

620.9163:5359

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

М.И.ИСМАИЛОВ
Т.М.БАЙЗАКОВ
А.Ж.ИСАКОВ

2024060

ЭЛЕКТР ЁРИТИШ ВА НУРЛАТИШ

5520200-Электр энергетикаси (суб хўжалигида), 5630200-Қишлоқ хўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш, 5521800-Автоматлаштириш ва бошқарув (суб хўжалигида), 5650700-Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш, 5650100-Ирригация тармоқларида суб энергиясидан фойдаланиш бакалавриат йўналишлари бўйича таълим олаётган талабалар ва 5А20205-Электр таъминоти (суб хўжалигида) мутахассислиги магистрлари учун дарслик

ТОШКЕНТ 2007

631.371 (075)

11-81

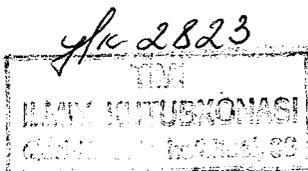
Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2007 йил 1 июндаги 125-буйруғи билан «Электр ёритиш ва нурлатиш» номи дарслигига, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан берилган лицензия асосида, нашриётларда нашр қилиш учун рухсат берилди. Ҳуқуқ адабиётлар грифи гувоҳномаси № 1004.

УДК 63: 535.21

М.И.Исмаилов., Т.М.Байзаков., А.Ж.Исаков.

Электр ёритиш ва нурлатиш.-Т: 2007.

Дарслик олий таълимнинг 5520200-Электр энергетикаси (сув ҳўжалигида), 5630200-Қишлоқ ҳўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш, 5521800-Автоматлаштириш ва бошқариш (сув ҳўжалигида), 5650700-Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш, 5650100-Ирригация тармоқларида сув энергиясидан фойдаланиш бакалавриат йўналишлари бўйича таълим олаётган талабалар ва 5А20205-Электр таъминоти (сув ҳўжалигида) мутахассислиги магистрлари учун мўлжалланган. Унда оптик нурларнинг олиниши, бошқа турдаги энергияларга айланиши, ўлчашнинг физик асослари ҳамда нурланишнинг иссиқлик ва газразряд қонунлари, бу қонунлар асосида яратилган ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш услублари, уларни лойиҳалаш ва эксплуатация қилиш, самарадорлигини техник-иқтисодий баҳолаш масалалари баён этилган.



ТОШКЕНТ — 2007

КИРИШ

Сайёрамизда ҳамма тирик мавжудотларнинг пайдо бўлиши ва ҳаёт кечириши асосан оптик нурларнинг, яъни ёруғликнинг борлиги ва унинг таъсири натижасидир. Қадимда, ўрта асрда ва ҳозирги замонда кўп олимлар ўзларининг илмий ишларини табиатнинг ана шу хоссасига бағишлаганлар.

Улуғ инглиз олими И. Ньютон (1643—1727) ёруғлик бу кичик заррачалар (корпускула) оқимидан иборат, деган илмий гипотезани асослаб берди. Бу тушунча унга оптиканинг ҳозирга қадар ишлатилиб келаётган асосий қонунларини очишга ҳалақит бермади. И. Ньютон билан бир вақтда голланд физиги Х. Гюйгенс (1629—1695) ёруғлик тўлқинсимон характерга эга деган гипотезани илгари сурди. Кейинчалик Т. Юнгга (1773—1829) оптик қонунларини тўлқин назарияси принциплари орқали жуда усталик билан тушунтирди.

К. Максвелл (1831—1879) ёруғлик электромагнит табиатига эга эканлигини исбот қилди. Макс Планк 1900 йилда ёруғлик табиатининг иккала хусусияти тўғри эканлигини тасдиқлади.

Бундан ташқари кўзга сезилмаслик чегарасидан ташқаридаги ёруғликлар мавжудлиги ҳақида фикрлар кенгай борди. 1800 йилнинг 27 мартда Лондондаги қиролик жамиятининг мажлисида В. Гершель кўринувчи нурларнинг тўлқинидан узунроқ тўлқинли кўринмас инфрақизил нурлар ҳақида маъруза қилди.

А. Эйнштейн (1879—1955) ёруғликнинг фотон назариясини яратди, яъни унинг назарияси бўйича ёруғлик маълум энергияга эга бўлган заррачалар — фотонлар оқимидан иборатдир.

П. Лебедевнинг (1866—1912) тажрибалари ёруғлик босим таъсири беришини ва шу билан ёруғлик маълум массага эга эканлигини исботлади.

Кейинчалик кўринувчи нурларнинг иккинчи тарафида турувчи жуда қисқа тўлқинли ультрабинафша нурлар кашф этилди (И. Риттер, 1801; В. Шуман, 1900; Т. Лайман, 1924). Кўринмас инфрақизил ва ультрабинафша нурлар одам кўзига ёруғлик эффектини бермайди, лекин «ёруғлик» деган иборани кўнча адабиётларда учратамиз: «ультрабинафша ёруғлик», «инфрақизил ёруғлик» дейилиши ўрнига «ультрабинафша нурланиш», «инфрақизил нурланиш» деганимиз тўғрироқ бўлади. Улар кўринувчи нурлар билан бирга оптик нурлар соҳасини ташкил этади.

Биз ҳаётни табиий ва сунъий ёруғликсиз тасаввур эта олмаймиз. Уларнинг агроф-муҳитга таъсири бир хилда эмас ва мураккабдир. Ер куррасидаги биологик ҳаётнинг энергетик асосини қуёш нурланиши ташкил этади. Иссиқлик — бу қуёш, нон — бу қуёш, гўшт — бу қуёш, яъни ўсимлик, ҳайвонот ва инсониятнинг энергетик асосини қуёш ташкил этади.

Ер куррасида бир йил ичида фотосинтез натижасида 100 млрд. тонна органик моддалар пайдо бўлади, атмосферадан 200 млрд. тонна

карбонад ангидрид гази олинади ва ер атмосфераси 145 млрд. тонна кислород билан туйинади.

Иссиқхона, чорвачилик ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришининг турли соҳаларидаги маҳаллий шароитларида инсон қуёш нурларини сунъий электр нурлари билан муваффақиятли алмаштираяпти. Бунинг учун биология, физиология, электротехника, химия ва физика соҳасида ишловчи жуда кўп мутахассис олимларнинг меҳнати сарф хизмати катта бўлди. Ана шу олимларнинг илмлари бирлашувидан ҳозирги замон ёруғлик назарияси ва техникаси пайдо бўлди.

Бизнинг Республикамизда электр ёритиш учун жами ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг ўрта ҳисобда 10...13% сарф қилинади. Нурланиш қурилмаларига сарф этилаётган электр энергияси ундан ҳам кўпроқ.

Кўп мамлакатларнинг илғор тажрибалари шунини кўрсатадики, рационал лойиҳалаш ечимига, энергия тежовчи нурланиш қурилмаларига ва кам энергия сарфловчи лампаларга ўтиш 20% электр энергиясини тежар экан, бу эса қуввати 6 млн. кВт. энергия берувчи электростанция қуриш режасини қисқартирар экан.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини тўғри қўллаш натижасида иш унумини 5...10%, моллар вазнини 8...15% ошириш, ёниқ тупроқли хоналарда қишлоқ хўжалиги ўсимликларидан юқори ҳосил олишни, таъминлаш ва қайта ишлаш саноати қорхоналари чиқараётган маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш мумкин.

Борлиқ учун муҳим бўлган табиий оптик нурланиш манбаи ҳар доим қуёш бўлган. Унинг спектрида 300 дан 1000 нм гача тўлқин узунлигига эга бўлган оптик нурланишлар мавжуддир.

А. Н. Лодигиннинг дастлабки кўмир толали чўғланма лампалари (1874 й.), кейинчалик вольфрамли лампалари (1890 й.) ишлатилишининг соддалиги ва ускуналарнинг арзонлиги туфайли жаҳон бозорини тез эгаллади. Чўғланма лампаларни (ЧЛ) конвейер усулида ишлаб чиқаришни америкалик ихтирочи ва инженер Т. С. Эдисон (1847—1931 йй.) амалга оширди, гарбда ҳозиргача уни чўғланма лампа ихтирочисини сифатида билишади. П. Н. Яблочковнинг (1847—1894 йй.) газ разрядли лампалари ёруғлик техникасининг ривожланишига асос бўлди.

П. Н. Яблочковнинг чет элда «Рус чироғи» деб аталувчи лампалари ўша даврда Лувр музейини, Колизейни, Петербургда эса «Аничков кўприги» ва бошқа архитектура ансамбллариини ёритиб келди.

Ҳозирги замон ёритиш манбалари етарли даражада ривожланган, уларнинг ФИК ошган, ишлаб чиқарилиши такомиллаштирилган, қўлланиш соҳалари кенгайган.

Биринчи қисм

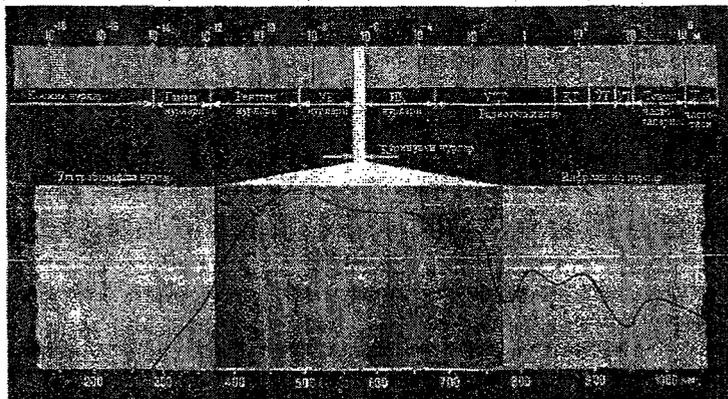
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШЛАРИДА ОПТИК НУРЛАР ҚЎЛЛАНИЛИШИНING ФИЗИК ВА БИОЛОГИК АСОСЛАРИ.

1 боб.

ОПТИК НУРЛАР ВА УЛАРНИНГ БОШҚА ТУРДАГИ ЭНЕРГИЯЛАРГА АЙЛАНИШИ

1.1-§. Асосий тушунча ва аниқликлар.

Нурланиш деб энергияни нур чиқарувчи жисмдан ютулувчига узатилишига айтилади. Физика тили билан айтилганда оптик нурлар маълум тўлқин узунлигига эга бўлган электромагнит нурланишидир. Атрофимиздаги ҳар қандай жисмлар ҳарорати абсолют нольдан юқори бўлганда электромагнит тўлқинларни тарқатади. Бу жараён ўзида йиғилган энергияни тарқатиш даврида давом этади. Электромагнит тўлқинларнинг умумий спектрида оптик нурларнинг қисми жуда кичикдир (1.1-расм).



1.1-расм. Электромагнит тўлқинларининг умумий спектри.

1.1.-расмдан кўриниб турибдики, электромагнит тўлқинларнинг узунлиги 1 нм дан 1 мм гача бўлган қисми оптик нурлардир. Тўлқин узунлиги 1 нм дан 380 нм гача қисми ультрабинафша нурларни, 380 нм дан 760 нм гача қисми кўринувчи нурларни, 760 нм дан 1 мм гача қисми инфрақизил нурларни ташкил этади. Келтирилган рақамлардан кўриниб турибдики, кўринувчи нурлар оптик нурларнинг жуда кичик қисмини ташкил этади.

Лекин шуни таъкидлаб ўтиш керакки, бу кўринувчи нурлар инсоннинг ҳаёт фаолиятида жуда катта роль ўйнайди, яъни борликда турган жойини аниқлайди, ҳаракатда бўлади, рангларни фарқлайди, технологик жараёнларда иштирок этади. Инсоният учун керакли бўлган ўсимлик ва ҳайвонот оламидан олинадиган озиқ-овқат маҳсулотлари, энергетика ресурслари (кўмир, нефть, газ ва ҳ.к.) кўринувчи қуёш нурларининг таъсири маҳсулидир. 1.1-расмнинг пастки қисмида қуёш нурларининг эгри чизиқлари ва унинг кўринувчи қисми кўрсатилган.

Бизни ўраб турган борликда оптик нурлар майдони доимо мавжуд бўлиб, бу майдоннинг таъсири нурларнинг энергиясига боғлиқдир. Энергия қиймати W тўлқин узунлигига боғлиқ бўлиб, у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$W = \frac{hc}{\lambda} \quad (1.1)$$

бунда h — планк доимийси, $6,62 \cdot 10^{-34}$ Ж·с; c — ёруғлик тезлиги, $3 \cdot 10^{10}$ см·с⁻¹; λ — тўлқин узунлиги, нм.

Ёруғлик тезлиги $c = v \cdot \lambda$ эканлигини инобатга олиб, (1.1) формулани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$W = hv, \quad (1.2)$$

бунда v — нур частотаси, Гц.

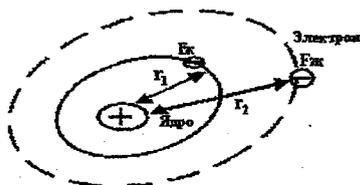
Амалиётда кўпроқ оптик нурларнинг қиймати нурлар оқими Φ ёки нурлар қуввати билан аниқланади ва W билан ўлчанади.

1.2-§. Оптик нурларнинг олинishi ва улар энергиясининг спектрларга тақсимланиши.

1.2.1. Оптик нурларнинг олинishi.

Нурларни чиқариш ва ютиш жараёнини квант физикаси ёрдамида тushунтириш мумкин. Одатда атомлар, молекулалар ва кристаллар энергетик мувозанат ҳолатида бўлади. Атом ядросининг мусбат заряди билан ядро атрофида айланаётган электронларнинг манфий заряди мувозанатлашган бўлади.

Электроннинг ядродан ажралиш жараёни энергиянинг сарфланишини талаб қилади, аксинча электроннинг ядрога яқинлашини ортиқча энергияни ажралишига олиб келади. Нейтрал заррачаларга ташқаридан маълум миқдордаги энергия олиб келинганда улар уни ютиб, ўзларининг энергия захирасини оширади. Бундай заррачалар жонланштирилган дейилади. Бундай заррачалар одатдаги шароитда узоқ вақт жонланштирилган ҳолатда бўлолмайдилар (2.1.-расм).



1.2-расм. Водород атомининг тuzилиши.

Ядродан узоқлашган жонлантирилган электронлар маълум қисқа вақтдан сўнг яна ўзларининг турғун орбиталарига қайтади. Бу даврда заррачалар ортиқча энергияни нурланиш кўринишида чиқаради. Жонлантирилган заррачалардан энергия фақат аниқ порцияларда ажралиб чиқади.

Атомнинг ҳар бир жонлантирилган ҳолатидан $W_{\text{ж}}$ кичик турғун энергетик $W_{\text{к}}$ ҳолатига ўтиши даврида маълум частотадаги квант энергияси — $W_{\text{а}}$ нурланишининг ажралиб чиқиши содир бўлади:

$$W_{\text{а}} = W_{\text{ж}} - W_{\text{к}} = h\nu, \quad (1.3)$$

бунда $W_{\text{а}}$ — ажралган квант энергияси, Вт; $W_{\text{ж}}$ — жонлантирилган энергия, Вт; $W_{\text{к}}$ — кичик турғун энергия, Вт.

Демак, жонлаштириш жараёни квант энергияни ютиш ёки атом ва молекулаларнинг катта кинетик энергия ва тезликка эга бўлган электронлар билан тўқнашуви натижасида келиб чиқиши мумкин. Ҳар бир тўқнашувда ортиқча энергия нурланиш кўринишида ажралиб чиқади ва бу нурларнинг тўлқин узунлиги 1 нм дан 1 мм гача оралигида бўлса уларни оптик нурлар дейилади.

1.2.2. Оптик нурлар энергиясининг спектрларга тақсимланиши.

Амалиётда кўрилаётган куёш ва сунғий манбалар нурлари бир хил бўлмай, ҳар хил тўлқин узунлигига эга бўлган мураккаб нурлардан иборатдир. Агар мураккаб нурларнинг оқ ёруғликка ўхшаган кўринувчи қисмини призма орқали бир турдаги оқимларга бўлиб чиқсак, уларнинг ҳар бири ўзининг рангига эга бўлади. Инсон кўзи ҳар хил тўлқин узунлигидаги 150 хил ранглارни фарқлаш қобилиятига эгадир. Ранг турлари бир текисда бир рангдан иккинчисига ўтиб боради.

Амалиётда кўринувчи нурлар спектри шартли 8 хил рангга бўлинган. Буларнинг тахминий чегаралари 2.1-жадвалда келтирилган.

Тўлқин узунлиги, нм	Ранг	Тўлқин узунлиги, нм	Ранг
380—450	Бинафша	550—575	Сариқ-яшил
450—480	Кўк	575—585	Сариқ
480—510	Хаворанг	585—620	Тўқ сариқ
510—550	Яшил	620—760	Қизил

1.1-расмдан кўриниб турибдики кўринувчи нурлардан ташқари кўзга кўринмайдиган ультрабинофша (УБ) ва инфрақизил (ИК) нурлари мавжуд. УБ нурлар тўрт қисмга бўлинади. 380 нм дан 315 нм гача тўлқин узунлигидаги нурлар А қисмини ташкил қилади. Бундай нурлар терида пигментация қилиш хусусиятига эга. УБ нурлари шу билан бирга кенг кўламда люминесцент тахлил қилиш ҳамда сигнал куриламаларидаги ёритувчи моддаларни фотожонлангириш учун ишлатилади ва ҳ.к. Бу нурлар унча катта бўлмаган биологик таъсир қилиш хусусиятларига ҳам эга.

315 нм дан 280 нм гача бўлган УБ нурлар В қисмини ташкил қилади. Бу нурлар ҳайвон организмига фойдали таъсир кўрсатади. Уларнинг таъсирида Д провитаминлари кучли фаол таъсир этувчи Д витаминларига айланади.

280 нм дан 200 нм гача бўлган УБ нурлар С қисмини ташкил қилади. Бу нурлар кучли бактерицид таъсирчанлиги билан ажралиб туради. Бу нурлар ҳаво, сув, идиш-товоқларни стерилизация қилиш ҳамда люминесцент лампаларнинг люминафорларини жонлаштириш учун ишлатилади.

Тўлқин узунлиги 200 нм дан кичик бўлган УБ нурлари ҳавода кучли ютилади, шунинг учун бундай нурлар вакуум УБ нурлари деган номни олади.

Ҳозирги вақтда инфрақизил нурларнинг аниқ бўлинган чегаралари йўқ. Улар уч қисмдан иборат бўлиб, биринчиси А қисм (760...1400 нм), иккинчиси В қисм (1400...3000 нм), учинчиси С қисмини ($3 \cdot 10^3 \dots 10^6$ нм) ташкил этади.

1.3-§. Оптик нурлар энергиясининг бошқа турдаги энергияларга айланиши

Нурларнинг бошқа турдаги энергияга айланиши оптик нурларнинг истеъмолчиларида содир бўлади. Ҳар қандай жисм қандай агрегат ҳолатида бўлиши ва келиб чиқишидан қатъи назар оптик нурлар энергиясини ютиб бошқа турдаги энергияга айлантириш хусусиятига эга бўлса, булар оптик нурлар истеъмолчилари деб айтилади. Бошқа

турдаги энергияга айланишнинг биринчи жараёнида истеъмолчи унга тушаётган фотон энергиясини ютади. Бу жараён миқдор жиҳатдан ютиш коэффициентини α билан баҳоланади. Ютиш коэффициенти деб истеъмолчининг ютган нурлар энергиясини умумий тушаётган энергия нисбатига айтилади.

Энергияни сақлаш қонуни бўйича оптик нурларни бошқа турдаги энергияга айланиш жараёнини умумий кўринишда қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:

$$W_{\alpha} = \alpha \int \Phi(t) dt = W_c + W_{\text{й}}, \quad (1.4)$$

бунда W_{α} — маълум dt вақтда ютилган оптик нурлар энергияси, Ж; α — истеъмолчининг нурлар ютиш коэффициенти; $\Phi(t)$ — истеъмолчига тушаётган нурлар оқими, Вт; W_c — самарали энергия, Ж; $W_{\text{й}}$ — йўқотиш энергияси, Ж.

W_c ва $W_{\text{й}}$ катталиклар ҳақида аниқ тасавур ҳосил қилиш учун айрим аниқликлар киритилиши талаб этилади. Оптик нурлар энергияси ҳар хил бошқа турдаги энергияларга айланиши мумкин: иссиқлик, электр, кимёвий, боғлаш энергияси ва ҳ.к.

Бундай масалаларни ечишда истеъмолчининг оптик нурлар энергиясидан бошқа турдаги аниқ энергиянинг олинishi кўзда тутилади, бу эса қутилган ижобий натижани олиш имкониятини беради. Лекин тушган энергиянинг маълум қисми кераксиз бошқа турдаги энергияларга айланади.

Шундай қилиб, самарали энергия W_c деб истеъмолчи томонидан ютилган энергиянинг керакли бўлган энергияга айланишига ва бу энергия қутилган ижобий натижа беришига айтилади. Самарали энергиядан ташқари пайдо бўлган энергиялар йўқотиш энергиясига $W_{\text{й}}$ киради.

Амалиётда, оптик нурланишдан фойдаланиладиган қурилмаларга, истеъмолчига аниқ ижобий таъсир қиладиган оптик нурланиш энергияси берилиши талаб қилинади, бундай истеъмолчиларга одам, ҳайвонлар, ўсимликлар, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари, фотоэлементлар, фоторезисторлар кириши мумкин ва ҳ.к.

II боб

2

ОПТИК НУРЛАНИШНИНГ ФОТОБИОЛОГИК ТАЪСИРИ

2.1-§. Фотобиологик таъсир турлари

Оптик нурланиш энергиясининг одамга, ҳайвонларга, ўсимликларга, микроорганизмларга ва бошқа истеъмолчиларга таъсири фотобиологик таъсир дейилади. Ҳозирги вақтда қуйидаги фотобиологик таъсир турлари мавжуд:

1. *Ёруғлик таъсири* — бу таъсир натижасида одамлар, ҳайвонлар кўриш орқали атроф муҳитда аниқ ҳаракатда бўладилар.

2. *Фотосинтез таъсири* шундан иборатки, кўринувчи ва узун тўлқинли УВ нурлари ўсимликларга таъсир қилганда ундаги минерал моддалардан органик моддалар синтез қилинади.

3. *Даврий фото таъсири*— кундузги ёруғлик етишмаган жойларда ёритилганлик талаб даражасида берилганда ўсимликларда, молларда, паррандаларда ривожланишнинг ижобий ўзгариши кузатилади.

4. *Оптик нурланишнинг терапевтик* (эритема, антирахит) таъсири — одамларни, ҳайвонларни, паррандаларни маълум бир нормада УВ, кўринувчи, ИҚ нурлар билан нурлатилганда уларда моддалар алмашуви яхшиланади ҳамда организмнинг касалликларга қаршилиги кучаяди.

5. *Бактерицид таъсир* — УВ нурлар кўринадиган ҳамда ИҚ нурлар билан кўп миқдорда нурлантириш оқибатида бактериялар, ўсимликлар, ҳашоратлар ҳалок бўлади.

6. *Оптик нурланишнинг мутаген таъсири* шундан иборатки, агар ҳайвонлар ва ўсимликларга УВ нурлар билан узоқ таъсир этилса, наслий ўзгаришларга олиб келади, буларни янги хусусиятли ўсимликлар ва организмлар яратишда ишлатиш мумкин.

Умуман олганда фотобиологик таъсирнинг ҳамма турларида ҳам оптик нурланиш энегиясини истеъмолчи ютиши натижасида тирик ҳужайраларда фотокимёвий реакциялар содир бўлади. Яъни тирик ҳужайралардаги молекулалар оптик нурланиш энергиясини ютиб жонланган ҳолатга келади ва у ёки бу кимёвий реакцияларга киради, натижада аниқ биологик ўзгаришлар содир бўлади.

Ҳар қайси фотобиологик жараён учун унинг интенсивлигининг нурланиш тўлқин узунлигига боғлиқлигини тузиш мумкин. Бундай боғлиқлик графигини нурланишнинг спектр таъсири дейилади. Таъсир спектри эффектив ва тежамли нурланиш манбалари яратишда ва нурланиш қурилмаларини лойиҳалашда муҳим аҳамиятга эга.

2.2-§. Оптик нурланишнинг одамга таъсири

Нурланишнинг оптик қисмидаги учта диапозони одамга фаол таъсир этади. Таъсир натижаси ҳар хил бўлиб, нурланишнинг квант энергияси, нурланиш даражаси ва таъсир этишнинг даври билан аниқланади.

Қуёшнинг ультрабинафша нурлари белгиланган миқдорларда яхши натижа беради, чунки унинг таъсирида биологик фаол моддалар ҳосил бўлади (Д витамини ва бошқалар). Бу нурлар организмда тарқалиб яхши терапевтик ва ретиклангирувчи таъсир кўрсатади. УВ нурларининг квантларининг ютилишидан одам терисида бир неча соатлардан кейин эритема ва пигментация ҳосил бўлади.

Ортиқча нурланиш ҳар хил касалликларга олиб келади, бу эса соғлиқ учун зарарлидир. Табиий УВ нурларнинг шимолий туманларда айниқса қишқи пайт кам бўлиши, организмнинг сусайишига олиб келади, шунинг учун ҳозирги даврда бу туманларда одамларни сунъий УВ турлари билан нурлантиришади. Қисқа тўлқинли УВ нурларидан ҳимояланмаса конъюнктивит кўз касалликларига (кўз жилди шиллиқ пардасининг яллиғланишига) олиб келади.

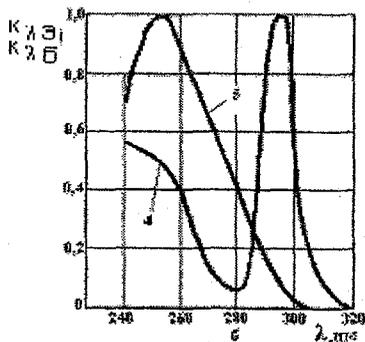
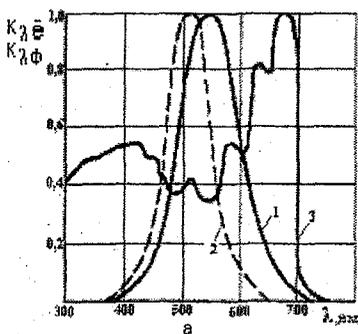
Кўринувчи нурларнинг таъсири асосан одамнинг кўриш органларига нисбатан ўрганилган. Кўз шундай органки, унда кўринувчи нурлар энергияси нерв импульслари энергиясига айланиб, кўрувчи нервлар орқали бош миёга берилади. Шулар туфайли кўриш сезгиси пайдо бўлади, у эса бизни ўраб турувчи дунёдан олаётган хабарларнинг асосий манбаидир. Кўриш сезгиси равшанлик, ранг, ўлчамлар ва предметларнинг формаси, ҳамда уларнинг ҳаракати ва ўзаро жойлашиши ҳақида хулоса қилишимизга ёрдам беради.

Одам кўзи-адаптация хусусиятига эга бўлгани учун ҳар хил даражадаги ёритилганликка мослашиши мумкин ва у 0,1 лк дан 100.000лк ёритилганликни фаол равишда қабул қилади.

Кўз оптик нурларни танловчи истеъмолчи ҳисобланади, яъни у бир хил қувватдаги кўринувчи нурларни, ҳар хил тўлқин узунлигида ҳар хил ёруғликларни сеза олиш қобилиятига эга. Хатто бир одам учун кўзнинг спектрал сезгирлиги доимий эмас. У кузатилаётган объектнинг равшанлик даражаси билан аниқланади.

Кўзнинг турли қобилиятида икки турдаги ёруғлик сезувчи элементлар бор. Булардан бири тўрчаларда юқори даражадаги ёритилганликда — иккинчиси кичик ёритилганликда ишлайди, шунинг учун кўришнинг кундузги ва тунги спектрал сезувчанлик эгриликларига ажратадилар (2.1-а.расм, 1 ва 2 эгриликлар).

Асосий қилиб, тўлқин узунлиги максимум 555нм бўлган кундузги кўришнинг спектрал сезувчанлигини характерлайдиган эгри чизик олинган. Тундаги кўриш эгри чизиги узунлиги кам бўлган тўлқин томон сурилган. Тундаги ёритилганликдан кундузгисига ўтаётган пайтда кўз гира-шира қоронғилиқда кўриш режимда бўлади, бунда сезувчи элементнинг иккала тури ҳам ишлайди. Гира-шира режими кўриш учун ўнғайсиз бўлган иш режимидир.



2.1-расм. Кўринувчи (а) ва ультрабинафша (б) нурланишларнинг таъсир спектрлари:

1 — одам кўзининг кундузги спектрал сезувчанлиги; 2 — шунинг ўзи, тунги кўриш учун; 3 — ўсимлик ўрта баргининг спектрал сезувчанлиги; 4 — УБ нурланишининг эритема таъсири спектри; 5 — УБ нурланишнинг бактерицид таъсири спектри.

Инфрақизил нурлар жуда катта сингиш хусусиятига эга бўлиб у инсоннинг чуқур ички тўқималарини қизитиб иссиқлик таъсирини кўрсатади.

2.3-§. Оптик нурланишнинг ҳайвон ва паррандаларга таъсири.

Оптик нурларнинг ҳайвон ва паррандаларга таъсири ҳар хил бўлиб нурларнинг спектр тузилишига боғлиқдир.

