛАШ

Бажарилаётган ишнинг тури, характери, хонанинг муҳитига боғлиқ ҳолда ҳамда қурилишнинг норма ва қоидаларини ҳисобга олган ҳолда Давлат андозалари асосида ёритилганлик танланади. Иш жойининг энг кичик рухсат этилган ёритилганлиги нормалаштирилади. Бу дегани, ёритиш қурилмасининг доимо ишлаши даврида ёритилганлик берилган қийматдан паст бўлиши керак. Айрим вақтларда ва жойларда нормадан ортиқ бўлиши мумкин. Масалан, оғир иш шароитларида “ёритилганликни минимал” қийматларини нормадагидан юқори олинадди (кўриш объектининг юза қисми ҳаракатда бўлса).

Ёритилганлик қийматини пастлашиш ҳолатлари ҳам мавжуд (одамларни бўлиши қисқа вақтли бўлса, битта даражага паст қилиб олинадди). Ёритилганлик қийматини танлаш билан бирга *заҳира коэффицентини* ( $K_3$ ) ни ҳам танлаш керак. Бу коэффицент танлаб олинган ёритиш манбаининг турига боғлиқ ҳолда танлаб олинадди.

#### 4.5. АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР ВА БИРЛИКЛАР

Ҳар қандай ҳарорат абсолют нолдан юқори бўлган жисм, атроф муҳитга нурланиш энергиясини таркатади. Бу энергияни тарқалиши электромагнит тўлқин ёрдамида амалга оширилиб, унинг частотаси энергияни квант катталиги билан аниқланиб, қуйидаги формула орқали ифода қилинадди.

$$\varepsilon = h\nu$$

Бу ерда  $\varepsilon$  – ёритишнинг квант энергияси,

$h$  – Планк доимийси, қиймати  $6.624 \cdot 10^{-20}$

$\nu$  – электромагнит тебранишлар частотаси,  $\text{Гц}$ .

Электромагнит нурланишлар тарқалиш узунликлари  $10^{-4} \text{ нм}$  дан то  $10^3 \text{ км}$  гача бўлади ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м} = 10^6 \text{ мм}$ ). Бу нурларнинг эса  $380 \text{ нм}$  дан  $760 \text{ нм}$  гача бўлган қисми инсоннинг кўзи томонидан сезилиб, ёруғлик турларини ажрата олади.

Ёруғлик техникасида (светотехника) асосий тушунчалардан бири–бу ёруғлик оқими бўлиб, унинг бирлиги сифатида люмен (лм) қабул қилинган.

Ёритиш қурилмалари қуввати ва электр тармоқларини ҳисобларини бажаришда қуйидаги масалалар кўриб чиқилади:

1. Ҳисоб учун керакли маълумотлар йиғиш;
2. Ёритиш қурилмаларининг тури, сони ва қувватини аниқлаш;
3. Кучланиш пасайишини аниқлаш;
4. Ўтказгичнинг маркаси ва кўндаланг кесим юзасини танлаш.

Ёритиш қурилмалари талаб қиладиган ҳисоб қувватини топиш, унинг турини ва сонини аниқлаш учун энг кенг тарқалган *солиштирма қувват* ( $P_{ск}$ ) усулини қўллаيمиз. Чунки, бу усул лойиҳалашнинг бошланишида ҳамда қувватни аниқлашда тежамли усуллардан бири ҳисобланади.  $P_{ск}$  нинг қиймати лампанинг турига, унинг қандай жойлашганлигига, қувватига, осилиб туриш баландлигига, хонанинг майдонига ҳамда ёруғликни ютилиш ва қайтиш коэффицентларига боғлиқ ҳолда аниқланади. Уни аниқланиши қуйидаги тартибда бажарилади:

1. Лампани тури ва уни осиб қўйиш баландлиги аниқланади;
2. Лампанинг энг керакли сони белгиланади;
3. Тегишли жадваллардан  $P_{сқ}$  ( $Bm/m^2$ ) нинг қийматлари аниқлади;
4. Электр тармоғининг кучланишига боғлиқ равишда  $P_{сқ}$  қийматига ўзгартиришлар киритилади;

5. Лампалар қуввати қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$P_{хё} = P_{сқ} * S * K_{сё}, Bm$$

Бу ерда:  $K_{сё}=0,85$ ;  $S=a*v, m^2$ ;

6. Битта лампанинг қуввати топилади:

$$P_{л} = P_{хё}/N, Bm,$$

Ишлаб чиқариш жараёнида технологик ускуналар қўланка берадиган улкан ва ёритиш тарқоқ бўлса, бу усулни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас.

*Мисол.* Ўлчами  $10 \times 12$  м бўлган ўқув залини  $E=300$  лк ёритиш талаб қилинсин. Бунга эришиш учун лампанинг ЛСО–02 типидagi, 2 талик ЛБ туридаги  $40$  Вт ли люминесцент қўлланган бўлсин. Уларнинг осиб қўйиш баландлиги эса  $H_x=1,9$  м ва қайтиш коэффициентлари эса  $\rho_{ш}=70\%$ ,  $\rho_{д}=50\%$ ,  $\rho_{н}=10\%$  деб қабул қиламиз. Зални ёритиш учун керак бўладиган лампалар сони ва умумий қувват аниқлансин.

*Ечиш:* [А1] 5.21 жадвалидан  $P_{сқ}$  ни қийматини ёритилганлик  $100$  лк бўлгандаги қийматини аниқлаймиз:  $P_{сқ}=5,7$  Вт/м<sup>2</sup>;  $300$  лк бўлганда эса  $P_{сқ}=3*5,7=17,1$  Вт/м<sup>2</sup> бўлади; У ҳолда умумий қувват қуйидагича аниқланади:

$$P_{хё} = 17,1 * 0,85 * 120 = 1744 Bm.$$

Лампалар сони тенг бўлади:

$$N=1744/80=21,8 \text{ дона};$$

Уни  $22$  дона деб қабул қиламиз. Унда ёритиш қурилмаларининг умумий қуввати  $P_{хё}=1760$  Вт бўлади.

3. Кучланиш пасайишини аниқлаш.

Электр тармоқларида кучланиш пасайишининг рухсат этилган ( $U_{рэ}$ ) қиймати қуйидагича аниқланади:

$$U_{рэ}=U_{хх}-U_{min}-U_m,$$

Бу ерда:  $U_{рэ}$  – тармоқ кучланишининг рухсат этилган қиймати;

$U_{хх}$  – трансформатор салт ишлаш режимининг номинал кучланиши;

$U_{min}$  – энг йироқда жойлашган лампанинг рухсат этилган кучланиши;

$U_m$  – трансформатордаги иккиламчи кучланишнинг пасайиши.

Трансформатордаги иккиламчи кучланишнинг йўқотилиши унинг юкланганлик коэффициентига, унга уланган истеъмолчиларнинг қувват коэффици–  
циентларига боғлиқ ҳолда қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$U_m = K_{ю}(R_m * \cos \varphi + X_m * \sin \varphi),$$

Бу ерда:  $K_{ю}$  – трансформаторнинг юкланиш коэффициенти;

$R_m$  ва  $X_m$  – трансформатор қисқа туташув қаршиликлари актив ва реактив ташкил этувчилари;

$\cos \varphi$  – трансформатор иккиламчи чўлғамининг қувват коэффициенти;

$R_m$  ва  $X_m$  ларнинг қийматлари қуйидагича аниқланади:

$$R_m = (P_{қт} * 100\%) / S_n;$$

Бу ерда:  $P_{қт}$  – қисқа туташувда нобуд қувват, кВт;

$S_n$  – трансформаторнинг номинал қуввати, кВА;

$U_{\kappa m}$  – қиска туташув кучланиши.

$U_{xx}$  ва  $U_{min}$  ларнинг қийматлари мос равишда 105% и 97,5% деб қабул қилинади. [А–1] нинг 12.6 жадвалида ёритиш қурилмалари учун кенг тарқалган қувватдаги трансформаторларнинг рухсат этилган йўқотишлари берилган.

Умумий ҳолатда электр тармоғида кучланиш пасайиши қуйидагича аниқланади:

- индуктивсиз тармоқларда:  $\Delta U = I \cdot R$ ,
- индуктивли тармоқларда:  $\Delta U = I (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$ ,

Бу ерда:  $I$  – линиянинг ҳисобланган токи,  $A$ ;

$R$  – линиянинг актив қаршилиги,  $\Omega$ ;

$X$  – линиянинг индуктив қаршилиги,  $\Omega$ ;

$\cos \varphi$  – ёритиш юкламасининг қувват коэффиценти.

$R = \rho L / S \cdot 10^6$  ёки  $R = L / \gamma S \cdot 10^6$

Бу ерда:  $\rho$  – ўтказгичнинг солиштирма қаршилиги,  $\Omega / m$ ;

$\gamma$  – ўтказгичнинг солиштирма ўтказувчанлиги,  $\Omega / m$ ;

$L$  – линиянинг узунлиги,  $m$ .

Агар  $\Delta U$  ни  $U_n$  га нисбатан % ларда ҳамда юклама токини рухсат этилган қувватни киловаттларда ифодаласак, юқоридаги формула қуйидаги кўринишга эга бўлади:

– икки ўтказувчанли тармоқларда (1 фазали, нулсиз 2 фазали ёки ўзгармас токли):

$$\Delta U = [(2 \cdot 10^{11}) \cdot M] / (\gamma \cdot S \cdot U_n^2),$$

– тўрт симли 3 фазали нулли ёки нулсиз уч симли 3 фазали тармоқларда:

$$\Delta U = [(10^{11}) \cdot M] / (\gamma \cdot S \cdot U_n^2),$$

– уч симли 2 фазали нулли тармоқларда :

$$\Delta U = [(2,25 \cdot 10^{11}) \cdot M] / (\gamma \cdot S \cdot U_n^2),$$

Бу ерда:  $\gamma$  – ўтказгичнинг солиштирма ўтказувчанлиги,  $S / m$ ;

$S$  – ўтказгичнинг кўндаланг кесими,  $mm^2$ ;

$U_n$  – номинал кучланиш,  $V$ ;

$M$  – юклама моменти ( $P$  – қувват,  $kW$  да,  $L$  – узунлик, метрларда).

Тармоқ кучланишнинг номинал қиймати ва ўтказгич материали аниқ бўлганда (агар  $\cos \varphi = 1,0$  ва  $\cos \varphi \geq 1,0$  бўлганда:

$$U = K_{\kappa} \cdot \Delta U$$

Ёритиш қурилмаларининг умумий қувватлари аниқлангандан кейин ўтказгичнинг кўндаланг кесими қуйидаги талабларга жавоб берган ҳолда танланиши керак:

– етарли механик мустаҳкамлилиги;

– юклама токини рухсат этилган ҳароратдан ортиқ қизитиб юбормаслилиги;

– ёритиш манбалари кучланиши сатҳини етарли даражада таъминланганлиги;

– қиска туташув пайтида ҳимоя аппаратларини ишончли ишлай олишлиги;

– ҳимоя аппаратларининг токини тўғри танланганлиги;

Ўтказгичларнинг қизиши ундан қуйидаги формула билан аниқланган токнинг ўтиши натижасида бўлади:

– тенг тақсимланган юкламада, 3 фазали нулли ва нулсиз тармоқларда:

$$I=P/(3*U_{\text{л}}*\cos\varphi),$$

–2 фазали нулли юкламаси тенг тақсимланган тармоқларда:

$$I=P/(2*U_{\text{ф}}*\cos\varphi),$$

–тенг тақсимланмаган ҳамда 2 ва 3 фазали нулли тармоқларнинг ихтиёрий фазаси учун:

$$I=P/(U_{\text{н}}*\cos\varphi),$$

–Икки ўтказувчанли тармоқларда:

$$I=P/(U_{\text{ф}}*\cos\varphi),$$

Бу ерда:  $P_1, P_2, P_3$ —1,2,3 фазаларнинг актив қувватлари (люминесцент лампаларнинг ПРА ларидаги йўқотишлар ҳам ҳисобга олинганда);

$\cos\varphi$ —юклама қувват коэффиценти;

$U_{\text{л}}, U_{\text{ф}}, U_{\text{н}}$ —тармоқ кучланиши, В, (линия  $U_{\text{л}}$ , фаза  $U_{\text{ф}}$ , номинал  $U_{\text{н}}$ ).

Юкламаси тенг тақсимланган 3 фазали тармоқларнинг нул симида, чўғлан–ма лампа истеъмол қилинаётганда токнинг қиймати нолга, люминесцент лампаларда эса фаза токига тенг бўлиши мумкин. Юкламалар тенг тақсимланган 2 фазали уч ўтказувчанли тармоқларда нул симининг токи чўғланма лампалар истеъмол қилинаётганда—фаза токига, люминесцент лампаларда эса фаза токидан бир неча марта катта бўлиши мумкин.

Тенг тақсимланмаган юкламаларда эса линия токлари турлича бўлади.

Ўтказгичларнинг ётқизилиш турларига боғлиқ ҳолда сим ва кабелларнинг рухсат этилган ток юкламалари [А–2] нинг 12.2÷12.4 жадвалларида берилган.

Атроф муҳит ҳароратининг ўтказгичлар ҳавода 25 °С дан ортиқ ва ерда 15 °С дан ортиқ ётқизилган ҳолатларида тузатиш коэффицентларга эга бўлади [А2, 12.5 жадвал].

Агар кабеллар ётқизилганда – 35 мм дан ва каналларда ётқизилганда – 50 мм дан кам бўлса ҳам ПУЭ да кўрсатилган тузатиш коэффицентлар қўлланилади.

Назорат саволлари:

1. Ёруғлик оқимиға таъриф беринг.
2. Ёруғлик энергияси нима?
3. Ёруғлик кучи тушунтиринг.
4. Ёритилганлик нормаларини айтиб беринг.
5. Ёруғлик, ёруғлик манбаини тури меҳнат унумдорлигига таъсири қандай?
6. Ёритиш тизимлари тушунтиринг.
7. Ёритилганлик ва захира коэффицентлари қандай танланади?
8. Ёритиш ускуналари санаб ўтинг.
9. Ёритиш манбаи қандай танланади.
10. Умумий ўрнатилган қувватнинг аниқлаш усуллариини тушунтиринг.

## 4.6. СУНЬИЙ ЁРУҒЛИК МАНБАЛАРИ.

### 4.6.1. ЧЎҒЛАНМА ЛАМПА

Суньий ёруғлик манбаларидан энг кенг тарқалгани чўғланма лампадир. *ЧЛ* нинг ишлаш принципи қиздириш асосида нур таратишга асослангандир. Бу принципнинг маъноси шуки, ҳар қандай қаттиқ жисмни қиздирилганда у ўзидан барча тўлқин узунлигидаги нурларни тарқатади. Паст ҳароратда эса кўзга кўринмас инфрақизил нурлар атрофга таратади. Ҳарорат ошиши билан нур таратиш ортади, спектр таркибида нурлар кўпаяди ва кўринадиган узунликдаги нурлар сони ортади. Жисм аввал тўқ қизил (вишнево–красный), кейин қизил (красный), сарғиш (оранжевый) ва ниҳоят оқ рангдаги нур таратади.

*ЧЛ* да ҳам нур иссиқликка чидамлик металл вольфрамни  $2200^{\circ}\text{--}3000^{\circ}\text{K}$  гача электр токи билан қиздириш ёрдамида олинади. Лекин, *ф.и.к.* жуда кичик бўлади. Ҳозирги замонавий *ЧЛ* да 7% сарф бўлган энергия кўринадиган нурга айланади холос, қолгани иссиқликка сарф бўлади. Аммо, *ЧЛ* ўзининг тузилишининг соддалиги, арзонлиги, ишлатишда қулайлиги учун кенг тарқалган.

*ЧЛ* лар икки хил турда тайёрланади:

1. Вакуумли (*B*);  $150\text{ Вт}$  гача

2. Ҳавоси сўриб олинган ва инерт газлар билан тўлдирилган (*Г*).

Инерт газ сифатида кўпинча азотнинг аралашмаси азот билан ва жуда кам ҳолатларда эса криптон ва ксенон газлари билан биргаликда қўлланилади. Чунки, бу газлар ҳаво таркибида кам бўлганлиги учун ҳам уни ажратиш олиш технологияси ҳозирги пайт нисбатан қийматроқ бўлмоқда. Бу турдаги лампаларда босим эса  $0,1\text{ МПа}$  ( $600\text{ мм}$  симоб устуни) бўлади, бундан ортиб кетиши эса айрим технологик қийинчиликларни пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Газнинг бўлиши қўшимча иссиқлик ўтказишга (теплопроводность) ва конвекцияга олиб келади. Шунинг учун оғир инерт газлар ёки уларнинг аралашмаси ишлатилиш мақсадга мувофиқдир. Масалан: аргонга 14–16% азот аралаштириш мумкин. Лекин, бундан ортиб кетса ҳам конвекцияда нобудгарчилик кўпаяди. Кейинги пайтда иссиқлик нобудгарчилигини камай–тириш учун криптонга азот аралашмаси кенг қўлланилмоқда, лекин, ҳаво таркибида у жуда камдир. Шунинг учун кичик қувватли *ЧЛ* ларда ишлатилади. Бу лампанинг эффективлигини оширишга хизмат қилади.

Ҳозирги пайтда қўлланилаётган айрим *ЧЛ*ларда ксенон газининг ишлатилиши унинг умумий фойдали иш коэффициентини энг максимал қийматга (3%) етказишга имкон беради. Чунки, чўғланма лампанинг *ф.и.к.* нинг ўртача миқдори 1,5% дир.

*ЧЛ* колбасининг ўлчамини танлашда, лампа ишга тушгандан сўнг, шишанинг юмшаш ёки эриб кетиш ҳолатлари рўй бермаслиги талаб қилинади.

Лампадаги газнинг борлиги лампа ичидаги вольфрамни ҳароратини оширишга ва *ЧЛ* нинг хизмат вақтини оширишга олиб келади, чунки, газ қизиган вольфрамни ўраб олиб, унинг кам буғланиши ва эриб кетишга тўсқинлик беради. Аммо, вольфрамнинг қиздиришининг чегараси бор, чунки унинг эриш температураси  $3400^{\circ}\text{C}$  дир.

Жамламган чўғланиш (концентрированный тела накала) олиш ҳамда йўқотишни камайтириш ва буғланиш тезлигини камайтириш учун вольфрам сими бурама (спираль) шаклда бирлашмаган тарзда айлана равишда, лампанинг

ўқига перпендикуляр ҳолда ишлатилади. *ЧЛ* нинг яна ҳам эффектини оширишга интилиш унинг икки бурамали (биспиральный) авлодини яратишга олиб келди.

*ЧЛ* лар 127 ва 220 В га, 135 В, 235 В ларга ҳам ишлаб чиқарилади.

*ЧЛ* нинг афзалликлари:

1. Ўзгарувчан ва ўзгармас ток манбаларидан бир хилда ишлайди.
2. Уланиши билан бирданига ёнади.
3. Ўлчамлари кичик, керак шаклда тайёрлаш мумкин.
4. Арзон.
5. Ишлатишда қулай

Камчилиги:

1. Инсон кўзини қамаштирадиган ёруғликка эга.
2. Кучланиш пасайиши ( $\Delta U$ ) ни жуда ҳам тез сезади.
3. Хизмат муддати кам (1000 соатгача)
4. Фойдали иш коэффициенти жуда кичик (1,5–3 %)

Назорат саволлари:

1. Ўзгарувчан ток манбаларидан *ЧЛ* нинг ишлашини тушунтиринг.
2. *ЧЛ* ни ёқиш билан ишлашини тушунтиринг.
3. *ЧЛ* нинг ўлчамлари, шакллари ҳақида маълумот беринг.
4. Ўзгармас ток манбаларидан *ЧЛ* нинг ишлашини тушунтиринг.
5. Ишлатиш жараёнини таърифланг.
6. *ЧЛ* ни инсон кўзини қамаштириши тушунтиринг.
7. Кучланиш пасайиши ( $\Delta U$ )да *ЧЛ* қандай ишлайди?
8. *ЧЛ* нинг хизмат муддати айтиб беринг.
9. Чўғланма лампанинг  $\phi.u.k.$  нимага тенг.
10. Чўғланма лампанинг камчилик ва афзалликларини тушунтиринг.

## 4.7. ЛЮМИНЕСЦЕНТ ЛАМПАЛАР

*ЧЛ* нинг *ф.и.к.* нинг жуда кичкина бўлиши, тежамли ёруғлик манбаини яратишга олиб келди. Рус олими *С.И.Вавиловнинг* бу ишда хизматлари катта бўлди. Бу олим 1932 йилда *люминесценция ҳодисаси* ўрганиб чиқди ва унинг бу ҳодиса устида тинимсиз ишлаши оқибатида, 1938 йилга келиб, ҳозирги пайтда ишлатилаётган люминесцент лампалар яратишга эришилди.

*ЛЛ* нинг ишлаш принципи симоб буғининг ундан электр токи ўтганда ультрабинафша нур таратиши ва бу нурни люминофорлар ёрдамида кўзга кўринадиган нурга айлантиришдан иборат.

*ЛЛ* нинг ёқиш жараёнининг физик маъносини кўриб чиқсак, иккала томонидан беркитилган шиша баллон идишдан ҳаво сўриб олиниб, унинг ўрнига арзон инерт газ ва симобнинг буғи киритилади. Трубканинг ички қаватига юпқа люминофор қоплаб, қўйилади. Трубкани ичидаги газ электр токи улангунча яхши сақлагич (изолятор) бўлиб хизмат қилади. Шунинг учун ҳам электр токининг оқиши учун сунъий электр ўтказувчанлик яратиш керак, бунга ионизация йўли билан эришилади.