Ультрабинафша нурлар ҳайвонлар организмига тегиклантирувчи ва терапевтик таъсир этади. УБ нурларнинг модда алмашинувиға, нафас олиш жараёниға, қон алмашишини тезлантиришға, қонда гемоглабинни кўпайтиришға, ички секреция безларининг фаолиятини яхшилашға (фаолаштиришға) ва ҳайвонлар организмнинг бошқа функцияларига таъсири ўрганилган.

УБ нурлар ҳайвон ва паррандаларнинг организмига маълум даражада яхши таъсир қилса ҳам, УБ-А соҳасидаги нурланиш унчали фаол эмас.

УБ-В соҳасидаги нурлар терининг қизаришиға (эритема) олиб келади, антирахит хусусиятиға эга. Провитамин Д ни Д витаминиға айлантириш ҳисобига янги туғилган молларни сақлашни, организмнинг умумий соғломиғини, озуқа сингишини оширишни таъминлайди.

Чорвачилик ва паррандачиликнинг sanoat асосиға ўтиши муносабати билан товуқлар, чўчқалар ва яйловсиз боқиладиган йирик шоҳли қорамолларда мавсумий қуёш нурларининг етишмаслик ҳолати пайдо бўлади. Бу ҳолатнинг ёмон таъсирини УБ нурларни ва

ёруғлик режимини тўғри танлаш орқали йўқотиш мумкин. Эритема таъсири спектри 2.1-б расмда (4 эгри чизик) келтирилган.

Эгри чизикнинг максимуми 297 нм тўлқин узунлигига тўғри келади. Нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаётганда фақат 280...320 нм диапазонли тўлқин узунликларида ётган эгри чизик эътиборга олинади.

УБ-С соҳасидаги нурлар ҳам ҳайвонларга яхши таъсир қилиши мумкин, лекин улар асосан зарарли микроорганизмларга бактерицид (бактерияларни ўлдирадиган) таъсир этиш омили сифатида ишлатилади.

Шуни эътиборга олиш керакки, УБ нурларнинг тирик организмга таъсири тўлиқ ўрганилмаган. Тўлқин узунлиги 280 нм дан кичик бўлган УБ нурлар катта квант энергиясига эга бўлиб, бактерияларга таъсир эта туриб улардаги оқсил моддаларни коагуляция қилади ва бактерияларнинг улишига олиб келади. Нурларнинг бактерияларни ўлдириш хусусиятига *бактерицидлик* дейилади. Тўлқин узунлиги 254 нм ли нурланиш энг кучли бактерицид самарадорликка эга. 2.1-б расмда нурларнинг бактерицид таъсир спектри келтирилган (5 эгри чизик), 300 нм ва ундан ортиқ тўлқин узунлигидаги нурлар жуда кичик бактерицид таъсир хусусиятига эгадир.

Инфрақизил нурлар ҳайвонлар яшаётган жойларда керакли температура ҳароратини таъминлаш мақсадида ёш ҳайвон ва паррандаларни нурлантиришда қўлланилади. Инфрақизил нурларнинг ҳайвон организмга сингиш чуқурлиги ҳар хил бўлади, бу ҳолат таъсир қилувчи нурларнинг тўлқин узунлиги диапазонида ҳамда ҳайвонлар устки қатлами — терисининг шу нурланишни қайтариш ва ютиш қобилиятига боғлиқдир.

2.4-§. Оптик нурланишнинг ўсимликларга таъсири

Ердаги барча организмлардан фақат яшил ўсимликлар мустақил равишда оптик нурлар энергиясини органик моддаларнинг кимёвий энергиясига алмаштириши мумкин.

Ўсимликда нурланиш энергияси таъсирида минераллардан кимёвий энергияга бой органик моддаларни яратиш жараёнига *фотосинтез* дейилади.

Оптик нурларнинг ўсимликка таъсири кўп қирралидир. Нурлантириш шароитига фақат фотосинтез эмас, балки ўсимликларнинг бошқа физиологик жараёнлари ҳам боғлиқ; ўсиш, баргларнинг ва бошқа органларнинг ривожланиши. Аммо яшил ўсимликларнинг асосий характерли жараёни фотосинтездир. Бу жараён туфайли охириги ҳисобда ўсимликлар ҳосилдорлиги аниқланади.

Ўсимликларга нурларнинг умумий энергетик таъсири фотосинтез ва иссиқлик энергиясининг йиғиндисидан иборатдир.

Ўсимликнинг ютган нурланиш энергияси қисман фотосинтез учун ҳамда қисман иситиш ва сувни буғлантиришга (транспирация) сарфланади. Тўлқин узунлиги 300 дан 750 нм гача бўлган нурланиш фотосинтез жараёнини ҳосил қилиш хусусиятига эга. Ўсимликларга иссиқлик таъсирини нафақат кўринувчи нурлар, улар билан биргаликда УВ ва ИҚ нурлар ҳам таъсир кўрсатади.

Ўсимлик барги ўзига тушаётган фотосинтетик нурланишнинг 80...90% ини ютади, 5...10% ини қайтаради ва тахминан шунчасини ўтказиб юборади, бу ўзаро нисбат ҳамма ўсимликлар учун бир хилдир. Табиий шароитда, ўсимликка тушаётган барча нурланиш энергиясининг тахминан 2% и фотосинтез учун фойдаланилади, қолган ютилган энергия ўсимликда иссиқликка айланади.

Хлорофилл нурланиш энергиясини ютиб CO_2 ва H_2O билан оксидлаш-тикланиш реакциясига киради, натижада углевод ва бўш кислород пайдо бўлади, бунинг эвазига ўсимлик томонидан ҳаво бойитилади. Буни биринчи бўлиб академик К.А.Тимирязев ихтиро қилган.

Фотосинтез кўп поғонали мураккаб реакциядир. Фотосинтез реакциясининг маълум бир элементар қисми кўриниш нурларида ва айрим қисми қоронғуда ўтади. Шунинг учун ёруғликдаги ва қоронғуликдаги фотосинтез bosқичларига бўлинади. Фотосинтезнинг охириги махсулотлари ҳар хил органик моддалар бўлиши мумкин (углеводлар, оқсил, ёғ ва х.к.).

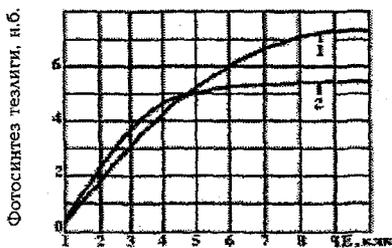
Фотосинтез жараёнида нурланиш энергиясининг кимёвий энергияга айланишининг умумий йўли ҳамма ўсимликлар учун бир хилдир.

Амалиётда ўсимликларни сунъий нурлантириш учун қўлланиладиган қурилмаларда ҳар хил турдаги нурлантиришни берувчи манбалар ишлатилади. Ўсимликнинг яхши ривожланишига ва унумли фотосинтез жараёнининг ҳосил қилинишига эришиш учун нурлатиш қурилмаларида спектрида 300...750 нм гача тўлқин узунлиқдаги нурланиш берувчи манбалар ишлатилади.

Фотосинтезнинг спектр интенсивлиги ҳар хил ўсимликларда ҳар хилдир. Агар ўсимлик ҳар хил шароитда ёки ҳар хил ривожланиш фазасида ўстирилаётган бўлса, у бир турдаги ўсимликлар учун ҳам ҳар хил бўлиши мумкин.

Сунъий нурлатиш қурилмалари учун махсус манбаларни тайёрлашда фотосинтезнинг ўртача спектр таъсирини билиш муҳимдир.

Ўсимлик ўртача баргининг нурланиш спектр таъсири 2.1-а расмда келтирилган (3-эгри чизик).



2.2-расм. Фотосинтез жараёнининг ёруғлик эгри чизиклари:
 1 — температура 20°C бўлганда; 2 — температура 10°C бўлганда.

Ўсимликда фотосинтез жараёни билан бир вақтда нафас олиш жараёни ҳам ўтади. Ўсимлик нафас олиш учун органик моддаларни парчалашга энергия сарфлайди. Бу вақтда қарбонат ангидрид чиқариб, кислородни ютади. Нурлатиш энергияси паст бўлган вақтда нафас олиш учун кетадиган энергия фотосинтез энергиясидан юқори бўлади. Лекин нурлатиш энергияси ошиб борган сари фотосинтез энергияси билан нафас олиш энергияси тенглашади, бундай ҳолатни *компенсация* жараёни деб аталади. Нурлатиш энергиясининг *компенсация* жараёнидан ошиб бориши фотосинтез жараёнининг мутаносиб равишда интенсивлашувига олиб келади.

2.2.-расмдан кўриниб турибдики, фотосинтез эгри чизигининг тўғри чизикли қисми нурланишнинг маълум бир қийматида тутаб, бир текисда эгила бошлайди ва тўйиниш ҳолатига ўтади.

Нурланишнинг маълум бир қийматидан бошлаб ошиб бориши фотосинтезнинг интенсивлашув жараёнига таъсир этмаслиги *тўйиниш* ҳолат деб аталади.

Нурланишнинг *компенсация* ва тўйиниш қийматлари ҳар хил бўлади. Нурланишнинг бу қийматлари ўсимликнинг ўсиш давридаги ташқи мухит ва уларнинг физиологик ҳолатига боғлиқ бўлади.

III боб

ОПТИК НУРЛАНИШНИНГ КАТТАЛИКЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЎЛЧОВ БИРЛИКЛАРИ

3

3.1-§. Оптик нурланишнинг асосий энергетик катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари

Оптик нурланиш майдонида энергиянинг нурланиш бераётган жисмдан ютувчига узатиш электромагнит тўлқинлари орқали узлуксиз амалга оширилади.

Нурланиш оқимининг спектр зичлиги нурланиш манбаларининг асосий тавсифи бўлиб, у нурланиш манбаининг спектр таркиби ва қийматини аниқлайди. У график кўринишида ёки жадвал сифатида берилиши мумкин.

Нурланиш оқимининг фазодаги зичлиги нурланиш кучи I дейилади ва у нурланиш оқими Φ нинг шу нурланиш оқими бир текис тарқалган фазовий бурчак Ω ка нисбати билан аниқланади:

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega} \cdot \frac{Bm}{cp} \quad (3.4)$$

Нурланиш зичлиги нурланиш оқимининг нур тарқатаётган манба юзаси майдонига нисбати билан аниқланади:

$$R = \frac{d\Phi}{ds} \cdot \frac{Bm}{m^2} \quad (3.5)$$

бунда dS — нур тарқатаётган манба юзасининг майдони, m^2 .

Нурлатиш зичлиги нурланиш оқимини бир текисда нурлантириладиган юзанинг майдонига нисбати билан аниқланади:

$$E = \frac{d\Phi}{dS} \cdot \frac{Bt}{m^2} \quad (3.6)$$

бунда dS — нурлантириладиган юзанинг майдони, m^2 .

Нурланиш ва нурлатиш зичликларининг фарқи шундаки, нурланиш зичлиги нур чиқарувчи манбани тавсифлайди, нурлатиш зичлиги эса нурлантириладиган юзани тавсифлайди.

Амалиётда нурлатиш манбаларини лойиҳалашда ва уларни ишлаб чиқаришда қўлланшда нурлатиш меёри H катталиги ҳам жуда катта роль ўйнайди. Нурлатиш меёри деб нурлатиладиган юза майдонини белгиланган аниқ вақт бирлигида нурлатиш зичлиги билан таъминлашга айтилади:

$$H = \int_{t_1}^{t_2} E dt, \frac{Bt}{m^2} \cdot c. \quad (3.7)$$

бунда t_1, t_2 — нурлатишни бошлаш ва тугатиш вақтлари, с.

3.2-§. Истеъмолчининг интеграл ва спектр сезгирликлари.

Самарали система катталиклари

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойиҳалашда, фақат нурланиш манбаларининг хусусиятларини эмас, балки истеъмолчиларнинг хусусиятларини ҳам билиш катта аҳамиятга эга.

Ҳар қандай оптик нурланиш истеъмолчиларининг асосий энергетик тавсифларига интеграл ва спектр сезгирликлар киради.

Интеграл сезгирлик истеъмолчининг мураккаб нурланишга бўлган сезгирлиги бўлиб, у самарали энергия W_c нинг истеъмолчига тушаётган барча нурланиш энергияси W га нисбати билан аниқланади:

$$g = C \frac{W_c}{W}, \quad (3.8)$$

бунда W_c — истеъмолчида самарали фойдаланилган энергия, Ж; W — истеъмолчига тушаётган тўлиқ энергия, Ж; C — самарали энергиянинг ўлчов биричилигига боғлиқ бўлган коэффициент.

Истеъмолчиларнинг бир турдаги нурланишга (маълум чегарадаги тўлқин узунлигида) бўлган сезгирликлари *спектр сезгирлик* катталиги билан баҳоланади ва у бир турдаги самарали нурланиш оқими dF_c нинг истеъмолчига тушаётган тўлиқ нурланиш dF_l оқимига нисбати билан аниқланади:

$$g_\lambda = \frac{dF_\lambda}{d\Phi_\lambda}, \quad (3.9)$$

бунда: g_λ — истеъмолчининг спектр сезгирлиги; dF_λ — маълум тўлқин узунлигидаги самарали нурланиш оқими; $d\Phi_\lambda$ — шу тўлқин узунлигидаги тўлиқ нурланиш оқими.

Амалиётда *нисбий спектр сезгирлиги* катталиги ҳам кенг қўлланилади. Нисбий спектр сезгирлик истеъмолчининг маълум бир тўлқин узунлигидаги спектр сезгирлигининг унинг максимал қийматига нисбати билан аниқланади:

$$K_\lambda = \frac{g_\lambda}{g_{\lambda \max}}. \quad (3.10)$$

Ҳозирги вақтда амалий ҳисобларда ва ёритиш ҳамда нурлатиш қурилмаларини лойиҳалашда 4 та самарали катталиклар системасидан фойдаланилади, яъни буларга қуйидагилар киради:

1. Ёруғлик катталиклари.
2. Бактерицид катталиклари.
3. Эритема катталиклари.
4. Фитооқим катталиклари.

Оптик нурланишнинг энергетик системасидан маълум бир самарали системага ўтиш учун қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$F_c = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) g(\lambda) d\lambda. \quad (3.11)$$

Агар спектр сезгирлик нисбий ўлчовда берилган бўлса, унда қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F_c = g(\lambda) \max \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \phi(\lambda) K(\lambda) d\lambda. \quad (3.12)$$

Самарали оқим F_λ истеъмолчининг турига қараб маълум фойдаланиш бажаради. Шунинг учун ҳам самарали оқим истеъмолчининг турига қараб ҳар хил ўлчов бирликлари билан ифодаланади, яъни истеъмолчи ҳайвон ёки инсон бўлса, эр(эритема), ўсимлик бўлса, фит(фитооқим), бактерия бўлса, бакт (бактерицид оқим), фотоэлемент бўлса, А (ампер) ва х.к.

3.3-§. Асосий ёруғлик катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари

Ёруғлик катталиклари системасида одам кўзининг спектр сезгирлиги асос қилиб олинган. Маънада самарали оқим сифатида ёруғлик оқими тушунилади. Ёруғлик оқимининг бирлиги қилиб люмен олинган. 1 люмен деб ҳисобилади 0,5305 мм² ва температураси 2041 К бўлган абсолют қора жисм чиқараётган ёруғликка айтилади.

Ёруғлик нурининг тўлқин узунлиги $\lambda = 555$ нм бўлганда одам кўзининг спектр сезгирлиги $g(\lambda)$ максимум қийматга эга бўлади. Қуввати 1 Вт бўлган бир турдаги нурланиш тўлқин узунлиги $\lambda = 555$ нм бўлганда 680 лм ёруғлик оқимини беради, бу тажриба йўли билан аниқланган. 680 сони нурланиш қувватининг ёруғлик эквиваленти дейилади. Шунинг учун одам кўзининг спектр сезгирлигининг максимал қиймати 680 лм/Вт бўлади. Демак, умуман олганда ёруғлик оқими F ни қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

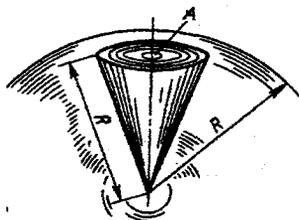
$$F = 680 \int_0^{\lambda} \phi(\lambda) k(\lambda) d\lambda, \text{ лм}. \quad (3.13)$$

Маълум бир йўналишдаги ёруғлик оқимининг фазодаги зичлиги ёруғлик кучи деб аталади ва у ёруғлик оқимини F шу ёруғлик оқими бир текисда тарқалган фазовий бурчак ω га нисбати билан аниқланади. Мураккаб ёруғлик оқими учун қуйидаги формула билан аниқланади:

$$I = \frac{dF}{d\omega}, \frac{\text{лм}}{\text{ср}} = \text{кд}, \quad (3.14)$$

бунда ω — фазовий бурчак (3.2-расм), ср — (стерадиан).

Ёруғлик кучининг ўлчов бирлиги қилиб кандела олинган.



3.2-расм. Фазовий бурчак.

Фазовий бурчак қуйидаги формула билан аниқланади:

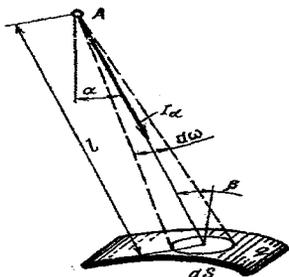
$$\omega = \frac{A}{R^2}, \text{ ср.}$$

бунда A — конуснинг доиравий шаклдаги асосий майдони, м^2 ;
 R — радиус, м .

Ёритилаётган юзадаги ёруғлик оқимининг зичлиги ёритилганлик E деб аталади ва у ёруғлик оқимининг ёритилаётган юза майдонига нисбати билан аниқланади:

$$E = \frac{dF}{dS}, \frac{\text{лм}}{\text{м}^2}. \quad (3.15)$$

Амалиётда кўпинча ёритилганликни ёруғлик манбаининг ёруғлик кучи орқали ҳисоблашга тўғри келади. Шунинг учун бу катталиклар орасидаги боғланишни аниқлаймиз. q юзадаги элементар майдон dS ни нуқтавий ёритиш манбаи ёритаяпти (3.3-расм).



3.3-расм. Ёритилганлик ва ёруғлик кучи орасидаги боғланишни аниқлаш.

3.3-расмдан кўришиб турибдики, бунда фазовий бурчак қуйидаги геометрик йўл билан аниқланади:

$$d\omega = \frac{ds \cos \beta}{\ell^2}.$$

бунда: dS — майдонга тушаётган ёруғлик оқими; dF ни қуйидаги тенглама билан аниқлаймиз:

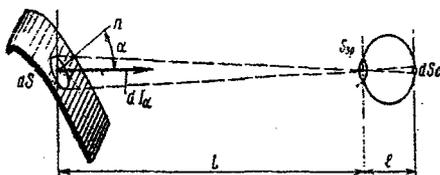
$$dF = I\alpha \cdot d\omega = \frac{I_\alpha ds \cos \beta}{\ell^2}.$$

Юқорида келтирилган $d\omega$ ва dF қийматларни эътиборга олиб, элементар майдон dS даги ёритилганликни аниқлаймиз:

$$E = \frac{dF}{ds^2} = \frac{I_\alpha \cos \beta}{\ell^2}. \quad (3.16)$$

Ёруғлик манбаининг асосий катталикларидан бири *равшанлик* $B\alpha$ бўлиб, унинг қиймати ёруғлик кучининг ёруғлик бераётган сирт юзига нисбати билан аниқланади (3.4-расм):

$$B\alpha = \frac{dI\alpha}{ds \cos \alpha} = \frac{\kappa d}{M^2}. \quad (3.17)$$



3.4-расм. Юзанинг равшанлигини аниқлаш.

Равшанлик ёруғлик манбаи ва ёритилган юзаларни тавсифлайди.

3.4-§. Ультробинофша нурланишнинг асосий катталиклари ва ўлчов бирликлари

Ультробинофша нурланишни тавсифлаш учун самарали бактерицид ва эритема системалар катталикларидан фойдаланилади.

3.4.1. Бактерицид система катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари

Бактерицид системасида асосий катталик қилиб *бактерицид оқим* F_6 олинган, бу оқим шундай энергияга эгаки, у бактерияларни самарали йўқотиш хусусиятига эгадир. Тажриба шуни кўрсатадики, тўлқин узунлиги $\lambda = 254$ нм бўлганда бактериялар спектр сезgirлиги максимум қийматга эга бўлади (2.1.-б расм, 5 эгри чизик).

Бактерицид оқим қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F_6 = \int_{\lambda=200\text{нм}}^{\lambda=300\text{нм}} \varphi(\lambda) K(\lambda)_6 d\lambda, \text{ бакт.} \quad (3.18)$$

Ўлчов бирлиги қилиб *бакт* олинган, 1 бакт қуввати 1 Вт ва тўлқин узунлиги $\lambda = 254$ нм бўлган нурланишнинг қийматига тенг. Амалиётда қўпинча микробат ўлчов бирлиги ҳам ишлатилади, 1 микробат $= 1 \cdot 10^{-6}$ бакт.

Бактерицид оқимининг фазодаги зичлиги *бактерицид нурланишнинг кучи* деб аталади ва у бактерицид оқимнинг шу оқим бир текисда тарқалган фазовий бурчагига нисбати билан аниқланади:

$$I_6 = \frac{dF_6}{ds} \cdot \frac{\text{бакт}}{cp} \quad (3.19)$$

Нурлантирилаётган тананинг юзасидаги бактерицид оқимининг зичлиги *бактерицид нурлатиш* деб аталади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E_6 = \frac{dF_6}{ds} \cdot \frac{\text{бакт}}{m^2} \quad (3.20)$$

Нурланаётган тананинг юзасини маълум аниқ вақтда самарали нурлатиш бактерицид нурлатиш меъри деб аталади:

$$H_6 = \int_{t_1}^{t_2} E_6 dt, \frac{\text{бакт}}{m^2} \cdot C. \quad (3.21)$$

3.4.2. Эритема системаси катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари

Эритема системасида эталон истеъмолчи қилиб инсоннинг териси олинган. Нурланишнинг тўлқин узунлиги $\lambda = 297$ нм бўлганда (2.1-б расм, 4-эгри чизик) эритема оқим энг самарали таъсир кўрсатар экан, бузда инсон терисининг спектр сезgirлиги максимум қийматга эга бўлади.

Эритема оқим қуйидаги формула билан аниқланади.

$$F_3 = \int_{\lambda=290\text{нм}}^{\lambda=320\text{нм}} \varphi(\lambda)K(\lambda)z d\lambda, \text{ эр.} \quad (3.22)$$

Ўлчов бирлиги эритема (эр), у тўлқин узунлиги $\lambda = 297$ нм ва қуввати 1 Вт бўлган нурланишнинг қийматига тенг.

Эритема оқимининг фазодаги зичлиги эритема нурланишнинг кучи деб аталади ва у эритема оқимининг шу оқим бир текисда тарқалган фазовий бурчагига нисбати билан аниқланади:

$$I_3 = \frac{dF_3}{d\omega}, \frac{\text{эр}}{\text{ср}}. \quad (3.23)$$

Нурлантирилаётган тананинг юзасидаги эритема оқим зичлиги эритема нурлатиш деб аталади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E_3 = \frac{dF_3}{dS}, \frac{\text{эр}}{\text{м}^2}. \quad (3.24)$$

Нурлантирилаётган тананинг юзасини маълум аниқ вақтда самарали нурлатиш эритема нурлатиш меёри деб аталади:

$$H_3 = \int_0^t E_3 dt, \frac{\text{эр}}{\text{м}^2} \cdot \text{с} \quad (3.25)$$

3.5-§. Ўсимликлиқшуносликда фойдаланиладиган асосий катталиклар ва уларнинг ўлчов бирликлари

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда ва чет элларда эталон катталик қилиб ўртача ўсимлик баргининг спектр сезгирлигидан (2.1-а расм, 3-эгри чизиқ) фойдаланадилар.

Ўсимликлиқшуносликда самарали оқим қилиб *фитооқим олинган* ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F_0 = g(\lambda) \max_{\lambda=300}^{\lambda=750} \int \varphi(\lambda)K(\lambda)\phi d\lambda, \text{ фит.} \quad (3.26)$$

бунда: $g(\lambda) \max$ — ўсимликнинг максимум спектр сезгирлиги, у 0.95 га тенг.

Ўлчов бирлиги қилиб *фит* олинган, у қуввати 1 Вт ва тўлқин узунлиги $\lambda = 680$ нм бўлган нурланишнинг қийматига тенг.

Фитооқимнинг фазодаги зичлиги *фитооқим* нурланиши кучи дейилади ва у фитооқимнинг шу оқим бир текис тарқалган фазовий бурчакка нисбати билан аниқланади:

$$I_{\phi} = \frac{dF_{\phi}}{d\omega}, \frac{\text{фит}}{\text{ср}} \quad (3.27)$$

Нурлантирилаётган ўсимлик барги юзасидаги фитооқим нурланиши зичлиги *фитонурланиш* деб аталади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E_{\phi} = \frac{dF_{\phi}}{dS}, \frac{\text{фит}}{\text{м}^2} \quad (3.28)$$

Нурлантирилаётган ўсимлик барги юзасини маълум аниқ вақтда самарали нурлатиш *фитонурлатиш* меъри деб аталади ва у қуйидаги формула билан аниқланади:

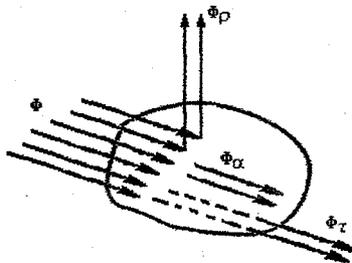
$$H_{\phi} = \int_{t_1}^{t_2} E_{\phi} dt, \frac{\text{фит}}{\text{м}^2} \cdot \text{с} \quad (3.29)$$

IV боб

ОПТИК НУРЛАНИШНИ ЎЛЧАШ §

4.1-§. Жисмларнинг оптик хусусиятлари

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларида, ўлчов асбобларида ҳар хил материаллар ишлатилади, улар тиниқ ва тиниқмас бўлиши мумкин. Материалнинг турига қараб унга тушаётган нурланиш оқими қисман қайтади, ютилади ва ўгиб кетади (4.1-расм). Уларнинг бу хусусиятларини миқдор жихатдан баҳолаш учун *қайтиш, ютиш ва ўтказиш коэффициендларидан* фойдаланилади.



4.1-расм. Жисмларнинг тушаётган оптик нурланишини қайтариш, ютиш ва ўтказиш хусусиятлари.

Қайтариниш коэффициентини ρ деб жисмдан қайтган нурланиш Φ_ρ нинг унга тушаётган тўлиқ нурланиш Φ га нисбатига айтилади:

$$\rho = \frac{\Phi_\rho}{\Phi}. \quad (4.1)$$

Ютиш коэффициентини α деб жисм томонидан ютилган нурланиш Φ_α нинг унга тушаётган тўлиқ нурланиш Φ га нисбатига айтилади:

$$\alpha = \frac{\Phi_\alpha}{\Phi}. \quad (4.2)$$

Ўтиш коэффициентини τ деб жисмдан ўтган нурланиш Φ_τ нинг унга тушаётган тўлиқ нурланиш Φ га нисбатига айтилади:

$$\tau = \frac{\Phi_\tau}{\Phi}. \quad (4.3)$$

Энергиянинг сақланиш қонунига асосан:

$$\begin{aligned} \Phi &= \Phi_\rho + \Phi_\alpha + \Phi_\tau, \\ \rho + \alpha + \tau &= 1. \end{aligned}$$

Айрим материаллар маълум аниқ тўлқин узунлигидаги нурларни қайтаради, ютади ва ўтказиб юборади. Бу ҳолларда қайтариниш спектр коэффициентини ρ_λ , ютиш спектр коэффициентини α_λ , ўтказиш спектр коэффициентлари τ_λ дан фойдаланилади. Улар қуйидаги аналитик формулалар билан аниқланади:

$$\begin{aligned} \rho_\lambda &= \frac{\Phi_{\rho\lambda}}{\Phi_\lambda}, \quad \alpha_\lambda = \frac{\Phi_{\alpha\lambda}}{\Phi_\lambda}; \quad \tau_\lambda = \frac{\Phi_{\tau\lambda}}{\Phi_\lambda} \\ \rho_\lambda &= \alpha_\lambda + \tau_\lambda = 1. \end{aligned}$$

4.2-§. Оптик нурланишни ўлчовчи истеъмолчилар

Оптик нурларни тўғридан тўғри ўлчаб бўлмайди, шунинг учун истеъмолчининг нурланишга бўлган таъсирланишидан фойдаланилади. Бунда ютилган энергия иссиқлик, электр, кимёвий ҳамда бошқа энергияларга айланади ва бу нурланиш энергиясини юқори аниқликда ўлчаш мумкин.

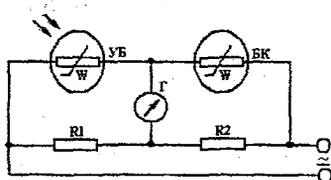
Амалиётда нурланишнинг иссиқлик ва фотозлектрик таъсирига асосланган ўлчов истеъмолчиларини қўллаш кенг тарқалган.

Нурланишнинг иссиқлик таъсирига асосланган истеъмолчилар.

Бундай истеъмолчиларда ютилган энергия иссиқлик энергиясига айланади, натижада температура ҳам ўзгаради. Температуранинг

ўзгариши ўз вақтида ўлчовчи ўтказгичлар қаршилигининг ўзгаришига олиб келади.

Болометрлар. Боллометрларнинг ишлаш принципи температуранинг ўзгариши натижасида ўлчовчи ўтказгичнинг электр қаршилигининг ўзгаришига асосланган. Боллометрни улашнинг кўприксимон схемаси 4.2-расмда келтирилган.