Газлар ионизациясига электродларга кучланиш бериш билан эришилади. Электродлар орасида эса магнит майдонида ҳосил бўлади. Шу майдон таъсирида эса, электронлар ва ионлар ҳаракатга кела бошлайди. Бу электронлар ва ионлар ўз йўлида янги электронлар ва ионларни пайдо қилади, яъни ток оқа бошлайди. Бу жараён электродлари “*совуқ*” лампаларда бўлади.

Паст кучланишли *ЛЛ* да асосий ионизация электродларни 800 °С гача қиздириш натижасида олинади (термоэлектронная эмиссия).

Ҳозирги замон *ЛЛ* ларида кенг қўлланиладиган люминофорларнинг қуйидаги турларини ва улар ёрдамида олинадиган ёруғлик рангларини кўрсатиб ўтиш мумкин:

- |                         |                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Вольфрамат кальций   | –кўкиш (синий);                            |
| 2. Цинк–кадмий силикат  | –сарғиш (оранжевий);                       |
| 3. Фторогерманат магний | –қизғиш;                                   |
| 4. Борат кадмия         | –пушти–қизғиш (малиново–красный) ва ҳ.к.з. |

*ЛЛ* ларнинг кенг ишлатиладиган турлари ҳақида қуйидаги маълумотларни айтиб ўтиш жоиз. Чунки, турли хил люминофорлар ишлатиш билан ҳар турдаги лампалар тайёрланади, масалан:

- ЛД* ва *ЛДЦ* (*Л*–лампа, *Д*–дневного, *Ц*–улучшенной цветопередачей);
- ЛБ* (лампа белого);
- ЛТБ* (лампа тепло–белого);
- ЛХБ* (лампа холодно–белого);

*ЛД* ва *ЛДЦ* лампалари кундузги ёруғликка ўхшаш бўлиб, кўпроқ ҳаво айланиб турган кунги ҳавога ўхшаш ёруғлик таратади. Бу лампаларни ёққанда кўк–зангори тусга киради. Аста секин, ёруғлик кундузги кунги ёруғликка ўхшаш бўлади. Шунинг учун бу турдаги лампалар ранглари тўлиқ аниқлаш талаб қилинган хоналарда, ишлаб чиқаришда қўлланилади.

*ЛБ* бу лампа *ЧЛ* ва *ЛД* орасида ёруғликка ўхшаш таркатади. *ЛБ* аниқ ёруғликни ажратишга имкон бермайди, лекин *ЛД* га тежамлироқ.

*ЛХБ* туридаги лампа эса *ЛД* ва *ЛБ* лампалари орасидаги ёруғликларга ўхшаган ёруғликни таркатади.

*ЛТБ* туридаги лампа эса кўпроқ пушти рангда ёруғлик таратади. Бу лампадан фойдаланилган хонадаги буюмлар ва одамлар юзи табиий тусда кўринади.

Назорат саволлари:

1. Вольфрамат кальций ишлатилган лампалар қандай ранг таратади?
2. *ЛД* типидagi лампани тушунтиринг.
3. Борат кадмия ишлатилган лампалар қандай ранг таратади?
4. *ЛДЦ* типидagi лампани тушунтиринг.
5. Цинк–кадмий силикат ишлатилган лампалар қандай ранг таратади?
6. *ЛБ* типидagi лампани тушунтиринг.
7. *ЛТБ* типидagi лампани тушунтиринг.
8. Фторогерманат магний ишлатилган лампалар қандай ранг таратади?
9. *ЛХБ* типидagi лампани тушунтиринг.
10. Люминесцент лампанинг камчилик ва афзалликларини айтиб беринг.

#### 4.8. ЁЙ–СИМОБЛИ–ЛЮМИНЕСЦЕНТ ЛАМПАЛАРИ

“ЁСЛ”–“ёй–симобли–люминесцент” (ДРЛ–дуго–ртутная–люминесцентная) сўзларининг бош ҳарфларидан олинган бўлиб, улар юқори босимлидир. Лампа тузилишига кўра ташқи баллондан ва кварцли газоразрядли лампадан ташкил топган. Шунинг учун бундай лампаларни айрим адабиётларда “*Лампа ичидаги лампача*” (“*Лампа в лампе*”) деб ҳам атаганлар. Ташқи баллон қийин эрийдиган шишадан, ички лампа эса миқдори оширилган симоб ва аргон газ билан тўлдирилган. Ташқи шишанинг ички томонига люминофор қатлами пуркалган бўлиб, у лампа ёруғлиги сифатини оширишга хизмат қилади. Ундан ташқари бу баллон “ички” лампани ташқи муҳит ҳарорати таосиридан сақлайли. Ички лампа билан ташқи лампа орасида ҳам люминофор қатламидан ташқари лампа ишини яхшилаш учун индий газ билан тўлдирилган бўлиши мумкин.

ДРЛ лампалари–90, 125, 250, 500, 750, 1000 Вт ва ундан ортиқ қувватларда ишлаб чиқарилади. Ички симоб–кварцли лампа нур таратаётганда қизил нур йўқ бўлади. Бу эса бирор предмет рангини ўзгариб қолган ҳолатда кўрсатади. Бундан оддий инсон кўзи ҳам сезиши мумкин. Бундай ҳолатдан қутулиш учун люминофор қатламини таркибига эътибор бериш билан, айрим ҳолларда эса ДРЛ лампаларини ЧЛ билан биргаликда қўллаш орқали бартараф этишга ҳаракат қилинади.

#### 4.9. ЛЮМИНЕСЦЕНТ ЛАМПАЛАРНИ УЛАШ СХЕМАЛАРИ

Юқорида айтилганлардан келиб, чиқадики, ЛЛ ларни тўғридан–тўғри тармоққа улаш билан уларни ишга тушириб бўлмайди, Чунки, шиша баллон ичидаги ҳаво қаршилигини енгиш учун, маълум бир оширилган кучланишга эга бўлиш керак. Бу оширилган кучланишни олиш учун эса қўшимча ускуналар талаб қилинади: дроссель, конденсаторлар ва ишга туширувчи (стартер)лар. Шунинг учун жиҳозларни турли вариантларда ишлатиш билан қуйидаги схема–лар яратилган:

1. Импульсли ёқиш схемаси,
2. Тезда ёқиш схемаси,
3. Резонансли ёқиш схемаси,
4. Дарҳол ёқиш схемаси.

#### 4.10. ИМПУЛЬСЛИ УЛАШ СХЕМАЛАРИ

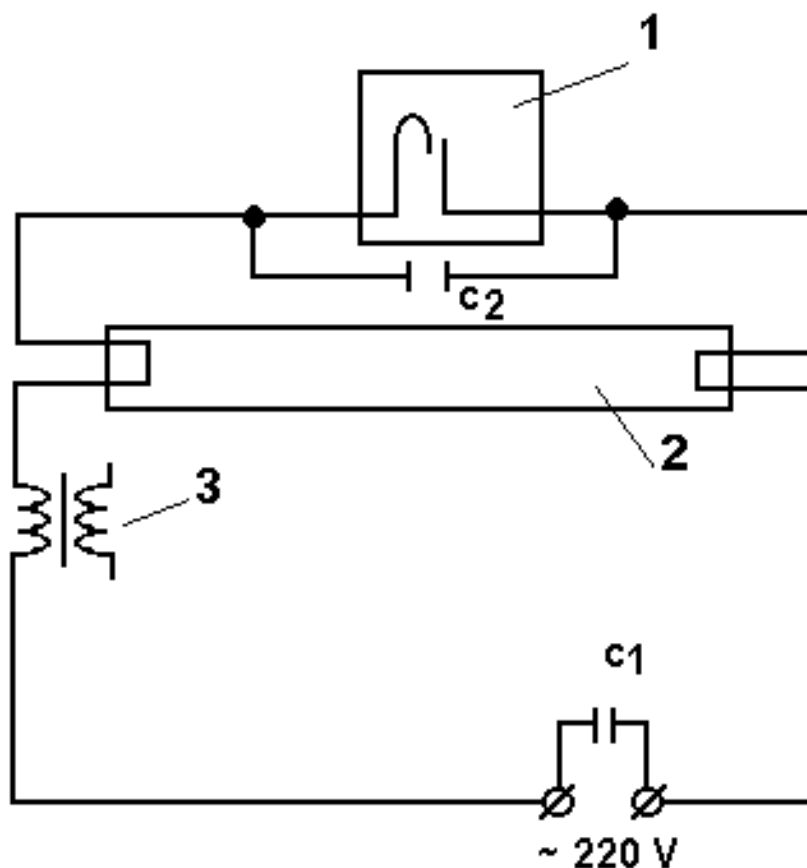
Импульсни ёқиш схемаси энг кўп тарқалган схема бўлиб муҳити нормал бўлган хоналарда қўлланилади. Чунки, схемадаги ишга тушурувчининг мавжудлиги ва унда пайдо бўладиган разряд учқунлари, айниқса, саноат корхоналаридаги портлаш ва ёнғин хавфи бор хоналарда қўллаш имкониятини бермайди. Шунинг учун бу схемалар саноат корхоналарида кам ишлатилади. Бу схемаларда лампани ёқиш учун керак бўладиган оширилган кучланишнинг миқдори номинал кучланишга нисбатан 1.5–2 марта ортиқ бўлишга эришилади. Кўпроқ бундай схемаларда ЛБ турдаги лампалар қўлланилади, чунки улар энергия истеъмоли энг камдир.

Қолган схемаларда стартернинг ишлатилмаслиги уларга айрим адабиётларда “*стартерсиз схемалар*” деган номни беришга олиб келган. Бу схемаларда кучланиш юқоридагидек, айримларида 2 мартага, қолганларида эса 7 мартагача ҳам оширилади, бу ҳақида қуйида айтиб ўтилади.

Импульсли ёқиш схемасининг кўриниши қуйидагича бўлади (1–расм):

1–стартер (ишга туширгич)

Стартер лампа (2) га параллел уланиб, лампани автоматик ўчириб ёқиш занжирида электродларни дастлабки чўғлантиришда ишлатилади.



4.1–расм. Импульсли ёқиш схемаси.  
1–ишга тушурувчи, 2–лампа, 3–дроссель.

Стартер иссиқлик релеси бўлиб, 2 та электроди бор: 1–электрод биметалли (кўшметалли) пластина бўлиб унга молибден металидан илмоқ (крючок) кавшарланган. 2–электрод эса “Г” ҳарфисимон бўлиб, никелли симдан тайёрланган. Реле кичик неонли шиша лампа ичига жойлаштирилган. Совук, ишга туширилмаган вақтда иссиқлик релеси электродларни ораси 2–3 мм бўлади (бу масофага қаттиқ риоя қилиш талаб қилинади ва Давлат андозалари бўйича ушлаб турилади). Бу оралиқ масофа неон лампани ёнишига боғлиқ бўлиб, кучланиши  $ЛЛ$  занжиридаги номинал ишчи кучланишдан кичик бўлади.

Дроссель (3) лампа билан кетма–кет уланиб, темир ўзакли, мис билан қопланган симдан тайёрланган ғалтакдир. У схемада лампани ёқишни яхшилайдиган, токни чегаралайди ва лампани барқарор ишлашини таъминлайди.

$C_1$ –лампа занжирида қувват коэффиценти ( $\cos\phi$ ) ни оширади. Чунки, занжирда дросселнинг мавжудлиги  $\cos\phi$  қийматини 0,5÷0,6 га тушиб кетишига олиб келади. Шунинг учун лампанинг ҳар бир занжирига шундай конденсатор–

лар уланади. Бу эса ўз навбатида занжирдаги қувват коэффициенти –  $\cos\varphi$  ни  $0,9 \div 0,95$  га ошириш имконини беради.

$C_2$  – эса радиога ҳалақит (радиопомеха) беришни камайтиради. Чунки, лампа уланиши билан у шу тармоққа уланган радио эшиттириш каналларига ўз импульсини бериш билан ҳалақит қилади.

Лампани ёқиш жараёни қуйидагича бўлади. Лампа ва стартер электродлари тармоқ кучланишига уланади. Лекин, бу кучланиш лампани ёқиш учун етарли эмас, чунки, у электродларни қиздира олмайди, ундан ташқари занжир очик ҳолатда бўлади. Аммо, бу кучланиш стартерда электродлари орасида разряд пайдо қилишга етарли. Бундай ҳолатда стартернинг электродлари орқали ток ўта бошлайди. Қўшметалли электрод бу ўтаётган ток таъсирида қизиб эгила бошлайди ва иккинчи электродга тегиб, стартер занжирини ёпади ҳамда шу электродлар орасида қисқа муддатли разряд ҳосил бўлади. Пайдо бўлган разряднинг оширилган кучланиши эса дроссель орқали лампа электродларига камида 1.5–2 марта оширилган ҳолда етиб келади. Бу эса лампа электродларини қизишига ёки унинг атрофида (лампанинг турига қараб) магнит майдони ҳосил қила бошлайди. Электродлар қизиши натижасида термоэлектрон эмиссия ҳодиса учун қулайлик яратилади ва лампа ёниши учун имконият пайдо бўлади. Бу пайтда стартерда разряд тўхтабди ва биметалли электрод ажраб, совий бошлайди ва тўғриланиб, электр занжирини очади (узади).

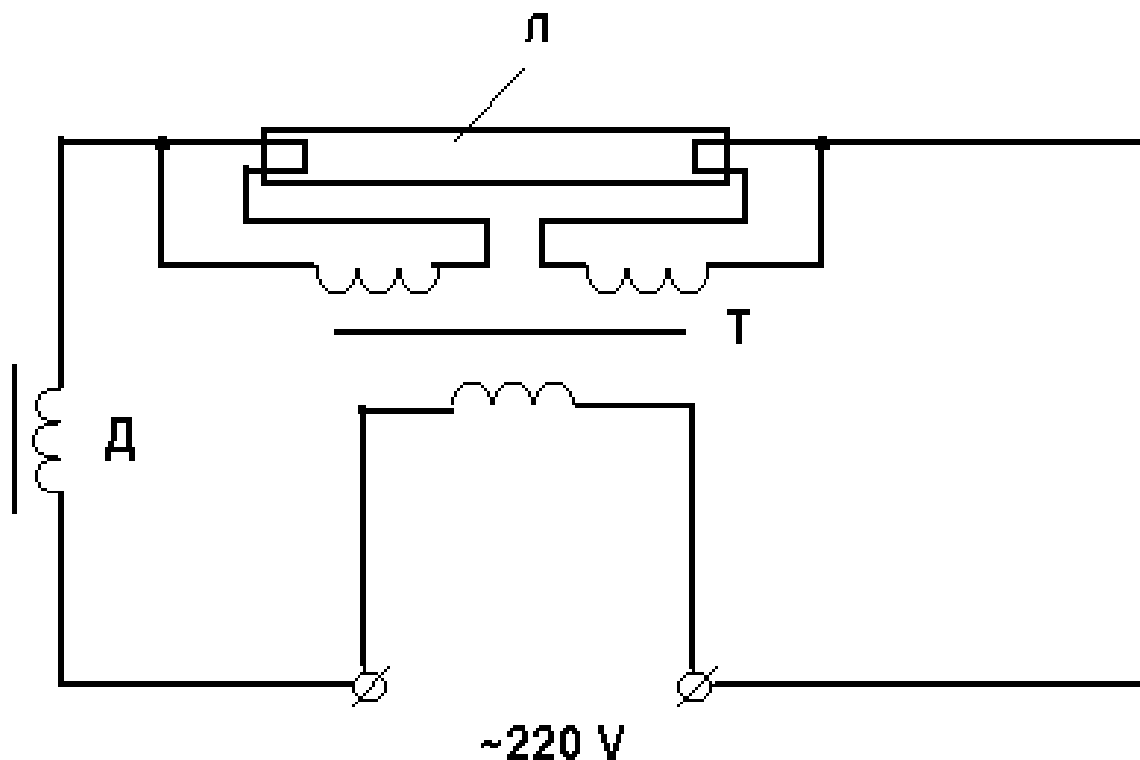
Занжирдаги дроссель борлиги (катта индуктив қаршилик) стартерни очилиши вақтида кучланишни оширадиган импульсни пайдо қилади, бу кучли ёй таъсирида разрядланади ва лампани ёқади. Бу пайтда лампада кучланиши занжир кучланишидан кичик бўлади, чунки дросселда тесқари йўналишли э.ю.к. пайдо бўлади. Стартер ҳам шу пастлашган кучланиш остида бўлади, янги разряд ҳосил қилиш учун етарли эмас. Шунинг учун стартер лампа нормал ишлаётган пайтда ишламайди. Қандайдир сабабга кўра лампа ёнмай қолса, стартерда занжирнинг тўлиқ кучланиш бўлиб, ёқиш жараёни такрорланади.

Бу схема ўзининг арзон ва соддалигига қарамай, айрим камчиликларга эга:

1. Бирданига ёқишга эришиб бўлмайди.
2. Ёқиш вақтида лампа липиллайди (милт–милт этиш).
3. Стартерни тезда ишдан чиқиши.

#### **4.11. ТЕЗДА ЁҚИШ СХЕМАСИ**

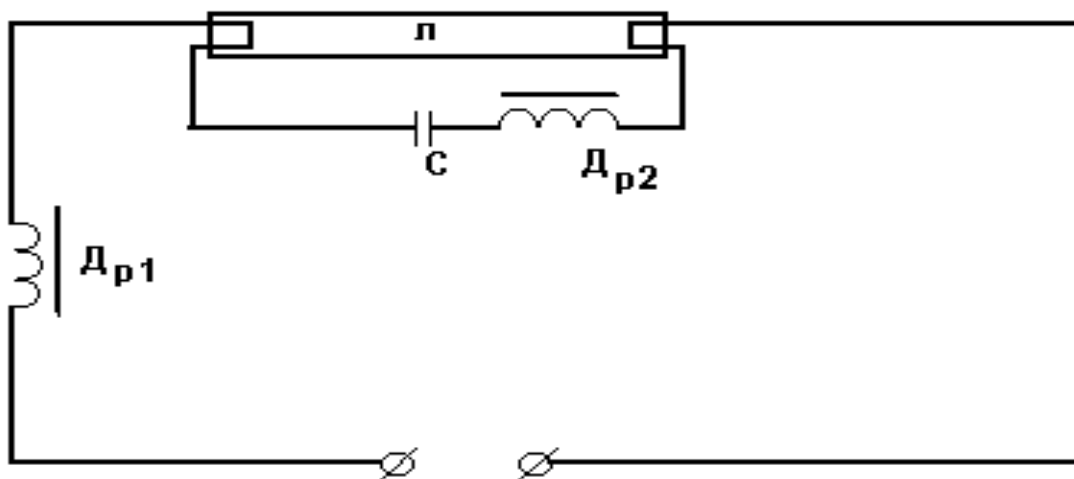
Бу схемада стартер йўқ. Шунинг учун бундай схемаларни стартерсиз схемалар ҳам дейилади. Лампа электр тармоғига уланиши билан унинг электродлари бирданига чўғлантириш трансформаторининг иккинчи чўлғамидан қизий бошлайди. Электродларнинг тезда қизиши дросселда кучланиш пасайишининг ва чўғлантириш чўлғамида оширилган кучланишнинг борлигидир. Бу схемаларда ёқиш кучланишининг қиймати тармоқдаги ва чўғлантириш чўлғамидаги кучланишлар йиғиндисидан иборат бўлиб, улар лампани мустаҳкам ҳамда тезда ёнишини таъминлайди. Бу схемадаги кучланишлар ҳам олдинги схемадагидек номинал кучланишга нисбатан 1.5–2 марта оширилган қийматга эга бўлади. Шунинг учун бу схемалар портлашга ва ёнғинга хавфли муҳитли хоналарда ишлатилмайди.



4.2–расм. Тезда ёқиш схемаси.  
Л–лампа, Д–дроссель Т–чўғлантириш трансформатори

#### 4.12. РЕЗОНАНСЛИ ЁҚИШ СХЕМАСИ

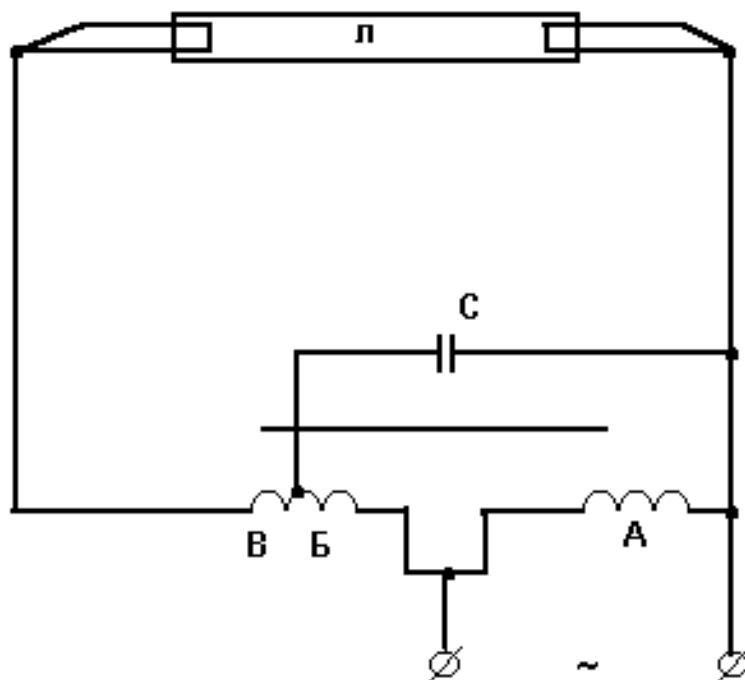
Бу схема ҳам олдинги схема каби “*стартерсиз схемалар*” туркимига киради. Унда кучланиш резонанс ҳодисаси ишлатилади. Лампани ёқиш пайтида, яъни тармоққа уланган пайтда схемадаги дросселлар  $D_{p1}$ ,  $D_{p2}$  ва конденсатор  $C$  лар резонанси занжирини ташкил этади. Шунинг учун ҳам ишга тушириш токи электродларни тезда қиздиради.  $C$  ва  $D_{p2}$  да тармоқнинг номинал кучланишга нисбатан 3–4 марта катта кучланиш пайдо бўлади ва лампа тезда ёқади. Лампа ёнгандан кейин, у ўтказгич бўлиб қолади ва  $C$  ва  $D_{p2}$  га параллел уланиб қолади. Шундан сўнг, резонанс шарти бузилиб, электродларни ишга тушиш токи пасайиб кетади. Ундан кейин резонанс токи ишчи токидан пасайиб, нормал ишлашга ўтади. Трансформаторда озгина қувват йўқотилади. Шунинг учун бундай схемалар  $80\text{ Вт}$  ва ундан катта қувватли лампалар ўрнатиладиган тармоқларда қўлланилади. Бу схемаларда ёқиш жараёни  $1\text{ секунд}$  давом этади.