4.2-расм. Боллометрни улашнинг кўприксимон схемаси:
ЎБ — ўлчовчи боллометр; БК — тенглаштирувчи боллометр;
Г — гальванометр.

Ўлчовчи ўтказгич сифатида мис, платина, никель ёки ярим ўтказгичлар ишлатилади. Улар тасма кўринишида бўлиб, шиша ёки кварц қолбанинг ичига жойлаштирилади. Боллометрнинг сезгир элементига ташқи мухит температурасининг ўзгариши таъсирини камайтириш мақсадида шишанинг ичидан ҳаво сўриб олинади. БК — тенглашувчи боллометр ўлчаш аниқлигини кўтариш учун ишлатилади. Чунки ҳаво температурасининг ўзгариши иккала боллометр (ЎБ, БК) га бир хил таъсир қилади ва кўприқдаги мувозанат бузилмайди.

Ўлчовчи боллометрларга нур тушганда у қизийди, натижада температураси кўтарилади, бу эса ўтказгич электр қаршилигининг ўзгаришига олиб келади. Кўприқда мувозанат бузилади ва гальванометрдан тенглаштирувчи ток I_T ўта бошлайди. Бу токнинг катталиги тушаётган нурнинг энергиясига боғлиқ. Гальванометр ам, лк шкалаларга бўлинган бўлиб, тушаётган нурнинг миқдорини аниқлайди. Бундай боллометрларнинг сезгирлиги 10^{-10} Вт ни ташкил этади.

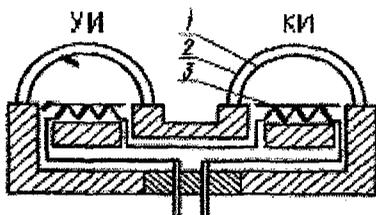
Нурланишнинг термоэлектрик истеъмолчилари.

Термоэлектрик истеъмолчиларнинг ишлаш принципи икки хил турдаги металнинг ёки ярим ўтказгичларнинг қавшарланган жойи нурлар билан қизитилганда уларнинг температурасини ўзгартириши натижасида термоэлектроритувчи куч ҳосил бўлишига асосланган.

Термоэлектроритувчи куч куйидаги формула билан аниқланади:

$$E_T = \alpha(T_1 - T_2), \text{ В,}$$

бунда α — кавшарланган қисмни тавсифловчи коэффициент, В/град;
 T_1, T_2 — кавшарланган қисмлар температуралари, град.



4.3-расм. Термоэлектрик истеъмолчи:
 УИ-ўлчовчи истеъмолчи; КИ-компенсацияловчи
 (тенглаштирувчи) истеъмолчи; 1 — ҳимоя шишаси;
 2 — оптик филътр; 3 — истеъмолчининг иш юзаси.

Термоэлектрик истеъмолчилар сифатида константан ва манганин, висмут ва сурьма, висмут ва калай каби металлларнинг кавшарланган қисмлари ишлатилади. Ҳозирги замон термоэлектрик истеъмолчиларида температура 1 градусга ўзгарганда 500 мкВ гача термоэлектрйоритувчи куч ҳосил бўлади. Бундай асбобларнинг ўлчов сезгирлиги 5 В/Вт ни ташкил этади.

Фотозлектрик истеъмолчилар.

Бундай истеъмолчиларда нурланиш энергияси электр энергияга айланади. Истеъмолчилар: ташқи фотосамарали, ички фотосамарали ва ёпиқ қатламдаги фотосамара кабиларга бўлинади.

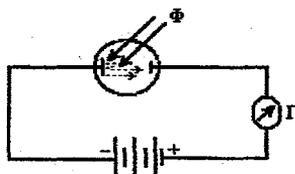
Ташқи фотосамарали фотозэлементлар.

Ташқи фотосамара катоддан чиқаётган электронлар оқимига боғлиқ бўлиб, унинг самараси катодга тушаётган нурларнинг энергияси миқдори билан аниқланади. А. Эйнштейн назарияси бўйича фотон энергияси электронларни катоддан чиқариб, уларга кинетик энергия беради (4.4-расм):

$$E\phi = h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$

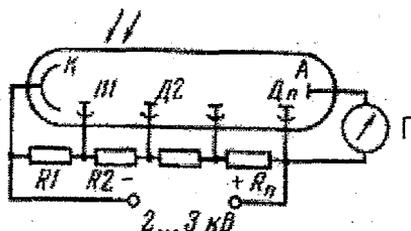
бунда A — электронни чиқариш учун бажариладиган иш: $\frac{mv^2}{2}$ — электроннинг кинетик энергияси.

Фотозэлементлар вакуумли ва газга тўлдирилган бўлади. Газга тўлдирилган фотозэлементларда газларнинг ионизацияланиши ҳисобига фототок кучлироқ бўлади.



4.4-расм. Ташқи самарали фотоэлемент.

Шунга қарамасдан фотоэлементларнинг токи кам бўлиб (10^{-6} А) асбобни ўлчаш аниқлигини ошириш учун токни кучайтириш талаб қилинади. Бунинг учун фотоэлектрон кўпайтиргичлар ишлатилади (4.5-расм).



4.5-расм. Фотоэлектрон кўпайтиргичлар:

K — катод; $D_1 \dots D_n$ — диодлар; A — анод; $R_1 \dots R_n$ — бўлувчи резисторлар; Γ — гальванометр.

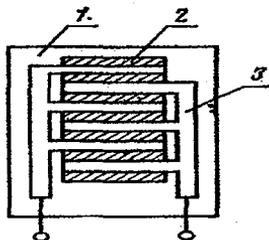
Бу фотоэлектрон кўпайтиргичларда катоддан чиққан электронлар электр майдони таъсирида катта инерция билан анод томонга ҳаракат қилади ва йўлларида қўшимча ўрнатилган диодларга таъсир этиб, улардан иккиламчи электронларини уриб чиқаради, бу эса токнинг кучайишига олиб келади. Кўп каскадли фотокучайтиргичларда кучайтириш коэффициенти 10^7 гача етиб боради ва бу билан уларнинг нурланиш қувватини сезиш аниқлиги $10^{-12} \dots 10^{-15}$ Вт гача етади. Кучланиш манбаи 2—3 кВ бўлгани учун иш вақтида эхтиёткорликни талаб қилади.

Ички фотосамарали фотоэлементлар.

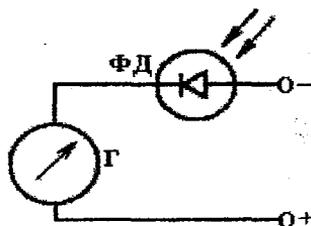
Ички фотосамара ўтказгич материалларнинг оптик нурланиши таъсирида электр ўтказувчанлигининг ўзгаришидан пайдо бўлади. Оптик нурланишнинг энергияси материалнинг кристалл панжараларида электронларни эркин ҳолатга келтиради, бу эса материалнинг ўтказувчанлигини оширишга олиб келади. Фоторезисторларнинг ишлаш принципи шу кўрсатилган ходисага асосланган (4.6-расм).

Фоторезисторнинг изоляцион асоси шиша 1 дан тайёрланади. Фотосезгир 2 қатлам қадмий, весмут ва қўрғошиндан тайёрланади,

контактли тўр 3 электр манбаига уланади. Оптик нур таъсирида фотосезгир қатламни ўтказувчанлиги ошади ва занжирда ток кўпаяди. Худди шундай ҳолат фотодиодларда ҳам оптик нурларнинг таъсирида ток кўпаяди (4.7-расм). Буларнинг камчилиги ташқи температуранинг ўзгариши ўлчов аниқлигининг пасайишига олиб келади. Сезгирлиги 10^{-11} Вт.



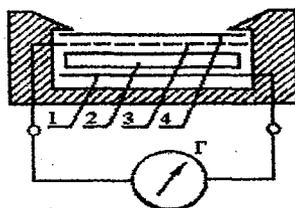
4.6-расм. Фоторезисторнинг тузилиши:
1 — изоляция асослари; 2 — фотосезгир қатлам;
3 — контактли тўр.



4.7-расм. Фотодиодни улаш схемаси:
ФД — фотодиод; Г — гальванометр.

Ёпиқ қатламли фотоэлементлар.

Бундай фотоэлементларнинг ишлаш усули электродларда оптик нурларнинг таъсирида электр юритувчи кучларнинг ҳосил бўлишидан иборат (4.8-расм).

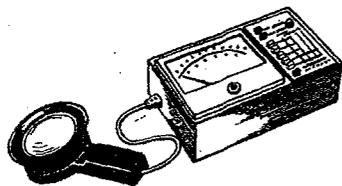


4.8-расм. Вентиль фотоэлементининг тузилиши:
1 — ток ўтказувчи қатлам; 2 — ярим ўтказгич; 3 — юпқа
ялтироқ қатлам; 4 — лакланган химояловчи қатлам.

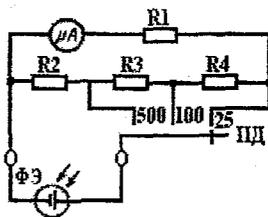
Вентиль фотоэлементнинг тузилиши қуйидагича: ток ўтказувчи қатлам 1 нинг устига ярим ўтказгич 2 (миснинг чалаоксиди, селен, олтингурутгли кумуш) ва жуда юққа ялтироқ электрод 3 (олтин, кумуш, платина) ўрнатилган. Буларни ҳимоя қилиш учун лак қатлами 4 суртилган. Фотоэлементни оптик нур билан нурлантирганимизда ялтироқ қатлам 3 дан электронлар ажралиб, ёпиқ қатлам (2 ва 3 орасида) томон ҳаракат қилади. Ярим ўтказгичлар 2 уларни бир томонлама ўтказганлиги сабабли занжирда электр юритувчи куч пайдо бўлади ва ток оқа бошлайди. Токнинг кучи тушаётган нурнинг энергиясига бовлиқ. Бу асбобнинг афзаллик тарафи шундан иборатки, у ташқи электр манбаини талаб қилмайди.

4.3-§. Люксметр

Текисликлардаги ёритилганликни ўлчашда Ю-16 люксметри кенг қўлланилади. У дастага жойлаштирилган гилофдаги селенли фотоэлемент ва микроамперметрдан иборат бўлиб, унинг шкаласи ёритилганлик бирлигига тўғриланган. Люксметр учта асосий (25, 100 ва 500 лк) ва учта қўшимча (2500, 10000 ва 50000 лк) ўлчов чегарасига эга. Биринчи асосий чегарадан иккинчисига ўтиш $R_2...R_4$ (4.9-расм) шунтланган қаршиликлар оркали бажарилади.



а)



б)

4.9-расм. Ю-16 люксметрнинг умумий кўриниши (а) ва принципаал электр схемаси (б).

Қўшимча чегараларга ўтиш учун асбобнинг фотоэлементи ФЭ ўтказиш коэффициенти 0,01 бўлган нейтрал ёруглик фильтри билан таъминланган. Ёритилганликни ўлчашдаги келтирилган хатолик 10...15% ни ташкил қилади. Люксметрнинг спектр сезгирлиги инсон кўзининг спектр сезгирлигига тўлиқ мос тушмайди, ундан ташқари асбобни ясаган заводда улар стандарт чўлганма лампалар ёрдамида даражаланган, шунинг учун табиий ёритилганликни ўлчаётганда асбоб кўрсаткичларини тўғриловчи коэффициентга купайтириш керак: табиий ёритилганликда 0,8, ЛД лампаларида 0,9; ЛБ лампаларида эса 1,1. Люксметр фотоэлементининг бир қисми хирарок парда билан тўсилган, унинг ёрдамида асбобнинг қабул қилувчи ва ўлчовчи

қисмлари биргаликда соланади. Шунинг учун пардани қимирлатиш тақиқланади. Люксметр фотоэлементларини алмаштириш мумкин эмас. Фотоэлемент толиб қолмаслиги ва тезда емириласлиги учун уни узоқ вақт давомида ёруғликда тутмаслик зарур. Ҳар ярим йилда бир марта люксметр кўрсаткичларини намунали асбоблар кўрсаткичи билан солиштириб турилади, ҳамда йилига бир марта «Ўздавстандарт, миқдор ва ўлчов асбоблари» бўлимида давлат синовларидан ўтиши керак.

4.4-§. Ўсимликларни ўстириш даврида нурланишни ўлчайдиган асбоблар

Ўсимликларни ўстириш даврида оптик нурланиш фотосинтетик фаол қуввати билан, ёхуд фотосинтез жараёнини таъминлаш хусусияти орқали баҳоланади. Бу ҳолатда баҳолаш нурланишнинг эталон истеъмолчиси ўсимликнинг ўрта баргининг спекрал сезгирлигига асосланади ҳамда самарали нурланиш фитокатталиклар системаси бирлигида ўлчанади.

Фотосинтетик фаол нурланиш иссиқлик таъсирини танламайдиган истеъмолчи асбоблар билан ўлчанади.

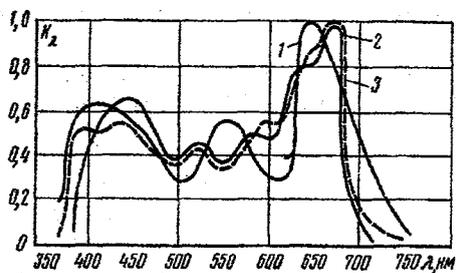
Янишевский пиранометри 300..2400 нм тўлқин узунлиги диапазонда амалда танламайдиган спектрал сезгирлигига эга бўлган кенг тарқалган асбобдир.

Пиранометрнинг нурланиш истеъмолчиси сифатида яримойли шиша билан ҳимояланган термоэлементи хизмат қилади. Термоэлемент токи ГСА — 1 туридаги гальванометр ёрдамида олдиндан кучайтирилмасдан ўлчанади. Асбобнинг инерцион хусусияти 40с дан ошмайди. Фотосинтетик актив нурланишни икки ўлчов фарқи сифатида олинади: ўлчашга тааллуқли нурларни ушлаб қолувчи ёруғлик фильтри билан ва ёруғлик фильтрисиз. Тўлқин узунлиги 680 нм гача нурланишни ўлчайдиган КС-19 туридаги тиниқмас ёруғлик фильтри кўринувчи нурларни ушлаб қолувчи, аммо ультрабинафша нурларни ўтказувчи ЖС-11 ёруғлик фильтри шунга мисол бўла олади. Худди шундай тартибда болометрларни, термоэлементларни ва керакли тўлқин узунлиги диапазондаги бошқа танламайдиган оптик нурланиш истеъмолчиларини ишлатиш мумкин.

Фитонурлантириш фитокатталик бирлиги системасида, спектрал сезгирлиги ўсимлик барги спектрал сезгирлигига яқинроқ бўлган асбоб — *фитофотометр* билан ўлчанади.

Фитофотометрда (ФИТОМ) нурланиш истеъмолчиси сифатида фотокўпайтиргич ишлатилган, унинг спектрал сезгирлиги спектрал диаграмма орқали тузатиш киритилган (4.10-расм). Фитофотометр ҳар қандай спектрал тузилишли нурланиш манбаиларидан ҳосил бўлаётган фитонурланишни ўлчайди. Асбобнинг ўлчаш чегараси 20000 мФт/м₂ бўлиб, уч диапазонлидир. Нурлантиришни ўлчашдаги

келтирилган хатолик ё5% дан ошмайди. Асбоб алоҳида электр билан таъминланади. Асбобнинг камчилигига оптик қисмининг мураккаблиги туфайли унинг катталиги, аммо спектрал диаграммалар тўплами бўлса, асбоб 380 дан 700 нм диапазондаги нурланишларни ўлчашда универсал восита бўлиши мумкин.



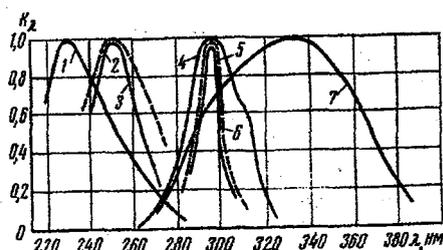
4.10-расм. Фитофотометрларнинг нисбий спектрал сезгирлиги: 1 — ФФМ; 2 — ФИТОМ; 3 — намунавий истеъмолич-ўсимликнинг ўрта барги.

ФФМ фитофотометри текисликда сунъий нурланиш манбаидан ҳосил бўлаётган фитонурланишни ўлчашга мўлжалланган. Асбобнинг спектрал сезгирлигини (4.10-расм) ўсимлик баргининг спектрал тавсифномасига яқинлаштириш учун учта фоторезистори бор нурланиш истеъмоличисидан фойдаланилган. Уларнинг ҳар бири оптик филтрга эга бўлиб, буларнинг ҳаммаси яримой хиророқ шиша билан ёпилган. Асбобнинг ўлчаш чегараси 300 мФТ/м₂. Ўлчашдаги хатолик ±15%. Асбоб алоҳида электр манбаи билан таъминланади.

4.5-§. Ультрабинафша нурларни ўлчайдиган асбоблар

Ультрабинафша (УБ) нурланишни ўлчашда ташқи фотоэффектли вакуумли фотоэлементлари бўлган ўлчаш асбоблари кенг қўлланилади.

УФИ-73 уфиметри энергетик катталик тизими бирлигида текисликдаги УБ нурланишни ўлчашга мўлжалланган. Уфиметр (220...280 нм) бактерицид соҳасидаги УБ нурларни ўлчайдиган Ф-7 фотоэлементи ёки 280...380 нм диапазонда ўлчайдиган УФС-2 оптик филтрли Ф-26 фотоэлементи билан комплектланади. Бу диапазонни кўпинча УБ нурланишнинг самарали соҳаси дейилади (4.11-расм).



4.11-расм. Нурланишнинг таъсир спектрлари (2-бактерицидди, 5-эритемди) ва УБ нурланишни ўлчаш асбобларининг нисбий спектрал сезгирлиги:

1 — Ф-7 фотоэлементли уфидозиметр УФИ-73 ва уфидозиметр УФД-73; 3 — УФБ-1А бактметри; 4 — УФМ-71 эрметри ва УФД-1А эрдозиметри; 6 — УБФ эрметри; 7 — УФИ-73 уфиметри ва Ф-26 фотоэлементли УФД-73 уфидозиметри.

Истеъмолчилар уларнинг бурчак тавсифномасини косинус қонунига яқинлаштирувчи иккита концентрланган кварцди хиралаштирилган ярим сферали қоплама билан таъминланган. Асбобнинг ўлчаш чегараси 10 Вт м^{-2} бўлиб уч диапазондан иборат. Ўлчашдаги келтирилган хатолик $\pm 5\%$. Асбоб алоҳида электр манбаи билан ёки тармоқдан таъминланади.

Эрметр — самарали катталик бирликлар тизимида эритем нурланишни ўлчашга мўлжалланган асбобдир. УБФ эрметри керакли оптик филтрлар тўпламини қўлаган ҳолда текисликдаги эритем нурланишини алоҳида тўқин узунлиги диапазонларида 280...315 нм (УБ-В зонаси) ва 315...380 нм (УБ-А зонаси) ларда ўлчашга мўлжалланган. Асбобнинг спектрал сезгирлиги самарали эритем нурланишнинг спектрига яқин (4.11-расм), бу эса тузатиш коэффициентини киритмасдан ҳар қандай спектр таркибига эга бўлган УБ нурланишни ўлчаш имкониятини беради. Асбобнинг керакли спектрал тавсифномаси катта қалинликдаги (13...40 мм) кўп оптик филтрларни қўлаган ҳолда олинган, шу сабабли нурланишни ўтказиш коэффициенти кичикдир. Кейинги ҳолат ўзгармас ток кучайтиргичли ФЭУ-18А фотокўпайтиргични нурланиш истеъмолчиси сифатида ишлатиш имконини беради.

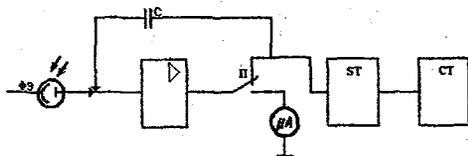
Нурланиш истеъмолчисининг косинусли бурчак тавсифномасига эришиш учун унинг кириш деразаси олдига Ляршэ шари деб аталувчи қоплама ўрнатилган. Асбобнинг ўлчаш чегаралари: УБ-А оралиғида 900 мэ. м^{-2} гача; УБ-В оралиғида 6000 мэ. м^{-2} гача. Ёритилганликни ўлчашдаги нисбий хатолик $\pm 30\%$ дан ошмайди.

Эрметр УФМ-71-сунъий нурланиш манбаларидан тушаётган сферик эритем ёритилганликни ўлчашга мўлжалланган. Нурланишни қабул қилувчи сифатида фотозлементнинг сферик колбаси ичига сурилган ярим тиниқ катодли Ф-27 фотозлементи ишлатилган. Асбобнинг максимум спектрал сезгирлиги самарали нурланишнинг максимум эритем спектрига яқин (4.11-расм). Асбоб намунали ДРТС-25 УБ лампасида даражаланган ва ДРТ ҳамда ЛЭ лампалари тарқатаётган нурланишни ўлчашда ўлчов натижаларига мос холда 1,6 ва 1,45 тўғриловчи коэффициентларни киритиш керак. Эрметрнинг ўлчаш чегараси 3000 мэр. м⁻². Ўлчашдаги келтирилган хатолик ±15% дан ошмайди. Асбобнинг электр таъминоти алоҳида.

УФБ-1А бактметри сунъий нурланиш манбалари ҳосил қилаётган эффектив катталиклар тизими бирлигида текисликдаги бактерицид нурланишни ўлчашга мўлжалланган. Асбобнинг спектрал сезгирлиги (4.11-расм) махсус яратилган «ВАНДА» фотозлементининг спектрал тавсифномаси орқали аниқланади. Бактметрнинг ўлчаш чегараси 5000 мбк. м⁻². Келтирилган ўлчаш хатолиги ±20% дан ошмайди. Асбоб алоҳида электр манбаи билан таъминланади.

Уфдозиметр (УФД-73) текисликда сунъий манбалардан тарқалаётган УБ нурланиш миқдорини ўлчашга мўлжалланган. Уфиметрнинг қабул қилувчи қисми ва тавсифномалари УФИ-73 уфиметрига ўхшаш. Ўлчаш энергетик катталиклар бирликлари тизимида олиб борилади. Асбобнинг ишлаши фотозлемент токининг электр импульсларига айланишига асосланган бўлиб унинг частотаси УБ нурланиш катталигига пропорционалдир. Нурланиш миқдори беш хонали ҳисоблагич ёрдамида импульслар соини санаш орқали ўлчанади. Ҳисоблагичнинг сифими 10⁶ импульс бўлиб, ўлчаш бирлиги 0,02 Вт·мин·м⁻². Нурланиш миқдорини ўлчашдаги хатолик ±5%. Асбоб тармоқдан ёки аккумулятордан таъминланади.

Эрдозиметр (УФД-1А) эффектив катталиклар бирликлари тизимида сфера юзасидаги нурланиш миқдорини ва сунъий нурлатиш манбаларидан тушаётган сферик эритема нурланишларни ўлчашга мўлжалланган. Нурланишнинг истеъмолчиси сифатида ўлчовчи асбобнинг спектрал сезгирлигини аниқлайдиган (4.11-расм) сферик фотозлемент Ф-27 ишлатилади. 4.12-расмда УФД-1А эрдозиметрнинг соддалаштирилган функционал схемаси кўрсатилган. Нурланишни ўлчаш Ф-27 фотозлементнинг сигнали кучайтирилгандан сўнг ўлчов шкаласи мэр/м² да даражаланган микроамперметрда ўлчанади.



4.12-расм.УФД-1А эрдозиметрининг содалаштирилган функционал схемаси:

ФЭ — Ф-27 нурланиш истеъмолчиси; — кучайтиргич; С — интеграллайдиган сизим; ST — бошлангич элемент; СТ — импульсларни ўлчагич; П — иш режимига улагич.

Нурланиш миқдорини ўлчаётганда (П-улагич юқори ҳолатда) кучайтиргич интегратор каби ишлайди. Сизим зарядланган сари кучайтиргичнинг чиқишдаги кучланиш чизиқли равишда ошади. Қачон у берилган қийматга етса, СТ импульс ўлчагичга дарак берувчи ва С сизимни зарядсизлантирувчи ST бошлангич қурилма ишлайди. Жараён такрорланади. Эрдозиметр 7 диапазонда $1000 \text{ мэр} \cdot \text{м}^{-2}$ гача бўлган нурланишни ва эритема нурланишнинг $100 \text{ эр} \cdot \text{с} \cdot \text{м}^{-2}$ гача миқдорини ўлчайди. Асбобнинг асосий келтирилган хатолиги $\pm 25\%$ дан ошмайди. Таъминот тармоқдан олинади.

4.6-§. Инфрақизил нурларни ўлчайдиган асбоблар

Инфрақизил нурларни ўлчашда ИҚ спектр оралиғида етарли даражада юқори ва ўзгармас сезгирликка эга асбоблар ишлатилади. Шу мақсадларда танланмайдиган нурланиш истеъмолчилари ишлатилади: Янишевский пиранометри, болометрлар ва КС-19 оптик фильтрли иссиқлик элементи ва ИК нурларни ўлчайдиган махсус асбоблар ишлатилади.

ТФА-2 қурилмаси ИҚ нурланишни автоматик қайд этишга ва 700 нм дан 3000 нм тўлқин узунлиги диапазонидаги ИК нурланиш миқдорини ўлчашда ишлатилади. Нурланиш миқдорини қайд этиш чегараси $500 \text{ Вт} \cdot \text{мин} \cdot \text{м}^{-2}$. Қайд этишдаги келтирилган хатолик $\pm 5\%$. Асбоб таъминоти тармоқдан олинади.

ИВФ-1 фотоўлчагич кўринувчи (380...760 нм) ва инфрақизил (760...2500 нм) нурланишларни ўлчаш учун мўлжалланган. Асбоб иккита алмаштирилувчи нурланиш истеъмолчилари билан комплекланган бўлиб, улар кўрсатилган диапазондаги тўлқин узунликларига сезгирдир. Иккита диапазондаги нурланишни ўлчаш чегараси $100 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$. Нейтрал фильтр ёрдамида ўлчаш чегарасини 5 марта ошириш мумкин. Ўлчашдаги келтирилган хатолик $\pm 5\%$. Асбоб алоҳида электр манбаи билан таъминланади.

Сунъий манбадан олинаётган ИҚ нурланишни ўлчайдиган асбоб қишлоқ хўжалиги шароитида ишлатиш учун махсус белгиланган. Асбобнинг спектр сезгирлиги 620 дан 104 нм гачани ташкил этади. Нурланиш истеъмолчиси сифатида 10 та кетма-кет уланган термोजуфтли РК-15 иссиқлик батареяси ишлатилади. Термобатареянинг «иссиқ» кавшарлари платина билан қопланган.

Ўлчаш чегараси 1000 Вт. м⁻² гача бўлиб, 3 диапазонга эга. Асбобнинг келтирилган хатолиги ± 10%, электр таъминот алоҳида.

Иккинчи қисм

ОПТИК НУРЛАНИШНИНГ ЭЛЕКТР МАНБАЛАРИ

Хозирги даврда электр энергиясининг қандай энергияга айланишига қараб иссиқлик ва газоразрядли нурланиш манбаларига бўлинади. Иссиқлик манбаларида электр токининг жисмни қиздириши натижасида оптик нурланиш пайдо бўлади, газоразрядли манбаларда эса газларда ва металл буғларида электр разрядининг ҳосил бўлишига асосланган.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаётганда асосий масалалардан бири энг тўғри келадиган нурланиш манбасини танлаш ва бунинг учун уни тавсифлайдиган асосий катталикларни билиш зарурлигидир.

Нурланиш манбаини тавсифлайдиган асосий катталиклар қуйидагилардан иборатдир:

1. Нурланиш манбаининг спектр таркиби, бу катталик манбанинг нурланиш оқимининг спектр зичлиги эгри чизиги φ_λ билан аниқланади:

$$\varphi_\lambda = \frac{d\Phi}{d\lambda} \cdot \frac{\text{ГМ}}{\text{НМ}} \quad (5.1)$$

2. Самарали оқим, ўлчов бирлиги танлаган самарали системага боғлиқ бўлиб лм, эр, бакт, фит ларда ўлчанади:

$$F_c = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) K(\lambda) d\lambda \quad (5.2)$$

3. Нурланиш оқимининг самарали фойдаланиш коэффициентини деб манба самарали оқимининг тўлиқ нурланиш оқимига нисбатига айтилади:

$$\eta = \frac{F_c}{\Phi} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi(\lambda) K(\lambda) d\lambda}{\int_0^{\infty} \varphi(\lambda) d\lambda} \quad (5.3)$$

4. Нурланиш манбаини самарали бериш хусусияти деб самарали оқимнинг манбаининг электр қувватига нисбатига айтилади:

$$H_c = \frac{F_c}{P}, \frac{\text{гМ}}{\text{Вт}}. \quad (5.4)$$

5. Нурланиш манбаининг ишлаш мuddати, бу мuddат тўлиқ ва фойдали бўлади, t_T — тўлиқ мuddат манба ишдан чиққунга қадар даврни ўз ичига олади, t_ϕ — фойдали мuddатда манба ўзининг номинал катталикларини ишлаш даврининг охирида 80—85% сақлаб қолади.

6. Нурланиш манбаининг бахоси.

7. Электр катталиклари:

U_H — номинал кучланиш, В;

J_H — номинал ток, А;

P_H — номинал қувват, Вт.