4.3–расм. Резонансли ёқиш схемаси.

### 4.13. ДАРҲОЛ ЁҚИШ СХЕМАСИ

Дарҳол ёқиш схемалари тезда ёқишдан чўғлантириш йўқлиги “совуқ” электродларда, ёқиш кучланиши 6–7 баробар эканлиги билан фарқ қилади. Бу схемани ишлашида ҳам *резонанс ҳодисаси* ишлатилади.



4.4–расм. Дарҳол ёқиш схемаси

Лампа тармоққа уланганда *C* ва *Б* дроссел трансформаторнинг чўлғами оширилган кучланиш ҳосил қилади ва лампани дарҳол ёқади. Лампа ёнгандан кейин эса *C* сиғим ўзининг ўтказгичи билан шунт қилади ва резонанс бузилади ва *A* ва *B* чўлғамларда кучланиш йўқотилиб, кучланиш нормал ишлай бошлайди. Бу схемалар оширилган кучланишнинг қиймати катта бўлганлиги учун лампаларнинг бирданига ишга тушишини ҳисобга олиб, кўпроқ портлаш хавфи бор биноларда ишлатилади.

Юқорида айтилганларни ҳисобга олиб люминесцент лампаларнинг қуйидаги афзаллик ва камчиликларини таъкидлаб ўтиш мумкин:

Афзалликлари:

- 1.Таркатаётган нури табиий ёруғликка яқин;
- 2.Иқтисодий тежамли ва юқори ёруғлик беришга эга;
- 3.Ёритилганлиги (освещенность) оз;
- 4.Хизмат вақти *5000 соатдан* ортиқ;
- 5.*40 °C* атрофида қизиши мумкин;
- 6.Ёнғинга хавфсиз;
- 7.Кучланишнинг камайишини кам сезади.

Камчиликлари:

- 1.Ёрдамчи асбоб–ускуналарисиз тармоққа улаб, ишга тушириб бўлмайди;
- 2.Дросселнинг мавжудлиги қўшимча 20–25% реактив қувват кўп сарфлашга олиб келади;
- 3.Ёруғлик тарқатиш ташқи муҳит ҳароратига боғлиқ;
- 4.Давлат андозалари бўйича *15–125 Вт* (20, 40, 80 Вт ларда серияли чиқарилган бўлса, 2000 йилдан кейинги андозалар бўйича эса улар қуйидагиларни ташкил этади: 10, 15, 18, 20, 36, 38, 40, 66, 80 Вт) ларда ҳам Россия давлати томонидан ишлаб чиқилмоқда;
- 5.Стробоскопик эффект мавжуд;

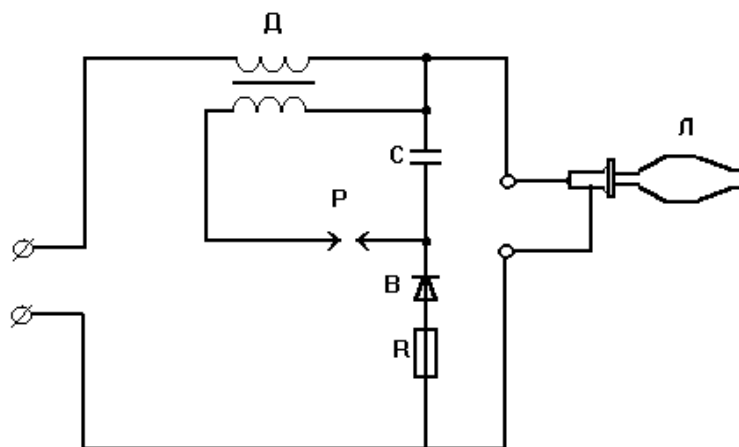
#### 4.14. СТРОБОСКОПИК ЭФФЕКТ

ЛЛ ўзгарувчан ток тармоғига улаганда у таркатаётган ёруғлик оқими токнинг ўзгариши билан синхрон равишда ўзгаради. *50 Гц* частотада лампада ёруғлик оқими 100 марта ёниб–ўчади. Шу ўзгариш пайтида разряднинг инертсизлиги оқибатида нуль нуктадан ўтаётганда, бизга маълум бўлган люминафорлар ўзидан нур чиқариш (*0,1–0,01 секунд*) озгинадан кечикиши оқибатида ёруғлик оқими нулга етмасдан, озгина кам қийматга эришади. Бунинг оқибатида *стробоскопик эффект* содир бўлади ва ҳаракатдаги бирор предмет бир нечта ҳаракатдаги предметларни йиғиндиси сифатида кўриниши мумкин. Бу зарарли эффектдан қутилиш учун махсус улаш схемалари қўллаш ёки лампалар линияларини бошқа фазаларга улаш каби чоралар кўрилиши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Импульсли ёқиш схемасини тушунтиринг.
2. Тезда ёқиш схемасини тушунтиринг.
3. Резонансли ёқиш схемасини тушунтиринг.
4. Дарҳол ёқиш схемасини тушунтиринг.
5. Иқтисодий тежамли лампани тушунтиринг.
6. Ёритилганлик нимани англатади?
7. Хизмат вақтини айтиб беринг.
8. *40 °C* атрофида қизиш қачон содир бўлади?
9. Улаш схемаларини камчилик ва афзалликларини айтиб беринг.
- 10.Схемадаги конденсатор дроссел вазифасини тушунтиринг.

#### 4.15. ДРЛ ЛАМПАЛАРИНИ УЛАШ СХЕМАСИ



4.5–расм. ДРЛ лампасини улаш схемаси.

Лампани ёқиш жараёни қуйидагича бўлади. Лампа тармоққа уланганда  $C$ –конденсатор селенли тўғрилагич ва чегараловчи қаршилик  $R$  орқали зарядланади. Лозим бўлган заряд тўплангандан кейин у разрядни  $P$ –разрядник орқали амалга оширади. Разрядланган кучланиш дросселнинг кўшимча чўлғами орқали ҳаракатга келиб, унинг иккинчи чўлғамида оширилган кучланиш ҳосил қилади. Шу пайтда асосий чўлғамда пайдо бўлган кучланиш импульси рўёбга келади ва у лампани ёқади.

ДРЛ лампа уланганда 2,5 катталикдаги мусбат ток пайдо бўлади. Уни тўлиқ ишга тушиши учун 7 минут вақт сарф бўлади. Қайта ўчириб, ёқиш учун эса албатта, лампани совитиш керак, бу унинг хизмат вақтини оширишга сабаб бўлади.

Бундай лампалар энг камида 4 м баландликка осилиши керак. Агарда унинг қуввати 250 Вт дан ортиқ бўлса, у ҳолда 6 м баландликда осилиши керак.

Ксенон лампаларида ёруғлик тарқатиш (светоотдача) жуда катта 35–40 лм/Вт. Шунинг учун бундай лампалар билан майдонлар, стадионлар ёритилади. Уларнинг қуввати юзлаб кВт га тенг бўлади.

Натрийли лампаларда, натрийнинг паст босими буғларида электр разряд ишлатилади. 45–140 Вт лампаларда ёритиш 2500–10000 лм тенг. Бундай ламапалар бадий–декоратив безатилиши керак бўлган хоналарда қўлланилади.

Қишлоқ хўжалигининг чорвачилик соҳасида эса кўпроқ озуқаларни бактериялардан тозалаш ёки уларни кераклилари билан тўйинтириш учун БУВ бактерия тутувчи ойна туридаги лампалар қўлланилади.

Тиббиётда эса юқоридаги лампанинг ЭУВ (эритемные увиолевого стекло) тури қўлланилади ва инсонлар саломатликлари учун зарур бўлган нурларни организмга юбориш учун ишлатилади.

Назорат саволлари:

1. ДРЛ лампасини тушунтиринг.
2. 2,5 катталикдаги мусбат токи қачон пайдо бўлади?
3. Лампани тўлиқ ишга тушишини тушунтиринг.
4. ДРЛ лампаларига 7 минут вақт нимага сарф қилиш нимага керак?
5. Лампани совутиш нимага керак?

6. Лампанинг хизмат вақтини ошириш айтиб беринг.
7. Ксенон лампаларини тушунтиринг.
8. Натрийли лампаларни ишлашини тушунтиринг.
9. *БУВ* туридаги лампаларни тушунтиринг.
10. *ЭУВ* лампаларнинг ишлатилишини тушунтиринг.

## ЁРИТИШ ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИ МОНТАЖ ҚИЛИШ

### 5.1. Ёритиш электр қурилмалари, ёритиш ва ёруғлик катталиклари ҳақида асосий маълумотлар

#### 5.1.1. Ёритиш электр қурилмалари

Ён–атрофни, хоналарни бино ва иншоотларни ёритиш учун мўлжалланган электротехник қурилмалар махсус электротехник ёритиш қурилмалари дейилади.

Турар жойлар ва саноат корхоналарининг ёритиш электр қурилмалари, магистрал в гуруҳ электр тармоқлари, турли хил ўрнатиладиган электр асбоблари, ёритиш арматуралари (ёритгичлар) ва ёруғлик манбалари, шунингдек, тутиб турувчи тузилишлар ва маҳкамловчи деталлардан тузилган мураккаб мажмуадир. Қўлланиладиган схемаларнинг ва электр симларини ётқизиш усуллариининг, ёритгичларнинг тузилишлари ва ёруғлик манбаларининг хилма–хиллиги ёритиш электр қурилмаларининг ўзига хос хусусияти ҳисобланади. Ҳозирги замон катта қувватли электр қурилмаларида автоматика ва телебошқа–ришнинг мураккаб қурилмаларидан фойдаланилмоқда.

Ёритиш электр қурилмалари ёритгичларининг вазифасига қараб умумий, маҳаллий, аралаш, иш ва авария вақтларидаги ёритишларга бўлинади.

Хонанинг ҳаммасини ёки бир қисмини ёритиш *умумий ёритиш* дейилади. Иш жойларини, буюмларни ёки юзаларни ёритиш, масалан, токарлик станогидида ишлов берилаётган деталь ёки асбобларни махсус ёритиш *маҳаллий ёритиш* дейилади.

*Комбинацияланган ёритишда* умумий ва маҳаллий ёритишдан бирга фойдаланилади.

Корхонанинг ишлаб чиқариш ва ёрдамчи бўлимларини нормал иш фаолиятини таъминлаш учун хизмат қиладиган *ишчи ёритиш* дейилади.

Ишчи ёритиш бузилганда вақтинча ишни давом эттириш ва одамларни эвакуация қилишга имкон берадиган ёритиш *авария вақтидаги ёритиш* дейилади.

Авария вақтидаги ёритиш ишлаб чиқариш хоналарига, коридорга, зина бўлинмаларига, ўтиш жойлари ҳамда йўлакларга ва ҳ.к.з.ларга ўрнатилади. Авария вақтидаги ёритиш ёритгичларнинг ранги бошқа ёритгичлардан ранги ва тузилиши билан фарқ қилиши лозим; улар ишчи ёритиш тармоғига уланади.

Нормал хоналарда умумий, маҳаллий, ишчи ва авария вақтида ёритиш лампалари 127 ёки 220 В кучланишда, хавфли ва ўта хавфли хоналарда 12, 24 ёки 36 В кучланишда таъминланади.

Шунингдек, кўчма, кўриқловчи ва ёруғлик билан муҳофаза қилувчи ёритишлар мавжуд.

*Кўчма* (таъмирлаш пайтида) ёритиш мўътадил хоналарда 127 ёки 220 В кучланишли ва хавфли хоналарда ҳамда корхона ён–атрофининг очик қисмларида 12 В кучланишли кўчма лампалар ишлатилади.

*Кўриқловчи ёритиш* кўриқланадиган жойнинг деворлари бўйлаб ва бир вақтда девор ичкарасини ва ташқарасини ёритадиган қилиб ўрнатилади.

*Ёруғлик билан муҳофаза қилувчи ёритиш* қоронғи пайтларда самолётларнинг хавфсиз учишини таъминлаш мақсадида баланд бинолар тепасига, дудбуронларга ва бошқа баланд иншоотларга ўрнатилади.

Ёритишга қўйиладиган асосий талаб ёритилганликнинг нормаланган қийматларини таъминлашдан иборат.

Ёритилганликни нормаланган қийматлари доим кўз билан тикилиб туриб ишлаш шароитлари билан аниқланади, жумладан: нарсаларнинг ўлчамларини фарқ қилиш, уларнинг фон билан контрасти ва фондан қайтиш коэффиценти билан, қўл тегизиш хавфли бўлган очик нарсаларнинг мавжудлиги билан (ток ўтказувчи симларнинг очик қисмлари, машиналарнинг бекитилмаган айланувчи қисмлари ва ҳ.к.з.), назар доирасида кучли ёруғлик берадиган юзаларнинг мавжудлиги (электр ёки газ билан пайвандлаш, суюқланган металл, ишлов берилаётган чўғдек қизиган ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган олов ва ҳ.к.з.) билан ҳам аниқланади.

Хонанинг айрим қисмларида ёки иш жойларида ёритилганлик даражаси умумий ёритишнинг ёритгичини чекланган миқдорда жойлаштириш, маҳаллий ёритишни ўрнатиш, янада такомиллашган ёритгичларни қўллаш ёки лампаларнинг қувватини ошириш йўли билан оширилади.

Ёритиш электр қурилмаларини монтаж қилишда ишлатиладиган параметрларини сақлаш, меҳнат шароитларини яхшилашга ва ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга, ходимлар кўзининг толиқишини камайтиришга, тайёрланаётган маҳсулотнинг сифатини оширишга, ёритиш учун сарфланадиган электр энергиясини тежашга имкон беради.

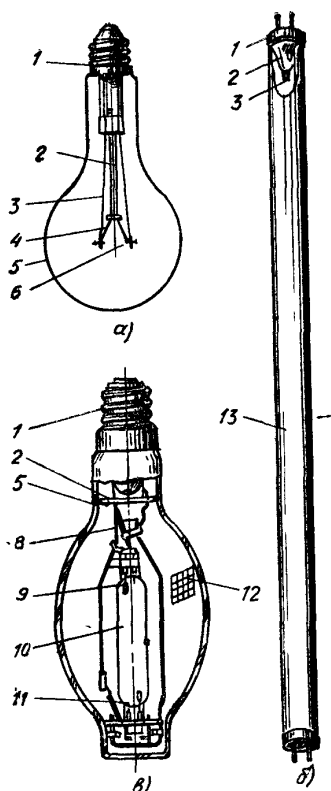
Ёритиш электр қурилмаларини монтаж қилиш лойиҳа бўйича бажарилади; унда ёруғлик техникасининг ва ёритиш тармоқларининг ҳисоблаш натижалари берилади. Бунда технологик жараённинг тавсифи, ишлатиш шароитлари ва атроф муҳитнинг ҳолати эътиборга олинади. Кучланиш пасайиши бўйича ҳисоблаш ўтказгич материалларни (симлар, кабеллар, шиналар ва ҳ.к.з.) энг ками миқдорида сарфлаш асосида олиб борилади. Авария вақтидаги ва ташқи ёритиш тармоқлари учун энг узоқ жойлашган лампаларда кучланиш номинал кучланишнинг *95% дан*; саноат корхоналарининг хоналари ичидаги иш ёритиш тармоқларида ва ташқи ёритишнинг прожектор қурилмалари тармоғида номинал кучланишнинг *97,5% кам* бўлмаслиги керак. Нормал режимда лампадаги кучланиш номинал кучланишнинг *102,5% дан* ортиқ бўлмаслиги керак.

Таъминловчи ёритиш тармоғининг юкламаси ёруғлик техникасини ҳисоблаш натижасида аниқланган лампаларнинг белгиланган қувватини талаб қилиш коэффицентиға кўпайтириб аниқланади. Бу коэффицент: тақсимловчи қурилмалар, подстанциялар, корхонанинг омборлари ва ёрдамчи хоналари учун *–0.6*; лаборатория ва даволаш муассасалари учун *– 0.8*; ишлаб чиқариш хоналари учун *– 1.0* га тенг.

Ёритиш электр қурилмалари алоҳида ёритиш трансформаторидан ёки бир вақтда катта токли истеъмолчилари (электр двигателлари, пайвандлаш электр аппаратлари ва бошқа) уланган трансформаторлардан таъминланади.

## 5.2. ЁРИТИШ КАТТАЛИКЛАРИ

Ёруғлик оқими, ёритилганлик ва ёруғлик кучи ёруғликнинг асосий катталиклари ҳисобланади.



5.1—расм. Электр лампалари.

а—чўғланма лампа, б—паст босимли люминесцент лампа, в—юқори босимли ёй—симобли лампа, 1—цокол, 2—оёқ, 3—электрод, 4—илгак, 5—колька, 6—ип, 7—найча, 8—резистор, 9—асосий электрод, 10—кварц горелкаси, 11—қўшимча электрод, 12—люминофор, 13—шиша найча

Атрофимизни қуршаб турган нарсалар ҳавога электромагнит тўлқинлари сифатида тарқаладиган нур энергиясини сочади. Электр магнит тебранишларининг асосий характеристикаларидан бири тўлқин узунлигидир; тўлқин узунлиги миллиметрнинг улушларидан бир неча юз ва ҳатто минг метргача бўлиши мумкин. Одамнинг кўзи бу тўлқинларни унча катта бўлмаган диапазонигина қабул қилади. Одамнинг кўзи, рангли ёруғлик доғлари кўринишида, кўрадиган нурланишнинг кўрсатилган диапазони электромагнит тебранишлар спектрининг оптик қисми чегарасидан ташқарасидаги нурланишларни одамнинг кўзи қабул қилмайди. Ҳар бир тўлқин узунлиги маълум бир рангга мос бўлганлиги учун тўлқин узунлигининг ўзгариши билан одамнинг кўзи илғайдиган ранг ҳам ўзгаради.

Одамнинг кўзига таъсир қиладиган кўриш сезгиси билан баҳоланадиган нурланиш қуввати *ёруғлик оқими* дейилади. Ёруғлик оқимининг ўлчов бирлиги *люмен (лм)* дир.

*Ёритилганлик* — юза бирлигига тўғри келадиган, ёруғлик манбаси чиқараётган ёруғлик оқимининг шу юзага етиб келган бўлагидир. Ёритилганликнинг ўлчов бирлиги *люкс (лк)*, “Е” ҳарфи билан белгиланади. Ёритилаётган юзада ёруғлик оқимининг тақсимланиш зичлигига қараб ёруғликнинг жадаллиги ҳақида фикр юритилади. Ёритилганлик юзага тушаётган ёруғлик оқими  $F$  қийматининг (сирт) текислик юзаси  $S$  га нисбати билан аниқланади.

$$E = \frac{F}{S}, \text{ лм/м}^2$$

Агар ҳар  $1 \text{ м}^2$  текислик юзасига  $1 \text{ лм}$  ёруғлик оқими тушса, текисликнинг ёритилганлиги  $1 \text{ лк га}$  тенг бўлади, яъни  $1 \text{ мм} = 1 \text{ лм/м}^2$ .

*Ёруғлик кучи* тушунчаси манбанинг ёруғлик оқимининг тарқалишини тавсифлаш учун хизмат қилади ва берилган йўналишида ёруғлик оқимининг зичлигини аниқлайди. Бу тушунча шунинг учун ҳам керакки, баъзи бир ёруғлик манбалари турли йўналишларда турли жадалликда нотекис ёруғлик оқими тарқатади.

Халқаро бирликлар тизимида (*СИ*) ёруғлик кучининг ўлчов бирлиги сифатида *кандела* (*кд*) қабул қилинган. *Кандела* мухсус эталон бўйича ўрнатилган бўлиб, ёруғлик техникасининг асосий бирлигидир.

### **5.3. ЁРУҒЛИКНИНГ ЭЛЕКТР МАНБАЛАРИ, ЁРИТИШ ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ АСБОБЛАРИ ВА ЁРИТГИЧЛАРИ**

#### **5.3.1. Ёруғликнинг электр манбалари**

Чўлғанма лампалар, паст босимли люминесцент лампалар ва юқори босимли симобли лампалар ёруғликнинг электр манбалари бўлиб хизмат қилади.