V 606

ИССИҚЛИҚДАН НУРЛАНИШ МАНБАЛАРИ

5.1-§. Иссиқликдан нурланишнинг асосий қонунлари

Иссиқликдан нурланиш қонунлари абсолют қора жисмга нисбатан қўрилган. Абсолют қора жисм деб: 1) шундай нурланиш манбаига айтиладики, бу бошқа манбаларга нисбатан кўпроқ спектр нурларини беради; 2) иккинчидан, шундай нурланиш истеъмолчисики, у бошқа истеъмолчиларга қараганда кўпроқ нурларни ютади.

Кирхгоф қонуни. Бу қонун жисмларнинг нур бериш ва ютиш хусусиятларини белгилайди. Жисмларнинг нурланиш зичликларининг нисбати бир хил температурада уларнинг ютиш коэффициентларининг нисбатига тенг:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$$

ёки қуйидаги кўринишда ҳам бериш мумкин:

$$\frac{R_1}{\alpha_1} = \frac{R_2}{\alpha_2} = \frac{R_3}{\alpha_3} = \dots = \frac{R_n}{\alpha_n} = \text{const} = R_T. \quad (5.5)$$

бунда R_T — абсолют қора жисмнинг нурланиш зичлиги, Вт/м².

Демак, хулоса қилиб айтганда ҳар хил жисмларнинг нурланиш зичлигининг ютиш коэффициентига нисбати бир хил температурада

Ўзгармас катталиқдир ва абсолют қора жисмнинг шу температурадаги нурланиш зичлигига тенг.

Стефан-Больцман қонуни. Бу қонун жисмнинг нурланиш зичлиги ва унинг температураси орасидаги боғланишни ифодалайди. Қонун абсолют қора жисмнинг нурланиш зичлиги фақат температурага боғлиқлигини ва унинг 4 даражасига пропорционал эканлигини кўрсатади:

$$R_T = \zeta \cdot T^4, \quad (5.6).$$

бунда ζ — ўзгармас катталиқ, $5,672 \cdot 10^{-8}$ Вт·м⁻²·град⁻⁴; T — абсолют температура, К.

Амалиётда иссиқлик нурланишининг спектрларда энергиянинг тақсимланишини билиш муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун бу ҳодисани аниқлаш учун Планк формуласидан фойдаланамиз:

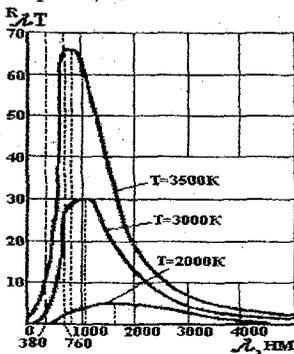
$$R_{\lambda T} = C_1 \lambda^{-5} (e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1)^{-1}, \quad (5.7).$$

бунда $R_{\lambda T}$ — абсолют қора жисм нурланиш оқимининг спектр зичлиги, Вт·м⁻²·мкм⁻¹; C_1 — ўзгармас катталиқ, $3,74 \cdot 10^8$ Вт·м⁻²·мкм⁴; C_2 — ўзгармас катталиқ, $1,43 \cdot 10^4$ мкм·град; e — натурал логарифм асоси.

Тенглама (5.7) ни λ бўйича дифференциаллаб ва унинг биринчи ҳосиласини нолга тенглаб, функциянинг максимум қийматини аниқлаймиз:

$$\lambda_{\max} T = 2896, \text{ мкм} \cdot \text{град}$$

Виннинг силжиш қонуни. Нурланиш бераётган жисм температурасининг кўтарилиши унинг нурланиш оқимини спектр зичлиги эгри чизиғи максимумини қисқа тўлқин узунлиги томонга силжишга олиб келади (5.1-расм).



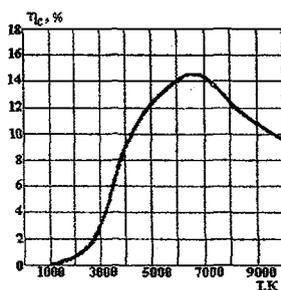
5.1-расм. Абсолют қора жисмнинг ҳар хил температуралардаги нурланиш оқимининг спектр зичликлари.

Ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, ёруғликнинг кўзга кўринадиган қисмида $R_{\lambda T}$ максимум 3750...7800 К температураларда ҳосил бўлади. Вин ўзининг силжиш қонуни ва Стефан-Больцман қонунларига асосланиб қуйидаги боғлиқликни аниқлади:

$$R_{\lambda T_{\max}} = C_3 T^5,$$

бунда C_3 — ўзгармас катталиқ $1,041 \cdot 10^{-11} \text{ Вт} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{мкм}^{-1} \cdot \text{град}^{-5}$.

Температурани кўтариш билан ёруғликнинг фойдали иш коэффициентини ўсиб боради (5.2-расм) ва температура 6500 К бўлганда 14,5% ни ташкил этади.



5.2-расм. Ёруғлик фойдали иш коэффициентининг температурага боғлиқлиги.

Температурани яна кўтариб бориш нурланиш оқимининг спектр зичлигининг максимуми қисқа тўлқин томон силжишига шу бир қаторда ёруғликнинг фойдали иш коэффициентининг камайишига олиб келади.

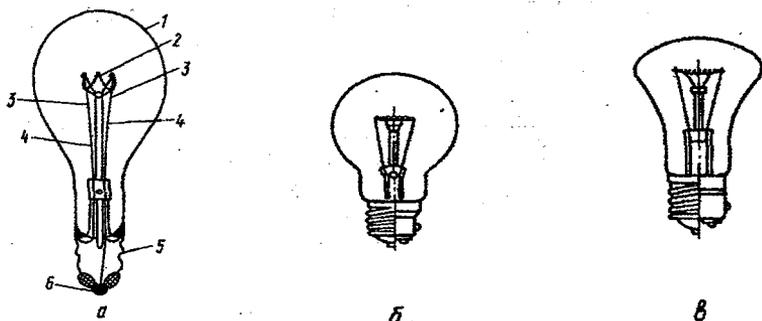
Иссиқликдан нурланишнинг асосий қонунларидан қуйидаги хулосаларни қилиш мумкин:

1. Абсолют қора жисмнинг нурланиш оқими унинг иссиқлик температурасининг тўртинчи даражасига пропорционалдир.
2. Абсолют қора жисм нурланиш оқимининг максимум спектр зичлиги унинг иссиқлик температурасининг 5-даражасига тўғри пропорционалдир.
3. Абсолют қора жисм нурланиш оқимининг максимум спектр зичлиги унинг иссиқлик температураси ошиб бориши билан қисқа тўлқин узунлиги томон силжий бошлайди.

5.2-§. Чўғланма лампалар

Чўғланма лампалар энг кўп тарқалган сунъий нурланиш манбаларидир. Чўғланма лампалар асосан саноатда, қишлоқ ва сув хўжалигида, транспортда, турмушда ҳамда кўча, театр, архитектура

қурилмаларини ёритишда қўлланилади. Чўғланма лампалар дарак бериш қурилмалари ва индикациялашда ҳам ишлатилади. Чўғланма лампаларни ишлаб чиқариш тўлиқ автоматлаштирилганлиги, арзонлиги, қурилмаларнинг ва айникса улаш схемасининг соддаллиги, уларнинг кенг кўламда тарқалишини таъминлади. 5.3-расмда умумий қулланишга мўлжалланган чўғланма лампалар кўрсатилган.



5.3-расм. Умумий қўлланиладиган чўғланма лампаларнинг тузилиши:
a — моноспираль симли; *б* — қўш спираль; *в* — қўш спиралаи криптон солинган;
 1—шиша колба; 2—чўғланиш спирали (вольфрам); 3 — электродлар (никель, қотишмалар, платинид); 4 — илгакли ушлагичлар (молибден); 5 — цокол стакани (темир қотишмаси); 6 — контактли шайба.

Чўғланма лампанинг нурланиш манбаи сифатида 2800...3200 К температурагача қизийдиган вольфрам толаси хизмат қилади. Вольфрам қийин эрийдиган ($T = 3665$ К) металл бўлиб, юқори ҳароратларда секин буғланади. Қизиётган жисмнинг температураси ошган сари нурланиш оқими ошади ва нурланиш максимуми одам кўзининг сезгирлик спектри томон сурилади, яъни лампанинг ёруғлик ФИК ортади.

Шиша колба 1 газ билан (аргон, азот ёки криптон), тўлдирилган бўлиб унинг диаметри лампанинг қуввати билан аниқланади. Колба махсус мастика орқали цокол 5 га ўрнатилган. Цокол электр тармоғига уланиш учун ишлатилади. Чўғланиш спирали 2 ни цокол билан улаш учун никель электродлар 3 хизмат қилади.

Чўғланиш лампада чўғланиш спирали асосий ишчи орган бўлиб хизмат қилади. Иссиқлик қонунидан биламизки, чўғланиш лампанинг асосий катталиклари (F_c , H_c , η_c , t) фақат температурага боғлиқ. Лекин биз температурани ҳоҳлаганимизча кўтара олмаيمиз, чунки

температура ошиши билан вольфрам спиралининг чангланиши ҳам ортади. Тажриба шуни кўрсатадики, номинал температурани 1% оширсак, чангланиш 2 баробар ошар экан, бу эса лампанинг ишлаш вақтининг қисқаришига олиб келади.

Ҳозирги вақтда шиша қолба ичига инерт газлар аргон, азот ёки криптон 800 ГПа босим остида киритилади, чунки инерт газда вольфрам спиралининг чангланиши камаяди. Бу эса лампани ишлаш вақтини ўзгартирмасдан чўгланиш спиралининг температурасини ошириш имкониятини яратади. Бу ерда азотнинг вазифаси қисқа туташувдан сақлаш. Шу билан бир қаторда лампанинг самарадорлигини ошириш учун чўгланиш электроди биспираль кўринишида тайёрланади.

Лампанинг асосий тавсифлари.

Номинал кучланиш — лампани ишлаш давридаги кучланиши. $I_H = 1, 2, 6, 12, 24, 36, 50, 74, 127, 220$ В. $I_H = 1, 2$ В — қўл фанарлари, $I_H = 6, 12$ В — маҳаллий ёритишда, $I_H = 24, 50, 74$ В — темир йўл транспортини, кемаларни, шахталарни ёритишда ва $I_H = 127, 220$ В — умумий ёритиш системаларида ишлатилади.

Электр қуввати — $P_H = 1, 2, 3, \dots, 25, 40, 60, 175, 100, 200, 500, 1000$ Вт ва ҳ.к.

Ёруғлик оқими — $F_c \leq 3000$ лм.

Ёруғлик фойдали иш коэффициентини $\eta_c = 2 \pm 2,5\%$

Ишлаш даври — чўгланма лампалар 1000 соатгача, галоғен лампалар 2000 соатгача ишлайди.

Лампанинг шифридаги ҳарфлар: В (вакуумли), Г (газли), Б (биспиралли), К (криптонли) эканлигини билдиради.

Чўгланма лампанинг афзалликлари:

1) ҳар хил қувватларда ишлаб чиқариш имкониятининг мавжудлиги:

2) жуда содда конструкцияга эга;

3) ҳар қандай шароитда ҳам ишлаши;

4) баҳоси арзон;

5) кучланишнинг ўзгариши унинг ишлаш ҳусусиятига таъсир этмайди.

Камчиликлари:

1) спектр тузилиши қониқарли эмас;

2) ишлаш муддати қисқа;

3) ёруғлик ФИК кичик. $2 \pm 2,5\%$;

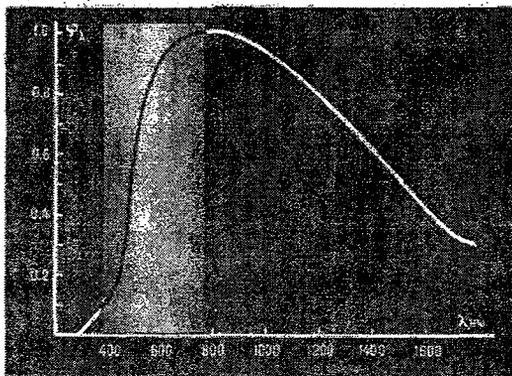
4) ёруғлик бериш хусусияти кам, $H = 20 \div 25 \frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$.

Галоғенли чўгланма лампалар. Чўгланма лампаларнинг ишлаш муддатини узайтириш мақсадида галоғен лампалар ишлаб чиқилган, яъни кварц шиша қолба ичига йод J_2 буғлари киритилади. Чўгланган вольфрам билан J_2 буғлари бирикиб вольфрам йодит WJ_2 ҳосил

қилади. Бунда температура 523...1473 К ташкил этади. Юқори температурада ҳосил бўлган $WJ_2 \leftrightarrow W$ ва J_2 бўлинади. Бўлинган вольфрамнинг маълум қисми спиралга бирикиб унинг ишлаш муддатини оширишга олиб келади.

Лампанинг шифри КГ220-1000, яъни кварцли галоген лампаси, кучланиши 220 В, қуввати 1000 Вт. Бундай лампалар 1000, 1500, 2000, 5000, 10000 Вт қувватларда ишлаб чиқилади. Ишлаш муддати 2000 соат. Бундай лампалар горизонтал ҳолда ўрнатилади, чунки бу ҳолатда вольфрам билан йоднинг бирикиш ва бўлиниш шароитлари яхши ҳолда бўлади.

КГ220-1000 лампаси нурланишининг спектр зичлиги 5.4-расмда кўрсатилган.



5.4-расм. КГ220-1000 лампаси нурланишининг спектр зичлиги.

VI боб

МЕТАЛЛ БУҒИ ВА ГАЗЛАРДАГИ ЭЛЕКТР РАЗРЯДИНИНГ АСОСИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ

Умумий маълумотлар.

Иссиқликдан нурланишга асосланган ёруғлик манбаларини янада такомиллаштириш уларнинг техник-ёруғлик ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини сезиларли даражада ошишига олиб келмади. Шунинг учун олимлар жисмнинг қизишига боғлиқ бўлмаган бошқа йўл билан олинадиган оптик нурланиш манбаларини излаб топишга йўланди.

Газразрядли оптик нурланиш манбалари иссиқлик нурланишга асосланган манбаларга қараганда юқорироқ ФИКга эга. Нурланиш ранги ва унинг спектр тарқалиш тавсифи электр разряди шароитига

ҳамда металл бути ва газ турига боғлиқ. Бу хусусиятлар газразрядли манбаларни саноат, сув ва қишлоқ хўжалигининг ҳамма соҳаларида қўллашга мўлжалланган кенг истиқболни очиб берди.

Газразрядли манба нурланиш энергиясининг асосий қисмини таъминлайдиган нурлатувчининг турига қараб қуйидагиларга ажратилади:

а) ёруғлиқ газ лампалари, уларда электр разряди жараёнидаги газ ёки металл буғларининг нурланиши ишлатилади;

б) ёруғлиқ электродли лампалар, уларда разряд жараёнида қизиётган электродлар нурланиши ишлатилади;

в) люминесцент лампалар, асосий нурланиш манбаи — люминофордир, уларни электр разрядидан ҳосил бўладиган нурланиш жонлантиради ва люминофор нур тарқатади.

Газразрядли манбалардаги нурланиш аралаш характерга эга бўлиб, уларда қизиётган электродлар, газ муҳитидаги ва люминофор нурланишлари бўлиши мумкин. Кўпинча шу нурланишлардан бири устунлик қилади. Газразрядли оптик нурланиш манбалари ичида симоб буғида электр разряди ишлатилувчиган лампалар энг кенг қўлланилади. Иш режимида ҳосил бўлган босимга қараб улар қуйидагича шартли таснифланади:

1) паст босимли лампалар — уларда разряд 0,01 МПа гача бўлган босимда бўлади;

2) юқори босимли лампалар — уларда босим 0,01...1 МПа ни ташкил этади;

3) ўта юқори босимли лампалар — уларда разряд 1 МПа дан юқори босимларда амалга оширилади.

6.1-§. Металл буғларида ва газларда электр разряди

Газсимон муҳитда электр тоқининг ўтиш жараёни электролит ва металлларда ток ўтишидан жуда фарқ қилади. Металл буғлари ва газлардаги электр разрядининг механизми ва характери асосан муҳит хусусиятига, қўйилган кучланиш ва ток зичлигига боғлиқ.

Ҳозирги даврда симоб буғидаги разряддан фойдаланувчи газразряд нурланиш манбалари кенг қўлланилади, уларда нурланиш энергиясининг асосий қисми тўлақон узунлиги 253,7 нм бўлган симоб разрядининг резонанс нурланиши билан характерланади. Газ оралиғи бўлган электр занжиридан ўрнатилган шароитда ток ўтиши учун, электронлар катодлар юзасидан газга, газдан эса — анодга ўтиши керак. Қаттиқ ўтказгич юзасидан электрон чиқиши газ ва электрод орасидаги чегарада бўлган потенциал тўсиқни енга оладиган энергия сарфланишини талаб этади. Бу энергия «чиқиш иши» дейилади, электрон-вольтда ифодаланади ва катод юзаси материалига, унинг ҳароратига ва газ табиатига боғлиқ.

Анод юзасига электронлар текканида улар энергиясининг бир қисми уни иситишга сарфланади. Катод юзасидан электронлар

чиқинини осонлаштириш учун махсус чоралар кўрилади, масалан, электродлар қизитилади ёки уларнинг юзаси катоднинг эмиссион хусусиятини оширувчи активлаштирувчи моддалар билан қопланади.

Металл бугларида ёки газлардаги электр разряднинг механизми ва характери разряд токнинг зичлигига ва муҳит хусусиятига, асосан босимга боғлиқдир.

Разряднинг қуйидаги асосий турлари мавжуд:

Тинч разряд — кўзга кўринмайдиган нурлар ва жуда кичик ток зичлиги (10^{-6} А·см $^{-2}$) билан характерланади.

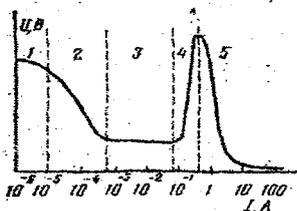
Милтиловчи (глюющий) разряд — яққол ажралиб турувчи ёруғлиги билан характерланади. Разряд токи зичлиги 10^{-2} ... 10^{-4} А·см $^{-2}$.

Ёйли разряд — катоддан чиқувчи электронларнинг интенсив эмиссияси ва ёруғлиқнинг равшанлиги билан тавсифланади. Разряд токнинг зичлиги юкори катталикларга эришиши мумкин (ўн ва юзлаб А·см $^{-2}$). Разряд токи зичлигини ва босимнинг катталигини ўзгартирган ҳолда бир разряд оралиғида учта разряд турининг хоҳлаганини амалга ошириш мумкин. Шу турдаги разряднинг бўлиши ва унинг бошқа турга ўтиши ҳам зарядланган заррачаларни ташкил этаётган ташки омиллар таъсирига боғлиқдир.

Мустақил разряд деб ички процесслар туфайли ушлаб турилувчи электродларга қўйилган потенциаллар фарқи таъсирида газразряд оралиғида пайдо бўлаётган разрядга айтилади.

Мустақил бўлмаган разряд деб, фақат ташқи омиллар таъсири шароитида (ионлаштирувчи нурланиш, электродларни ташқи манбада қиздириш ва ҳ.к.) ҳосил бўладиган разрядга айтилади.

6.1-расмда келтирилган газразряд оралиғидаги статистик вольт-ампер характеристикаси $U_A = f(I)$, разряднинг бир туридан иккинчисига ўтишини кузатишга имкон беради.



6.1-расм. Газразряд оралиғининг вольт-ампер характеристикаси: 1 — тинч разряд; 2 — ўтиш соҳаси; 3 — нормал милтиловчи разряд; 4 — аномаль-милтиловчи разряд; 5 — ёйли разряд.

Айрим кучланишда вужудга келаётган тинч разряд оралиқнинг электр хусусиятининг ўзгариши туфайли ҳамда ток зичлиги ошиши билан милтиловчи разрядга ўтади, кейинчалик эса ёйга айланади.

ВАХ ҳар хил қисмларидаги кучланиш қиймати асосан металл буғи ёки газ босими хусусиятлари билан аниқланади. Бир хилдаги разряд тури сақланаётган чегарадаги тоқлар қиймати материал хусусиятига, катод юзасининг шаклига ва ҳолатига боғлиқ. Айрим ток зичликларида электродлар орасидаги ионлашиш «кўчки» шаклига ўтиши мумкин. Бундай ҳолатда ток ошиши билан унинг қаршилиги кескин камаёди. Шунинг учун, электродлароро газ оралиги ўзи учун қаршилиқнинг аниқ характерли қийматига эга бўлмаслиги мумкин.

Нурланиш манбаининг иш режими сифатида ёй разряди олинади. Шу разряд кўринишига тўғри келувчи вольт-ампер характеристикасининг бир қисми «пасаювчи» бўлади ва бу қисмда ток чексиз ошиш тенденциясига эга.

Металл буғи ва газлардаги электр разрядининг бу специфик хусусияти жуда муҳимдир. Ёйли газразрядни нурланиш манбаи сифатида ишлатиш учун разряд тоқини чегараловчи махсус танланган қаршилиқни ёйли разряд лампаси билан кетма-кет улашни талаб қилади.

6.2-§. Металл буғлари ва газларда ёй разрядни барқарорлаштириш ва ёқиш шартлари

Газразрядли лампаларнинг электродларида кучланиш бўлмаганда зарядланган заррачаларнинг табиий вужудга келиши уларнинг ўзаро рекомбинацияси билан мувозанатлашган бўлади. Электродлардаги кучланиш оширилганда зарядланган заррачалар сони ошиб боради.

Кучланиш маълум бир қийматидан бошлаб, ҳар бир аниқ ҳодиса учун зарядланган заррачалар сонининг ошиш жараёни ва шунингдек электродлар орасидаги ток кучи ҳам зудлик билан ошиб (10^{-5} ... 10^{-7} с) ёруклик сочишга олиб келади. Бу ҳодиса мустақил разрядни ёқиш дейилади.

Ёқиш кучланиши $U_{\text{ё}}$ деб мустақил разряд ҳосил бўладиган кучланишнинг энг кичик қийматига айтилади. У газ турига, унинг босимига, электродларнинг эмиссия хусусиятларига ва орасидаги масофага боғлиқ. Разрядни ёқишда газларнинг бирламчи ионлашишини чақирувчи ташқи омиллар муҳим роль ўйнайди. Мустақил ёй разрядининг ёқиш кучланиши разрядни ўрнатилган режимда ушлаб туришни талаб қиладиган кучланишдан анча юқори, бунда электродлароро оралик ионлашган ва зарядланган заррачалардан берилмаётган кинетик энергия ҳисобига катодда электронлар эмиссиясини керакли даражада таъминлаган бўлади.

Ёқиш кучланиши одатда газразрядли манба уланган тармоқнинг номинал кучланишидан ҳам юқори бўлади. Шу билан бирга ёй разрядни ёқишда U_{T} тармоқ кучланишидан ошмайдиган кучланиш ишлатилиши жуда муҳимдир. Бунга ҳар хил усулда эришиш мумкин. Масалан, газразряд оралигига қўшимча электродлар киритиб, бирламчи газ ионлашишини ошириш мумкин ва у ёрдамида катод

олдида юқори кучланган электр майдони пайдо бўлади, бу эса ёйнинг пайдо бўлишига ва ривожланишига ёрдам беради.

Ёйнинг кучланишини камайтирадиган бошқа усуллар ҳам мавжуд; эмиссия ҳусусиятларини оширувчи активлаштирадиган қатлам билан электродларни қоплаш; катоддан электродлар чиқишини амалга ошириш мақсадида аввалдан электродларни қиздириш; электродлар ораллигидаги электр майдонни кучайтирувчи ўтказувчан тасмани лампа юзасига жойлаштириш ва ҳ.к.

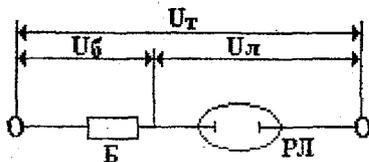
Ёй разрядининг пасажовчи вольт-ампер характеристикаси уни турғун бўлишини таъминламайди. Шунинг учун ҳам газразрядли нурланиш манбаининг электр улаш схемаси разрядни барқарортирадиган ва токнинг берилган қийматларида чегараловчи элементга эга булиши керак. Манбани ўзгарувчан ток тармоғидан таъминлаганда шундай элемент сифатида тўғри танланган ҳар хил турдаги қаршиликларни (актив, индуктив, сизим, аралаш) қўллаш мумкин. Аммо газразрядли нурланиш манбаининг ҳар хил балласт қаршиликларида техник, ёруғлик, энергетик ва эксплуатацион кўрсаткичлари бир хил бўлмаслиги мумкин.

Разрядни барқарорлаштириш шартини лампанинг ўзгармас ток тармоғидан таъминланаётган ҳолатида кўриб чиқамиз. Бунинг моҳиятини тушунтиришда содда график тузилишлардан фойдаланиш имкони бор. Газразрядли нурланиш манбаининг электродлар ораллигида электр разрядининг турғун режими 6.2-расмда кўрсатилганидек электр тармоғига уланганда ва қуйидаги шартлар бажарилганда таъминланади:

$$U_T = U_L + I_L R_G; \quad (6.1)$$

$$R_G = \frac{dU_n}{dI_n} > 0, \quad (6.2)$$

бунда U_T — тармоқ кучланиши, В; U_L — лампанинг иш режимидаги кучланиши, В; I_L — разряд токи, А; R_G — барқарорлаштирилаётган қурилманинг қаршилиги, Ом.

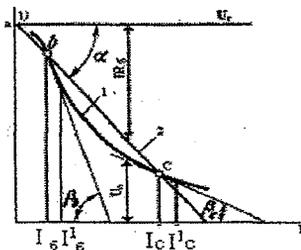


6.2-расм. Газразряд лампани тармоқка улашнинг принципиал электр схемаси.

$\frac{dU_n}{dI_n} = R_d = -\operatorname{tg}\beta$ — нисбати разряднинг дифференциал қаршилиги

гейшлагаи, у минус катталиқдир. Шу шартлар асосида разрядни стабилаштирувчи қурилмаларини ҳисоблаш ишлари олиб борилади

6.3-расмда эгри чизиқ 1 газ разряднинг вольт-ампер характеристикаси бўлсин, 2 — чизиқ эса кейинги тузилишларни осонлаштириш учун координата бошидан эмас, координата ўқи билан тармоқ кучланиши чизиқларининг кесишиш нуқтасидан ўтувчи балласт қаршилигининг вольт-ампер характеристикаси бўлсин. Лекин бунда $\operatorname{tg}\alpha \approx R_6$. 2-чизиқ ва тармоқ кучланиши чизиғи орасида тузилган вертикал бўлақлар маълум бир масштабда балласт қаршилиқдаги кучланиш пасайишини $J_{\Delta}R_6$ ифодалайди.



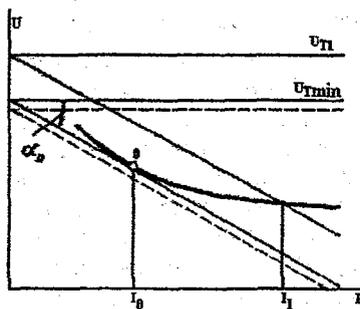
6.3-расм. Актив балласт қаршилиги ёрдамида разряд токини барқарорлаштириш шартлари.

Балласт қаршилиқ ва лампанинг вольт-ампер характеристикалари кесишган нуқтасида «b», разрядни барқарорлаштиришнинг икки шартдан бири бажарилади. Фақат $\operatorname{tg}\beta < \operatorname{tg}\alpha$ бўлганда, «с» нуқтасида иккала шарт ҳам бажарилади. Шунинг учун турғун разрядга «с» нуқтаси тўғри келади.

Ҳақиқатдан ҳам, «b» нуқтасида разряд токининг ошишига ҳеч нима халақит бермайди. Чунки $I'_b = I_b + \Delta I$ бўлганда $U_T > I_{\Delta} + I_{\Delta}R_6$ бўлади, бу эса «с» нуқтасидаги графикда характерланадиган разряднинг амалда жуда зудлик билан ривожланиш (10^{-5} с) ҳолатига олиб келади. Шундай шартлар билан разряднинг кейинги ошишига имкон йўқ, чунки $I'_T = I_T + \Delta I$ бўлганда $I_{\Delta} + I_{\Delta}R_6 > U_T$ бўлади.

Балласт қаршилигини лампа билан кетма-кет улаганимизда қўшимча электр энергиянинг йўқолишига олиб келади, шунинг учун берилган I_0 токида барқарорлашган разрядни таъминловчи балласт қаршилигининг мумкин даражада энг кичик қийматини ва ундаги кучланиш пасайишини топиш бизни қизиқтиради.

6.4-расмда шу катталиқларни график усулда аниқлаш кўрсатилган.



6.4-расм. Берилган разряд токида актив балласт қаршилигининг минимал қийматини ва ундаги кучланиш пасайишини тоиш.

Разряд токининг берилган қийматига тўғри келувчи вольт-ампер характеристикаси «о» нуқтасидан координата ўқи билан кесилгунга қадар уринма ўтказилган. U_{Tmin} нинг чизиги тармоқ кучланишининг энг кичик қийматини характерлайди. $tg\alpha_0$ эса $R_{\zeta min}$ балласт қаршилигининг энг кичик қийматига пропорционалдир. Аммо «о» нуқтасида лампанинг ишлаши турғун бўлмайди, чунки таъминловчи кучланишнинг камайиши (балласт қаршилиги доимий бўлганда) разряднинг сўнишига олиб келади.

§ 6.3. Газразряд лампаларнинг ишлаш режимига балласт қаршиликлар турларининг таъсири.