*Чўлғанма электр лампалар* (21–расм, а) энг кенг кўп тарқалган сунъий ёруғлик манбаларидан биридир. Чўлғанма лампаларнинг ишлаш принципи электр энергиясини кишининг кўриш аъзоларига таъсир қиладиган ва унда оқ ёруғликка яқин ёруғлик сезгисини ҳосил қиладиган кўринадиган нурлаишларга айлантириб беришга асосланган. Лампада бундай ўзгартириш жараёни вольфрамдан тайёрланган лампанинг ипи  $2600\text{--}2700^\circ\text{C}$  гача қиздирилганда содир бўлади. Лампанинг толаси куйиб кетмайди, чунки вольфрамнинг суюқланиш температураси ( $3000\text{--}3700^\circ\text{C}$ ) толанинг температурасидан юқори, шунингдек, лампа колбасидан ҳаво тортиб олинганлиги ёки колба ичи инерт газлар (азот аралашмаси, аргон, ксенон) билан тўлдирилганлиги сабабли бундай муҳитда металл оксидланмаслиги натижасида лампанинг толаси куйиб кетмайди. Чўлғанма, лампаларнинг хизмат муддати кенг чегарада ўзгариб туради, бу лампанинг ишлаш шароитига боғлиқ, бундан ташқари номинал кучланиш қийматининг ўзгармаслигига, лампага механик таъсирнинг (турткилар, титрашлар, тебранишлар) бор ёки йўқлигига, атроф муҳитнинг ҳароратига боғлиқ. Умумий мақсадларда ишлатиладиган чўлғанма лампаларнинг ўртача хизмат муддати  $1000\text{--}1200 \text{ соат}$ .

Чўлғанма лампа узоқ вақт ишлаганда, қизишининг юқори ҳарорати таъсирида унинг чўлғанадиган толаси секин–аста буғланади, толасининг диаметри кичиклаша боради ва оқибатда куяди. Чўлғанма толанинг қизиш температураси қанча юқори бўлса, лампа шунча кўп ёруғлик тарқатади, лекин, бунда толанинг буғланиш жараёни тезлашади ва лампанинг ишлаш муддати қисқаради. Шунинг учун чўлғанма лампалар толасининг шундай ҳарорати ўрнатиладигани, бунда лампанинг лозим бўлган ёруғликни бериши ва маълум ишлаш муддати таъминланади.

Колбасидан ҳаво сўриб олинган чўғланма лампалар *вакуум лампалар* дейилади; колбаси инерт газлар билан тўлдирилган лампалар *газ тўлдирилган лампалар* дейилади.

Газ тўлдирилган лампалар бир хил шароитда вакуум лампаларга қараганда кўп ёруғлик беради, чунки, колба ичидаги босим остида бўлган газ чўғланма толанинг буғланишига қаршилик қилади, бу эса унинг иш ҳароратини оширишга имкон беради. Колба ичига тўлдирилган газнинг конвекцияси туфайли чўғланма толанинг иссиқлигини маълум даражада исроф бўлиши газ тўлдирилган лампаларнинг камчилиги ҳисобланади.

Иссиқликнинг исроф бўлишини камайтириш мақсадида газ тўлдирилган лампалар иссиқликни ёмон ўказадиган газлар билан тўлдирилади. Иссиқлик исрофини камайтиришнинг усулларида яна бири чўғланма толанинг ўлчамларини ва унинг тузилишини ўзгартиришдир. Лампанинг чўғланма толалари зич винтсимон (моноспираль) ёки кўш спираль (биспираль) кўринишида тайёрланади.

Кам ёруғлик бериши чўғланма лампаларнинг асосий камчилиги ҳисобланади: улар талаб қиладиган электр энергиянинг фақат 2–4% *гина* одамнинг кўзига кўринадиган нурланиш энергиясига айлантириб беради, энергиянинг қолган қисми асосан лампа тарқатадиган иссиқликка айланиб кетади.

Корхоналар, ташкилотлар, ўқув ва даволаш муассасаларининг ёритиш электр қурилмаларида кенг фойдаланиб келинаётган люминесцент лампалар чўғланма лампаларга қараганда анча такомиллашган.

*Люминесцент лампа* (21–расм, б) ички юзаси юпқа люминофор қатлами билан қопланган герметик берк шиша найча 7 дан иборат. Найчадан ҳаво сўриб олинган ва унга оз миқдорда газ (аргон) ва симобнинг дозаланган томчиси киритилган. Найчанинг ичида (унинг учларига) шиша оёқчалар 2 да вольфрамдан биспираль электродлар 3 ўрнатилган. Электродлар лампанинг кўш штирли цоколлари 1 га уланган, штирлар лампани махсус патронлар воситасида электр тармоғига улаш учун хизмат қилади.

Лампага унинг электродларига кучланиш берилганда симоб буғларида электр разряди содир бўлади, натижада лампа ёруғлик оқими чиқара бошлайди. Электродларни янада кучлироқ (кўпроқ) чиқишини таъминлаш учун люминесцент лампаларнинг электродлари активлаштирилган моддалар, масалан стронций, барий ёки кальций оксидлари билан қопланади.

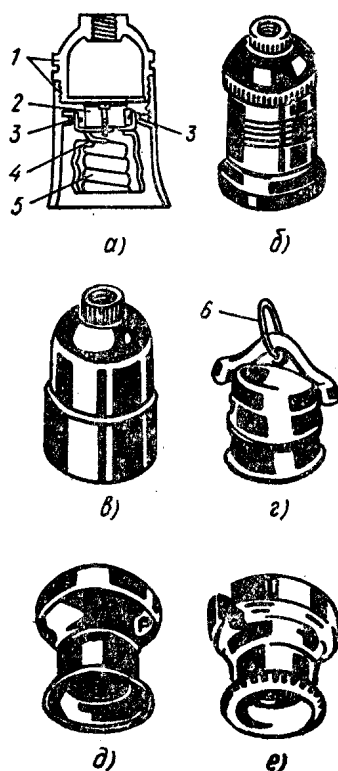
Люминесцент лампалар тарқатаётган ёруғлик оқимининг рангига қараб кундузги ёруғлик лампалари (*ЛД*), оқ ёруғлик (*ЛБ*), “Совук”–оқ ёруғлик (*ЛХБ*), “илиқ”–оқ ёруғлик (*ЛТБ*) каби ва бошқа турларга бўлинади (бу ерда ишлатиладиган “совук” ва “илиқ” сўзлари шартли қабул қилинган). Рангларнинг тусни аниқ белгилаш лозим бўладиган хоналарда ёки ишларни бажаришда, масалан, босмахонада рангли расмларни тайёрлашда, бадий устaxonаларда тўқимачилик саноатида ва бошқа рангларни тўғри илғаш учун *ЛДИ* лампаларидан фойдаланилади.

Паст босимли люминесцент лампалар ёруғликнинг газ разрядли электр манбаидир. Бу турдаги лампалар Давлат андозаларига асосан 15÷125 *Вт* оралиғидаги қувватларда чиқарилади. Улардан: 127 *В* кучланишда 15 ва 20 *Вт*; 220 *В* кучланишда эса серияли 20, 40, 80 ва 125 *Вт* номинал қувватлар билан

тайёрланади. Агар кам ёқиб ўчирилса, номинал кучланишнинг қиймати доимо бир хил бўлса ва атроф муҳитнинг энг қулай ҳарорати таъминланса ( $15\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$  чегарасида), люминесцент лампаларнинг ишлаш муддати *5000 соат* атрофида бўлади.

Саноат корхоналарининг ҳозирги замон ёритиш қурилмаларидва юқори босимли ёй–симобли ДРЛ лампалар кенг ишлатилмоқда. ДРЛ лампалари икки электродли ва тўрт электродли қилиб ишлаб чиқарилади.

Тўрт электродли ёй–симобли ДРЛ лампалари (21–расм, в) резъбали цокол 1, колба (баллон) 5 ва кварц горелка 10 дан тузилган. Горелканинг ичида симобнинг меъёрланган томчиси ва аргон газы бор; горелканинг учларига активлаштирилган асосий 9 ва қўшимча 11 вольфрам электродлар кавшарланган. Колбанинг ички сирти юпқа люминофор қатлами билан қопланган.



5.2–расм. Патронлар

Лампанинг электродларига кучланиш берилганда юқори босимли симоб буғларида электр разряди содир бўлади, бу спектрда тўқ сариқ–қизил нур бўлмаган интенсив ёруғлик тарқалиши билан кузатилади. Тўқ сариқ–қизил нур бўлмаса, лампа ёритиш учун ярамайди, шунинг учун колбанинг ички сиртига пуркаладиган люминофорнинг таркиби, спектрнинг ултрабинафша нури таъсирида, у тўқ сариқ–қизил ранг тарқатадиган қилиб танланади. Бу лампанинг асосий ёруғлик оқими билан қўшилиб, одамнинг кўзи яшилроқ тусли оқ ранг сифатида қабул қиладиган ёруғлик ҳосил қилади.

Тўрт электродли лампалар икки электродли лампалардан асосий электродларига қўшимча қаршилик орқали уланган иккита қўшимча электродлари борлиги билан фарқ қилади. Қўшимча электродларнинг бўлиши лампанинг ёнишини осонлаштиради, чунки лампага кучланиш берилганда асосий ва яқинроқдаги қўшимча электродлар орасида милтиловчи разряд содир бўлади, бу эса

лампаининг асосий электродлари орасида разряд чиқишига имкон беради. Цоколининг диаметри *40 мм* бўлган *ДРЛ* лампалари *25–1000 Вт* қувватли қилиб ишлаб чиқарилади.

Ёруғликнинг газ разряди манбалари (*люминесцент* ва *ДРЛ* лампалари) чўғланма лампаларига қараганда анча тежамли, уларнинг ёруғлик бериши ва ишлаш муддатлари чўғланма лампаларининг ёруғлик бериши, хизмат муддати—дан бир неча марта ортиқдир.

#### **5.4. ЁРИТИШ ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ЖИҲОЗЛАРИ**

Ёритиш қурилмаларининг жиҳозлари ёруғлик манбаларини электр тармоғига улаш, ёруғлик манбаларини бошқариш ва маҳаллий шароитлар билан, масалан, ишлаб чиқариш характери билан куннинг қанча давом этиши билан аниқланадиган ёритишнинг талаб қилинадиган иш режимини таъминлаш учун хизмат қилади.

*Патронлар* (7–расм), *узгичлар* (23–расм, а в), *қайта улагичлар* (23–расм, в) вилоклари бор штепселли розеткалар, люминесцент лампаларни ёқиш учун стартер қурилмалари ёруғлик электр қурилмаларининг энг кўп тарқалган асбобларидир.

Тузилиши, ишлатилиши ва ўрнатиш усулига қараб патронлар осма, арматурали, ниппелли ёки ниппели бор бўйинли (22–расм, а, б, в), металл қулоқли, ярим герметик, осма (22–расм, г); шипларга (22–расм, д) деворларга ўрнатиладиган (22–расм, е) турлари фарқ қилинади. Цоколининг ўлчамларига қараб патронлар *14, 27 ва 40 мм резьбали* бўлади.

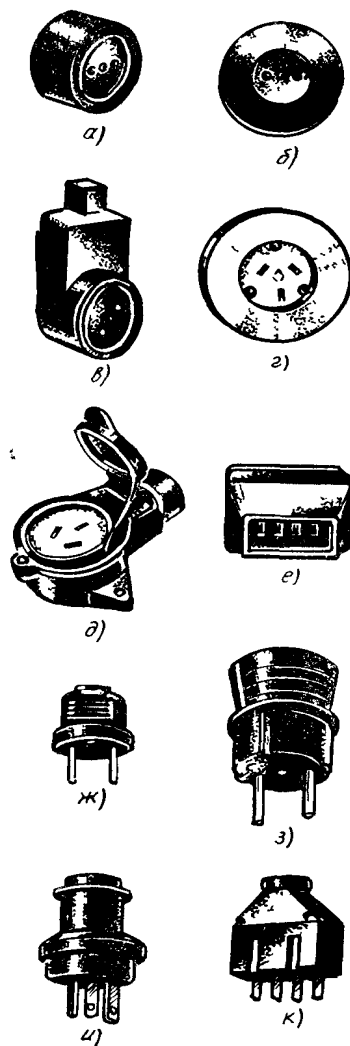
Частотаси *50 Гц* ли ўзгарувчан токда ёритиш электр қурилмаларининг электр занжирларида коммутация қилиш учун кучланиши *250 В* ва токи *10 А* гача бўлган бир қутбли узгичлар (23–расм, а, б) ва қайта улагичлар (23–расм, в) ишлатилади.

Ҳимояланган ва герметик қилиб тайёрланган очик ва яширин ўрнатиладиган бир қутбли узгичлар ва қайта улагичлар камида *20 минг* узишга бардош бериши лозим.

Коммутация қилиш хусусиятини ва ейилишга чидамлигини ошириш учун ҳозирги замон узгичлари ва қайта улагичларининг контакт қисмлари металл–сополдан тайёрланади, бундай контактлар *200 минг* марта узиб улашга бардош беради.

Номинал токлари *10* ва *24 А*, мос ҳолда кучланишлари *250* ва *380 В* гача бўлган электр истеъмолчиларини (кўчма лампалар, уй–рўзғорда ишлатиладиган электр асбоблари, электрлаштирилган асбоблар ва ҳ.к.з.) бир фазали ва уч фазали электр тармоқларига штепселли улагичлар билан уланади.

Штепселли улагичлар иккита асосий элемент: розетка (24–расм, а, е) ва вилка (24–расм, ж, к) дан ташкил топган.



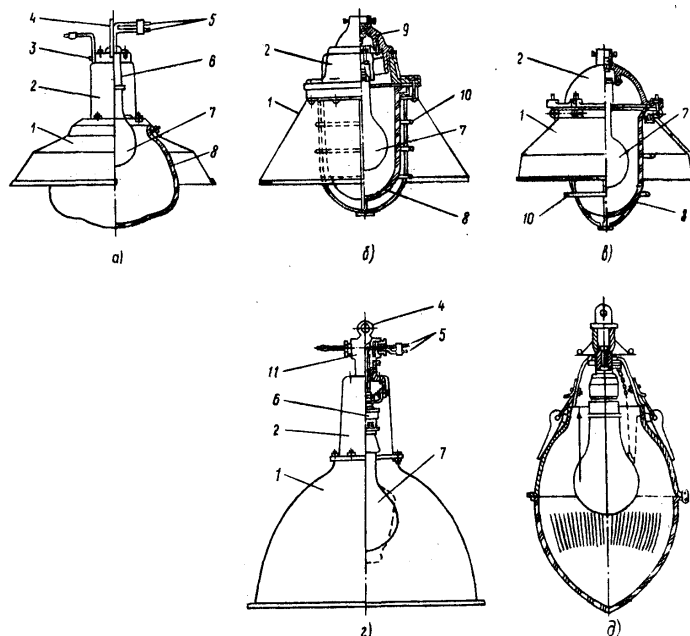
5.3–расм. Штепсельли бирикмаларининг элементлари.

Штепсель розеткалар доиравий (24–расм,г,д,е) контактли қилиб тайёрланади. Ясси контактларнинг қўлланиши ишончлироқ контакт ҳосил қилишга, мис сарфини тежашга ва доиравий контактларга қараганда контактларнинг ишлаш муддатини деярли икки марта оширилишига имкон беради.

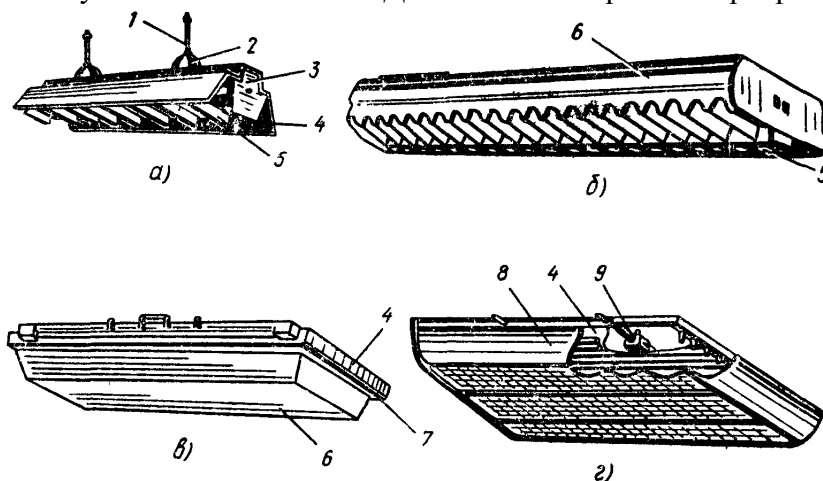
Ёнғинга ва портлашга хавфли ёки ўта хавфли хоналарда кўчма электр истеъмолчиларни  $36 В$  ли электр тармоғига улаш учун ерга уланадиган контактли икки қутбли ва уч қутбли штепсельли розеткалардан фойдаланилади, ерга уланадиган контактли маҳаллий ерга улаш тармоғидан келадиган симга уланади. Токи  $10 А$  гача бўлган икки қутбли штепсельли розеткаларнинг контакт қисмларига кесими  $2,5 \text{ мм}^2$  гача бўлган симларни улаш; токи  $25 А$  гача бўлган уч қутбли розеткаларга кесими  $16 \text{ мм}^2$  гача бўлган симларни улаш мумкин.

## 5.5. ЁРИТИШ ЭЛЕКТР ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ ЁРИТГИЧЛАРИ

Ёритиш электр қурилмаларининг ёриткичлари  $25 м$  гача масофада турган объектларни (нарсаларни, ишлаш юзаларини, ишлаб чиқариш майдонларини ва ҳ.к.з.) ёритиш учун хизмат қилади.



5.4–расм. Чўғланма лампали ва ДРЛ лампали ёритгичлар аратураси



5.5–расм. Люминесцент лампали ёритгичлар

Ёритгич аратура ва ёруғлик манбаидан тузилган. Ёруғлик манбаи аратуранинг ичида туради; аратура ёруғлик манбаининг 8 ёруғлик оқимини талаб қилинган даражада тақсимланишини таъминлайди ва уни механик шикастланишлардан ҳамда ташқи мухит таъсиридан сақлайди.

Ёруғлик манбаларининг турига қараб аратуралари шартли равишда қуйидагига бўлинади: чўғланма, симобли лампалар учун ва люминесцент лампалар чўғланма лампалар ва симобли лампаларнинг аратуралари корпусдан ва унинг ичига маҳкамлаган патрондан, корпусга паст томонида лампани ифлосланишдан ва механик шикастланишлардан ҳимояловчи ойна маҳкамланган, уст томонида таянч тузилмаларига осиб қўйиш учун қулоқчаси бор. Трубага бикр ўрнатилган оғир ёриткичлар корпусининг оғзи  $3/4$  ички резьбали патрубк қўринишида тайёрланади. Ёритгичларнинг баъзи турлари корпусининг патрубк-касига бураб киритиладиган махсус қурилма–таъминловчи тармоқдан келадиган симларни алоҳида зич маҳкамлаш учун иккита сольник–бюгел, шунингдек осиб қўйиш учун илмоқ билан таъминланади.

Тузилмаларнинг ва ёруғлик техникаси тавсифининг хилма–хиллиги ёритгичларнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланади.

### 5.5.1. Атроф муҳит шароитларига қараб конструктив тайёрланиши бўйича ёриткичларни танлаш учун тавсиялар

5.1–жадвал

| Хоналарнинг муҳити                                               | Ёриткичларни тайёрланишига нисбатан қўйиладиган талаблар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Қуруқ, нормал                                                    | Ҳар қандай тури.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Нам, зах                                                         | Ҳар қандай тури. Патронининг корпуси изоляцион ва намликка чидамли материалдан (чинни ва бошқа) тайёрланиши лозим.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ўта зах                                                          | Суюқлик сачрашидан ҳимояланган, сувдан ҳимояланган ёки зич қилиб ишланган. Ёриткичнинг конструктив элементлари, патроннинг корпуси ҳам намликка чидамли материалдан ишланган ҳар қандай тури. Бунда ёриткичнинг ички сирти намликнинг тўғри тушишидан ҳимояланган бўлиши керак, ёриткичга симларни киритиш усули симларнинг ўзаро қисқа туташиб қолиши ёки ёриткич арматурасининг металл қисмлари билан уланиб қолиши эҳтимолидан холи бўлиши керак.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Иссиқ                                                            | Ёриткичнинг ҳамма турлари, уларнинг барча конструктив элементлари ва уни зарядловчи ва симларнинг изоляцияси иссиқликка чидамли материалдан тайёрланиш шарти билан.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Чангли                                                           | Ёриткичнинг ҳар қандай тури. У ўрнатилган зонада чангнинг миқдори ва характериға қараб усти берк тайёрланганлари тавсия этилмайди.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Кимёвий актив муҳитли                                            | Ўта зах хоналарда қўлланиладиган ёриткичлар ва қўшимча равишда ёриткичнинг конструктив элементлари(патронининг корпуси ҳам) уни зарядлайдиган симларнинг изоляцияси ва кимёвий актив муҳитнинг таъсир этиш эҳтимолига чидамли бўлиши лозим.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Куйидаги классдаги ёнғинга хавфли бўлган хоналар:<br>П–I<br>П–II | Чангдан ҳимояланган ёки чанг ўтказмайдиган қилиб тайёрланган турлари:<br>а) чанг ёки толаларнинг миқдори, ўлчамлари ёки характериға қараб:<br>б) умумий вентиляциянинг мавжудлиги ва чиқиндиларининг сўрилишиға қараб:<br>силиткат ойнасидан тайёрланган яхлит қалпоқли чўғланма лампали ёриткичларнинг ҳамма турлари;<br>Металл тўрли, очиқ қилиб ишланган ДРЛ лампалари бор ёриткичлар; металл тўр лампани тушиб кетишидан сақлайди;<br>люминесцент лампалар учун ёриткичлар, шу жумладан очиқ ҳолда ишлаганлари ҳам таъминловчи симлар пўлат трубаларда ёки металл шлангларда ёхуд ёриткичларни металл кутиларда ўрнатиш шарти билан ва ПРА ҳамда стартёрлар ёриткичларнинг ичида ёнмайдиган материаллардан тайёрланган бўлади |

Люминесцент лампалар учун ёриткичлар арматураси кўпинча металл корпус, унинг ичига жойлашган ишга тушириш–ростлаш қурилмаси (ПРА), лампа тутқичлар, (стартёр, тутқичлар ва улаш симларидан иборат). Ёриткич осма узелининг қопқоқларидан бирининг тагига жойлашган.

Қисмлар ёрдамида таъминлаш электр манбаига уланади. Арматура корпусига, одатда, қайтаргич маҳкамланади, қайтаргичда ёриткичнинг тузилишиға қараб экранловчи панжара, ҳимояловчи ойна ёки ёруғлик сочгич бўлади.

Ёриткичлар тузилиши, ёруғлик техникаси кўрсаткичлари ва тавсифлари бўйича ишлаш ва атроф муҳит шароитларига мос бўлиши, шунингдек, хавфсизлик техникаси талабларига жавоб бериши ҳамда ишлатиш давомида уларга

хизмат кўрсатиш қулай бўлиши лозим. Ёриткичларни танлаш учун тавсиялар 5.1–жадвалда келтирилган.

Ўзгарувчан ток тармоғига уланадиган люминесцент ва ДРЛ лампаларининг ёруғлик оқимларини таъминловчи тармоқ токининг частотасига нисбатан икки марта ортиқ частота билан даврий ўзгариб туриши бундай лампаларнинг камчилиги ҳисобланади. Одамнинг кўриш инерцияси натижасида ёруғлик оқимининг бундай ўзгариб туриши (пульсацияланиши)ни одамнинг кўзи сезмайди, лекин, агар лампалар ҳаракатланувчи нарсаларни ёритиш учун қўлланилса, бу жуда хавфлидир.

Ёруғлик оқими пульсацияланганда инсоннинг ҳақиқий тезликни илғаш сезгиси ва стробоскопик эффекти натижасида нарсаларнинг ҳаракат йўналиши бузилади. Масалан, *люминесцент лампалар* ва *ДРЛ лампалар* билан маълум тезликда айланаётган машина деталлари, ёки ишлов берилаётган буюмлар ёритилганда, улар ҳаракатланмаётгандек ва ҳатто тескари томонга секин айланаётгандек туюлади. Шунинг учун станок ва механизмларнинг, ишчилари яқинлашиши мумкин бўлган станок ва механизмларнинг айланувчи қисмлари бўлган хоналарда люминесцент ва *ДРЛ лампалар* ёруғлик оқимининг кўнгилсиз ва хавфли пульсацияланиши бартараф этилган уланиш схемалари қўлланилади.

Чўғланма люминесцент ва *ДРЛ лампаларининг* энг кўп тарқалган уланиш схемалари қуйида келтирилган.

## **5.6. ЧЎҒЛАНМА ЛАМПАЛАРИНИНГ УЛАНИШ СХЕМАЛАРИ**

Ёритиш электр қурилмаларида чўғланма лампаларни бошқариш учунг бир нечта схемадан фойдаланилади. Чунончи, иккита ва ундан ортиқ чўғланма лампалар электр тармоғига битта бир қутбли узгич билан уланиши мумкин (5.6–расм, а).

Бешта лампа ёнма–ён турган иккита бир қутбли узгич билан бошқарилади (5.6–расм, б). Биринчи узгич буралганда иккита лампа, иккинчиси буралганда қолган учта лампа ёнади. Лампаларнинг бундай уланиш схемаларидан иш режими турли даражада ёритилганликни талаб қиладиган катта хоналарда қўлланилади.

Агар уланадиган лампаларнинг сонини навбатма–навбат ўзгариши лозим бўлса (масалан, люстрада), улар тармоққа люстранинг қайта улагичи ёрдамида уланади (5.6–расм, в). Қайта улагич биринчи марта буралганда учтадан битта лампа ёнади, иккинчи буралганда қолган иккитаси ёнади, лекин биринчи лапа ўчади; учинчи марта буралганда ҳамма лампалар ёнади, тўртинчи марта буралганда люстранинг ҳамма лампалари ўчади. Агар битта ёки бир нечта лампаларни икки жойдан мустақил бошқариш лозим бўлса, иккита улагич қайта улагичли схемадан фойдаланилади (5.6–расм, г). Қайта улагичдан лампаларга борадиган улагич ва симларнинг уланиши лозим бўлган занжирни ҳосил қилади. Бу схемадан коридорларни, турар жойлар ва корхоналарнинг зинапоя бўлинмаларини, шунингдек иккита ёки бир нечта чиқиш жойлари бўлган туннелларни ёритишда фойдаланилади.

Ёритиш электр қурилмаларининг лампалари уч фазали токнинг уч симли тизимидан таъминланганда лампалар тармоқнинг иккита фазасига уланади (5.6–

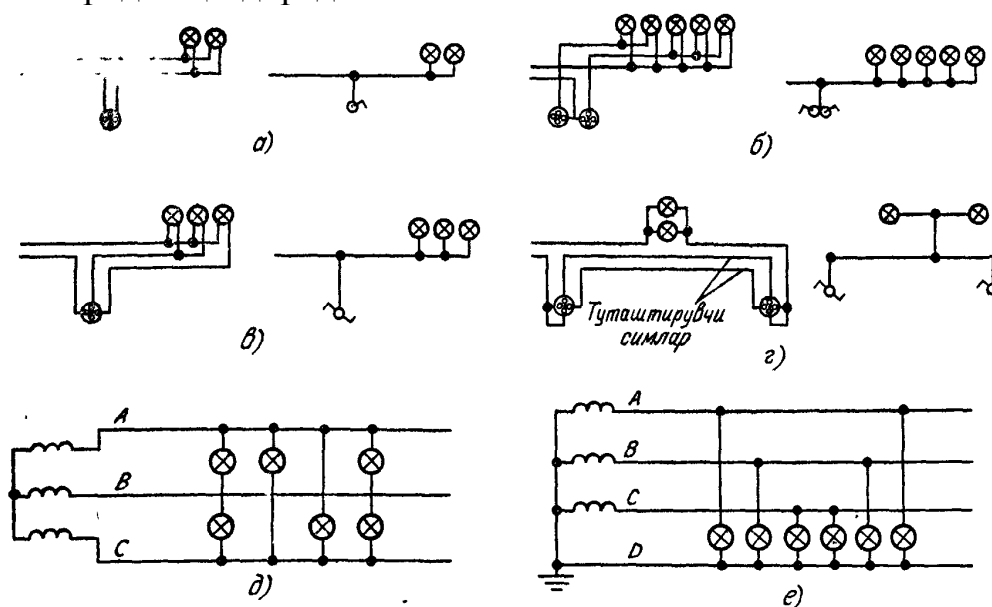
расм, д); тўрт симли тармоқдан таъминланадиганлари—фаза сими билан ноль симга уланади (5.6—расм, е).

## 5.7. ЁРИТИШ ЛАМПАЛАРИНИ ТАРМОҚҚА УЛАШ СХЕМАЛАРИ

Люминесцент лампалар электр тармоғига ёқишнинг стартёрли схемаси (5.7—расм бўйича уланганда стартёр сифатида икки электродли (ҳаракатланадиган ва ҳаракатланмайдиган) газ разряд неон лампаси ишлатилади.

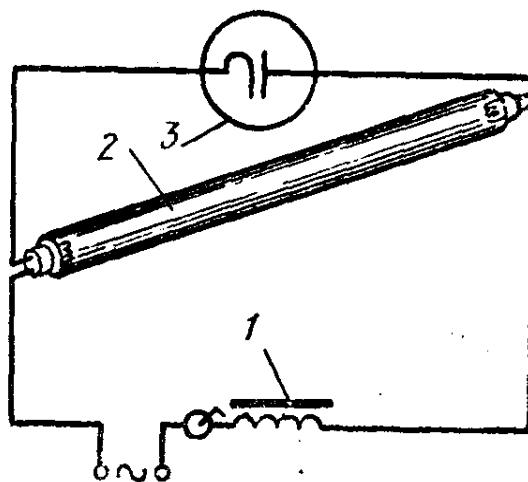
Люминесцент лампа электр тармоғига, лампада токнинг ошиб кетишини чеклайдиган ва шу асосда уни бузилишдан сақлайдиган балласт қаршиликка фақат кетма—кет уланади. Ўзгарувчан ток занжирларида балласт қаршилик сифатида индуктив қаршилиги катта бўлган ғалтак—дросселдан фойдаланилади.

Люминесцент лампа қуйидагича ёқилади. Лампа уланганда электродлар орасида милтилловчи разряд вужудга келади; унинг ҳарорати кўзболовчан биметалл электродни қиздиради.

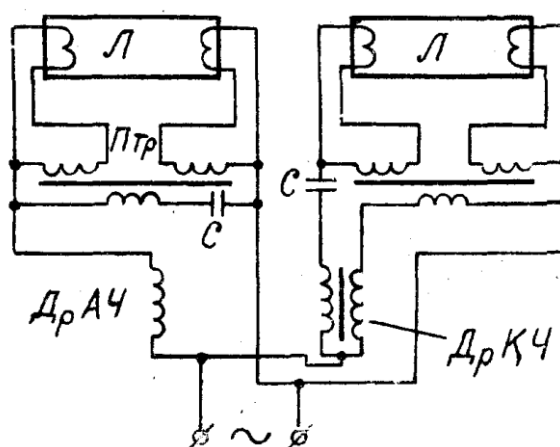


5.6—расм. Чўғланма лампаларнинг уланиш схемалари.

Қизиш ҳарорати маълум даражага етганда стартёрнинг кўзғалувчан, “Г” ҳарфи шаклидаги электроди эгилиб ҳаракатланмайдиган электродга тегади ва лампанинг электродларини дастлабки қиздириш учун лозим бўлган, ток ўтадиган электр занжири ҳосил бўлади. Электродлар, қизигандан сўнг электронлар чиқара бошлайди. Лампанинг электродлари занжиридан ток ўта бошлаганда стартёрнинг кўзғалувчан электроди совийди ва тўғриланиб, дастлабки ҳолатига қайтади; лампанинг электр занжирини узиб қўяди. Электр занжири узилганда тармоқ кучланишига дросселнинг ўзиндукция электр юритувчи кучи қўшилади ва дросселда ҳосил бўлган каттароқ кучланиш импульси лампада ёй разряд ҳосил қилади ва у ёқилади. Ёй разряд пайдо бўлиши билан лампанинг электродларида ва у билан параллел уланган стартёр электродларида кучланиш шунчалик пасаядики, бу стартёрнинг электродлари орасида милтилловчи разряд ҳосил бўлишига етарли бўлмайди. Агар лампа бирон бир сабабга кўра ёнмаса, стартёр электродларида тармоқнинг тўла кучланиши миқдорида кучланиш пайдо бўлади ва юқоридаги барча жараён қайта такрорланади.



5.7–расм. Стартерлик ёкичи бор люминесцент лампанинг принципиал уланиш схемаси



5.8–расм. Люминесцент лампани стартерсиз ЁРА ёрдамида улашнинг принципиал схемаси

Люминесцент лампалар махсус стартёрли ва стартёрсиз ёқиш–ростлаш аппаратларидан (ЁРА) фойдаланиб ёкилади. Бундай аппаратлар лампанинг ишончли ёкилишини ва нормал ишлашини, шунингдек қувват коэффиценти–нинг ошишини ва лампанинг камайишини таъминлайдиган йиғма қурилмадир. Бундай қурилмада радио қабул қилинишидаги ҳалақитларни йўқотадиган қурилма (конденсатор) ҳам ўрнатилади.

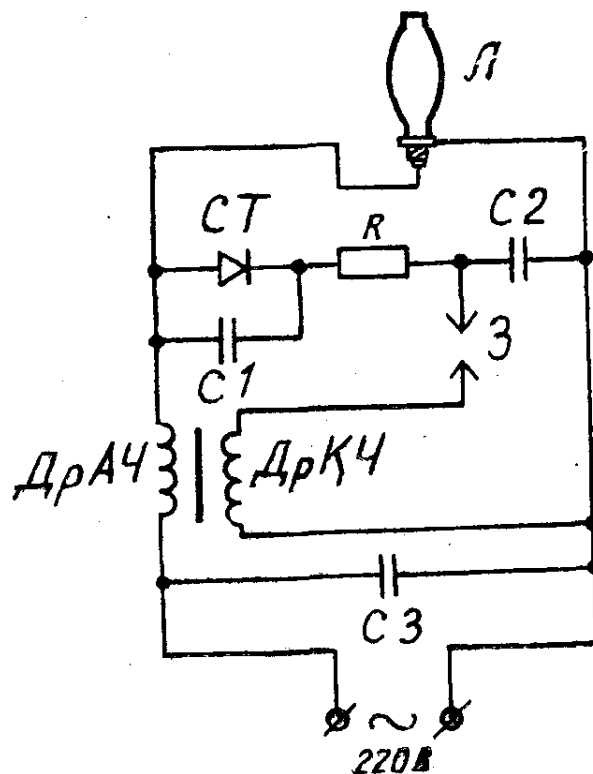
Ҳозирги вақтда анча ишончли ишлайдиган стартёрсиз ёқиш–ростлаш аппаратлари кенг тарқалмоқда. Икки лампали ёритгичнинг стартёрсиз ЁРА билан ёқиш схемаси 5.8–расмда кўрсатилган.

## 5.8. ЁЙ–СИМОБЛИ ЛАМПАСИНИНГ УЛАНИШ СХЕМАСИ

Ёй–симобли ДРЛ лампалари кучланиши 220 В ли электр тармоғига юқори кучланиш импулси берадиган ёндирувчи қурилма орқали уланади (5.9–расм).

Ёндирувчи қурилма разрядник  $P$ , СВ селенли тўғрилагич, зарядловчи қаршилик  $R$  ва конденсаторлар  $C1$  ва  $C2$  дан тузилган.

Схемадаги Др дроссель лампани ёқиш, лампада токнинг бирданига ошиб кетишининг олдини олиш, шунингдек уни ёқиш режимини барқарорлаштиришга хизмат қилади.



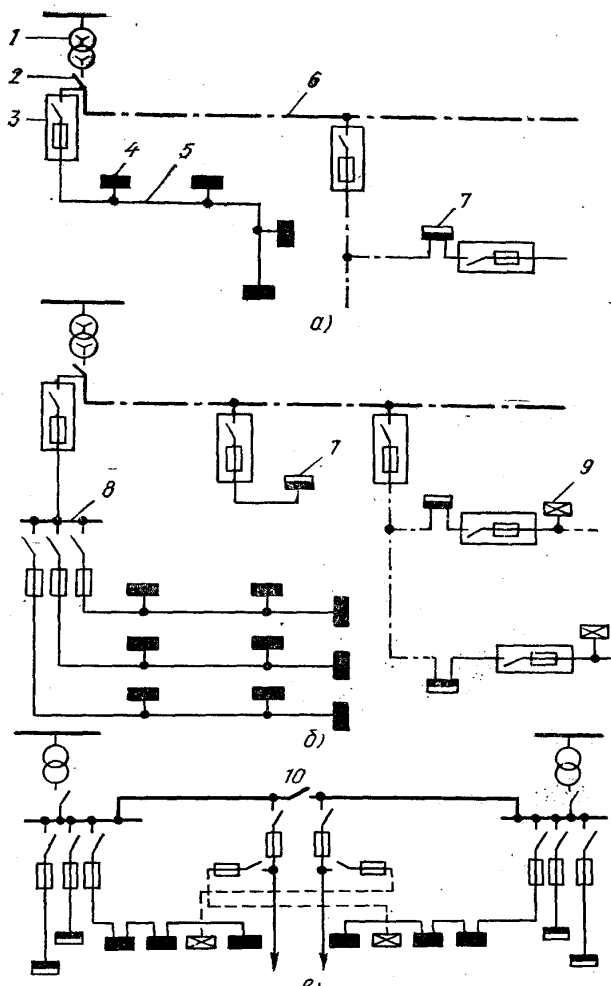
5.9–расм. Юқори босимли, ёй–симобли лампанинг уланиш схемаси

Лампа куйидагича ёнади. Лампа уланганда ток қаршилик  $R$  орқали ўтиб, конденсатор  $C2$  ни зарядлайди. Конденсаторнинг кучланиши  $200\text{ В}$  га етганда зарядсизлагич  $P$  нинг ҳаво оралиғидан ток ўтиб тешилиш (пробой) юз беради ва  $C2$  конденсатори дросселнинг асосий чўлғами  $ДрА4$  да катта кучланиш ҳосил бўлади, шу кучланиш импульсли орқали лампа  $Л$  ни ёқади.  $C1$  конденсатор тўғрилагични юқори кучланиш импульсидан ҳимоялаш учун хизмат қилади, конденсатор  $C3$  эса лампани ёқишда ёндириш қурилмасининг радио қабул қилишдаги халақитларини йўқотишга хизмат қилади.

Юқорида келтирилган икки электродли лампани электр тармоғига улаш ва ёқиш схемасидан фарқли, ўлароқ, тўрт электродли лампа тармоққа соддалаштирилган схема бўйича уланади, унда ёндириш қурилмаси бўлмайди.

Тўрт электродли лампани тармоққа улаш схемасида дроссель ва конденсатор бор, улар 5.9–расмдаги икки электродли лампани улаш схемасидаги аппаратлар бажарадиган функцияларни бажаради.

### 5.9. Ёритиш электр қурилмаларининг схемалари ва тақсимловчи қурилмалари



5.10–расм. Магистрал тизими бўйича ёритишнинг таъминлаш схемаси

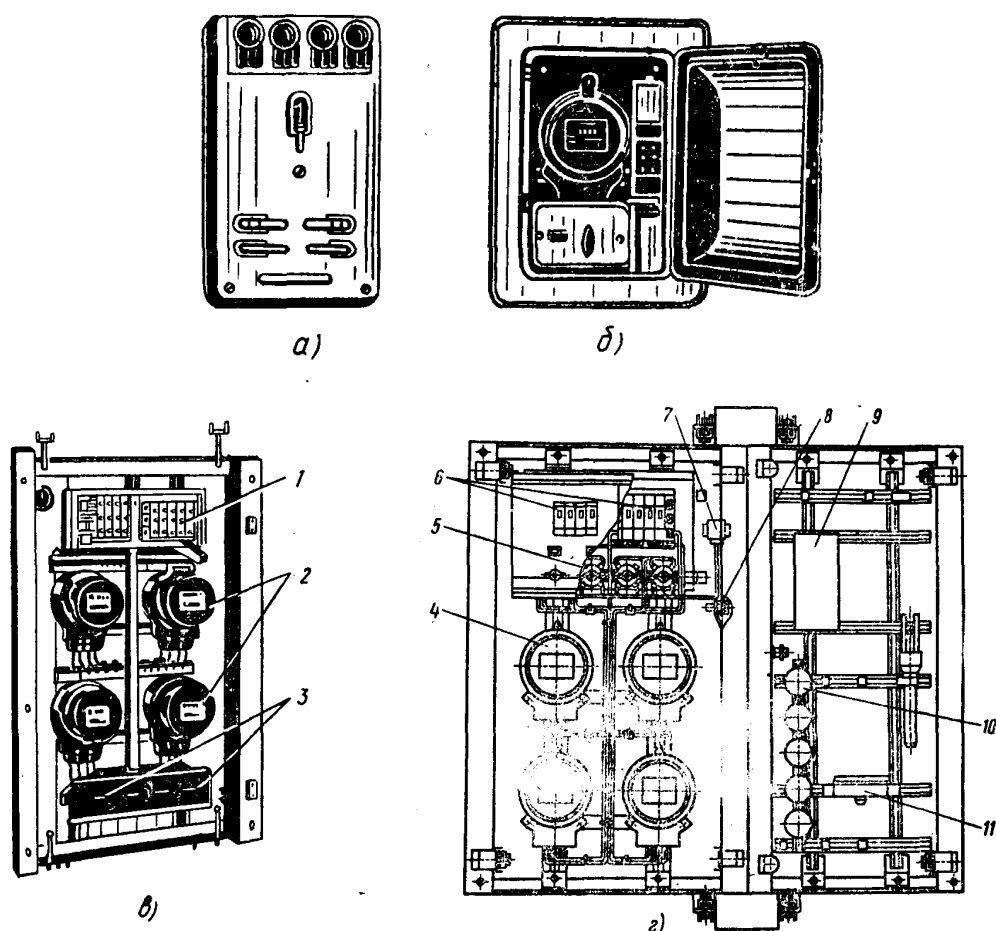
Ёритиш электр қурилмаларига қуйидаги асосий талаблар қўйилади:

Ишончлилиқ ва ҳамма элементларининг тўхтовсиз ишлаши; хоналарда ва иш жойларида талаб қилинадиган ёритилганликни таъминлаш; ёритгичлар, асбоблар ва аппаратларга хизмат кўрсатиш ҳамда уларни таъмирлаш қулайлиги. Бу талабларнинг бажарилиши маълум даражада ётиришни таъминлашнинг қабул қилинган схемасига боғлиқ.