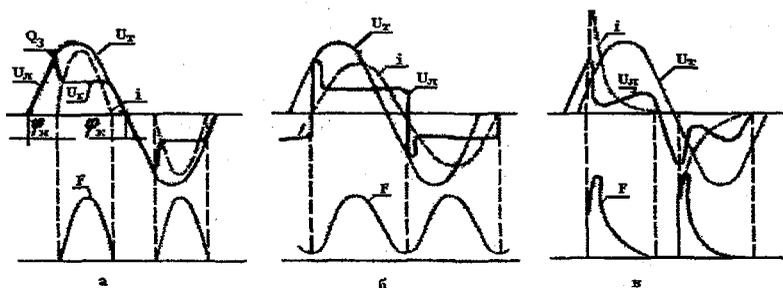
Ўзгарувчи ток занжирида лампанинг нормал ишлаш даврини таъминлаш учун токнинг бир лаҳзали эгри чизигининг шаклини мумкин қадар синусоида шаклига яқинлаштириш керак. Ток эгри чизиги шаклининг бузилиш даражаси асосан балласт қаршиликнинг турига боғлиқ бўлади ва бу ҳолат амплитуда коэффициентини билан баҳоланади:

$$K_a = \frac{i_{max}}{\sqrt{\frac{1}{T_0} \int i^2 dt}} \quad (6.3).$$

Талаб бўйича амплитуда коэффициентини 1,7 қийматдан ошмаслиги керак, агар $K_a > 1,7$ бўлса газразряд лампанинг ишлаш даври анча камайиб кетади.

Актив қаршилик билан ўзгарувчан ток занжирида разрядни барқарорлаштириш арзон ва осон амалга оширилади, лекин қатор принципиал камчиликларнинг келиб чиқиши уни қўллмасликни тақозо этади. Бу ҳолатни кўриб чиқамиз.

Стандарт частотали ўзгарувчан ток занжирига актив қаршилиқни улаганимиздаги ток ва кучланишнинг бир лаҳзали эгри чизикларининг ўзгариши 6.5-а расмда келтирилган.



6.5-расм. Газразряд лампанинг кучланиш, ток ва ёрувлик оқимининг бир лаҳзали қийматлари осциллограммаси: а — актив балласт қаршилиқдаги; б — индуктив балласт қаршилиқдаги; в — сифим балласт қаршилиғидаги.

Кучланишнинг бир лаҳзали қиймати ёқиш кучланиши $I_{\text{э}}$ қийматига етганда лампада разряд пайдо бўлади. Лампадаги кучланиш разряд жараёнида анча камайиб $I_{\text{Г}}$ қийматига эришади ва унинг қиймати бир лаҳзали кучланишнинг қиймати $I_{\text{П}}$ гача камаймагунча ўзгармас бўлиб қолади. Кучланиш $I_{\text{П}}$ қийматига етганда разряд ўчади ва занжирдаги ток тўхтади. Кейинги ярим даврда разряднинг ёқиш ва ўчиш жараёни қайтариледи. Графикда кўриниб турибдики, ҳар ярим даврда разрядни қайта ёқишда токнинг узилиши кузатишмоқда: бошланғич $\varphi_{\text{Н}}$ ва охириги $\varphi_{\text{К}}$. Умумий пауза $\varphi_{\text{Н}} + \varphi_{\text{К}}$ даврнинг учдан бир қисмида бўлиши мумкин. Разряд токида узилишнинг бўлиши нурланиш манбаининг асосий ишлаш кўрсаткичларининг ёмонлашувига ҳамда нурланиш оқимининг липиллашига ва стробоскопик ҳодисанинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Токнинг бир лаҳзали эгри чизиги синусоида шаклини ўзгартиради, бунда коэффициент амплитудасининг қиймати талабдан ошиб кетади, шу билан бир қаторда энг катта камчилик актив қаршилиқда электр энергиянинг сарфланиши, бу эса ишлаш схемаси энергетик кўрсаткичларининг пасайишига олиб келади.

Индуктив қаршилиқ билан разрядни стабиллаштириш қатор афзалликларга эга бўлиб, кенг қўлланилади. 6.5-б расмда ток ва кучланишнинг бир лаҳзали эгри чизикларининг қиймати келтирилган. Тармоқ кучланиши билан лампа кучланиши орасида фазо силжишининг борлиги ҳисобига ҳар ярим даврда разрядни

қайта ёқиш жараёни енгиллашади, яъни токнинг нол қийматига эга бўлган ўтиш вақтида лампанинг илгакларига тармоқнинг бир лаҳзали кучланиши қўйилган бўлади. Шунинг учун разрядни қайта ёқиш узулиши сезилмаган ҳолда ўтади. Токнинг шакли синусоида шаклига яқинлашади. Электродларнинг ишлаш режими енгиллашади. Қувватнинг йўқолиши индуктив қаршилик қўлланганда актив қаршиликка нисбатан анча паст бўлиб, нурланиш манбаининг қувватининг $10 \div 35\%$ ини ташкил этади. Шу билан бир қаторда индуктив қаршиликнинг ҳам камчиликлари бор: металлни кўп сарфланиши, қувват коэффиценти кичик, баҳоси юқори.

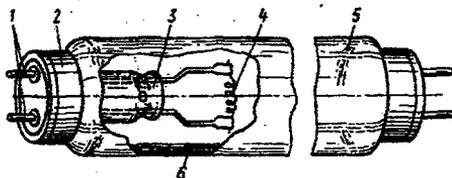
Сигим қаршилик билан разрядни барқарорлаштириш стандарт частотали тармоқда ишлатилмайди. 6.5-в расмда сигим балласт қаршилик сифатида ишлатилгандаги ток ва кучланишнинг бир лаҳзали эгри чизиклари келтирилган. Бу ҳолда токнинг эгри чизиғи жуда ҳам бузилган бўлади. Электродларнинг ишлаш даври кескин камаяди. Катта узилишлар ва ток шаклининг кескин ўзгариши лампанинг ёруғлик техник кўрсаткичларининг пасайишига олиб келади. Шунинг учун сигимни балласт қаршилик сифатида стандарт частотада ишлатиш яхши натижа бермайди. Лекин юқори частотада сигимни балласт қаршилик сифатида қўллаш лампанинг ёруғлик техник кўрсаткичларининг кўтарилишига олиб келади, аммо юқори частота берувчи қурилмаларнинг қиммат эканлиги ҳисобига ҳозирги вақтда бу усул қўлланилмаяпти.

VII боб.

ПАСТ БОСИМЛИ ЛЮМИНЕСЦЕНТ ГАЗРАЗЯД ЛАМПАЛААР.

7.1-§. Люминесцент лампанинг тузилиши ва ишлаш принциплари

Люминесцент лампа (7.1-расм) ҳавоси сўриб олинган цилиндр шаклидаги шиша колба 5 дан иборат бўлиб, унинг ичига 400 Па босимда инерт газ аргон ва симоб буғлари (30.....80 мг) киритилган. Электродлар 4 биспирал шаклида бўлиб, вольфрамдан ясалган ва электрон эмиссияни яхшилаш мақсадида унинг устки қатламига стронций, барий карбонатлари оксиди суртилган. Электрод шиша оёқча 3 га ўрнатилган бўлиб, у цокол 2 га уланган. Электр тармоғига лампа кичик метал оёқлари 1 билан уланади. Шиша колбанинг ички қатлами маълум кимёвий таркибдаги кристалл қоришма-люминофор 6 билан қопланган. Аргон гази электрод қопламаларининг чангланишини камайтиради ва разряд ҳосил бўлишини енгиллаштиради. Разряд даврида фақат симоб атомлари жонланган ҳолда бўлиб, нур тарқатади.



7.1-расм. Люминесцент лампанинг тузилиши.

Люминесцент лампаларида электр энергияси ёруғлик нурланишига 2 босқичда айланади:

1. Электр разряди даврида симоб буғларининг электр энергияси УВ нурланиш энергиясига айланади;

2. УВ нурлари люминофорга таъсир этиб, ундаги атом ва молекулаларни жонлантиради, ўз навбатида улар ташқи мухитга ёруғлик нурларини тарқатади.

Лампа электр разряди ҳисобига жуда кичик (5...7%) миқдорда ёруғлик беради, қолган ҳамма қисмини люминофор беради.

Люминофорнинг асосий тавсифлари:

1. Люминофорнинг ютган спектри унинг чиқаётган спектр нурланишига нисбатан тўлқин узунлиги кичик соҳада жойлашган.

2. Люминофорнинг нурланиш спектри ўзи ютган нурланиш спектрининг характериға боғлиқ эмас (чизиқли ёки туташ бўлади).

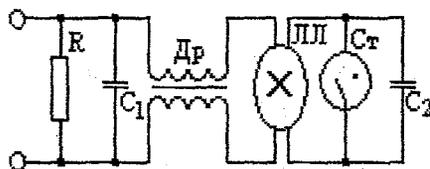
3. Тарқалаётган ёруғлик нурланишининг спектр таркиби фақат люминофорнинг кимёвий таркибига боғлиқдир ва ютилган нурларнинг спектриға боғлиқ эмас.

Люминофорнинг кимёвий таркибини ўзгартириш йўли билан ҳоҳлаган спектрдаги нурланишни олиш мумкин.

Ҳозирги даврда люминесцент лампалар қуйидаги стандарт рангда ишлаб чиқилмоқда: Д — кундузги (дневная), абсолют қора жисмининг 6500 К температурада берадиган нурланиш рангидан иборат; Б — оқ (белая)-4200 К; ХБ — совуқ-оқ (холодно-белая)-4800 К; ТБ — иссиқ-оқ (тепло-белая)-2800 К; ДЦ — ранг узатиш яхши (с улучшенной цветопередачей); Е — табиий (естественная); БЕ — оқ-табиий (белая-естественная); ХЕ — совуқ-табиий (холодная естественная).

Люминесцент лампани электр тармоғига улаш схемаси.

Люминесцент лампани стартер орқали электр тармоғига улаш схемаси 7.2-расмда берилган.



7.2-расм. Люминесцент лампани стартёр орқали улаш схемаси:
 Др — дроссель; C_1 , C_2 — конденсаторлар.

Схемадаги дроссель, стартёр, конденсаторлар (C_1 , C_2) ёқишни бошқарувчи ашпаратлар дейилади. Дроссель электр разрядини барҳарорлаштириш ва токни чегаралаш учун ишлатилади. Стартёр лампани автоматик равишда ёқиш учун керак. C_1 — конденсатор схемани қувват коэффицентини кўтариш учун, C_2 эса радио шовқинларини йўқотиш учун ишлатилади.

Бу схемани ишлаш шартлари куйидагидан иборат:

$$U_{\text{ёк}} > U_T > U_{\text{СТ}} > U_L$$

бунда $U_{\text{ёк}}$ — ёқиш кучланиши, В; U_T — тармоқ кучланиши, В; $U_{\text{СТ}}$ — стартёр кучланиши, В; U_L — лампанинг ишлаётган вақтидаги кучланиши, В.

Схемани электр тармоғига улаганимизда юқорида берилган шарт бўйича $U_T < U_{\text{ёк}}$ бўлгани учун лампа ёнмайди, лекин $U_T > U_{\text{СТ}}$ бўлгани учун стартёр ишга тушади, электродлар орасида милтиловчи электр разряди ҳосил бўлади ва юқори температура таъсирида биметалл электрод тўғрилиб қўзғалмас электрод билан уланади, натижада маълум қисқа давр ичида (1...2 с) қисқа туташув бўлади. Бу вақтда лампанинг электродлари 1100...1200 с гача қизийди ва уларда электронларни отилиб чиқиши учун яхши шароит пайдо бўлади. Шу давр ичида стартёр электродлари қисқа туташганда милтиловчи разряд йўқолади ва температура пасаяди, натижада қўзғалувчи электрод олдинги ҳолатига келиб электр занжирида узилиш бўлади. Занжирнинг узилиши токнинг жуда тез камайишига олиб келади. Бу эса ўзиндикция қонунига биноан дросселда ўзиндукция электр юритувчи кучи пайдо бўлишига олиб келади. Шунда \mathcal{E}_L индукция электр юритувчи кучи \mathcal{E}_L электр тармоғини кучланиши U_T билан қўшилиб лампани ёқиш $U_{\text{ёк}}$ кучланишини ҳосил қилади:

$$U_{\text{ёк}} = U_T + \varepsilon_L$$

$U_{\text{ёк}}$ кучланиши лампани ёқилишига олиб келади ва маълум вақтдан кейин лампа ўзининг иш вақтидаги кучланиш U_{Δ} қийматига эришади.

Люминесцент лампалар: қуввати 6, 10, 20, 30, 40, 60, 80 Вт; кучланиши 127, 220 В; ёруғлик оқими F_c Қ 10000 лм, ёруғлик бериш даражаси $H = 70 \div 80 \frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$; фойдали ёруғлик бериш коэффициентини $\eta = 7 \dots 8\%$; ишлаш даври $t = 10 \div 15$ минг.соат каби кўрсаткичлар билан ишлаб чиқарилмоқда.

Люминесцент лампаларнинг асосий тавсифлари ва эксплуатацион хусусиятлари.

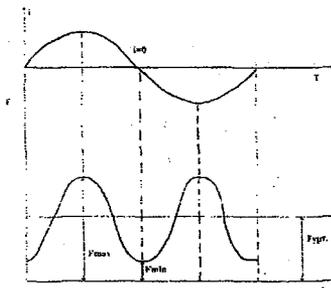
Ҳозирги замон люминесцент лампаларида ишлатилган электр энергиянинг тахминан 20% кўзга кўринадиган оптик нурланишга айланади. Ёруғлик бериш катталиги чўлганма лампаникига қараганда 4...6 марта юқоридир. Қуввати 15 ва 20 Вт бўлган лампалар 127 В га, қуввати 30, 40, 80, 125, 150 Вт бўлган лампалар 220 В га мўлжалланган.

Лампанинг узунлиги ва диаметри кучланишга ва унинг қувватига боғлиқдир. Лампанинг ёруғлик техник хусусиятларига асосан қуйидаги омиллар таъсир қилади: лампанинг қуввати ва люминофорнинг таркиби, балласт қаршилиқнинг тури, лампа трубкасининг узунлиги ва диаметри.

Люминесцент лампаларда ёруғлик оқими липиллаши қуйидаги формула билан аниқланади (7.3-расм):

$$K_{\Pi} = \frac{F_{\text{max}} - F_{\text{min}}}{2F_{\text{урт}}}$$

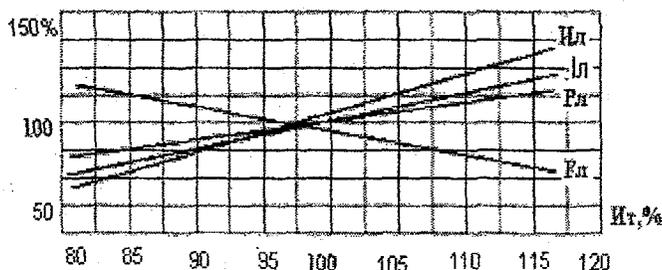
бунда: K_{Π} — ёруғлик оқимининг липиллаш коэффициентини; F_{max} , F_{min} , $F_{\text{урт}}$ — ёруғ оқимининг максимал, минимал ва ўртача қийматлари, лм.



7.3-расм. Ёруғлик оқимининг липиллаши.

Ёруғлик оқимининг липиллаш коэффиценти балласт қаршиликнинг турига боғлиқ бўлади. Ёруғликнинг липиллаши стробоскопик эффектга олиб келади, яъни инсон кўзининг кўриш қобилиятида ҳаракатдаги жисмларнинг ҳолатини аниқлашда янглишиш ва нотўғри фикрларга олиб келиши мумкин. Бу ҳолат ўз вақтида корхонада ҳар хил хавфли ҳодисаларнинг келиб чиқишига олиб келади. Ёруғликнинг липиллашини йўқотиш учун лампаларни ҳар хил фазаларга улаш ва сунъий равишда ток фазаларини суриш схемаларидан фойдаланилади.

7.4-расмда лампанинг асосий катталикларининг таъминловчи кучланишга боғлиқлиги кўрсатилган.



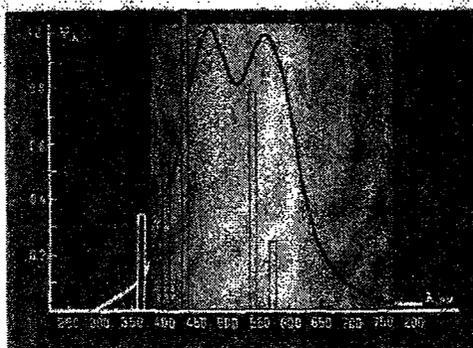
7.4-расм. У_Л, I_Л, Р_Л, F_Л катталикларнинг таъминловчи кучланишга боғлиқлиги.

Люминесцент лампаларининг асосий афзалликлари.

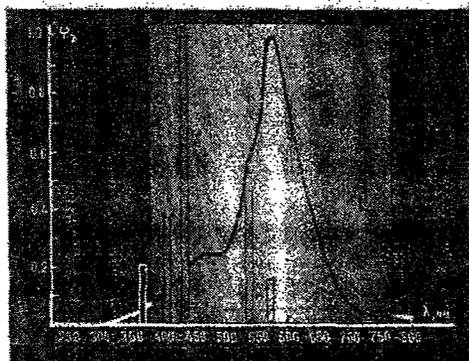
1. Спектрал таркиби қуёш спектрининг таркибига яқин.
2. Фойдали иш коэффиценти чўғланма лампага қараганда 3—4 баробар катта.
3. Ёруғлик бериш қобилияти юқори даражада, 70—80 $\frac{лм}{Вт}$.
4. Ишлаш даври катта, 10...15 минг. соат.

Камчиликлари:

1. Электр тармоғига улаш схемаси анча мураккаб бўлиб, қўшимча ишга тушириш аппарати талаб қилади.
 2. Лампанинг кўрсаткичлари атроф муҳит шароитига боғлиқдир.
 3. Иш вақтида ёруғлик оқими катта частота билан липиллайди, бу ҳол айрим вақтларда инсон кўзининг тез чарчашига ва ишлаб чиқариш корхоналарида стробоскопик эффектнинг келиб чиқишига олиб келади.
 4. Катта қувватта ишлаб чиқариш чегараланган.
 5. Ишлаш пухталлиги кам.
- ЛД ва ЛБ лампаларининг спектр зичлиги 7.5, 7.6 — расмларда келтирилган.



7.5-рasm. ЛД лампаси нурланишининг спектр зичлиги.



7.6-рasm. ЛБ лампаси нурланишининг спектр зичлиги.

7.2-§. Люминесцент лампаларни ишга туширувчи аппаратлар

Лампалар ёнишини таъминловчи, ўзгарувчан электр разряд жараёнини барқарорлаштирувчи ва токнинг ўсишини чегараловчи, радио шовқинларини пасайтирувчи, лампани автоматик равишда ёқувчи бир тўп элементлар йиғиндисига *ишга туширувчи аппаратлар* дейилади (ИТА).

ИТА га қуйидаги талаблар қўйилади:

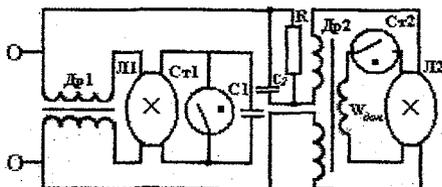
- 1) яхши ишлаши учун ишонч;
- 2) минимум қувват йўқотиш;
- 3) бахосини ва эксплуатацион сарфни минимумга тушириш;
- 4) ҳавфсизлик;
- 5) ўзоқ вақт ишлаш;
- 6) амплитуда коэффиценти, $K_a < 1,7$.

Ишга тушириш режимига қараб ИТА қуйдаги синфларга бўлинади: электродларни олдиндан қиздириб импульсли ёқадиган ишга туширувчи аппаратлар, электродлари доимий қизитиб туриладиган иссиқ ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар, бир лахзада (совуқ) ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар.

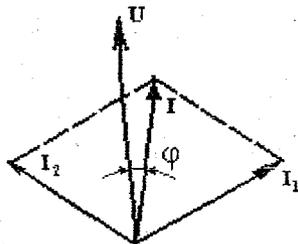
Электродларни олдиндан қиздириб импульсли ёқадиган ишга туширувчи аппаратлар.

Электродларни олдиндан қиздириб импульсли ёқадиган ИТА люминесцент лампаларни стартерли ёқиш схемаларида ишлатилади.

Иккита люминесцент лампани «фазаси бўлинган» схема бўйича ёқишда ИТА умумий ёруғлик оқими липиллашини камайтириш ва кувват коэффицентини кўтариш учун ишлатилади (7.7-расм).

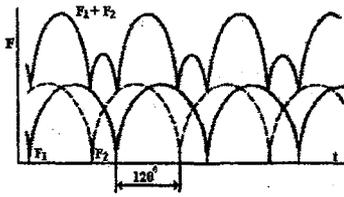


7.7-расм. Люминесцент лампани «фазалари бўлинган» схема билан улаш.



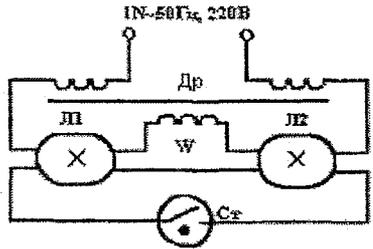
7.8-расм. Лампани «фазаси бўлинган» схема билан улангандаги тоқларнинг вектор диаграммаси.

Бирламчи лампа L_1 индуктив балласт Dp_1 орқали, L_2 эса $(C_2 + Dp_2)$ орқали уланган бўлгани учун L_1 лампанинг токи тармоқ кучланишидан 60° орқада қолади, L_2 лампанинг токи эса 60° олдинда бўлади. Тоқларнинг силжиши натижасида ёруғлик оқимлари ҳам бир бирига нисбатан силжийди. Натижада ёруғлик оқимининг липиллаши камаяди (7.9-расм).



7.9-расм. «Фазаси бўлинган» схема билан уланган лампанинг ёруғлик оқими липиллашининг камайиши диаграммаси.

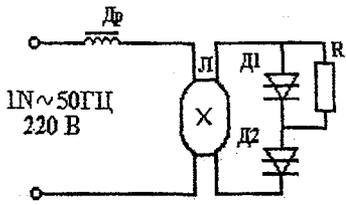
Лампанинг қуввати 20 Вт ва ундан кичик бўлган ҳамда қучланиши 127 В га мўлжалланган ҳолларда люминесцент лампаларини кетма-кет уловчи ИТА ишлатилади (7.10-расм).



7.10-расм. Люминесцент лампаларини кетма-кет улаш схемаси.

L_1 ва L_2 лампаларининг қуввати бир хил бўлиши керак, дроссель Др ни L_1 ва L_2 лампалари қувватининг йиғиндисига қараб олинади ва лампаларнинг ўртадаги электродларини қизитиш учун у қўшимча чулғамга эга бўлиши керак. Бу схеманинг асосий камчилиги ИТА да қувватнинг сарфланиши оширувчи дроссельнинг қўшимча чулғами W борлигидир.

Стартерли схеманинг камчилиги унинг ишлаш муддатининг камлиги ҳамда унинг ишлаш режимига ИТА таъсири. Шунинг учун ҳозирги вақтда динисторли ИТА ҳам кўп қўлланилмоқда (7.11-расм).



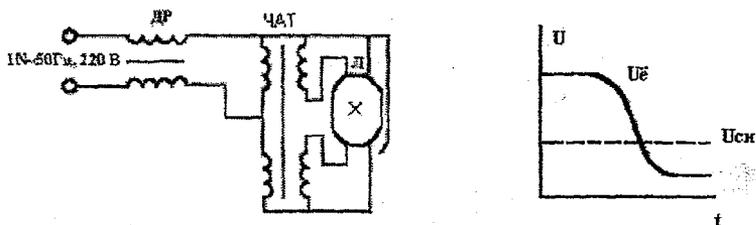
7.11-расм. Люминесцент лампани динистор орқали улаш схемаси.

Бу схемада стартёр ўрнига D_1 ва D_2 динисторлар ишлатилган.

Электродлари доимий қизитилиб туриладиган иссиқ ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар.

Лампани ёқиш кучланишини маълум бир керакли даражада камайтириш мақсадида иссиқ ёқувчи ИТА ишлатилади. Масалан: 7.12-расмда энг кўп ишлатиладиган схема берилган.

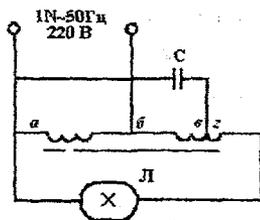
Бу схемада балласт қаршилик сифатида симметрик дроссель Др ишлатилади ва у чўгланиш автотрансформаторнинг (ЧАТ) биринчи чўлғамига уланади, ўз ўрнида бу трансформатор лампанинг электродларида салт ишлаш режимидаги кучланишини $U_{с.и}$ ҳосил қилади, у $U_{с.и} = 1,2 U_T$. Лампанинг электродлари автотрансформаторнинг иккинчи чўлғамидagi ток орқали қизитилади ва натижада ёниш кучланиши пасаяди, бунга лампа устидаги металл лента ҳам ёрдам беради. Лампанинг ёниш кучланишини U_e қиймати салт ишлаш режимидаги $U_{с.и}$ кучланишдан пасайганда лампа ёнади.



7.12-расм. Люминесцент лампани иссиқ ёқувчи ИТА билан улаш схемаси (а) ва ёниш диаграммаси (б).

Бир лаҳзада ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар.

Бир лаҳзада ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар люминесцент лампани ИТА нинг салт кучланишини уни ёқиш учун етарли даражада кўтариш ҳисобига олдиндан электродларни қизитмасдан ёқиш учун ишлатилади. Бундай кучланиш махсус резонанс схемали автотрансформатор орқали олинади (7.13-расм).



7.13-расм. Люминесцент лампани резонанс контури бўлган бир лаҳзада ёқувчи ИТА билан улаш схемаси.

Сигим С ва автотрансформаторнинг б-в чулғамида ҳосил бўлган кучланиш резонанси ҳисобига лампага 400.....500 В кучланиш қўйлади ва у бир лахзада ёнади. Чулғамнинг, б-г қисми балласт қаршилиқ вазифасини бажаради. Лампа ёқилгандан сўнг унинг кучланиши пасайиб ўзининг номинал қийматига эга бўлади.

Бундай схеманинг асосий камчилигига автотрансформатор ўламининг катталиги ва ИТА да 30...40%гача қувватнинг йўқотилиши киради.

Ишга тушурувчи аппаратларнинг асосий конструкция тавсифлари.

ГОСТ 16809-71 да ИТАнинг асосий конструкция тавсифлари берилган. ИТА қуйидаги схема бўйича белгиланади:

1. Биринчи белги лампалар сонини кўрсатади.

2. Аппаратларнинг асосий тавсифномаси: ДБ — балластли дросель (дросель балластный), УБ — одиндан электродларни қизитувчи стартерли аппарат (стартерный аппарат с предварительным подогревом электродов), АВ — иссиқ ёқувчи стартерсиз аппарат (бесстартерный аппарат горячего зажигания), МБ — тез ёнувчи аппарат (аппарат мгновенного зажигания).

3. Балласт қаршилиқнинг тури: И — индуктив (индуктивное), Е — сифимли (емкостное), К — ўрнини қошловчи ИТА (компенсированный ПРА).

4. Лампанинг қуввати ва кучланиш.

5. Кўп лампали аппаратларда токнинг фаза бўйича силжишининг борлигини (А харфи) ва йўқлигини (ҳеч қандай белги бўлмайди) белгилайди.

6. Бажарилиши: В — ёриттичга ёки филофнинг ташқи қисмига ўрнатилган (встроенное в светильник или кожух), Н — боғлиқ эмас.

7. Шовқин даражаси: меъёрида-белгиланмайди, П — паст (пониженный), ПП — жуда паст (особо низкий).

8. ИТАнинг шартли рақами.

Масалан, 2УКБ-40/220-АВПП-010 ни қуйидагича ўқиш мумкин: икки лампали, ўрнини босувчи стартерли аппарат, 40 Вт ва 220 В лампа учун, лампа токлари орасида фаза бўйича силжиш бор, ёриттичга ўрнатилган, жуда паст шовқинли, яратилиш рақами 010.

VIII боб

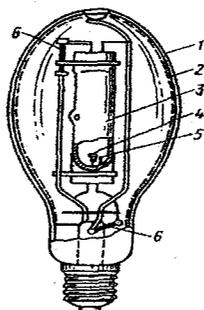
ЙОҚОРИ БОСИМЛИ ГАЗРАЗЯД ЛАМПЛАРИ

Симоб буғларида юқори босим билан газразряд ҳосил қилиш кучли ёруғлиқ манбаларини яратишга имкон беради. Бундай манбалар ихчам, 380/220В кучланиш тармоқларида жуда яхши ишлайди ҳамда катта қувватларга ҳам ишлаб чиқиш мумкин.

8.1-§. Юқори босимли симоб лампалари (ДРА)

8.1-расмда ДРА лампасининг тузилиши кўрсатилган. Асосий ишчи колба 3 кварцли шишадан тайёрланган бўлиб, унинг ички қисмига кавшарланган вольфрам электродлари 4 ўрнатилган ва унинг ичига симоб буғлари ҳамда инерт газ аргон киритилган. Ташқи колба 1 иссиқликка чидамли шишадан тайёрланган бўлиб, асосий ишчи колбани атроф мухит таъсиридан сақлаш учун ишлатилади. Иккита кўшимча электродлар 5 РК иссиқлик резисторлари 6 орқали қарама-қарши электродларга уланади. Асосий ва кўшимча электродлар орасидаги масофа юқори электр майдон кучланганлигини ва разряд бошланишини таъминлайди.

Юқори босимли разряд лампанинг (ДРА) камчилигига симоб буғларининг разрядида тўлқин узунлиги 578 нм юқори бўлган зангори ва қизил нурларнинг йўқлигидир, бу эса зангори ва қизил нурларни нотўғри фарқлашига олиб келади. Лампаларнинг бу камчилигини йўқотиш учун ташқи колбанинг ички қисми люминофор 2 билан қопланган бўлиб, у зангори ва қизил нурларни тарқатади, шунинг учун бундай лампаларни фақат кўчалар, боғлар, омборлар, хиёбонларни ёритишда ишлатилади.



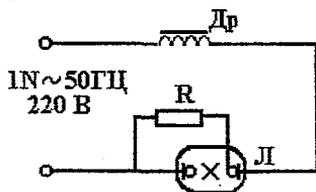
8.1-расм. ДРА лампасининг тузилиши:

1 — ташқи шиша колба; 2 — люминофор қатлами;
3 — кварц шишали разряд трубки; 4 — асосий вольфрам электродлар;
5 — кўшимча электродлар; 6 — ёқувчи электродлар занжиридаги чегараловчи РК қаршиликлар;

Юқори босимли симоб лампаларини тармоққа улаш схемасини соддалаштириш ва ёниш жараёнини осонлаштириш учун улар асосан тўрт электродли қилиб ясалади. ДРА лампасини тармоққа улаш схемаси 8.2-расмда кўрсатилган.

Лампага кучланиш берилганда бир-бирига яқин жойлашган асосий ва кўшимча электродлар орасида электр разряди бошланади,

кейинчалик горелкадаги газлар ионлашиб асосий электродлар орасида разряд пайдо бўлади ва лампа ёнади. Лампа ёниши билан асосий ва ёрдамчи электродлар орасидаги разряд тугайди.

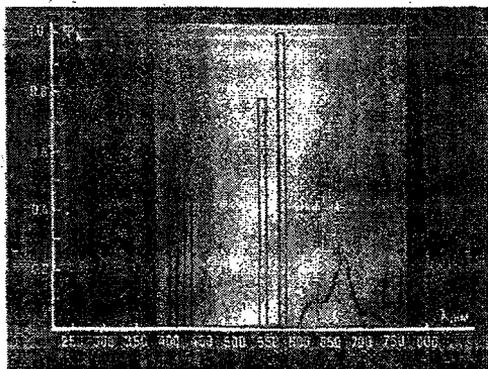


8.2-расм. ДРЛ лампасини улаш схемаси.

Лампанинг ёниш даврида ток ўзининг номинал қийматидан 2...2,6 марта кўп бўлади, лекин ёниш даврида аста секин камайиб боради, кучланиш эса 65 В дан 130 В ошиб боради. Лампа қуввати ва унинг ёруғлик оқими ошади. Лампа ёниши 5...10 минута чўзилади. Иш режимида ташқи қолба харорати 200°C дан ошишиш мумкин. ДРЛ лампасини қайта ёқиш у ўчганидан 10...15 минутдан сўнг амалга оширилади.

Дроссел ДР разряд токини чеклайди ва ўткинчи жараёни барқарорлаштирилади.

8.3-расмда лампанинг нурланиш спектри берилган. Юқори босимда симоб буғидаги газ разрядига хос бўлган айрим чизиқлардан ташқари, лампа нурланишида 580...720 нм тўлқин диапазонида узлуқсиз спектр кўринишидаги қизил нурларни ташкил этувчи чизиқлар ҳам мавжуд.



8.3-расм. ДРЛ лампасининг нурланиш спектри.

Люминофор нурланиши лампа умумий оқимининг 8...10% ни ташкил этади ва нурланишнинг спектрал тузилишини айрим даражада яхшилайти.

Юқори босимли симоб лампаларининг техник кўрсаткичлари 8.1-жадвалда келтирилган.

8.1-жадвал.

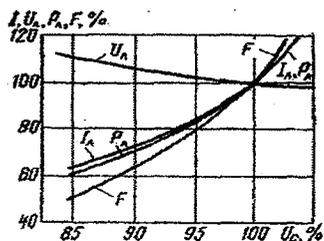
Лампа тури	Қуввати, Вт	Лампадаги кучланиш, В	Лампанинг номинал, А	100 соат ишлагандан сўнги ёруғлик оқими, к/м	Ишлаш даври, соат	Ўлчамлари, мм		Цоколь тури
						Колба диаметри	Лампа узунлиги	
ДРЛ 80-1	80	115	0,8	3,2	10000	81	165	Е
ДРЛ 125-1	125	125	1,25	5,4	10000	91	184	27
ДРЛ 250-1	250	130	2,15	12,0	12000	91	227	Е 40
ДРЛ 400-1	400	135	3,25	22,0	15000	122	292	
ДРЛ 700-1	700	140	5,45	37,0	12000	152	368	
ДРЛ 1000-1	1000	145	7,5	56,0	12000	181	410	
ДРЛ 2000	2000	270	8,0	120,0	6000	187	445	

Фойдаланиш жараёнида лампанинг ёруғлик оқими қиймати камайиб боради ва иш муддатининг охирида номинал қийматининг 70% ини ташкил этади.

ДРЛ лампасининг ёруғлик бериш кўрсаткичи 40...50 нм Вт⁻¹ ни ташкил этади, бу шундай қувватдаги чўлганма лампанинг ёруғлик беришидан икки марта ортик, лекин люминесцент лампадан бир неча марта кичик. Бундан ташқари улар стандарт турдаги ранглари беришда паст босимли люминесцент лампалардан анча орқада қолади.

Лампанинг асосий кварц колбаси ташқи колбанинг газ билан тўлдирилган бўшлиғида жойлашгани сабабли ташқи муҳит шароити унинг ёруғлик-техник тафсифларига ва ишончли ёнишига унчалик таъсир қилмайди. ДРЛ лампалари ташқи ҳаво ҳарорати -40°C дан +80°C гача бўлганда нормал ишлайди.

Кучланиш ўзгаришининг ДРЛ лампанинг асосий тафсифларига таъсири 8.4-расмда келтирилган.



8.4-расм. Кучланиш ўзгаришининг ДРЛ лампасининг асосий тавсифларига таъсири.

ДРЛ лампалари турига ДРВЛ (ёйли симоб-вольфрамли люминесцент) лампалари киради. Улар ташқи кўринишидан ДРЛ лампаларидан фарқ қилмайди, аммо колба бўшлиғи ичида вольфрамдан қилинган бурама кўринишидаги балласт қурилмаси бўлиб, у асосий газразряд колбаси билан кетма-кет уланган.

Вольфрамли бурама, ёй разряд токини чегаралаш билан бирга, люминофорга кўшимча нурланишнинг қизил спектрларини беради.

ДРВЛ лампалари тармоққа тўғридан-тўғри уланади. ДРЛ лампаларига нисбатан ДРВЛ лампалари ранг беришда яхши нурланиш таркибига эга. Уларнинг ишлаши учун катта ҳажмдаги металл ва қиммат балласт қурилмаси керак эмас, аммо ичкарига ўрнатилган актив балласт қаршилигида кувватнинг кўп йўқотилиши туфайли ёруғлик бериши 1,8...2 марта кам.

Асосий катталиклари:

- 1) $P = 80, 125, 250, 400, 700, 1000$ ва 2000 Вт;
- 2) $H = 35, 38, 40, 45, 47, 50$ $\frac{\text{мм}}{\text{Вт}}$;
- 3) $t = 6000-15000$ соат;
- 4) спектр нурлари чизиқли.

ДРЛ лампасининг афзалликлари:

- 1) ҳар хил кичик ва катта кувват бирлигига ишлаб чиқилади;
- 2) атроф муҳит шароити лампанинг асосий параметрларига таъсир этмайди;
- 3) люминесцент лампаларга қараганда ИТА да мис ва пўлат кам сарфланади;

4) ўлчами унча катта эмас.

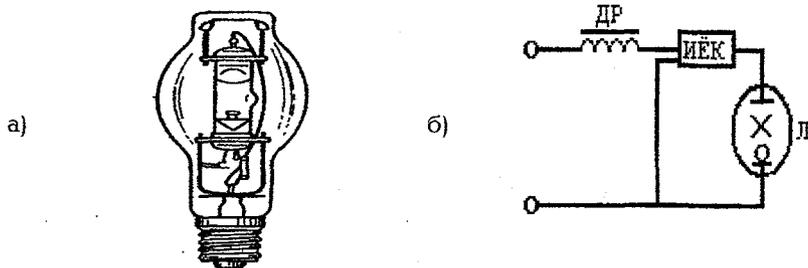
Камчиликлари:

- 1) нурланишнинг спектр таркиби унча қониқарли эмас;
- 2) ташқи колбанинг температураси катта бўлгани учун ташқаридан тушган нам томчи унинг парчаланишига олиб келиши мумкин;
- 3) қайтадан ёниш учун 10—15 минут танаффус талаб қилинади;
- 4) ёруғлик оқимининг липиллаши люминесцент лампаникига қараганда кўпроқ;
- 5) фақат ўзгарувчан токда ишлайди.

8.2-§. Юқори босимли металлгалонд лампалари (ДРИ).

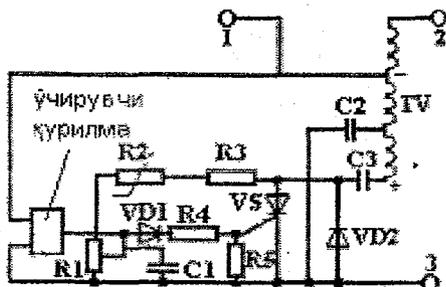
ДРИ лампанинг спектр таркибини люминофорсиз, колба ичига симоб билан биргаликда айрим металлларнинг йодидларини киритиш орқали яхшилаш мумкин. Қўшимча металл йодидлари инсон кўзи ва ўсимликлар учун фойдали бўлган юқори ФИК га эга бўлган нурланиш спектрларини олишга имкон беради.

ДРИ лампаларнинг тузилиши ва улашиш схемаси 8.5-расмда кўрсатилган.



8.5-расм. ДРИ-400 лампаси: а — конструкцияси; б — улаш схемаси.

Лампани улаш схемаси импульсли ёқиш қурилмасининг (ИЁҚ) мавжудлиги билан фарқ қилади (8.6-расм).



8.6-расм. ИЁҚ принципиал схемаси.

ИЁҚ электр схемаси C_1R_1 частотали контурдан ва VD_1 динистрдан иборат, у VS тиристорини очиш ва C_3 сивимини разрядлаш учун керак бўладиган сигнални беради. TV импульс трансформатори томонидан бериладиган кучланиш амплитудаси 2...5 кВ ни ташкил этади.

Лампанинг ички кварц колбаси аргон, аниқ миқдорланган симоб ҳамда ерда кам учрайдиган гольмий, тулий, таллий, шунингдек натрий ва цезий металллар йодидлари билан тўлдирилган бўлади.

Ёқиш қурилмаси атроф-мухит ҳарорати — 40°C гача пасайганда ҳам лампанинг ишончли ёнишини таъминлайди. Лампанинг ёруғлик-техник ва электротехник кўрсаткичлари қизиш вақтида худди ДРЛ лампаларига ўхшаш ўзгаради. Лампанинг ёниш вақти 2...4 минут. Совуш шароитига қараб ДРИ лампаси ўчгандан кейин қайтадан ёниши 5...10 минутни ташкил этади. ДРЛ лампаларига нисбатан шундай қувватдаги ДРИ лампасининг ёруғлик оқими 1,5...1,6 марта катта, нурланишнинг спектр таркиби ранглари тўғри фарқлаш имконини беради. ДРИ лампасининг ёруғлик бериши 95лм/Вт га этади, бу эса уларни энг самарали ёруғлик манбалари қаторига киритади. Ички колба ташқи колбанинг ичига жойлашгани туфайли ташқи мухит шароити лампанинг ёруғлик-техник тавсифига унчалик таъсир этмайди.

ДРИ лампалари ҳам айрим камчиликларга эга. Эксплуатация шароитида ДРИ лампаларининг ёруғлик оқими ДРЛ лампаларига нисбатан 1,3...1,5 марта тез камаяди, бу уларнинг иш муддати қисқаришига олиб келади. Кучланиш оғиши ДРИ лампаларининг ёруғлик оқимига ва қувватига таъсир қилади; яъни тармоқ кучланиши $\pm 10\%$ U_H га оғиши ёруғлик оқимининг 3 марта оғишига ва лампа қувватининг номинал қийматидан 2,2 марта кўп оғишига олиб келади. Ёқиш қурилмасининг бўлиши ДРИ лампаларининг ишга тушириш аппаратларининг нарҳини оширади, эксплуатация қилишни қийинлаштиради. Трансформаторнинг иккиламчи чўлғамидаги бир неча киловольтга етувчи юқори кучланиш, ўрамлар орасидаги химоя қобилигини яхшилашни талаб қилади, бундан ташқари ёқувчи қурилмани лампа яқинига ўрнатиш керак, шунда юқори кучланиш импульси берилаётган сим узунлиги қисқа бўлади.

Асосий катталиклари ва афзалликлари:

1) $P = 250, 400, 700, 1000$ ва 2000 Вт. ҳаммаси 220 В га мўлжалланган, фақат 2000 Вт лампа 380 В да ишлайди:

2) $F = 18700 \dots 190000$ лм;

3) $H = 100$ $\frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$ гача;

4) спектрал таркиби қониқарли, ДРИ лампасининг спектр зичлиги 8.7-расмда келтирилган.

5) $t = 1000 \dots 6000$ соат.

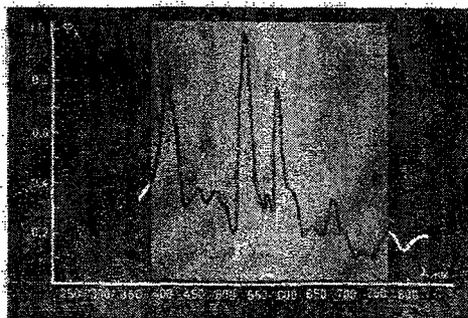
Камчиликлари:

1) ишлаш муддати ДРЛ га қараганла кам;

2) ИТАнинг мураккаблиги;

3) қайтадан ёниш учун 5—10 минут танаффус талаб қилинади;

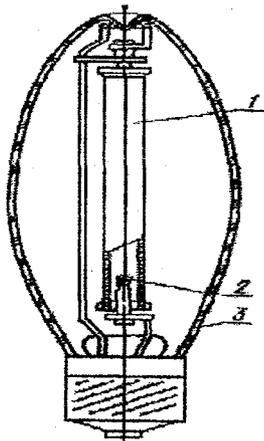
4) баҳоси қимматроқ.



8.7-расм. ДРИ лампасининг спектр зичлиги.

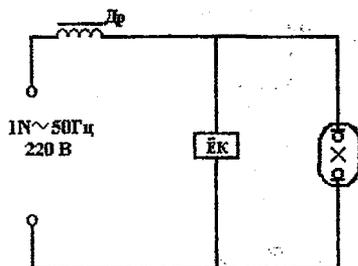
8.3-§. Юқори босимли натрийли лампалар (ДНаТ)

Лампанинг тузилиши 8.8-расмда кўрсатилган. Ички асосий разряд трубка алюминийнинг ярим кристал оксидидан тайёрланган юпқа деворли керамикадан иборат бўлиб, у ёруғликни яхши ўтказади ва 1570.....1670 К температурадаги натрий буғларининг узоқ таъсирга чидамли. Разряд трубкаси натрий буғларидан ташқари ксенон ва симоб буғлари билан тўлдирилган. Трубка четларига вольфрам электродлари 2 кавшарланган. Ички трубка иссиққа чидамли шишадан тайёрланган ҳавоси сўриб олинган ташқи колба 3 ичига жойлаштирилган.



8.8-расм. ДНаТ лампасининг тузилиши:

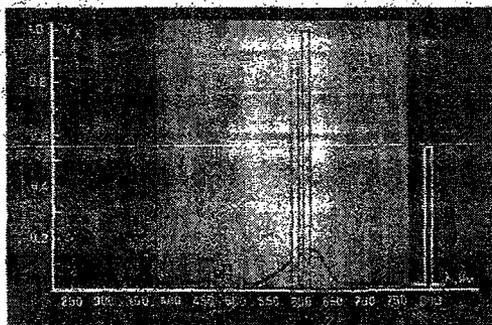
- 1 — ички разряд трубкаси; 2 — вольфрамли электрод;
3 — ташқи колба.



8.9-расм. ДНаТ лампасини улаш схемаси.

ДНаТ лампасини улаш схемаси 8.9-расмда келтирилган. Лампанинг ишлаши учун дроссел ва ёқиш қурилмаси (ЁК) керак. Лампани ёқиш учун 4,5 кВ атрофида кучланиш импульси керак. Лампа ёнгандан сўнг ёқиш қурилмаси ишлашдан тўхтайтиди.

Лампанинг ёниш вақти 10...15 мин, қайтадан ёқиш 1...2 минутни ташкил этади. Унинг 70% спектр таркиби 510...610 нм га тўғри келади ва шунинг учун ранглари ёмон фарқланади. Ёруғлик бериш кўрсаткичи 130 лм/Вт гача этади. Бу лампалар атроф муҳит температураси -60 ва $+40^{\circ}\text{C}$ оралиғида яхши ишлайди.



8.10-расм. ДНаТ лампаси нурланишининг спектр зичлиги.

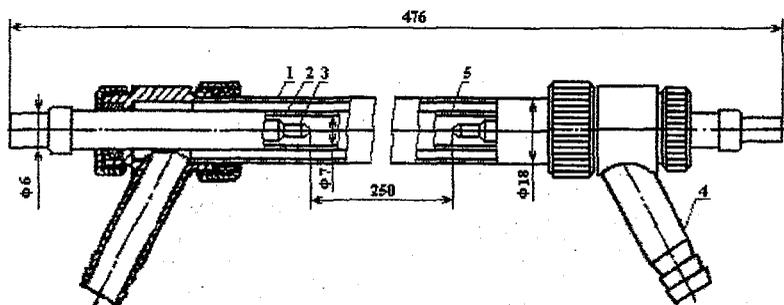
Хозирги вақтда ДНаТ лампалари ранглари фарқлашга талаб бўлмаган жойларда, яъни кўчаларда, автострадаларда, катта-майdonли оморларда ишлатилади.

8.4-§. Ёйли ксенон лампалар (ДКСТ).

Ксенон лампалар юқори босимли газразряд лампалар турига киради ва унда токнинг барқарорлашуви балласт қаршиликларсиз амалга ошади. Бунинг сабаби, бу лампаларда разряд электр плазмада рўй беради ва квазистационар тўйинган характерга эга бўлиб, ток зичлиги ўзгармас ҳолда бўлади. Шунинг учун электр разряди ҳам ўзгармас қаршиликка эга бўлади.

Ксенон лампалар куйидаги катталикларга эга:

1. Қуввати $P = 5, 6, 10, 20, 50$ кВт.
2. Ёруғлик оқими 98000 2230000 лм.
3. Ишлаш муддати 500....1300 соат.
4. 5, 6, 10 кВт лампалар 220 В да ишлайди, 20,50 кВт лампалар 380 В да ишлайди.
5. Ёруғлик бериш қобилияти: 20...45 $\frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$.
6. Лампанинг нурланиш спектри таркиби қуёшнинг спектрига яқин бўлиб, абсолют қора жисмнинг 6300°К температурада берадиган нурланиш спектрига тўғри келади.
7. $\cos\varphi = 0,98$.

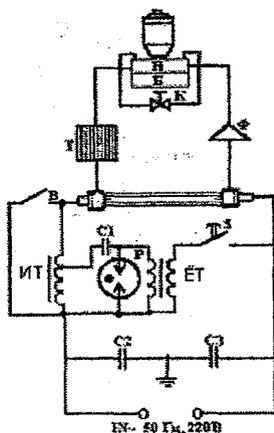


8.11-расм. ДКСТВ6000 лампанинг тузилиши:

- 1 — ташқи шиша трубка; 2 — кварцли разряд трубкаси;
- 3 — электрод; 4 — совутгич сув ўтадиган патрубкка.

ДКСТВ-6000 лампаси ишлаш жарёнида сув билан, қолганлари эса ҳаво билан совутилади. 8.11-расмда ДКСТВ-6000 ксенон лампанинг конструкцияси кўрсатилган. Разряд трубкаси 0,05 Мпа босимда ксенон билан тўлдирилган. Асосий трубка 2 ташқи шиша трубка 1 нинг ичига жойлаштирилган бўлиб, улар орасидаги бўшлиқ 5 дан совутгич сув ўтади. Сувнинг кириш температураси +5°С, чиқиш температураси +40°С, сувнинг сарфланиши 5 л/мин. Совутиш учун ёпиқ циклда дистилланган сув ишлатилади (8.12-расм). Совутиш системаси куйидаги элементлардан иборат: сув идиши Б, насос Н, фильтр Ф сувни ҳар хил майда заррачалардан тозалаш учун, кран К сувнинг босимини бошқариш учун, температурани туширувчи

совутич Т. Ксенон лампани ёқиш учун ёқиш қурилмаси (ЁҚ) ишлатилади.



8.12-расм. Лампани принципиал ёқиш схемаси ва уни совутиш системаси.

ЁҚ ни ишлатиш учун ёқиш кнопкаси (S) ни босамиз, бунда ёқиш қурилмаси лампанинг ёниши учун керак бўлган юқори импульсли кучланишини ҳосил қилади ва бу кучланиш лампани ёқади. Лампа ёнгандан сўнг S кнопкаси узилади ва у электр тармоғи билан тўғри балласт қаршиликларсиз уланган бўлади. Лампанинг ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган электромагнит ҳалақитидан электр тармоғини сақлаш учун C_1 ва C_2 конденсаторлар ишлатилади.

Ксенон лампалар кўринувчи нурлардан ташқари, кучли ИҚ ва УВ нурларни тарқатади, шунинг учун унинг тагида узоқ вақт туриш инсонга салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Ксенон лампалар катта майдонларни ёритиш ва ўсимликларни нурлатиш учун ишлатилади.

Лампанинг афзалликлари:

1. Нурланишнинг спектр таркиби табиий қуёш нурланишига яқин (8.13-расм).

2. Катта ёруғлик оқимиغا эга.

3. Балласт қаршиликларсиз ишлайди.

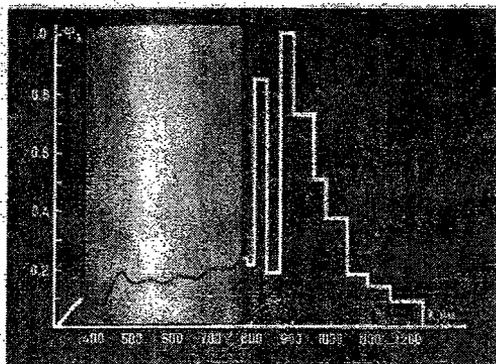
4. $\cos\varphi = 0,98$.

Камчиликлари:

1. Ёқиш қурилмаси мураккаб ва қиммат.

2. Ёруғлик липиллаши катта.

3. Совутичга муҳтожлиги.



8.13-расм. Лампанинг спектр зичлиги.

Ксенон лампаларнинг асосий техник қийматлари 8.2-жадвалда келтирилган.

8.2-жадвал

Лампа тури	Соғутиш	Қуввати, Вт	Қудраниш и, В	Лампанинг г тоқи, А	Бруланк оқими, к/м	Ишлаш аври, соат	Лампа диаметри, мм	Лампа узунли- ги, мм
ДКсТВ 6000	Сув	6	230	29	220	500	18	476
ДКсТЛ 5000	Ҳаво	5	110	44	98	300	22	640
ДКсТЛ 10000-3	«	10	220	47	247	1300	36	1680
ДКсТ 20000	«	20	380	56	554	1300	36	2400
ДКсТ 50000	«	50	380	140	2230	500	42	2610

IX боб

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИДА ИШЛАТИЛАДИГАН ГАЗРАЗРЯД НУРЛАТИШ МАНБАЛАРИ

9.1-§. УБ нурларини нурлатувчи паст босимли газряд лампалар

УБ нурларининг С соҳасини ҳосил қилиш учун паст босимли бактерицид лампалар ДБ ишлатилади. Бактерицид ва люминесцент лампалар конструкциялари бўйича бир хил бўлиб, фақат қуйидагича фарқлари бор: бактерицид лампанинг колбаси махсус увиол шишадан тайёрланган бўлиб ички қатламида люминофор йўқ. Увиол шиша УБ нурларнинг С соҳасини максимал ўтказди, яъни бу соҳада ўтказиш коэффициентини қиймати бирга яқин. Лампанинг спектр таркиби

чизиқли бўлиб, нурланишнинг 80% тўлқин узунлиги 254 нм тенг. Лампанинг асосий техник кўрсаткичлари 9.1-жадвалда келтирилган.

9.1-жадвал

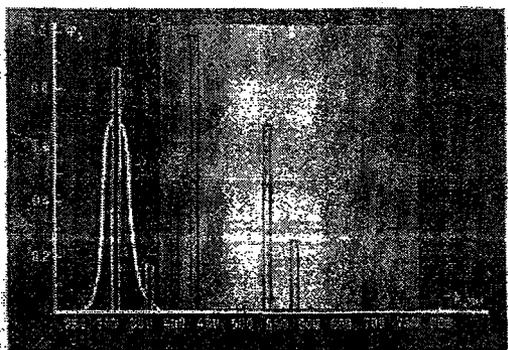
Лампа тури	Қуввати, Вт	Кучланиши, В	Лампанинг токи, А	Бактерицид оқим, бакт.	Эритема нурлаганлик, мэр.м ⁻²	Ишлаш даври, соат	Лампа диаметри, мм	Лампа узунлиги, мм
ДБ 15	15	58	0,33	2,5	—	3000	30	452,4
ДБ 30-1	30	108	0,36	6	—	5000	30	908,8
ДБ 60	60	100	0,7	8	—	3000	30	908,8
ЛЭ 15	15	58	0,33	—	40	5000	30	452,4
ЛЭ 30-1	30	108	0,36	—	95	5000	30	908,8
ЛЭР 30	30	108	0,36	—	120	3000	30	908,8
ЛЭР 40	40	103	0,43	—	140	3000	40	1213,6

УБ нурларнинг А ва В сохаларини ҳосил қилиш учун эритема лампалари ЛЭ ишлатилади. В сохаси антирахит ва эритема хусусиятларига эга бўлиб, инсон ва қишлоқ хўжалик молларига ижобий таъсир қилади. А сохаси қишлоқ хўжалик махсулотларини люминесцент анализ қилиш учун ҳам ишлатилади.

Эритема ЛЭ лампасини люминесцент лампадан фарқи разряд колбаси увиол шишадан қилинган бўлиб, у тўлқин узунлиги 280...380 нм бўлган нурларни жуда яхши ўтказади, яъни ўтказиш коэффициентини қиймати бирга яқинлашади. Бундан ташқари шиша колбанинг ички қатлами махсус таркибли люминофор билан қопланган.

Рефлекторли эритема лампасининг ЛЭР люминофор қатлами остида нур қайтаргич бўлиб, бу қайтаргич эритема оқимини кучайтириб беради. Бундай лампалар чангли хоналарда ишлатилади.

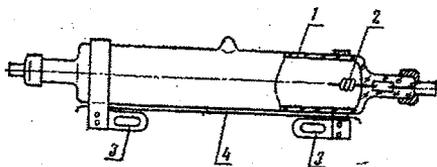
ЛЭР-40 лампасининг спектр зичлиги 9.1-расмда келтирилган.



9.1-расм. ЛЭР-40 лампасининг спектр зичлиги.

9.2-§. Юқори босимли УБ нурларини берувчи газразряд лампалари.

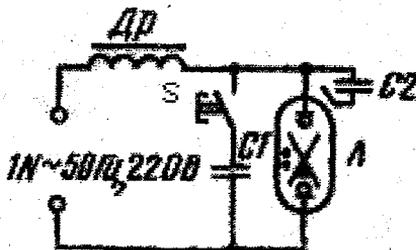
Юқори босимли симобли лампалари (ДРТ) УБ нурларини тарқатувчи энг кучли манба хисобланадилар. ДРТ лампаси (9.2-расм) иссиққа чидамли УБ нурларини яхши ўтказадиган кварц шишасидан 1 тайёрланган бўлиб, лампанинг ичи аргон ва ртут буғлари билан тўлдирилган. Колбанинг четларига вольфрам электродлар 2 ўрнатилган. Лампа ушлагич 3 орқали арматурага ўрнатилади. Лампани ёнишига яхши шароит яратиш учун унинг устки қисмига мис фольга 4 ўрнатилади.



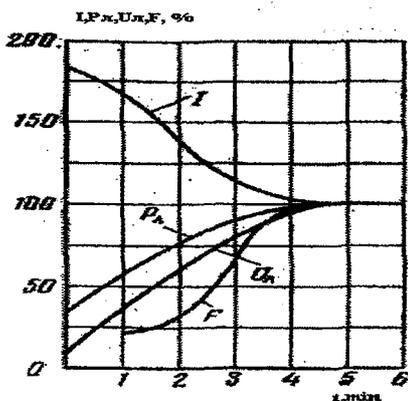
9.2-расм. ДРТ лампасини тузилиши:
1 — кварцли колба; 2 — электрод; 3 — лампани ушлагич; 4 — мис фольгасидан ясалган лента.

Лампани электр тармоғига улаш схемаси 9.3-расмда кўрсатилган. Лампани ёқиш учун ёқиш кнопкаси КП босилади ва лампа ёнганда қўйиб юборилади. Конденсатор C_1 лампани ёниш учун керак бўлган юқори импульс кучланишини беради. Ёниш вақти 5...10 мин. Қайтадан ёқиш учун ҳам 5...10 мин танаффус керак бўлади.