Саноат корхоналарининг цехларида ёритиш электр қурилмалари цех биносига тақаб қурилган подстанциядаги трансформатордан “*трансформатор–магистраль*” блоки схемаси бўйича таъминланса, бир неча схемадан фойдаланиш мумкин. Агар ёритиш электр қурилмаси ишчи ёритишнинг оз миқдордаги лампаларидан иборат бўлса, битта магистралли таъминлаш схемаси қўлланилади (5.10–расм, а).

Ишчи ёритишнинг магистрали бевосита, коммутацион ва ҳимоялаш аппаратлари ўрнатилган қути 3 га уланади; Рубильниклар ёки пакетли узгичлар дастаки коммутацион аппаратлар, контакторлар ёки магнитли ишга туширгичлар эса масофадан бошқариладиган аппаратлар ҳисобланади. Агар катта қувватли ёритиш электр қурилмасини бир неча магистраллар орқали таъминлаш лозим бўлса 5.10–расм, б да келтирилган схема қўлланилади, унда таъминлаш қути 3 дан магистрал қутичага берилади, қутичадан эса бир неча магистраль линиялар чиқарилади.

Саноат корхоналарининг йирик цехларида электр истеъмолчилар одатда, цех биноси билан ёнма-ён қурилган бир нечта трансформатор подстанцияларидан таъминланади. Иккита трансформатор бўлганда (5.10–расм, в) ҳар бир трансформатордан чиқадиган иккита магистраль орасига секцияли узгич қўйишига имкон беради. Трансформаторлардан бири ишдан чиққан вақтда секцияли узгич ёритиш ва куч юкламаларини энергия билан узлуксиз таъминлаб туради. Бундай схемада, ишчи ёритишни таъминлашда трансформаторлар бир-бирининг вазифасини бажара олади ва авария вақтида ҳам ёритиш ишини анча яхшилади.

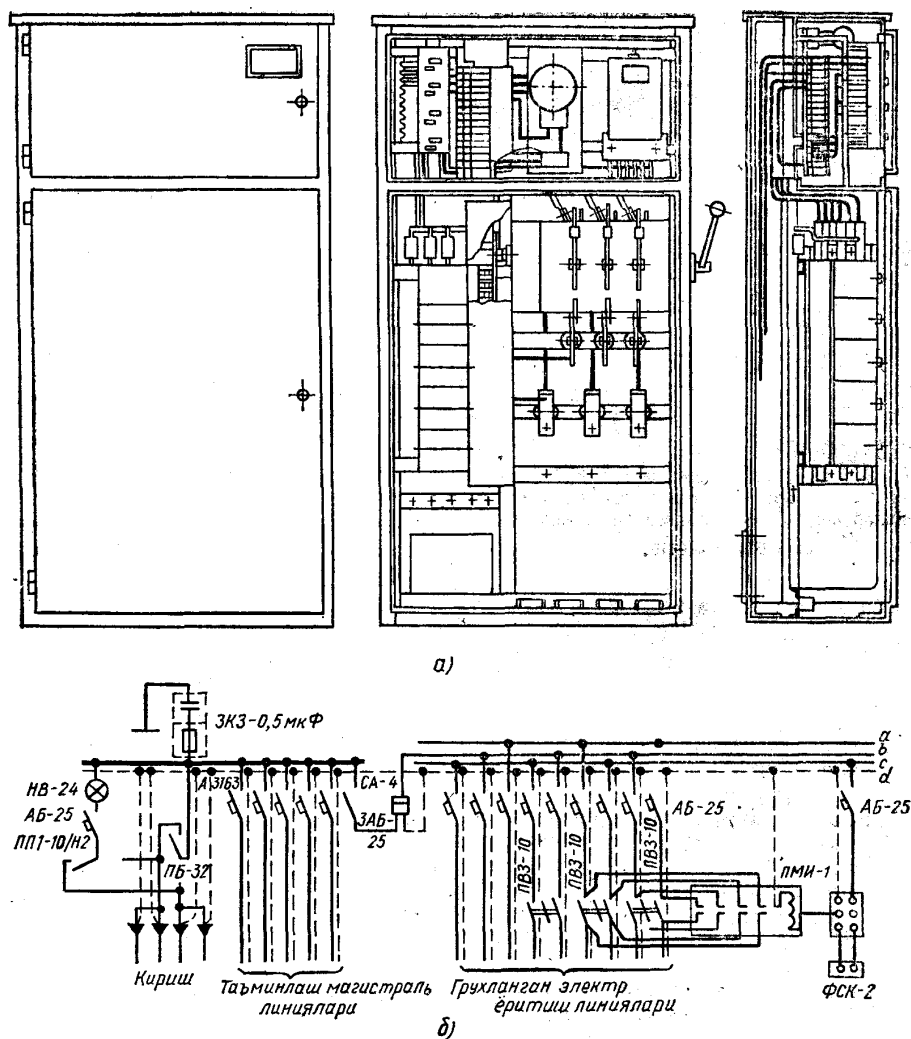


5.11–расм. Турар жой биносининг ёритиш электр қурилмаларининг шчитлари ва шкафлари

Электр истеъмолчиларининг юқорида қайд қилинган “трансформатор–магистраль” блоки тизими бўйича таъминлаш схемаси, ўзининг оддийлиги, ишда ишончлилигининг юқорилиги, фойдаланиладиган коммутацион ва ҳимоялаш аппаратларининг камлиги сабабли саноат корхоналарида кенг тарқалган.

Ёритиш электр қурилмаларида электр энергиясини қабул қилиш ва тақсимлаш махсус электротехник қурилмалар–кутичалар, шкафлар ва таъминлаш–тақсимлаш қурилмалари ёрдамида амалга оширилади. Бу қурилмалар магистрал ва гуруҳли чиқиш линияларини коммутация (узиб–улаш) қилиш ва ҳимояловчи аппаратлар, шунингдек сарфланадиган электр энергиясини ҳисоблаш учун ҳисоблагичлар билан ҳам таъминланади.

Турар жой биноларини ёритиш электр қурилмаларида ишлатиладиган қутичачалар 5.11–расмда, таъминлаш–тақсимлаш қурилмалари эса 5.12–расмда кўрсатилган.



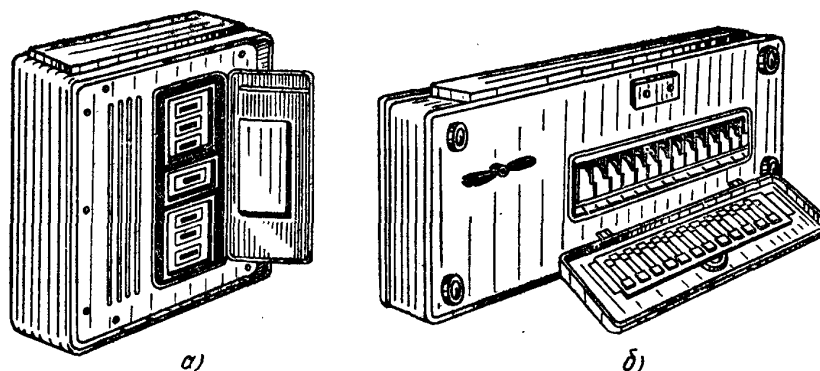
5.12–расм. Турар жой биносини ёритиш электр қурилмасининг ШВУ–5 таъминлаш–тақсимлаш қурилмаси.

ШВУ–5 маркали таъминлаш–тақсимлаш қурилмаси пайвандлаб ишланган ёпиқ металл шкафдан иборат бўлиб, устки ва пастки бўлинмалари бор (5.12–расм, а) уларга ҳимояловчи аппаратлар (АБ–25 автоматлари), узиш аппаратлари (АЗ–163 автоматлари), истеъмол қилинадиган электр қувватни ҳисоблаш асбоблари (СА–4 типдаги ҳисоблагичлар), кириш йўллари ва зина бўлмаларини ёритувчи автоматик бошқариш қурилмаси ўрнатилган. Бу қурилма ФСК–2 фотоузгичи ва ПМИ–1 магнитли ишга туширгичидан (5.12–расм, б) тузилган.

ШВУ–5 таъминлаш–тақсимлаш қурилмаси турар жой ва жамоат биноларининг ёритиш ва катта токли юкламаларини қабул қилиш, тақсимлаш ва ҳисоблаш учун хизмат қилади. Бу бинолар 380/220 В кучланишли, нейтрал ерга уланганда – 220/127 В кучланишли электр энергияси билан тўрт симли электр тармоқларидан таъминланади.

Турар жой биноларини ёритиш электр қурилмаларини таъминлаш–тақсимлаш электр жиҳозларининг жуда кўп конструктив ижроси ва схемалари мавжуд (ВРС–1, ВУД–5, ВУД–6, ВУД–17, ВУШ–10, ШВ61 ва бошқалар). Улар

бир—биридан асосан асбобларининг сони ва жойлаштирилиши, таъминловчи линиянинг номинал токи, шунингдек узувчи ва ҳимояловчи аппаратларнинг тавсифлари билан фарқ қилади.



5.13–расм. Саноат корхоналари ва жамоат биноларини ёритиш электр қурилмалари саноатда сериялаб ишлаб чиқариладиган шчитчалари: а–ОШВ; б–ОПВ.

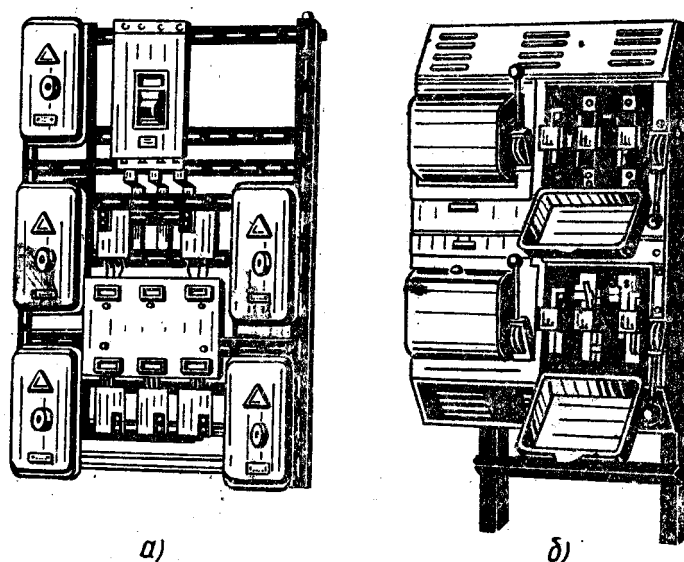
Саноат корхоналарининг ва жамоат биноларининг электр қурилаларида қутичачаларнинг саноат сериялари (*ОШВ, ОПВ ва бошқалар*) ва тузилиши анча мураккаб бўлган, катта таъминлаш номинал токига мўлжалланган таъминлаш—тақсимлаш жиҳозларидан фойдаланилади.

*ОШВ қутичаси* (5.13–расм, а) ўлчамлари  $500 \times 400 \times 150$  мм бўлган осма, метал қути бўлиб, устки ва остки қопқоқлари олинади, шу қопқоқлар орқали кириш ва чиқиш линиялари мос равишда киритилиши ва чиқарилиши мумкин. Қути ичидаги олинадиган шассида, дасталари шасси панелининг олд томонидан чиқиб турадиган узиш асбоблари ўрнатилган. Қути унинг олд қисмига маҳкамлаган эшикча билан бекилади. Қутичача бир фазали 6 ва 12 гуруҳларга мўлжаллаб тайёрланади ва 15, 20 ёки 25 А токка мосланган иссиқлик ажраткичи бор АЗ163 автоматик узгичлари билан таъминланган. Автоматик узгичларга ёриткичларнинг айрим гуруҳларини таъминлайдиган, чиқиб кетадиган линиялар уланади.

*ОШВ* қутичаларини таъминловчи сим уланадиган қисмларига кесими  $50 \text{ мм}^2$  гача бўлган симлар, чиқиш линиялари уланадиган қисмларига эса кесим  $10 \text{ мм}^2$  гача бўлган симлар уланади. Қутича 6 ва 12 та бир фазали гуруҳлар кўринишида тайёрланади.

Саноат корхоналарининг ва жамоат биноларининг ёритиш электр қурилмаларининг таъминлаш—тақсимлаш жиҳозлари сифатида комбинациялашган қутичалар, тақсимлаш блоки пунктлари ва шкафларидан фойдаланилади.

*ШК типидagi комбинациялаштирилган қутича* (5.14–расм, а) металдан пайвандлаб ишланган осма рама бўлиб, унга қутичалар ва турли хил ишларга мўлжалланган аппаратлар монтаж қилинган. Комбинациялаштирилган қутичаларнинг асосий афзаллиги шундан иборатки, уларга ўрнатилган исталган элемент ишдан чиқиш пайтида ёки ёритиш электр қурилмасининг электр билан таъминлаш схемаси ўзгарса, бу элементни бошқасига осонгина ўзгартириш мумкин.

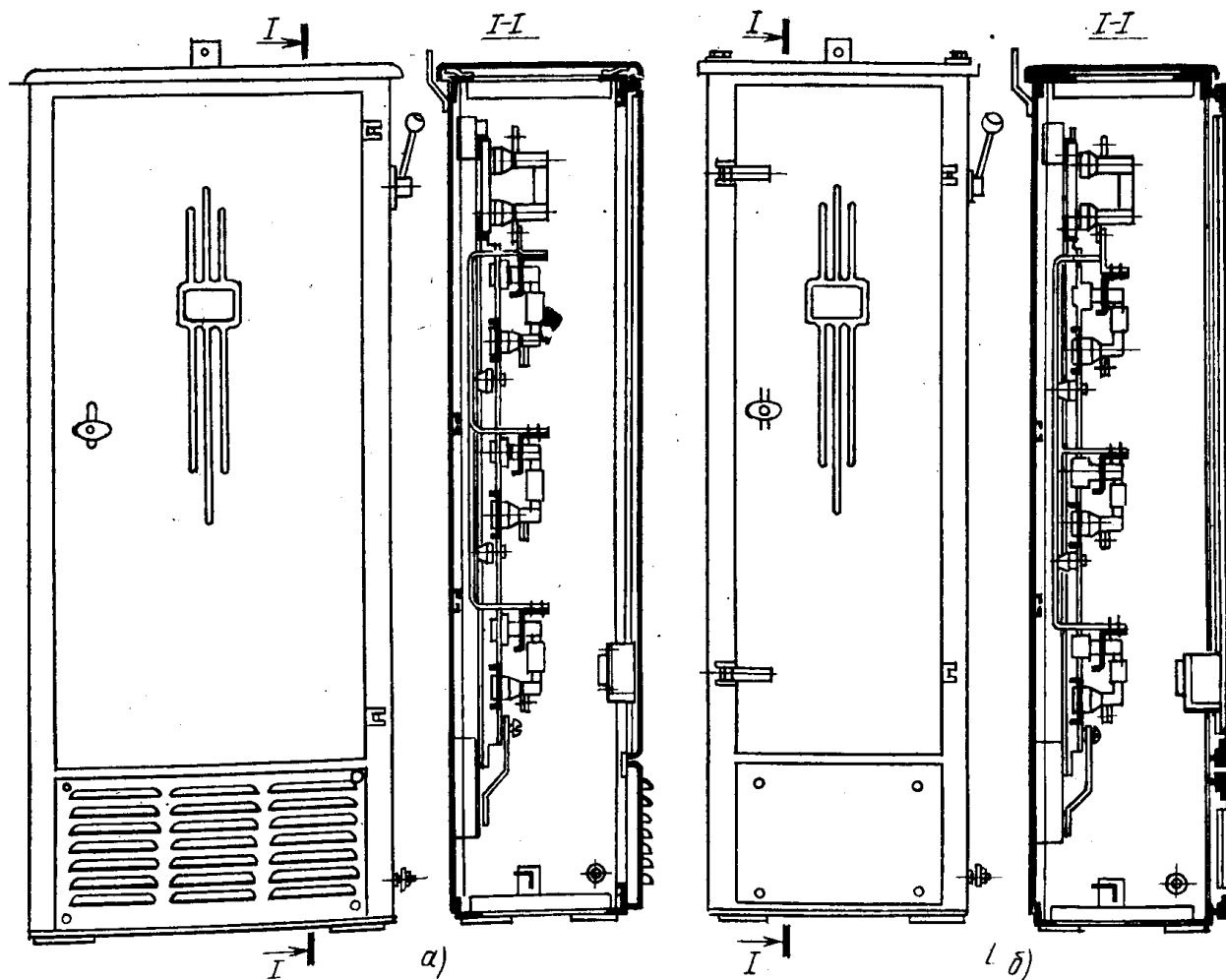


5.14–расм. Саноат корхоналари ёритиш электр қурилмаларининг шчитчалари ва тақсимловчи пунктлари:

а–ЎК комбинацияланган шчит, б–БРП–4 тақсимловчи пункт блоку.

Тақсимловчи блок пункти (5.14–расм, б) БПВ (“сақлагич–узгич” блоки) блокларидан комплектланади, бу блок 100, 250, 400, 600 ва 1000 А токка мўлжалланиб ишлаб чиқарилади. БПВ блокадаги ПН–2 сақлагичлари ҳам коммутацион, ҳам сақлагич вазифасини бажарувчи аппаратдир. Тақсимловчи блок пунктлари ишлатишда қулай, коммутацияловчи ва ҳимояловчи мураккаб аппаратларга эга эмас, шунингдек ҳар бир БПВ нинг эшиги ва дастаси орасида блокировка борлиги туфайли, ишлатишда хавфсиз. Блокнинг эшикчаси фақат даста пастга туширилган (ўчирилган) ҳолда тургандагина очилади.

Йирик саноат корхоналарининг катта қувватли ёритиш электр қурилмаларида СП ва СПУ сериядаги ёпиқ тақсимлаш шкафлари ишлатилади (5.15–расм). Шкафлар корпусининг ичида чиқариб олинadиган рамаси бўлиб, унда таъминловчи линиянинг узгичи, чиқиш линияларининг сақлагичлари, шунингдек тақсимлаш ва таъминлаш шиналари монтаж қилинган. Тақсимлаш шиналари изоляторларда бир бирининг устидаги горизонтал вазиятда ўтказилган. Тақсимлаш шиналарига битта фаза сақлагичларининг юқориги контакт таянчлари ўрнатилади.



5.15–расм. Таксимловчи шкафлар: а–СП, б–СПУ.

Контакт таянчлари шиналарига иккитадан гайка ва махсус қисиб турадиган шайбалар билан маҳкамланган, бу эса ишлатиш давомида контакт таянчини шкафнинг олд томонидан маҳкамлаб туришга имкон беради. Саклагичларнинг пастки контакт таянчлари раманинг кўндаланг қобирғаларида маҳкамланган изоляторларга монтаж қилинган. Битта фазанинг саклагичлари горизонтал вазиятда жойлашади. Шкафнинг олинadиган рамаси улаш ишлари бажарилаётганида шкафнинг ташқарисига чиқариб қўйилиши мумкин, бу монтаж қилиш ва ишлатиш давомида улаш ишларини анча осонлаштиради.

Корпус ичида, унинг ён деворларида кабелларни маҳкамлаш учун скобалар ва орқа деворида саклагичларнинг чиқиш линиялари симлари учун махсус маҳкамлагичлари бўлган профилли тузилишиси ҳам бор.

Корпуснинг тагида ноль шина ва шкафга келадиган кабеллар ёки симли трубаларни маҳкамлаш учун қатор тешикли кўндаланг қобирғаси бор. СП ва СПУ шкафлари корпусининг эшиклари олинadиган қилиб ишлаган. Бу монтаж жараёнида юқоридан симли трубаларни киритиш учун прессда лозим бўлган тешикларни очишга имкон беради. Корпуснинг олд томонидаги паст қисмида монтаж вақтида, монтаж ишларини қулайроқ бажариш учун олиб қўйиладиган улама бор.

Шкаф ён деворларининг биридаги тешикдан чиқарилган даста воситасида узгич уланади ва узилади. Узгичнинг дастаси олинadиган–блокировкаланган қилиб ишланган; у фақат узгич узилганда олинади.

*СП шкафи* (5.15–рasm, а) *СПУ шкафидан* (5.15–рasm, б) олд томонидан вентилляция учун тешиклари борлиги, қопқоқларининг маҳкамланиш усули, эшикчаларида зичламаларнинг йўқлиги, йўл қўйиладиган юкламанинг (токнинг) анча катталиги (вентилляция борлиги туфайли) ва габарит ўлчамлари билан фарқ қилади.

*СП* ва *СПУ* шкафларининг номинал токи кириш қисмида ўрнатилган аппаратларнинг номинал токи билан аниқланади. Шкафнинг чиқиш линияларига ўрнатиладиган ҳимоя аппаратларининг номинал токи шкафнинг номинал токига боғлиқ.

### **5.10. Ёритиш электр қурилмаларининг электр тармоқлари трассаларини режалаш**

Режалаш ёритиш электр қурилмаларининг электр тармоқларини монтаж қилишнинг бошланғич ва энг муҳим босқичидир. Режалашдан мақсад – электр ўтказгичларининг трассасини натурада аниқлаш, шунингдек, мавжуд техник ҳужжатларга амал қилиб, электр қурилмалари ҳамма элементларининг ўрнатилиши ва жойлашишини аниқлашдир.

Очиқ электр ўтказгичларининг трассаларини режалаш ва электр жиҳозларини ўрнатиш учун асосий ўқлари бинонинг хоналарида лойиҳада берилган ва қурувчилар белгилаган тоза пол ёки шип белгилари бўйича, шунингдек фермалар, колонналар ва бошқа қурилиш конструкцияларидан лойиҳада кўрсатилган масофалар бўйича режалаштирилади. Тоза пол белгиси олдиндан тозаланган ва оқлаган юзага эни *10–12 мм* ва узунлиги *120–150 мм* қора тасма кўринишида чизилади.

Режалаш ишлари электр ўтказгичларининг трассаларини ўлчаш ва электр жиҳозлари ўрнатиладиган жойлар билан боғлашдан бошланади. Сўнгра қурилиш конструкцияларида тешиладиган жойлар аниқланади: трубалар, симлар ва кабеллар ўтказиладиган тешикларнинг жойлари; уялар–симларни яширин ўтказиш асбобларини ўрнатиш учун токчалар–кутичаларни ўрнатиш қудуқлар тикиб қўйиладиган қисмлар учун аниқланади. Айни вақтда кутилар ва маҳкамловчи деталлар ўрнатиладиган жойлар ҳам аниқланади.

Режалаш ўлчамлари лойиҳага, агар лойиҳада кўрсатилмаган бўлса – *СНиП га* ёки 5.2 ва 5.3–жадвалларда келтирилган нормалланган ўлчамларга мос бўлиши керак.

Очиқ электр ўтказиш симларининг трассалари синрқага ёки қуруқ оҳакга бўялган каноп ёрдамида режаланади, шнур билан горизонтал ва вертикал чизиқлар қурилиш конструкцияларидаги чизиқларга параллеллиги сақланган ҳолда чизилади.

Чизилган чизиқларда кўндаланг белги чизиғи билан таянч тузилмалар ва маҳкамлаш деталлари ўрнатиладиган жойлар олдин кутиларда, сўнгра электр истеъмолчиларда, ўтиш жойларида, буриладиган қисмларда ва ниҳоят оралик маҳкамлаш жойларида белгиланади.

**Симлар ва металл қобиксиз кабеллар билан ётқизиладиган электр ўтказиш  
трассаларини режалашда нормаланган ўлчамлар**

**5.2—жадвал**

| Номи                                                                                                                                  | Симларнинг кесими, мм <sup>2</sup>                             | Нормаланган ўлчамлар, см                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Изоляциялаган таянчларда электр ўтказгичлар</b>                                                                                    |                                                                |                                                                   |
| Симларни маҳкамлаш нуқталари орасидаги энг катта йўл қўйиладиган масофалар:<br>Хоналар ичидаги изоляторларда                          | 10 гача<br>16–25<br>35–70<br>95–240                            | 200<br>250<br>300<br>600                                          |
| Хоналардан ташқарида изоляторларда                                                                                                    | Ҳамма қирқимлар учун                                           | 200                                                               |
| агар сим мис томирли бўлса фермалар, колонналар орасидаги изоляторда                                                                  | 2,5 гача<br>4                                                  | 600<br>1200                                                       |
| агар сим алюминий томирли бўлса фермалар, колонналар орасидаги изоляторларда                                                          | 6<br>10<br>16 ва ундан катта                                   | 2500 дан ортиқ                                                    |
| Ўтказишда ўқлар орасидаги энг кичик масофа:<br>Клицларда                                                                              | 10 гача<br>16–50<br>70–95<br>120<br>25 гача<br>35–50<br>70–120 | 3,5<br>5<br>7<br>10<br>7<br>10<br>15                              |
| Изоляторларда                                                                                                                         |                                                                |                                                                   |
| Симлардан деворлар ва тўсинлар юзасигача бўлган масофа                                                                                | Ҳамма қирқимлар учун                                           | Камида 1                                                          |
| Хавфлилиги юқори бўлмаган хоналарда ўтказишининг полдан баландлиги                                                                    | —                                                              | Камида 200                                                        |
| Шунинг ўзи, қолган бошқа ҳолларда ҳам                                                                                                 | —                                                              | Камида 150                                                        |
| Полдан ёки ишлаб чиқариш хоналарида хизмат кўрсатиш майдончаларидан вертикал ўтказилган симларни механик таъсирларидан ҳимоялаш қисми | —                                                              | Симнинг ташқи диаметри 3 мартадан кам эмас                        |
| Симларни эгиш радиуслари                                                                                                              | —                                                              |                                                                   |
| <b>Ҳимояланган симлар ва метал қобиксиз кабеллар воситасида электр ўтказиш</b>                                                        |                                                                |                                                                   |
| Маҳкамлашлар орасидаги масофа:                                                                                                        | 4 гача                                                         | Кўпи билан 50                                                     |
| Горизонтал ўтказишда                                                                                                                  | 4 дан катта                                                    | 100                                                               |
| Вертикал ўтказишда                                                                                                                    | 4 гача                                                         | 70                                                                |
| Биринчи маҳкамлаш нуқтасидан асбоблар қутисигача ва ўтиш жойларигача бўлган масофа                                                    | 4 дан катта<br>4 гача<br>4 дан катта                           | 100<br>70<br>100                                                  |
| Эгилган жойдан биринчи маҳкамлашгача                                                                                                  | —                                                              | Трассанинг ўқлари кесишган нуқтадан бошлаб эгиш радиуси плюс 1 см |
| Ҳимояланган ВРГ, НРГ кабеллари учун йўл қўйиладиган энг кичик эгиш радиуслари                                                         | —                                                              | Кабелнинг ташқи диаметридан 10 марта катта                        |
| Шунинг ўзи, ПРФ, АПРФ симлари учун                                                                                                    | —                                                              | Сим қобигининг ташқи диаметридан 6 марта катта                    |

Қурилиш конструкцияларидан ўтиш жойларида ўтказиладиган кабеллар ва симлар бир чизикда ҳамда бир текисда жойлашиши лозим. Очик ҳолда ўтказиладиган ва труба орқали ўтказиладиган ўтказгичлар: кўз илғамайдиган бўлиши ва хонанинг архитектура безагини бузилмаслиги лозим. Электр ўтказгичлар трассаси карнизлар ва архитектура линиялари бўйлаб камида 25 мм узоқроқдан ўтказилиши лозим.

Қурилиш конструкцияларининг ариқчалари ва каналларида ўтказиладиган яширин электр ўтказгич трассалари электр жиҳозларининг элементлари орасидаги энг қисқа масофалар бўйича режаланади.

Қурилишни индустрлаштириш муносабати билан саноат ва жамоат биноларини йиғма қурилиш конструкцияларидан қуриш борган сари амалда кенг қўлланилмоқда. Йиғма қурилиш конструкциялари симларини ўтказиш учун каналлар ва электр жиҳозларини ўрнатиш учун ўйиқлар, токчалар, чуқурчалари бор ҳолда тайёрланмоқда.

### Пўлат ва изоляцион трубалар ичидан ўтказиладиган ўтказгичлар трассаларини режалаш учун нормаланган ўлчамлар

5.3–жадвал

| Номи                                                                                                                                                                                 | Трубаларнинг ўлчамлари, дюйм.                          | Нормаланган ўлчамлар, см                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Пўлат рубалар ичидан ўтказилган электр ўтказгичлар</b>                                                                                                                            |                                                        |                                                                       |
| Трассанинг горизонтал ва вертикал қисмларида очик ўтказилган трубаларнинг маҳкамлаш нуқталари орасидаги энг катта масофа                                                             | 3/4 гача<br>1–1/2 гача<br>2 ва ундан юқори             | 250<br>300<br>350–400                                                 |
| Параллел ўтказилган трубаларнинг ўқлари орасидаги асофа                                                                                                                              | 1 гача<br>1 1/2 гача<br>2 1/2 гача<br>3 ва ундан катта | 5,5<br>10<br>14<br>16                                                 |
| Шунинг ўзи, манжеталар билан бириктирилган, электр ёрдамида пайвандланган юпқа деворли трубалар учун                                                                                 | Ҳамма диаметрлари                                      | 10<br>80                                                              |
| Электр аппаратларидан трубаларнинг маҳкамлаш нуқталарига бўлган масофа Шунинг ўзи, яшиқлардан узун қутиларида ва ёритгичлардан                                                       | Шунинг ўзи                                             | 30                                                                    |
| Трубаларнинг эгиш бурчаклари ва стандарт тирсаклари                                                                                                                                  | ”<br>”<br>— —                                          | 105, 120, 135 ва 150° гача                                            |
| Трубаларнинг энг кичик эгиш радиуслари: Бетонда очик ва яширин ўтказишнинг ҳамда трубалар ичидан фақат кўрғошин ёки поливинилхлорид қобикли кабеларни ўтказишнинг ҳамма турлари учун | ”<br>— —<br>Ҳамма диаметрдаги трубалар                 | Ташқи диаметридан 10 марта ортиқ.<br>Ташқи диаметридан 6 марта ортиқ. |
| <b>Изоляцион трубалар ичидан электр ўтказгичларини ўтказиш</b>                                                                                                                       |                                                        |                                                                       |
| Қисман қаттиқ резина трубаларни энг катта эгиш радиуслари                                                                                                                            | Ҳамма диаметридан 10 марта ортиқ                       | Ташқи диаметридан 10 марта ортиқ                                      |
| Шунинг ўзи, бу ҳам қоғоз–металл трубалар                                                                                                                                             | Шунинг ўзи                                             | Ташқи диаметридан 6 марта ортиқ                                       |
| Шунинг ўзи, пластмасса трубалар                                                                                                                                                      |                                                        | Шунинг ўзи                                                            |

|                                                                                   |   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| Кутилар ораисдаги йўл қўйиладиган энг катта масофа:                               |   |      |
| трассанинг тўғри қисмларида                                                       | — | 1000 |
| бир марта букилса                                                                 | — | 700  |
| икки марта букилса                                                                | — | 500  |
| тўрт марта букилса                                                                | — | 300  |
| Электр ўтказгичлардан турли хил труба коммуникацияларига бўлган масофа            |   |      |
| Симлар билан кесишадиган жойларда энг кичик масофа:                               |   |      |
| Қайноқ суюқликлар ҳаракатланадиган трубо–проводлар                                | — | 10   |
| Ёнувчи суюқликлар ҳаракатланадиган трубо–проводлар                                |   | 5    |
| Электр ўтказгичларнинг трубопроводлар билан энг кичик параллел жойлашиш масофаси: |   |      |
| ёнувчи суюқликлар                                                                 | — | 25   |
| бошқа суюқликлар                                                                  | — | 10   |

Бундай қурилиш конструкциялари ишлатилганда режалаш ишларига ҳожат қолмайди; бу ҳолда мавжуд каналлар, токчалар ва ўйиқларни лойиҳага мослигини ҳамда уларнинг симларни ўтказиш учун ва электр жиҳозларини монтаж қилиш учун яроқлилигини текшириш билан чегараланилади.

Замонавий йирик саноат ва гражданлик қурилиши объектларида электр монтаж ишлари, одатда индустриал усулларда олиб борилади. Монтаж қилишнинг индустриал усулининг моҳияти шундаки, электр қурилмаларининг элементлари олдиндан монтаж зонасидан ташқарида (ЭМТ устахоналаридаги ихтисослаштирилган корхоналарда) турли механизмлардан фойдаланган ҳолда технологик линияларда тайёрланади, сўнгра монтаж объектига узил–кесил тайёр ҳолда келтирилади.

Электр монтаж ишлаб чиқаришини индустрлаштириш:

Электр қурилмалари ва электр жиҳозлари элементларининг тановорларини, монтаж объектининг қуриб тайёрланишига боғлиқ бўлмаган ҳолда тайёрлашга;

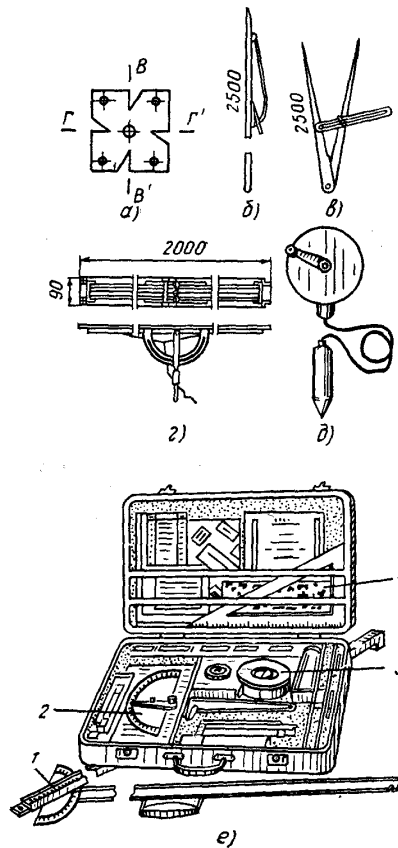
Юқори иш унумига эга бўлган кам ва кўп операцияли механизмлардан фойдаланишга;

Тановорларни технологик линияларда тайёрлашга;

Тановорлар тайёрлаш ишларида қўл меҳнатини максимал даражада қисқартиришга; Электр монтажчининг ишларини бажариш муддатини қисқартириш ва сифатини оширишга имкон беради. Электр тармоқлари элементларини индустриал усулда тайёрлашда лойиҳанинг иш чизмаларида монтаж қилинадиган электр жиҳозларининг ва ўрнатилган қурилиш электр тузилишларининг қурилиш ориентирлари бўйича “боғланиши” кўрсатилади. Чизмаларга ўтказиладиган электр ўтказгичлари ва кабель линиялари трассаларининг ўлчамли схемалари киритилади. Қурилиш ориентирларига ва электр жиҳозларига электр тармоқлари ҳам ”боғланиши” лозим, бунда чизмалар бўйича на фақат йўналиши ва ўрнатилган жойи, балки трассанинг ҳақиқий узунлиги ва тармоқлар қисмларининг узунлигини ҳам аниқлаш мумкин бўлади.

Техник жиҳатдан мураккаб бўлган электр қурилмаларининг лойиҳаларида, ўлчамли схемалардан ташқари кабеллар ва труба танаворларини тайёрлаш

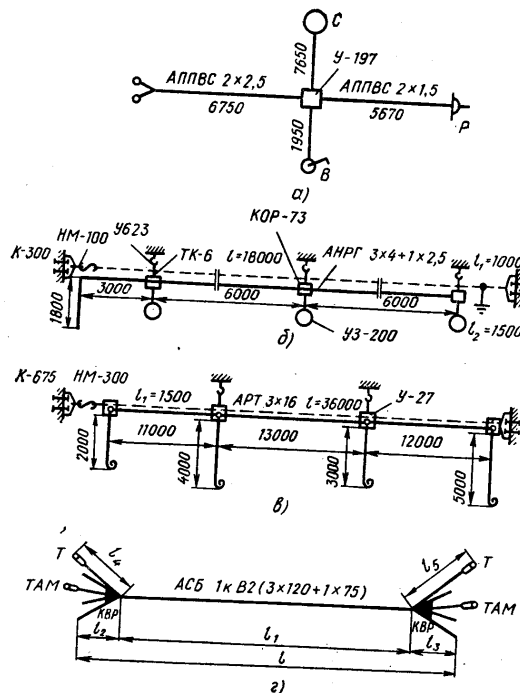
қайдномаси ва электр тармоқлари элементларининг техник маълумотлари ҳам тузалади.



5.16–расм. Режалаш асбоблари ва мосламалари:

Агар лойиҳада керакли маълумотлар бўлмаса, электр тармоқлари элементларини индустриал усулда тайёрлаш ишлари трассани ва электр жиҳозларини сўнг дастлабки ўлчов маълумотлари бўйича бажарилиши мумкин.

Ўлчаш ишларини махсус ходимлар бажарадилар, бу ишларини электр монтажчилар билан биргаликда, режалашда ишлатиладиган асбоб ва мосламалардан (5.16–расм) фойдаланиб бажаришлари керак. Ўлчашларда трассалар ва электр тармоқларини ўрнатиладиган электр жиҳозларига ва тақсимлаш қурилмаларига илиб келиш координаталари қуриш контурлари, бинонинг ўқлари, тоза пол белгиси ва бошқа ориентирлар билан “боғлаб” аниқланади. Бунда қайрилиш жойларида, эгиш бурчакларини тўғри режалашга ва электр тармоқларини трассаларининг бошқа фазовий ҳолатларига, нормаллаштирилган қайрилиш бурчаклари ва эгиш радиусларини назарда тутган ҳолда, ўтишга алоҳида эътибор берилади (5.2–жадвалга қаранг).



5.17–расм. Электр ёритиш ўтказгичлари ўлчаш эскизларини тузишга мисоллар

Трассани ўлчаш маълумотлари асосида ўлчовчилар қуйидагиларни тузадилар: тармоқларнинг мураккаб қисмларига–танаворлар эскизини; эскизлар талаб қилинмайдиган танаворларга–танаворлар қайдномасини; шу қайдномалар бўйича электр монтаж танаворларини устахонасида электр тармоқларининг зарур монтаж элементларини тайёрлайдилар.

Эскизларда, танаворлаш қайдномаларида ва буларга қўшиб юбориладиган техник ҳужжатларда шу электр тармоғининг мукамал тавсифлайдиган техник маълумотлар кўрсатилади. Эскизларда электр тармоғининг элементларини тасвирлаш учун шартли белгилардан фойдаланилади. Мураккаб бўлмаган трассаларнинг танаворлари эскизлари текисликларда тасвирланади; мураккаб трассалар эскизи фазовий тасвирда тайёрланади. Монтаж ташкилотларида эскизларни тузиш қулай бўлиши учун босмахонада босилган текисликни ёки ҳажмий масштаб тўрлари чизилган махсус бланклардан фойдаланилади. Электр ўтказгичларнинг ва трубаларнинг мураккаб тармоқланиши ўлчов эскизларини тузиш мисоли 5.17 ва 5.18–расмларда кўрсатилган.

Ёритиш электр қурилмаларининг электр ўлчовчилар ўлчаш эскизларида (5.17–расм, а, б) кўрсатилади:

Сим ва кабелларнинг маркалари, кесимлари ва томирлари сони;

Танаворларнинг айрим қисмларини ва улардан чиқадиган тармоқланишларни бириктириш усуллари (кавшарлаб, пайвандлаб, пресслаб ва ҳ.к.з.);

Ёритгичлар, асбоблар ва аппаратларга улаш учун сим ҳамда кабелларни томирлари учига ишлов бериш (пестик ёки ҳалқа шаклида ёхуд маркаларини кўрсатган ҳолда учлик кўринишида) усуллари;

фазаларни фарқлаш учун шартли рангларни ҳамда сим ва кабелларнинг томирлари учларини маркалаш;

электр ўтказгичда тармоқланадиган ва тармоқлаш қутилари жойлашган жойларни белгилаб, электр ўтказгичнинг умумий узунлиги ва айрим қисмларининг ўлчамлари;

ёритгичларга ва асбобларга борадиган тармоқлар қисмларининг узунлиги, шунингдек ёритгичларни осиш баландлиги ва турлари.

Тросли электр ўтказгичларни ўлчашда ва эскизларини тузишда (23–расм, в) юк кўтарувчи троснинг ёки ингичка симнинг лойиҳада кўрсатилган маркаси ва диаметри, сим ва кабеларнинг маркачилари ҳамда кесим юзалари, юк кўтарувчи тросга ўтказгичларни маҳкамлаш усуллари (шлицларда, хомутларда, таянч тузилмаларда ва бошқалар) чекка анкер тросларни, тортиб тургичлар, осма трослар ва тортиб тургичлар орасидаги масофа, химояловчи ерга улаш қурилмасининг тузилиши ва уни ерга улаш контурига бириктириш қўшимча равишда кўрсатилади.

Ўлчов эскизларида кабелларнинг ўлчанган бўлаклари (5.17–расм, г), уларнинг лойиҳадаги маркалари ва кесимлари, учларига ишлов бериш ва муфталарнинг турлари, томирларига ишлов бериш усуллари ҳамда учликларнинг типлари схема бўйича қабул қилинган томирларнинг ранглари ва кабель бўлакларининг маркаланиши, ҳар бир бўлакнинг узунлиги, муфталар орасидаги масофа, учларига ишлов бериш узунлиги ва кабеларнинг бўш учлари, таянч тузилмаларнинг турлари ҳамда уларда кабелларнинг маҳкамланиш усуллари кўрсатилади.

Электротехник труба коммуникацияларнинг ўлчов эскизлари трубади ўтказгичлар учун типавий лойиҳа алрбомларида берилган тузилишлар бўйича тайёрланган труба танаворларининг типавий (стандарт) элементлари ва деталларини эътиборга олиб тузилади. Қуйидагилар типавий танаворлар ва деталлар ҳисобланади:

Трубаларнинг нормаланган тўғри бўлаклари (10–600 см); букиш радиуслари 400 ва 800 мм бўлган нормаланган бурчакларга (90°, 105°, 120°, 135° ва 150°) букилган труба бўлаклари; труба тирсаклари, айланиб ўтадиган труба бўлаклари, уткалар; тўғри ва букилган труба пакетлари ва блоклари; танаворларнинг турли типавий элементлари.

Типавий элементлар ва труба танаворларининг деталларидан фойдаланилганда наряд–буюртмани бажариш кўрсатилган ўлчов эскизлари бўйича зарур бўлган типовой элементларни танлаш ва комплектлашдан иборат бўлади.