Разряд трубкадаги температура 6000.....8000°K етганда лампа ўзининг номинал ёруғлик ва электр қийматларига эришади (9.4-расм).



9.3-расм. ДРТ лампасини электр тармоғига улаш схемаси.



9.4-расм. ДРТ лампасининг асосий қийматларининг ўзгариши.

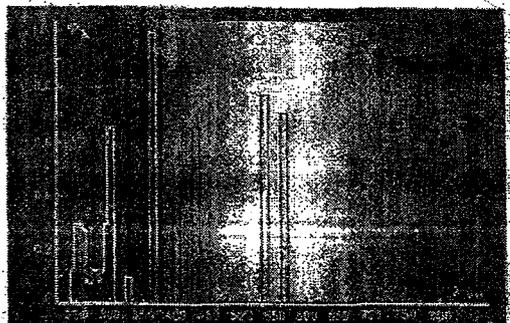
ДРТ лампасининг спектр таркибида УБ нурларининг А, Б, С сохалари ва кўзга кўринувчи нурлар бор. Бу лампалар асосан ҳаракатда бўладиган нурлатиш қурилмаларида ишлатилади.

ДРТ лампасининг асосий техник қийматлари 9.2-жадвалда келтирилган.

9.2-жадвал

Лампа тури	Қуввати, Вт	Қучланиш и, В	Ток, А	Ёрушлик оқими, км	Оретема оқими, мэр	Баксерици А оқим,	Ишлаш даври, соат	Лампа диаметри, соат	Лампа узунлиги, мм
ДРТ 230	230	70	3,8	4,4	2800	6,2	1500	20	190
ДРТ 400	400	135	3,25	7,9	4750	10,5	2700	22	265
ДРТ 1000	1000	145	7,5	33,0	16500	39,5	1500	32	350

ДРТ лампаларининг нурланишининг спектр зичлиги 9.5-расмда келтирилган.



9.5-расмда. ДРТ лампаларининг нурланишининг спектр зичлиги.

ДРТ лампалари қишлоқ хўжалигида мол ва паррандаларни нурлатиш учун ҳаракатдаги нурлатиш қурилмаларида ҳамда уруғларга ишлов беришда ва ўсимликларнинг яхши ўсиши учун уларни маълум бир меъёردа нурлатишда ишлатилади.

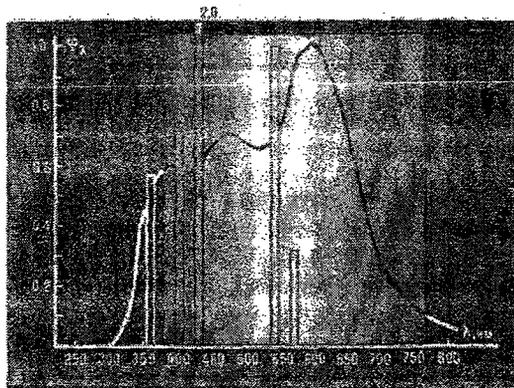
9.3-§. Ўсимликшунослиқда ишлатиладиган газряд нурланиш манбалари

Ўсимликшунослиқда энг кўп энергия талаб қиладиган жараён бу фотосинтез жараёнидир. Теплица-парник хўжаликларида етиштириладиган ўсимлик махсулотлари қўшимча нурлантиришга муҳтож бўлади. Шунинг учун ҳозирги вақтда бундай шароитда ишлайдиган нурлатиш манбаларига қатор талаблар қўйилади:

- 1) юқори фитооқим бериш хусусияти;
- 2) спектр оқимларида ўсимликка салбий таъсир қилувчи нурларнинг бўлмаслиги;
- 3) ёруғлик манбаи арматура билан биргалиқда ёки усиз нурлатиш юзасини бир текисда нурлатиши;
- 4) температура ва ҳавонинг намлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда ишончли ёниш ва тўхтовсиз ишлаш;
- 5) баҳосининг унча юқори бўлмаслиги;
- 6) фойдаланиш даврида унинг хавфсизлиги.

Бундай талабларга тўлиқ жавоб берадиган лампаларни яшаш анча мушкул иш, лекин имкони қадар жавоб берадиган лампалар ишлаб чиқилган.

ЛФ 40-2 фотолампасининг спектр нурлари зичлиги 9.6-расмда келтирилган.



9.6-расм. ЛФ 40-2 фотолампасининг спектр нурларини зичлиги.

Бу лампанинг энг афзаллик томони, унинг тўлқин узунликлари 400 дан 450 нм гача ва 600 дан 700 нм гача диапазонда нурланишнинг юқори спектр зичлигига эга бўлиб, бу ўсимлик баргининг максимум

спектр сезгирлигига тўғри келади. Бундай нурларнинг спектр зичлиги люминофор таркибини танлаш ҳисобига эришилган. ЛФ лампанинг асосий техник қийматлари 9.3-жадвалда келтирилган.

9.3-жадвал

Манба тури	Қуввати, Вт	Фитооқим, фт	Фитобериш, мфт·Вт ¹	Ёруғлик оқими, клм
ЛФ 40-1	40	4,2	105	1880
ЛФ 40-2	40	4,45	111	1720
ЛБ 40	40	3,74	93,2	3000

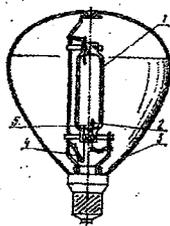
Юқори самара беришига қарамасдан паст босимли фитолампар паст қувватга эга бўлиши ва бунинг ҳисобига керакли нурланиш оқими олиш учун жуда кўп лампаларнинг ишлатилиши уларнинг кенг қўллаш имкониятини бермайпти.

Юқори босимли ДРЛФ 400 -1, ДРВ 750, ДРФ 100 лампаларда бу камчиликлар анча йўқотилган.

ДРЛФ 400 фитолампаси худди шундай қувватга эга бўлган ДРЛ лампаси билан бир хил конструкцияга эга. Уларнинг фарқи люминофорнинг остки қатламига нур қайтарадиган алюминий кукуни чанглашиб қопланган. Бундай лампалар ОТ 400 нурлаткичлари билан биргаликда сабзаот тайёрловчи иссиқхоналарда кенг қўлланилмоқда.

ДРФ 1000 лампанинг тузилиши 9.7-расмда келтирилган. Асосий кварц колбаси 1 аргон ва симоб буғлари ҳамда қўшимча литий ва индий йодидлари билан тўлдирилган. Ташқи колба 3 юқори температурага чидамли шишадан тайёрланган ҳамда сув томчилари томганда ёрилмаслик хусусиятига эга. Ташқи колбанинг ички қатлами нур қайтарувчи алюминий ва унинг оксиди билан қопланган.

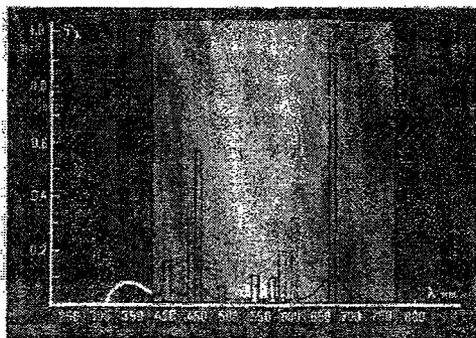
Асосий электрод 2 вольфрамдан тайёрланган бўлиб, торий оксиди билан активлаштирилган. Ёқувчи қўшимча вольфрамли 5 электрод қаршилиги 10...15 ком бўлган резистор 4 орқали уланган. Ишлаш принципи металлалоид лампаларнинг ишлаш принципи билан бир хил. Асосий колбага металл йодидларининг киритил-ганиги сабабли керакли спектрдаги фитооқимни олиш имкониятини беради, бунда фитооқим 90 фт ва фитобериш 90 мфт/Вт ни ташкил этади.



9.7-расм. ДРФ 1000 лампанинг тузилиши:

- 1 — ички кварц колбаси; 2 — асосий электродлар;
 3 — ташқи колба; 4 — токни чегараловчи резистор;
 5 — қўшимча электрод.

ДРФ 1000 лампанинг нурланиш спектр зичлиги 9.8-расмда кўрсатилган.



9.8-расм. ДРФ 1000 лампанинг нурланиш спектр зичлиги.

Лампа электр тармоғига ДБ 1000-2/220 балласт қурилмаси билан уланади, бунда ёқувчи ток 13А ни ташкил этади. Лампанинг техник тавсифлари 9.4-жадвалда келтирилган.

9.4-жадвал.

Нурланиш манбаининг тури	Қуввати, Вт	Кучланиши, В	Лампанинг токи, А	Фитооқим, мфг	Ёруғлик оқими, кал	Йиғлаш даври, соат	Ўлчамлари, мм	
							Диаметри	узунлиги
ДРЛФ 400-1	400	135	3,25	17600	12,8	7000	152	368
ДРВ 750	750	220	3,4	20000	—	2000	152	368
ДРФ 1000	1000	130	9,0	90000	—	2000	208	342

Шулар билан бир қаторда тегили-парник хўжаликларига люминесцент, ДРЛ, ДРИ, ДКСТЛ лампалари ҳам ишлатилиши мумкин.

Учинчи қисм

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЁРИТИШ ҲАМДА НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ

Х 606

ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА НУРЛАТГИЧЛАР.

10.1-§. Ёриткичларнинг таснифлари ва асосий тавсифлари

Кўпгина ёруғлик манбалари катта ёрқинликка эга бўлгани учун кўзни қамаштиришидан ҳимоя қилиш талаб қилинади. Бундан ташқари ёруғлик манбалари, одатда ўзининг ёруғлик оқимини ҳар томонга тарқатгани учун уни ёритилаётган юзага йўналтириш керак бўлади. Кўпинча ёруғлик манбаларини механик шикастланишдан ва атроф-муҳитнинг салбий таъсиридан ҳимоя қилишга тўғри келади. Бу вазифаларни бажариш учун ёритиш қурилмалари ишлатилади. Ёритиш қурилмалари деб ёруғлик манбаи ва уни ўрнатиш, тармоққа улаш, ёруғлик оқимини тенг тақсимлаш, кўзни қамаштиришдан чеклаш, механик шикастланиш ва атроф-муҳит таъсиридан сақлаш учун мўлжалланган ускуналар йиғиндисиغا айтилади.

Объектларни ёритишга мўлжалланган ва улардан анча узоқ бўлмаган масофада жойлашган (ёруғлик асбоби ўлчамидан 20 марта кичик) ёритиш қурилмасига *ёриткич* ундан узоқроқ жойлашганига эса *прожектор* дейилади.

Ёриткичлар куйидаги белгилар билан таснифланади:

- ишлатилиш жойига қараб;
- тузилиши бўйича;
- ўрнатиш усулига қараб;
- ёруғлик тарқатиш тавсифи бўйича.

Ишлатилиш жойига қараб ёриткичлар ёпиқ хоналарни, очиқ майдонларни ёритиш ҳамда кемалар, темир йўл транспорти, автомобиллар учун ишлатиладиган ёриткичларга бўлинади.

Тузилишига қараб ёриткичлар атроф муҳитни зарарли омилардан ҳимоя қилиш даражасига қараб таснифланади, масалан, чангдан уч синфга: чангдан ҳимоя қилинмаган, чангдан ҳимоя қилинган ва чанг ўта олмайдиган; намлик бўйича саккиз синфга: сувдан ҳимояланмаган, томчининг сачрашидан ҳимояланган, герметикланган ва ҳ.к. Ёриткичларнинг тузилиши ёнгин хавфсизлигини таъминлаш даражасига ҳам боғлиқ. Улар ёриткичлар ўрнатиладиган таянч юзаларнинг ёниш даражаси билан аниқланади.

Портлашдан ҳимояланиш кўрсаткичига қараб, ёриткичлар портлашга қарши юқори чидамли, портлашдан ҳимояланган, ўта портлашдан ҳимояланганларга бўлинади.

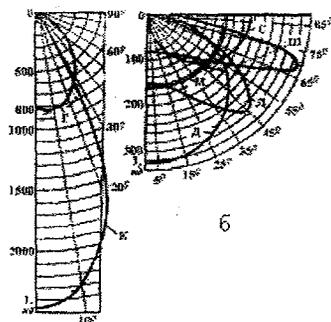
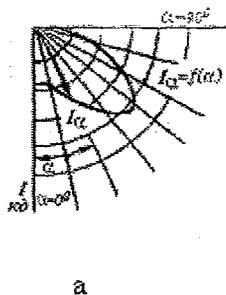
Ўрнатиш усулига қараб ёриткичлар: осма (илинадиган), шифта ўрнатиладиган, оралиққа ўрнатиладиган, деворга ўрнатиладиган, столда турадиган ва бошқаларга бўлинади.

Ҳар бир ёриткичнинг асосий тавсифлари қуйидагилардан иборат:

- 1) ёруғлик тарқатиш;
- 2) ҳимоя бурчаги;
- 3) фойдали иш коэффициенти.

Умумий ёритиш ёриткичларининг ёруғлик тарқатиши, ёруғлик кучининг бўйлама эгри чизикларида баён қилинади. (10. 1-а расм).

Кўпинча симметрия ўқиға нисбатан ёруғлик оқими текисликларда симметрик тарқаладиган ёриткичлар учрайди, яъни вертикал билан бурчак ҳосил қилувчи ёруғлик кучи ҳамма йўналишларда бир хил бўлади (рухсат этилган хатоликлар чегарасида). Бундай ёриткичлар учун симметрия ўқи орқали ўтувчи қандайдир текисликдаги ёруғлик оқимининг тарқалишини кўрсатиш етарлидир. 10.1-б расмда ҳар хил ёриткичларнинг ёруғлик кучларини ўрнатиш эгри чизиклари келтирилган.



10.1-расм. Ёриткичларнинг ёруғлик тарқатиш тавсифи:

а—ёруғлик тарқатишнинг бўйлама эгри чизиги;
 б — ёриткичларнинг ёруғлик тарқатиш кўринишлари;
 К -- концентралашган; Г — чуқур; Д — косинусли; М — бир хил тенгликда; III — кенг; С — синусли; Л — ярим кенг (1000 лм ёруғлик оқими бўлган манба учун).

Маҳаллий ёритиш ёриткичлари ўзлари ҳосил қилаётган ёритилганликларнинг ёритилаётган юзага тарқалишига боғлиқлиги билан тавсифланади. Юқори ва пастки ярим сферага ёруғлик оқимининг қайси қисми нурланаётганига қараб ёриткичлар қуйидагича тавсифланади:

— тўғри ёруғли ёриткичлар — пастки ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 80% кам бўлмагани тушади;

— асосан тўғри ёруғ берувчи ёриткичлар — пастки ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 60 дан 80% гача тушади;

— ёруғи тарқалган ёриткичлар — ҳар бир ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 40 дан 60% гача тушади;

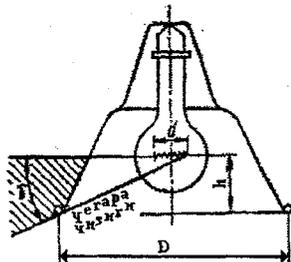
— ёруғи асосан қайтарилган ёриткичлар — юқори ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 80% кам бўлмагани тушади.

Ҳар хил турдаги ёриткичларнинг маълумотномалардаги ёруғлик тарқатиш эгри чизиқлари ёруғлик оқими 1000 лм бўлган шартли лампа учун берилган бўлиб, бошқа ёруғлик оқимига эга бўлган лампаларнинг ёруғлик кучини ўша эгри чизиқлар орқали қайта ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Бунда ҳар хил қувватли лампалари бўлган ёриткичларнинг ёруғлик кучи ва ёруғлик оқими орасидаги пропорционал боғлиқлар бор деб ҳисобланади. Ёруғлик оқими 1000 лм бўлмаган лампани ёриткичнинг α бурчаги орасидаги ёруғлик кучи қуйидаги ифодадан аниқланиши мумкин:

$$I_{\alpha} = I_{\infty} F / 1000, \quad (10.1)$$

бунда: I_{∞} — ёруғлик оқими 1000 лм бўлган шартли лампани ёриткичнинг ёруғлик кучи, қд; F — ёриткичда амалда ишлатилаётган лампанинг ёруғлик оқими, лм.

Химоя бурчаги, деб горизонтал чизиқ билан қайтаргичнинг қарама-қарши чеккасини қўлланма спиралнинг охириги нуқтаси билан бирлаштирувчи чизиқ орасидаги бурчакка айтилади ва ёруғлик манбаининг кўзни қамаштиришидан сақлайди.



10.2-расм. Ёриткичнинг химоя бурчаги.

Химоя бурчагининг қиймати ёриткичнинг тузилишига боғлиқ бўлиб, қуйидаги формула билан аниқланиши мумкин (10.2-расм):

$$\gamma = \arctg 2h / D + d. \quad (10.2)$$

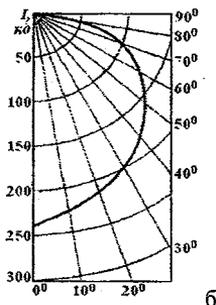
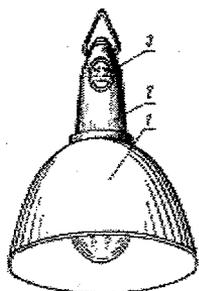
Қўлланилаётган ёриткичларнинг химоя бурчаги одатда 12° дан 40° гача бўлади. Химоя бурчаги тушунчаси, шартли бўлса ҳам, ялтироқ материалли қайтаргичларга ҳам қўлланилади.

Ёриткичнинг фойдали иш коэффициентини — ёриткич ёруғлик оқимининг ёруғлик манбаининг ёруғлик оқимига нисбати билан аниқланади:

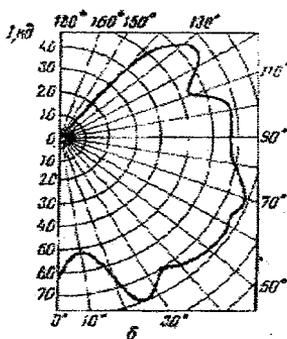
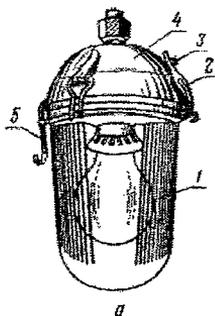
$$\eta = F_{\text{ёр}} / F_{\text{Л}} \quad (11.3)$$

Ёриткичнинг ФИК қиймати унинг тежамлилигини тавсифлайди ва ёритиш арматурасининг материалига ҳамда умуман ёриткич конструкциясига боғлиқ. Амалда қўлланилаётган ёриткичларнинг ФИК 0,45 дан 0,9 гача бўлади.

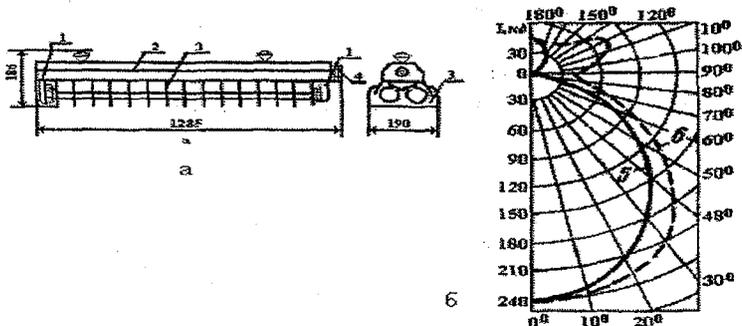
10.3...10.5-расмларда қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланиладиган чўланма ва люминесцент лампали ёриткичларнинг турлари келирилган.



10.3-расм. «Астра-1 (11, 12)» туридаги ёриткичлар:
 а — умумий кўриниши; б — ёруғлик тарқатиш тавсифи;
 1 — эмал қопланган цўлат қайтаргич; 2 — пластмасса корпус; 3 — ёриткич қисқичлари учун қопқоқ.



10.4-расм. НСП-01-10 ёриткичи:
 а — умумий кўриниши; б — ёруғлик тарқатиш тавсифи;
 1 — чизиклаштирилган шишадан ясалган химоя қалпоқ; 2 — қалпоқни қотириш мосламалари; 3 — сақлагич болти; 4 — металл корпус; 5 — сақловчи илғич.



10.5-расм. ПВЛМ 2 × 40 ёриткичи:

а — умумий кўриниши; б — ёруғлик тарқатиш тавсифи;
 1—зичлаштирилган лампа патрони; 2—корпус; 3—соя қилувчи тўсиқ; 4—симлар ўтадиган салник корпуси;
 5—бўйлама текисликда ёруғликнинг тарқалиши; 6 — кўндаланг текисликда ёруғликнинг тарқалиши.

Давлат стандарти бўйича ҳар бир турдаги ёриткичларга ўзининг шифри бериледи, улар учта ҳарфдан ва уч гуруҳли сондан иборат: бунда: *А-манба тури*: Н — чўғланма лампалар; С — ёриткич лампалар (қолбаси ойналаштирилган ва диффузсимон); И — кварц галогенли чўғланма лампалар; Л — тўғри трубкасимон люминесцент лампалар; Р-ДРА симобли лампалар; Г-ДРИ симобли лампалар; *В-ўрнатиш усули*: С — илинадиган; П — шишга ўрнатиладиган; Б — деворга ўрнатиладиган; В — қаторга қўйиладиган; К — консолсимон; Р — тармоққа уланадиган қўлда олиб юриладиган; Ф — қўлда олиб юриладиган аккумуляторли; *Д-вазифаси-асосий мўлжалланиши*: П — саноат корхоналари учун; Р — шахта ва конлар учун; О — жамоат бинолари учун; СХ — қишлоқ ва сув хўжалиги учун ва ҳ.к.; 1, 2 — ёриткич сериясининг (01—99) тартиб рақами; 3 — ёриткичдаги лампалар сони (агар улар биттадан кўп бўлса 2,3 ва ҳ.к. сон қўйилади), 4 — лампанинг қуввати.

Бу белгиланишлар билан бир қаторда айрим ёриткичларнинг, шартли белгиланишлардан кейин, фирма номи ёки тартиб рақамлари ҳам қўйилиши мумкин (масалан, Астра 1, ПВЛМ). Давлат стандарти бўйича ёриткичнинг белгиланишига мисол: НСПО5-500-016-43 — қуввати 500 Вт бўлган битта лампали, илинадиган, саноат корхоналари учун, 05-сериядаги, 016-модификацияли, иқлимга мўлжаллаб бажарилган ва УЗ ўрнатиш коэффицентли ёриткич.

Прожектор — объект ёки юзаларни масофадан туриб ёритишга мўлжалланган ёритиш ускуналари. Прожекторларнинг типи

қуйидагича белгиланади: ПЗС-шиша кайтаргичли ботиқ ёруғликли прожектор; ПСМ-металл кайтаргичли ўртача ёруғлик тарқатувчи прожектор. ПФС-махсус 1Ф-С51 патрон ёрдамида лампа оқимининг фокусини тўғриловчи ПЖ тишидаги махсус лампали прожектор. ПЗР-ДРА лампали прожектор; ПҚН-галоген чўғланма лампали прожектор. Прожекторларнинг асосий тавсифлари 10.1-жадвалда келтирилган.

10.1-жадвал

Прожекторлар тавсифи

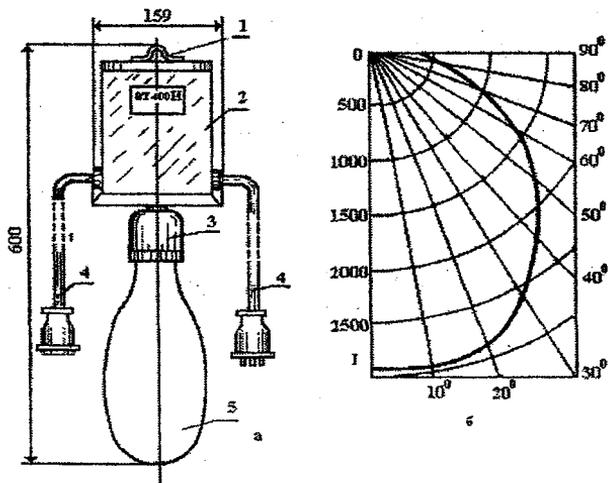
Прожектор тури	Лампа тури	фик, %	Макси мал ёруғлик кучи, кка	Текисликдаги тарқалиш бурчаги, градус		Рухсат этилган баланлик, м
				горизонтал	вертикал	
ПЗС-25	Г220-200	27	16	16	12	7,5
ПЗС-35	Г220-500	27	50	21	19	13,0
ПЗС-45	Г220-1000	27	130	26	24	21,0
	Г220-1500	27	225	25	26	28,0
	ДРА-700	—	40	100	100	12,0
ПСМ-30-1	Г220-200	33	33	16	10	10,0
ПЗР-250	ДРА-250	—	11	60	60	6,0
ПЗР-400	ДРА-400	—	19	60	60	8,0
ПСМ-50	Г220-1000	35	100	25	25	18,0
	ДРА-700	—	52	100	100	13,0
ПСМ-40-1	Г220-500	35	70	19	19	15,0
ПҚН-1000-1	КГ220-1000-5	60	52	92	18	13,0

Прожекторнинг оптик ўқиға перпендикуляр бўлган ва прожектордан 1 м масофада турувчи текислик учун нисбий графиклар изолюкслари прожекторнинг асосий ёруғлик техник тавсифидир.

10.2-§. Қишлоқ ва сув хўжалигида қўлланиладиган нурлаткичлар

Энергетика саноатида қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришининг ҳар хил жараёнларида ишлатишга мўлжалланган бир қатор нурлаткичларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

Сунъий шароитларда ўсимликларни ўстиришда ОТ-400 иссиқхона нурлаткичи ДРАФ 400 лампаси билан биргаликда қўлланилади (10.6-а расм).



10.6-расм. ОТ-400 иссиқхона нурлаткичи:

- а — умумий кўриниши; б — нурланишнинг фазовий зичлигининг тарқалиш тавсифи;
 1 — илиш узели; 2 — нурланиш манбаининг ИТА;
 3 — зичланган чинни патрон; 4 — нурлаткични электр билан таъминлаш кабели; 5 — ДРАФ-400 лампаси.

Газразряд лампанинг балласт қурилмаси жойлаштирилган корпус 2 иссиққа чидамли силикон резинадан тайёрланган зичлагич билан форфор патрон 3 га уланган. Илиш узели 1 икки қисмли кабель 4 билан таъминланган, унинг бири уч штирли вилкадан, иккинчиси эса уч уяли розеткадан иборат.

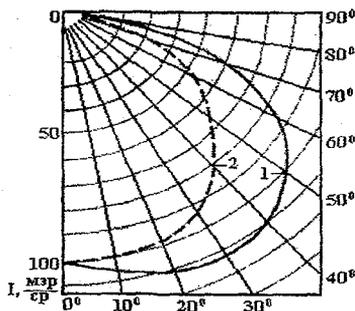
Нурлаткичлар 220 В кучланишли тармоққа уланади. Нурлаткичлар икки модификацияда ишлаб чиқарилади: ОТ-400И — индуктив балласт қурилмали, ОТ-400Е — индуктив-сигим балласт қурилмали. Иккала модификация ҳам ўртача 0,5 қувват коэффициентига эга, ammo бирида ток кучланишдан ортда қолади; иккинчисида эса олдинга кетади, шунинг учун бу иккала модификацияни биргаликда ишлатганимизда нурлатиш қурилмасининг қувват коэффициентини бирга ($\cos \phi \approx 1$) яқинроқ бўлишига эришишимиз мумкин. ОТ-400И нинг оғирлиги-5кг, ОТ-400Е — 7кг. ОТ-400 нурлаткичи нурланиш оқимининг фазовий тарқалиши 10.6-б расмда кўрсатилган. ДРАФ-1000

Ўсимликшунослик лампалари учун ОТ-1000 нурлаткичлари чиқарилмоқда.

Ўсимликшуносликда ишлатиладиган нурланиш манбалари ЛФ, ДҚСТ лампалари учун нурлаткичлар яратилапти, лекин ҳозирча айрим сабабларга кўра улар саноатда чиқарилмаяпти.

Стационар шароитда ультрабинафша нурларини нурлатиш учун ЛЭ30-1 лампали ЭО1-30м нурлаткичлари ишлатилмоқда. Нурлаткич қайтаргичи пўлат листдан ясалган бўлиб, унинг юзаси УБ нурларини қайтарувчи юқори қайтариш коэффициентига эга бўлган антикоррозияли бўёқ билан қопланган.

10.7-расмда нурлаткич нурланиш оқимининг фазовий тарқалиши кўрсатилган.



10.7-расм. ЭО 1-30 нурлаткичи УБ нурланиш фазовий зичлигининг нисбий тарқалиши:

1 — кўндаланг текисликда; 2 — буйлама текисликда.

Нурлаткич корпусида лампа патрони ва унинг ишга тушириш аппаратлари жойлашган. Лампани улашда ва ишлатишда индуктив балласти симметриялаштирилган стандарт стартерли схема ишлатилади.

ДРТ-400 лампали ОРК-2 ва ОРКЦ симоб-кварцли нурлаткичлар парранда, ҳайвонларни профилактика қилиш ва даволаш учун нурлатишда, ҳамда тухумларга инкубациядан олдин ишлов беришда хизмат қилади. Нурлаткичлар қайтаргич лампаси ва ИТАдан иборат бўлиб, улар ўзаро эгилувчан кабель орқали уланган. ОРКЦ нурлаткичнинг лампали қайтаргичи махсус устунда жойлашган, ОРК-2 нурлаткичиники эса қисқичлар ёрдамида хонанинг технологик ёки қурилиш конструкцияларига маҳкамланади. ДРТ 400 лампали УФО-1 × 400, УФО3-1 × 400 нурлаткичлари УО-4 ва УОК-1 УБ нурлатиш қурилмаларида ишлатилади.