Мураккаб бўлмаган коммуникациялар ва трубаларнинг тармоқланиш узелларига илова қилинадиган эскизлари тузилади, унда қуйидагилар кўрсатилади:

Танаворлар тайёрланадиган трубаларнинг материали ва ўлчами;

Пакет ва блокларнинг умумий сони, шунингдек уларнинг ҳар биридаги трубалар сони;

Тармоқланган ва узун қутиларнинг турлари, ўрнатилган жойлари ва сони;

Трубаларни ўзаро ва қутиларга туташтириш (резьбали муфталар билан, пайвандлаш йўли билан ва бошқа) усуллари;

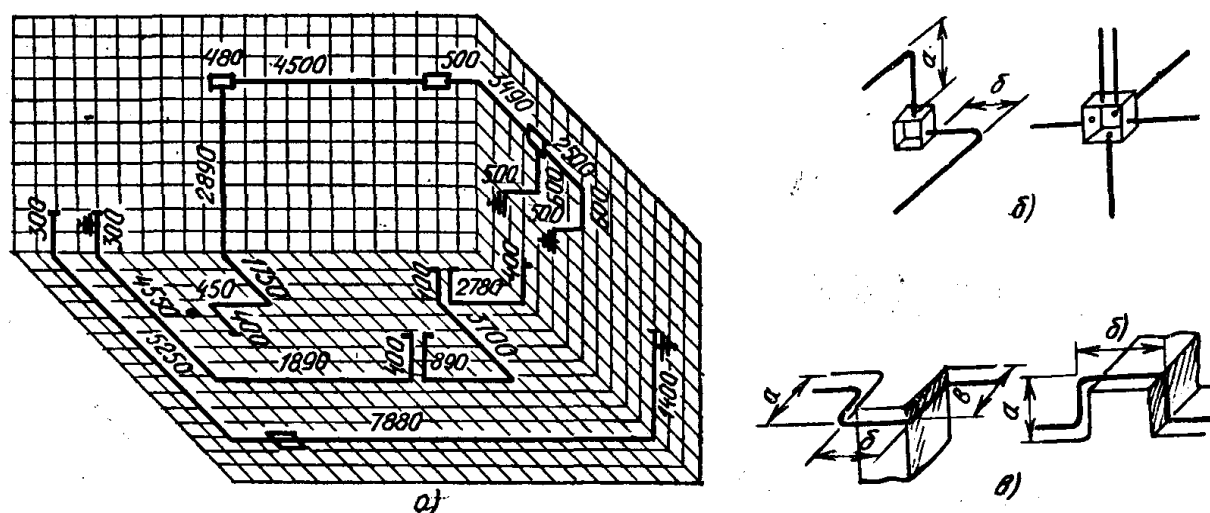
Трубалар, труба пакетлар ва блокларнинг ўзаро жойлашиши ва йўналиши;

Қурилиш конструкцияларининг температура чоклари орқали ўтказиш усуллари;

Трубаларнинг ерга уланадиган жойлари ва улаш усуллари;

Труба танаворларнинг қабул қилинган шартли ранглари ва маркаланиши.

Мураккаб коммуникациялар ва трубалар тармоқладиган жойлар учун фазовий ўлчов эскизлари тузилади (24–расм, а, б, в).

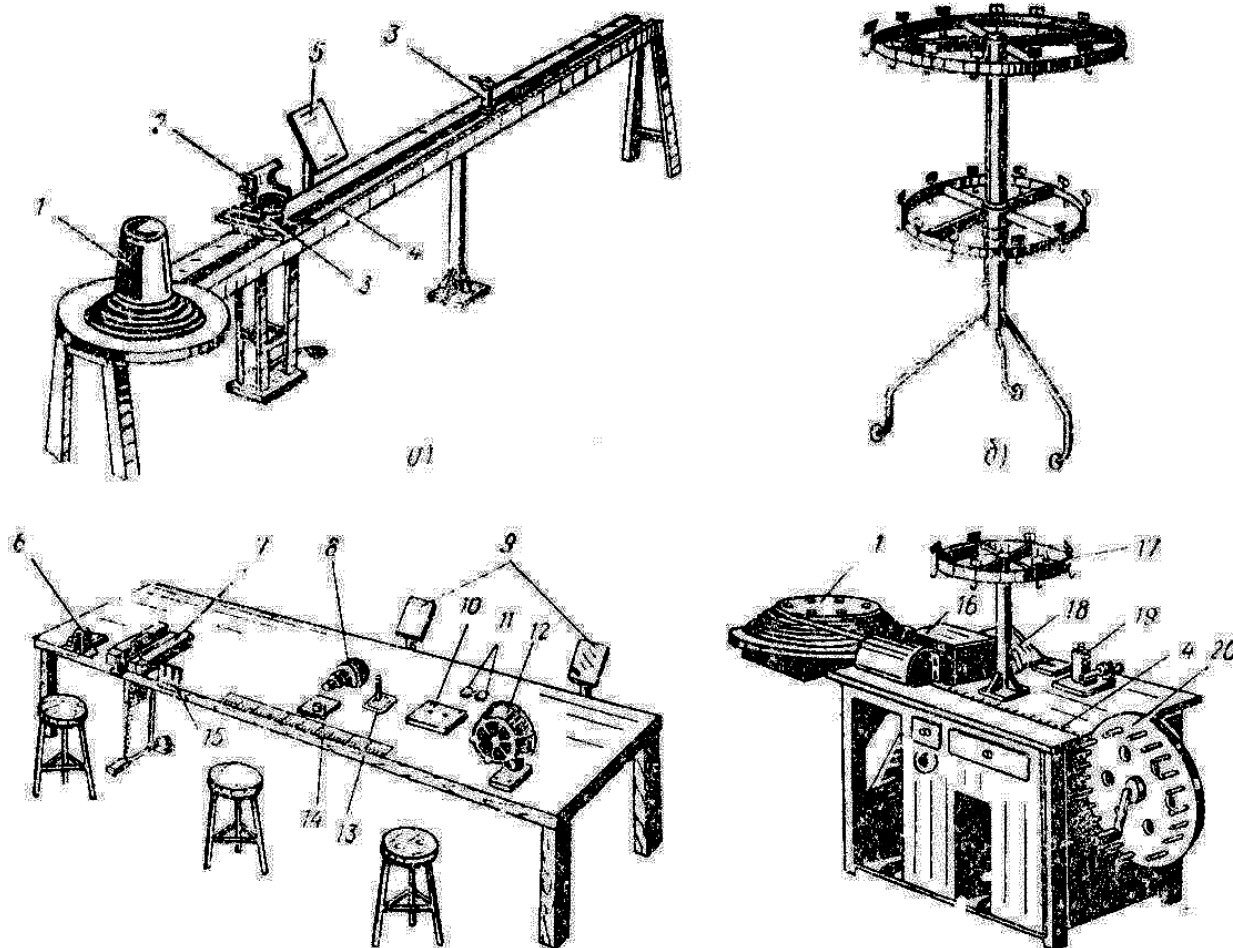


5.18–расм. Мураккаб труба танаворлари учун ўлчаш эскизлари тузишга мисоллар

Электр ўтказгичлар, кабель бўлаклари, труба коммуникациялар танаворларининг буюртмасига танаворлар қайдномаси илова қилинади, унда талаб қилинадиган узел ва деталларни тайёрлаш учун керакли маълумотлардан ташқари уларни комплектлаш, жойлаш ва ташиб келтириш усуллари ҳам кўрсатилади.

### 5.11. Ёритиш электр ўтказгичлари элементларининг танаворларини тайёрлаш

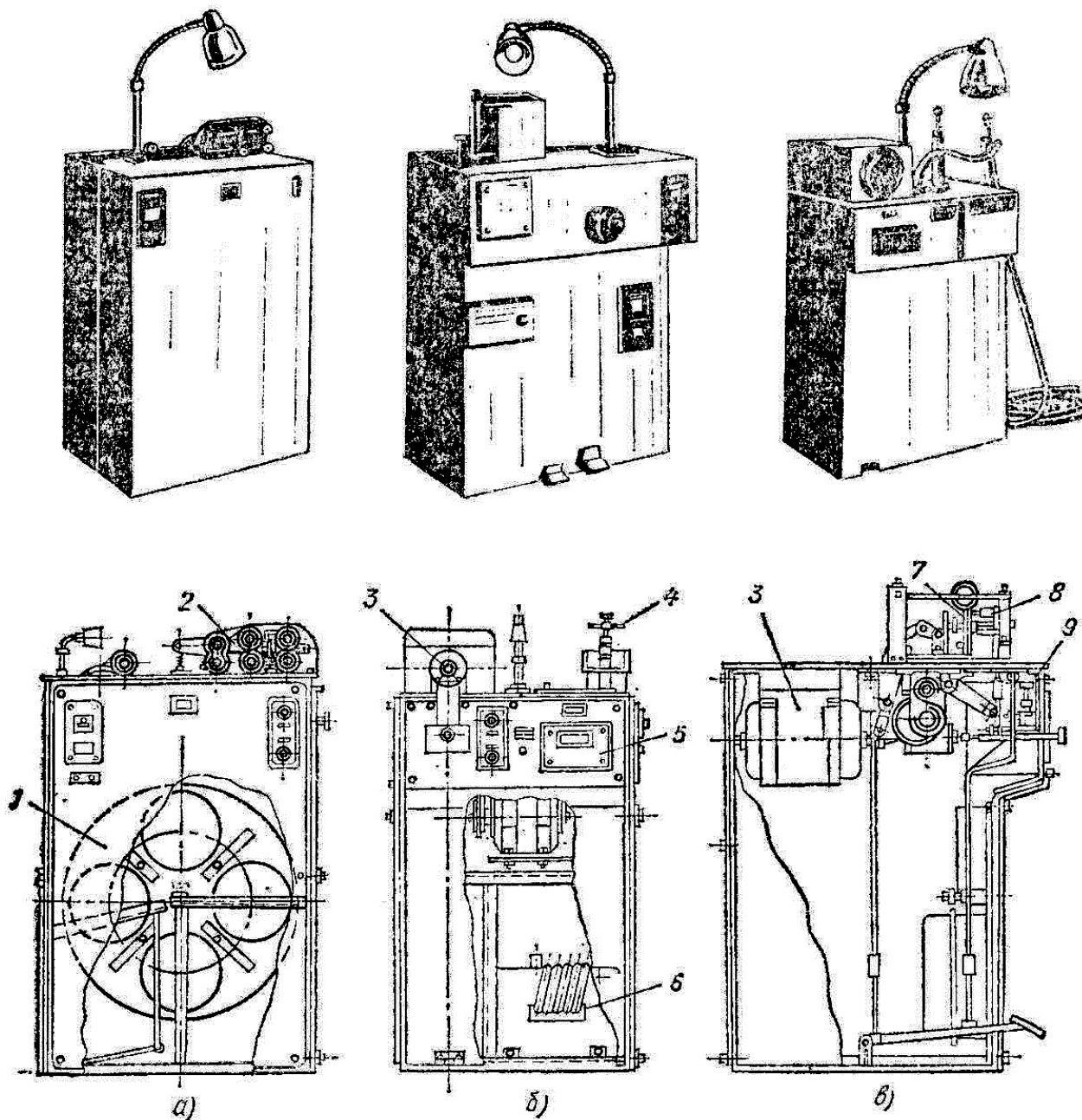
Электр ўтказгичларнинг элементларини электр монтаж танаворлари (ЭМТ) устахоналаридаги стендлар, режалаш столлари ва дастгоҳларда (5.19–расм) тайёрланади, булар технологик линияни ташкил қилади.



5.19–расм. Симларга ишлов бериш ва электр ўтказгичларни танаворлаш механизациялашган линиясининг асосий элементлари:

а–режалаш столи, б–кўчма стеллаж, в–дастгоҳ, г–симларга ва электр ўтказгичларга ишлов бериш учун стент, 1–чуватиладиган симни ўрнатиш учун барабанлар, 2–ричагли қайчилар, 3–кўчма устунча, 4–ўлчаш рейкаси, 5–устунча, 6–педалли қайчи, 7–симлардан изоляциясини олиб ташлаш учун педалли мослама, 8–симларни бураш учун мослама, 9–чизмалар учун стойка–планшетлар, 10–схемаларни текшириш учун қурилма, 11–симларни маркалаш учун бўёқли ванна, 12–тайёр электр ўтказгичларни бухтага ўраш учун барабан, 13–кутиларда тешик тешилаётганда уларни қисиб туриш учун мослама, 15–симлардан изоляциясини олиб ташлаш учун тароқлар, 16–симларни механизациялашган усулда кесиш, пардаларини қирқиш ва изоляциясини олиш учун қурилма, 17–столга ўрнатиладиган стеллаж, 18–симларни бураш учун мослама, 19–симларни пайвандлаш учун мослама, 20–ўлчов барабани.

Танаворлар тайёрлаш ишларининг ҳажми катта бўлганда кесими  $10 \text{ мм}^2$  гача бўлган симлар ва кабелларнинг томирларига ишлов бериш ишлари мураккаб ва юқори иш унумига эга бўлган *МР-1*, *МС-2* ва *СЗ-3* (5.20–расм) механизмлар комплектидан тузилган *КМО-3* технологик линиясида бажарилади. Катта кесимли симларга ( $16\text{--}240 \text{ мм}^2$ ) иккита *МРБ* (5.21–расм а) ва *МСВ* (5.21–расм, б) механизмларидан тузилган *КМБ-4* технологик линиясида ишлов берилади.



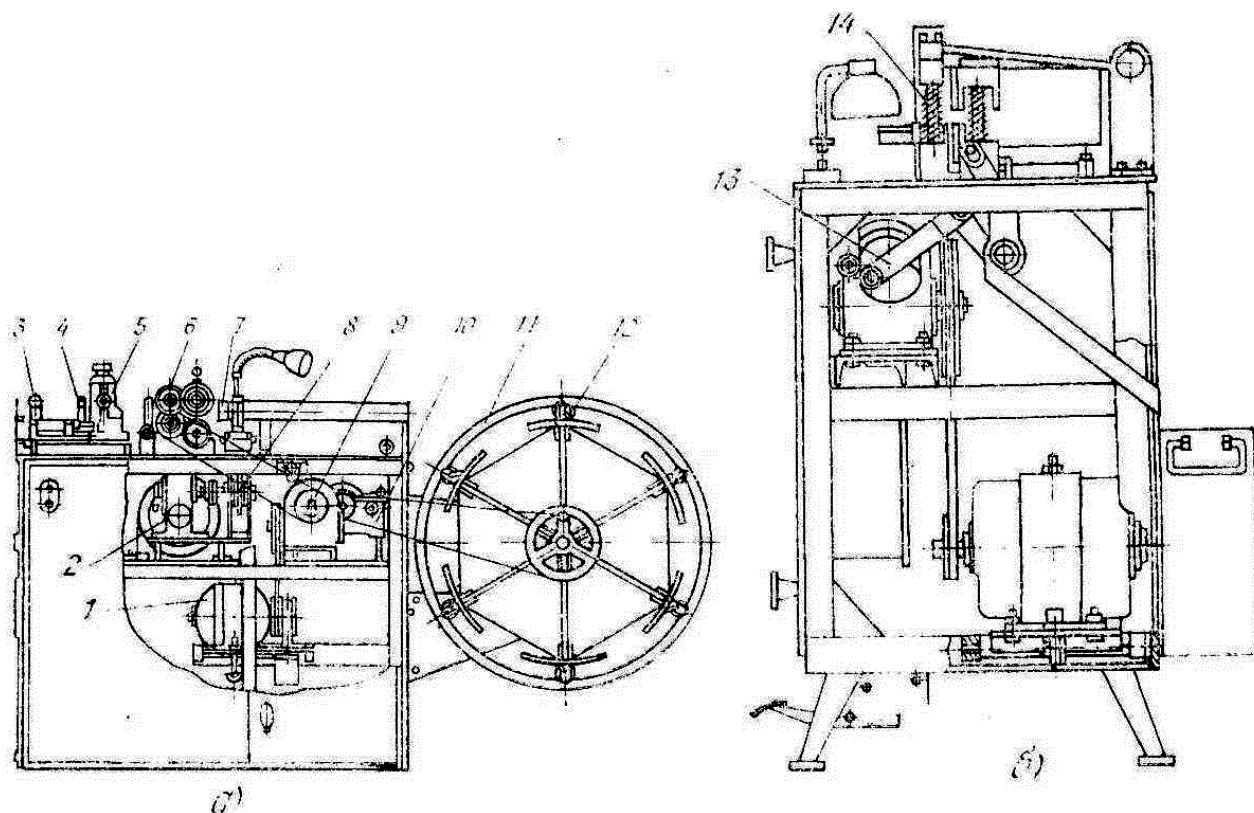
5.20–расм. Кесими  $10 \text{ мм}^2$  гача бўлган симларга механизациялашган тарзда ишлов бериш учун КМО–3 комплекти:

а–МР–1 механизми, б–СЗ–3 механизми, в–МС–2 механизми, 1–барабан, 2–рихтовка қилиш (териш) қурилмаси, 3–электр двигателъ, 4–каллак, 5–контакт ҳалқаларни бураш узели, 6–юритма педали, 7–симларни бураш учун каллак, 8–кўмир электрод, 9–танаворларни текшириш стенди.

Ихтисослаштирилган механизмлар ёрдамида пўлат ва пластмасса трубалар, мис ва алюминий шиналарга, троллей симлар ва бошқаларга тўла ишлов берадиган турли хил технологик линиялар мавжуд. Масалан, пўлат трубаларнинг танаворларини тайёрлашнинг юқори даражада механизациялаштирилган технологик линиясида машина ҳамда механизмлар ёрдамида қуйидаги ишлар бажарилади:

трубаларни маълум ўлчамларда бўлакларга кесиш;  
трубаларнинг учларини кесиш;

трубаларни кимёвий тозалаш;  
 трубаларнинг ички ва ташқи юзаларини бўйаш;  
 трубаларни нормаланган бурчакларда эгиш;  
 пўлат трубаларнинг айрим деталларини пайвандлаб бириктириш ва  
 бошқалар.



5.21–расм. Кесимлари  $16-240 \text{ мм}^2$  бўлган симларга ишлов бериш учун *KMB-4* комплекти:

а–*МРБ* симларни изоляциясини олиш учун, б–симларни ўлчаб киркиш учун, 1–ўрайдиган барабanning электр двигатели, 2–киркадиган пичоқлар механизмининг электр двигатели, 3,4–йўналтирувчи роликлар, 5–ҳисоблагичи бор ўлчаш қурилмаси, 6–узоқ роликлар, 7–раструб, 8–пичоқлари бор механизм, 9–редуктор, 10–узатма қутиси, 11–ўровчи барабан, 12–барабанда симни маҳкамлаш учун қисма, 13–ричаг–қулачокли узатма, 14–изоляцияни олиш узели.

Шиналарга технологик ишлов бериш линияларида механизмлар билан қуйидагилар бажарилади:

тўғри бурчакли шиналарнинг юзаларини ва қобирғаларини текислаш;  
 шиналарда уланадиган ва тармоқланадиган жойларни режалаш;  
 шиналарни ўлчамли бўлакларга кесиш;  
 шиналарда талаб қилинган ўлчамларда, берилган микдорда тешиklar тешиш;

шиналарни юзалари бўйича, қобирғалари бўйича ўрдакча (утка) ёки бурама (штопор) шаклида эгиш;

шиналарнинг контакт юзаларини тозалаш ва ҳ.к.з.

шиналарни пайвандлаш ва уларга бошқа металлдан тайёрланган пластиналарни пайвандлаб ёпиштириш (масалан, контакт чиқиш сими мисдан ишланган электр аппарати улаш учун алюминий шинага мис пластинкасини пайвандлаб ёпиштириш);

Шиналарни фазаларнинг стандарт рангларига бўйлаш.

Ҳар бир технологик линиянинг таркиби ўзига хос ва у асосан, электр монтаж ишларининг ҳажми, мавжуд механизмлар тўплами ва уларнинг иш унуми, айрим ишлов бериш жараёнларида механизациялашнинг қўлланилиши иқтисодий мақсадга мувофиқлиги билан аниқланади.

Симлар, кабеллар, трубалар, шиналар, электр тузилишлар ва электр монтаж қурилмаларининг бошқа элментларига монтаж зонасидан ташқарида ишлов бериш электр монтаж ишларини олиб боришнинг замонавий илғор усулидир, бунда фақат лозим бўлган материаллар марказлаштирилган ҳолда электр монтаж танаворлари устахоналарига етказиб берилиши керак. Электр монтаж ишларини олиб боришда, монтаж ташкилотлари керак бўладиган материаллар ва электр жиҳозларини бевосита буюртмачидан олганда, мураккаб механизмларни қўллашни талаб қилмайдиган танаворлар тайёрлаш ишларининг кўп қисмини монтаж майдонида бажариш мақсадга мувофиқдир, бу материалларни қурилиш майдонидан ЭМГ устахонасига, МЭЗ да тайёрланган буюртмаларни қурилиш майдонига ташиб келтиришга сарфланадиган вақт ва маблағни тежашга имкон беради.

Электр қурилмалари ҳамма элементларининг танаворларини индустриал усулда тайёрлаш кенг тарқалмоқда ва кўпчилик йирик электр монтаж ташкилотларида жорий қилинган.

#### **5.12. Ёритиш электр қурилмаларининг очик электр ўтказгичларини монтаж қилиш**

Қурилиш конструкцияларининг юзалари (деворлар, шиплар, колонналар ва бошқалар) бўйлаб бевосита изоляцияланмайдиган таянчларда ёки трубаларда (пўлат, пластмасса ва бошқалар) ўтказиладиган электр ўтказгичлар очик электр ўтказгичлар дейилади.