Хоналарни ёритишда ва УБ нурлари билан нурлатишда ОЭСП 02-2 × 40 ёритгич-нурлаткичи қўлланилади. Тузилиши бўйича улар

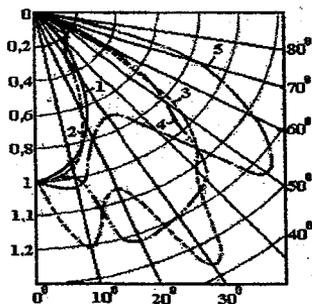
ПВАМ-2 × 40 ёриткичларига ўхшаш, лекин қўшимча ЛБР-40 люминесцент лампаси ва ЛЭР-40 эритем лампаси билан таъминланган. Ёриткич-нурлаткичнинг электр схемаси ёритиш ва эритема лампаларини алоҳида улашга имкон беради. Ёриткич-нурлаткични индивидуал равишда илгакларда ёки тросда ўрнатиш мумкин, унинг корпуси ичига чанг ва нам тушишидан ҳимояланган. Симларни корпусга юқоридан ёки ёнидан салниклар орқали киритиш мумкин. Ёриткич-нурлаткич ҳимоя бурчаги 15° ли экран панжара билан жиҳозланган. Ёриткич-нурлаткич оғирлиги 9,5 кг.

Хона ҳавосини зарарсизлантириш учун ДБ 15 лампали ОБУ 1×15 ва ДБ30 лампали ОБУ 1×30 бактерицид нурлаткичлари қўлланилади. Нурлаткичлар зичланган корпусга эга, унга сақрашдан ҳимояланган патрон, ИТА ва лампа учун стартер ўрнатишга. Нурлаткичлар хона деворларида шуңдай ҳисобда жойлаштирилганки, лампанинг нурланиш оқими юқорига йўналган бўлиши керак. Нурлаткичнинг оғирлиги 5 кг.

Инфрақизил нурлатиш учун нурланишнинг «қоронғу» ва «ёруғ» ИК манбалари бўлган нурлаткичлар қўлланилади.

ССП 01-250 нурлаткичи ИКЗК 220-250 лампаси билан ишлашга мўлжалланган. Тузилиши «Астра-12» ёриткичига ўхшаб кетади, Е-27 чинни патрон билан таъминланган, пастки қисми ҳимоя тўри билан ёпишган. Нурлаткичнинг ҳимоя бурчаги 15° , оғирлиги 2,4 кг.

Ойнали чўлганма лампаси бўлган айрим инфрақизил нурлаткичлар нурланиш оқимининг фазода тақсимланиши 10.8-расмда кўрсатилган.



10.8 расм. Лампалар нурланиш зичлигининг фазода нисбий тақсимланиши:

- 1 — ИКЗК 220-250; 2 — ИКЗК 220-500; 3 — ПС-70/Е11010-375;
4 — ИКЗ 220-500; 5 — ИКЗС 220-250-1.

ОРИ-1 нурлаткичи ИКЗ 220-500 лампаси билан биргаликда ишлашга мўлжалланган, конуссимон пулат конструкциядан иборат бўлиб, лампани механиқ шикастланишдан сақлайдиган ҳимоя тўри

бор. Нурлаткич Е-40 чинни патрони билан таъминланган. Нурлатгич оғирлиги 2 кг.

Кенг қўламда чиқарилаётган «ЛатВИКО» нурлатгичи ўзида КГ220-1000-1 инфрақизил кварц галоген чўтланма лампасини ўрнатишига мўлжалланган. Нурлаткич лампани улаш учун махсус патрон ва пўлат листдан тайёрланган қайтаргичи бўлган қутгичали конструкциядан иборат. Нурлаткичнинг пастки қисми ҳимоя тўри билан ёпилган. Нурлаткич оғирлиги 2,5 кг.

Инфрақизил нурланишнинг «қоронғу» манбалари учун ОКБ-1376А нурлатгичи мўлжалланган, у ўзининг юқори қисмига маҳкамланган учта ТЭҚ (трубкали электр қиздиргич) бўлган пўлат қобикдан иборат. Қобик деворлари икки қават бўлиб, улар орасидаги бўшлиқ иссиқни ҳимоя қилувчи масса билан тўлдирилган. Ҳар бир ТЭҚ қуввати 0,4 кВт, уларнинг ҳар бири ўзининг шахсий ажратгичига эга, бу эса нурлатгич қувватини уч босқичда: 0,4; 0,8; 1,2 кВт бошқаришга имкон беради. Нурлаткич ҳимоя тўри билан таъминланган.

Ёш ҳайвонлар ва паррандаларни ултрабинафша ва инфрақизил нурлари билан биргаликда қизитишда ИКУФ-1 ва «Луч» нурлатиш қурилмалари ишлатилади.

XI боб

ЭЛЕКТР ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ХИСОБЛАШ

11.1-§. Электр ёритиш қоидалари ва меъёрлари

Ёритиш қурилмаси мумкин қадар кам электр энергияси ва пул маблағларини сарфлаб, талаб қилинган кўриш шароитларини таъминлаши лозим.

«Талаб қилинган кўриш шароитлари» ифодаси айрим тушунтириш киритишни талаб қилади. Ҳақиқатдан ҳам, кўриш шароити нима билан характерланади ва улар қандай меъёрланади? Кўриш шароити равшанликнинг кўриш майдонидаги режаси ва тақсимланиши билан аниқланади, чунки юқорида кўрсатилгандек, бизнинг кўриш органларимиз равшанликни тўғридан тўғри қабул қилади. Амалий шароитларда равшанликни ҳисоблаш ва ўлчаш жуда кўп қийинчиликлар билан боғлиқ. Шунинг учун иш юзасидаги ёритилганлик даражасини меъёрлашда унинг қайтармис коэффициентини ҳисобга олинади. Бизнинг кундалик тажрибамиз шуни кўрсатадики, бирор ишнинг ўзини ҳар хил даражадаги ёритилганликларда бажариш мумкин.

Изланишлар натижасида шу нарса маълум бўлдики, юқори чегарадаги ёритилганликнинг пасткисига нисбати 10^6 тартибда бўлиши мумкин. Аммо бунда кўриш органларининг ишлаш шароитлари бир хилда қолмайди. Масалан, 0,1 лк ёритилганликда ҳам ўқиш мумкин, аммо бу кўзни чарчатиб, унга тузатиб бўлмайдиган

зарар келтиради. Ёритилганликни кўтарсак, масалан, 50 лк дан бошлаб ўқишдаги толиш тез камаяди ва рухсат этилган чегарага келади. Бундай даражадаги ёритилганлик гигиеник минимум деб қабул қилинган. Ҳар қандай ишлаб чиқариш операциясини бажариш учун энг қулай ёритилганликни топиш мумкин, бу эса ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг арзон тан нархини таъминлайди.

Ёритилганликни кўтаришни давом этгирсак, кўриш қулайлигига, яъни ҳар қандай операцияни бажаришга етадиган ёритилганликка эришиш мумкин. Кўриш қулайлигини таъминлашга керак бўладиган ёритилганлик ишлатилаётган ёрувлик манбалари нурланишининг спектрал таркибига боғлиқ бўлади.

Хозирги вақтда ўрнатилган ёритилганлик меёрлари ҳамма корхона ва уюшмалар учун мажбурий ҳисобланади. Ёритилганлик меёрининг қиймати бир қанча омилларга боғлиқ бўлиб, улардан асосийларига қуйидагилар киради:

1) кўрилаётган детал иш юзасининг қайтариш коэффициентини. Қайтариш коэффициентини қанча катта бўлса, унинг ёрқинлиги шунча катта бўлади ва бошқа тенг шароитларда иш юзасига кам ёритилганлик керак бўлади:

2) қурилаётган деталнинг энг кичик бурчак ўлчами (детал кичик ўлчамининг ундан кузгача бўлган масофага нисбати);

3) фон ва детал орасидиги тиниқлик;

4) кўриш кучланганлигининг нисбий давомийлиги;

5) юзаларнинг кўриш майдонида атроф фони равшанлигидан катта фарқ қиладиган равшанлик бўлиши;

6) иш жараёнига жароҳатланиш хавфи даражаси.

Ёритилганликни танлашда асосий меъерий ҳужжат сифатида «Строительные нормы и правила» (СНиП) («Қурилиш меъёрлари ва қоидалари») бўлади.

Лойиҳачилар ва эксплуатация қилувчилар ишнинг енгиллаштириш учун ёритилганликнинг соҳа меъёрлари хизмат қилади, улар халқ ҳўжалигининг у ёки бу соҳасига хос бўлган специфик ишлаб чиқариш шароитини ҳисобга олган ҳолда умумий меъёрлар асосида тузилган. Соҳа меъёрлари аниқ ва кенг тушунчали кўрсатмалардан иборат бўлиб лойиҳалаш амалиётида қабул қилинган бир хил ечимлар билан таъминлайди.

Ёритилганлик сифати фақат ёритилганлик даражаси билан аниқланмайди, у қуйидаги асосий шароитлар йиғиндисидан иборат:

1) иш юзаси бўйлаб ёритилганликни бир текисда тақсимлаш;

2) иш юзасида сояларнинг бўлмаслиги;

3) вақт ичида ёритилганликнинг доимийлиги;

4) кўриш майдонида қамаштирувчи ёрқинликларнинг бўлмаслиги;

5) нурланишнинг спектрал таркиби.

11.2-§. Ёритиш тури ва системаси

Иш ўрнини ёритиш ёритишнинг асосий тури ҳисобланади. У берилган хонада нормал кўриш шароитини яратишга мўлжалланган. Иш ўрнини ёритиш, асосан ёриткичларнинг умумий ёришиши ёки умумий ва маҳаллий ёришиш ёрдамида бажарилади. Электр қурилмалари тузилиши таснифига биноан қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш хоналарининг кўпчилиги электр токи таъсирининг юқори ва ўта хавфли тоифали хоналарига киради. Шунинг учун кўчма ёритишни лойиҳалашда хавфсизликни таъминлашга жуда катта эътибор бериш керак.

Иш ўрнини ёритиш ўчган маҳалда ишни давом эттириш ёки одамларни эвакуация қилиш учун авария ёришиши ишлатилади. Ишлаб чиқариш корхоналарида ёритишдаги қисқа танаффус технологик цикланг бузилишига ва ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин, яъни авария, ишлаётган одамларнинг жароҳатланишига, катта моддий йўқотишларга сабоб бўлиши мумкин. Шунинг учун авария ёритишини талабга қараб ишлатиш катта аҳамиятга эга.

Иш жойларида ишни давом эттириш учун керак бўладиган авария ёритишининг қиймати нормал шароитда ўрнатилган ёритилганликнинг қамида 5% ини таъминлаши керак. Бундай ҳолларда иш ўрнини ёритишда ишлаётган ёриткичларнинг бир қисми электр таъминотнинг захира манбаига уланади. Авария ёритишни электр энергиясининг боғлиқ бўлмаган ички манбаига (аккумулятор батареяси ва ҳ.к.) улаш билан тўлиқ ишончли ишлаш шароити таъминланади.

Чўланма лампалар авария ёритиши учун энг қулай ёруғлик манбаи ҳисобланади. Агар захира таъминот ўзгарувчан ток тармоғи бўлса, ундаги кучланиш эса авариядан кейинги режимда $0,9 U_H$ қийматни ташкил этса, хонадаги ҳаво ҳарорати 10°C дан кам бўлмаса люминесцент лампалар ҳам ишлатиш мумкин.

Эвакуация учун авария ёритишни ишлаётганлар сони 50 кишидан ортиқ бўлган ишлаб чиқариш хоналарига ва бир вақтнинг ўзида 100 кишидан ортиқ одам бўлган ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган хоналарда ўрнатилади. Хона эшикларида ёруғлик кўрсаткичлари қўйилади. Болалар боғчаларида, бешдан ортиқ қаватли япаш уйларида ҳам эвакуация қилиш учун авария ёритилиши ишлатилади.

Одамларни эвакуация қилиш учун ўрнатилган авария ёритилишининг ёритилганлиги зинапоя босқичлари ва асосий юриладиган йўлнинг полида $0,5$ лк дан кам бўлмаслиги ва ташқи қурилмаларда $0,2$ лк бўлиши керак.

Авария ёритиш ёриткичларига хизмат кўрсатишда ўнғайлик бўлиши учун улар иш юритиш ёриткичларидан ажралиб туриши керак.

Ёритишнинг умумий, маҳаллий ва аралаш системалари мавжуд. Умумий ёришиш ҳамма ёритилаётган майдонда уларнинг иш юзасини ҳисобга олган ҳолда, керакли кўриш шароитини яратишга

мўлжалланган. У бир текис ёки локаллаштирилган бўлади. Умумий бир текис ёритиш хонанинг ҳамма майдонида берилган даражадаги ёритилганликни бир текис тақсимланишини таъминлайди ва одатда бир хил баландлиқда жойлашган тури ва қуввати бир хил бўлган ёриткичлардан ҳосил қилинади.

Умумий локаллаштирилган ёритиш ёритилаётган майдоннинг ҳар хил қисмида бир-бирига тенг бўлмаган ёритилганликни яратади. Ҳар бир ёриткич ёки гуруҳ ёриткичларнинг тури, жойлашиши ва қуввати иш жойининг хусусиятлари ва жойлашишига қараб танланади. Умумий локаллаштирилган ёритиш системаси бир текис ёритишга нисбатан ёруғлик оқимининг керакли йўналишини таъминлайди, ишчининг ўзидан ёки ускунадан тушаётган сояни йўқотиб иш юзасини яхшироқ ёритади. Бунда қурилманинг истеъмол қуввати, умумий бир текис ёритишниқидан камроқ бўлади.

Маҳаллий ёритиш фақат иш юзаларида керакли ёритилганлик даражасини таъминлашга хизмат қилади. Маҳаллий ёритиш ёриткичлари (барқарор ёки кўчма) одатда иш юзасининг яқинида ўрнатилади. Ишлаб чиқариш шароитларида фақат маҳаллий ёритишни қўллаш тақиқланади. Уни албатта хонанинг умумий ёритиши билан қўшиб ишлатиш керак.

Аралаш ёритиш иш юзаси атрофида умумий ва маҳаллий ёритиш билан биргалиқда талаб қилинган ёритилганликни ҳосил қилади, қолган майдон фақат умумий ёритиш билан ёритилади. Аралаш ёритиш учун ўрнатилган меъёр битта умумий ёритишга қараганда кам қувват талаб қилади.

Аралаш ёритиш системасининг камчилигига умумий ёритиш системасига нисбатан кўпроқ маблағ сарф қилиниши киради.

Умумий ёритиш системасининг ишлатилиши:

а) нисбатан сифатига катта талаб қўйилмайдиган ишлар бажариладиган хоналарда;

б) иш юзалари катта зичлиқда жойлашган ёки иш бутун майдонни эгаллаган хоналарда;

в) жамоага мўлжалланган ўқув, идора ва бошқа хоналарда.

Аралаш ёритиш системаларини қўллашнинг дастлабки шартлари:

а) ёритилганликка талаб юқори даражада бўлганда;

б) иш жойлари зичмас ва тўпланиб жойлашган ҳолларда;

в) ёруғлик оқими йўналишга аниқ ёки ўзгарувчан талаб қилинганда;

г) умумий ёритиш иш юзаларига ускуналарнинг соя солиши натижасида яхши етиб бормаган ҳолларда.

11.3-§. Ёруғлик манбаи ва ёриткич турини танлаш

Ҳар бир муайян ҳолат учун ёруғлик манбаи ва ёриткич турини тўғри танлаш, лойиҳалаштирилаётган ёритиш қурилмасининг техник ва иқтисодий самарасини қандайдир даражада тўғри аниқлаб, унинг узоқ ва ишончли ишлашини белгилаб беради.

Чўланма ва люминесцент лампаларни танлашда қуйидаги тушунчаларга амал қилиш керак.

1. Меъёрий ҳужжатлардан маълумки, ғира-шира коронгилик эффеќтини компенсация қилиш учун, бир хил шароитда, люминесцент лампалар учун чўланма лампаларга қараганда юқорироқ ёритилганлик меъёрини белгилаш талаб этилади. Бу эса ёритилганлик меъёри кичик даражада бўлганда газразряд лампалари чўланма лампаларга қараганда афзал томонлари бўлмайди.

2. Люминесцент лампалари нурланишнинг спектрал таркиби яхши бўлганлиги туфайли етарли ёритилганлик даражаларида рангларни фарқлаш чўланма лампаларга қараганда тўғрироқ бўлади.

3. Люминесцент лампалари ёритиш қурилмаларига кетадиган капитал харажатлар чўланма лампаларга нисбатан бир неча марта ошиқ бўлади.

4. Люминесцент лампаларининг ишончли ишлаши ва уларнинг ёруғлик-техник кўрсаткичларининг барқарор бўлиши юқорида айтиб ўтилганидек, ташки муҳит шароитига боғлиқдир.

Юқорида келтирилганларни эътиборга олиб люминесцент лампаларни қуйидаги ҳолларда татбиқ этиш мумкин:

а) рангларни фарқлаш талаб қилинадиган ишлар бажариладиган хоналарда;

б) узоқ вақт қуриш билан боғлиқ ишлар бажарилаётган хоналарда;

в) табиий ёруғлик тушмайдиган ва одамлардан узоқ турадиган хоналарда;

г) чорвачилик ва паррандачилик хоналарида, агар у мол ва паррандалар ҳолатига яхши таъсир этишни таъминласа ва маҳсулдорлигини оширс.

ДРА туридаги лампаларни шипи балан ишлаб чиқариш хоналарини, очиқ майдонларни, кўча ва йўл қисмларини ёритишда ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Ёритиш қурилмасини лойиҳалаётганда ёриткич турини танлашда унинг ишдаги ишончлилиги, самарадорлиги ва иқтисодий кўрсаткичлари асосий роль ўйнайди.

Ёриткичларни танлашда қуйидагилар эътиборга олинishi керак:

1) атроф муҳит шароити;

2) ёруғлик тарқатиш характерига талаблар;

3) иқтисодий кўрсаткичи.

Ёриткични эксплуатация қилиш даврида атроф муҳитнинг характерига қараб қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

а) ёриткич металл қисмларининг емирилиши ва унинг тез ишдан чиқиши;

б) сим ҳимоя қобикларининг шикастланиши ва натижада уларнинг ўзаро ёки корпусга туташishi;

в) ёруғлик оқимини қайтарувчи ва ўтказувчи юзаларнинг чангланиши ёки бузилиши;

г) буғлар, газлар, чангларнинг ёниши ёки портлаши.

Ёритиш қуриамаларини лойиҳалаётганимизда ёриткичларни ҳар хил шароитларда эксплуатация қилишга тўғри келади: яъни қуруқ иситиладиган хоналаридан тортиб то портлаш хавфи бор хоналаргача.

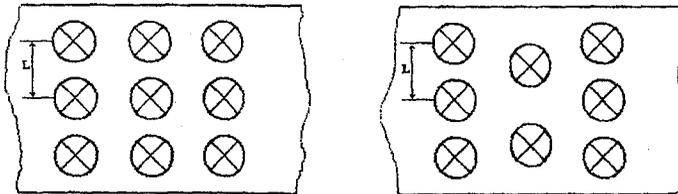
Тўғри ёруғлик тақсимловчи ёриткичлар кўпроқ тежамлидирлар. Чунки улар майда нуқсонли бўлган юзаларни ҳам яхши фарқлайди. Умуман олганда, қайтарилган ёруғлик тақсимланишида ёритиш сифати тўғри тақсимланишга қараганда юқори бўлади, чунки бунда:

- 1) ёритиш бир текисда юқори даражада таъминлади;
- 2) горизонтал ва вертикал юзалар ҳам яхши ёритилади;
- 3) тўғри ёрқин нур сочиш максимум камаяди;
- 4) қўл ва одам сояси ҳам камайиб боради.

§ 11.4. Ёриткичларни хоналарга жойлаштириш.

Юзаларни кераклича ёритиш масаласи одатда ёриткичларнинг жойлашиши, ишлатилаётган ёруғлик манбаларининг қуввати ва тури билан боғлиқ бўлган кўп ечимларга эга. Лойиҳаланаётганда ҳамма ечимлардан энг қулайи танланади, унда берилган ёритилганликни ва керакли ёритиш сифатини таъминлаш учун энг кичик ёруғлик оқимининг йиғиндиси, яъни минимал ўрнатилган қувват талаб қилинади. Ёритилаётган юзада ёритилганликнинг тақсимланиши ёриткичларнинг ёруғлик кучи эгри чизикларининг характери ва улар орасидаги нисбий масофа билан аниқланади. Ёриткичлар орасидаги *нисбий масофа*. l улар орасидаги масофанинг L ёриткични осии баландлиги h га бўлган нисбатиدير яъни L/h .

Ҳар бир ёруғлик кучи эгри чизиғи учун ёриткичлар орасида энг қулай нисбий масофа мавжуд бўлиб. u ёруғликнинг бир текисда тарқалишини таъминлайди. Бу текис ёруғликни ҳосил қилишда ёриткичларни квадрат ва ромб қирраларига жойлаштириш ҳозирги вақтда кенг қўлланилмоқда (11.1-расм).



11.1-расм. Умумий бир текис ёритишда ёриткичларни жойлаштириш вариантлари:

- a — тўғри бурчакли квадратнинг қирраси бўйича;
- б — ромбнинг қирраси бўйича.

Ёриткичлар орасидаги энг қулай нисбий масофа ҳамма вақт ҳам минимал ўрнатилган қувватни кафолатламайди. Бу биринчи навбатда

чўланма лампали ёриткичларга таалуқли бўлиб, уларнинг қуввати ошиши билан ёруғлик бериши ҳам ортиб боради. Чўланма лампаларда минимал ўрнатилган қувватни олиш учун нисбий масофа, энг қулай бир текисда ёритиш шартидаги катталиқдан бир мунча ортиқ бўлиши керак.

Ёриткичларни конкрет хонада жойлаштираётганда ҳар доим ҳам квадрат қиррасига ўрнатишнинг имкони бўлмайди. Тўғри бурчакли майдонларга ўтаётганда (майдон-тўртта яқин ёриткичлар билан чегараланган юза) катта томоннинг кичигига нисбати 1,5 дан ошмаслиги мақсадга мувофиқдир.

Ёриткичларни шахмат тартибида жойлаштиришнинг унчалик афзалликлари йўқ ва қўшни қатордаги ёриткичлар орасида мавжуд бўлган масофа қатордаги қўшни ёриткичлар орасидаги масофадан бир неча марта кам бўлганда ишлатилади.

11.1-жадвалда энг кўп тарқалган ёриткичлар учун оптимал нисбий масофа қийматлари келтирилган.

Девор яқинида ишчи юза бўлган тақдирда девор билан энг яқин ёриткичлар қатори орасидаги масофа $(0,25 \dots 0,3) L$ бўлади. Бошқа ҳолатлар учун $(0,3 \dots 0,5) L$.

Хоналарга ёруғлик оқимини қайтарувчи ва тарқатувчи ёриткичлар жойлаштирилганда ёруғлик оқимини шипда бир текис тарқалишини таъминлаш учун шипдан ёриткичгача бўлган масофа аниқ бир қийматга эга бўлиши керак. Бу масофа ҳисоблаш баландинининг $(0,2 \dots 0,25)$ қисмини ташкил этади.

11.1-жадвал

Ёруғлик тарқалиш тавсифи	Ёриткичлар орасидаги нисбий масофа	
	Люминесцент лампалар	Чўланма лампалар
Концентрлашган	0,6	0,6
Чуқур	0,9	1,0
Косинусли	1,4	1,6
Тенг тарқалган	2,0	2,6
Ярим кенг	,6	1,8

Люминисцент лампали ёриткичларни хоналарда ойнага параллел қилиб ёки уларни хонанинг узунлиги бўйлаб параллел жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади.

11.5-§. Электр ёритиш қурилмаларини ҳисоблашнинг асосий мақсади ва умумий қоидалари

Ёритиш қурилмаларини ҳисоблашнинг асосий мақсади ўрнатилган меъёрий ёритилганликни яратиш учун керак бўлган ёруғлик манбаи

қувватини аниқлаш, агар ёруғлик манбаининг қуввати олдиндан аниқ бўлса, унда уларнинг сони аниқланади.

Ёритиш қурилмаларини ҳисоблашдан олдин уларнинг қуйидаги асосий кўрсаткичларини аниқлашимиз керак:

- 1) ёритилганлик меъёри;
- 2) ёритиш тури ва системаси;
- 3) ёруғлик манбаи;
- 4) ёриткичлар тури ва уларни хоналарга жойлаштириш.

Ҳисоблаш натижасида меъерий ёритилганликни яратиш учун керак бўлган ёруғлик оқимининг $F_{\text{Ҳ}}$ қиймати топилади ва сўнг маълумотлар жадвалидан шундай ёруғлик борадиган стандарт лампанинг қуввати аниқланади. Бунда ҳисоблаб топилган лампанинг ёруғлик оқими $F_{\text{Ҳ}}$ билан маълумотлар жадвалидан олинган стандарт лампанинг ёруғлик оқими $F_{\text{Ж}}$ орасидаги фарқ $+20\%$ ёки -10% бўлиши талаб қилинади. Агар фарқ каттароқ бўлса, ёриткичлар сонини кўпайтириб ёки камайтириб талаб қилинган натижага эришамиз.

Ҳозирги вақтда ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш учун амалиётда қўлланилаётган учта усул ишлатилади:

1. Нуқтавий усул.
2. Ёруғлик оқимидан фойдаланиш усули.
3. Солиштирма қувват усули.

11.6-§. Нуқтавий усул билан ҳисоблаш.

Нуқтавий усулнинг қўлланилиши ва моҳияти

Нуқтавий усул ёриткичларнинг қандай жойлашишидан қатъи назар ихтиёрий олинган текисликнинг ҳар қандай нуқтасида ўрнатилган ёритилганликни ҳосил қилиш учун керак бўлган ёруғлик оқимини аниқлаб беради. Бу усул қуйидаги ҳолларда ҳисоблаш учун қўлланилади:

- 1) умумий йўналтирилган ёритиш;
- 2) маҳаллий ёритиш;
- 3) горизонтал бўлмаган текисликдаги ёритиш;
- 4) ташқи ёритиш.

Нуқтавий усулнинг моҳияти шундан иборатки, энг кам ёруғлик оқими тушаётган нуқта ўрнатилган меъерий ёритилганликка жавоб бериши керак.

Нуқтавий усул билан ҳисоблаш тартиби.

Ёритиш қурилмаларини нуқтавий усул билан ҳисоблаш қуйидаги тартибда олиб борилади.

1. Ҳисобланаётган хонада 3 та ҳисоблаш нуқтаси олинади. Бу нуқталар энг кам ёруғлик оқими тушаётган жойда бўлади.

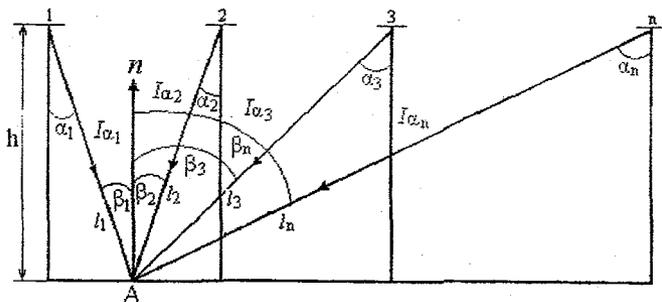
2. Бу нуқталарда шартли ёритилганликни ҳисоблаймиз. Шартли ёритилганлик деб айтишимизнинг сабаби, биз ҳисоблашни ёруғлик оқими шартли 1000 лм бўлган лампага нисбатан олиб борамиз, чунки

маълумот китобларда ёруғлик катталиклари ва изолюкс графиклари шартли ёруғлик оқими 1000 лм бўлган лампаларга нисбатан берилган. Шартли ёритилганлик 2 хил усул билан аниқланади: аналитик усул ва лампаларни изолюкс эгри чизиқларидан фойдаланилган — график усул. Ҳозир биринчи усул билан танишамиз:

Аналитик усул.

Агар ҳисоблаш нуқтаси А (11.2-расм) бир нечта n ёриткичлар билан ёритилаётган бўлса, унда бу нуқтадаги ёритилганлик ҳамма ёриткичларнинг ёритилганликлари йиғиндисига тенг бўлади:

$$\Sigma E_A = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n. \quad (11.1)$$



11.2-расм. Шартли ёритилганликни ҳисоблаш.

Формула (11.1) ни куйидагича ёзиш мумкин:

$$\Sigma E_A = \frac{I_{\alpha_1} \cos^2 \beta_1}{l_1^2} + \frac{I_{\alpha_2} \cos^2 \beta_2}{l_2^2} + \dots + \frac{I_{\alpha_n} \cos^2 \beta_n}{l_n^2}.$$

$$\Sigma E_A = \frac{I_{\alpha_1} \cos^2 \beta_1}{l_1^2} + \frac{I_{\alpha_2} \cos^2 \beta_2}{l_2^2} + \dots + \frac{I_{\alpha_n} \cos^2 \beta_n}{l_n^2}, \quad (11.2)$$

бунда: $\alpha_1 = \beta_1, \alpha_2 = \beta_2, \dots, \alpha_n = \beta_n$;

$$l_1 = \frac{h_1}{\cos \alpha_1}, l_2 = \frac{h_2}{\cos \alpha_2}, \dots, l_n = \frac{h_n}{\cos \alpha_n}$$

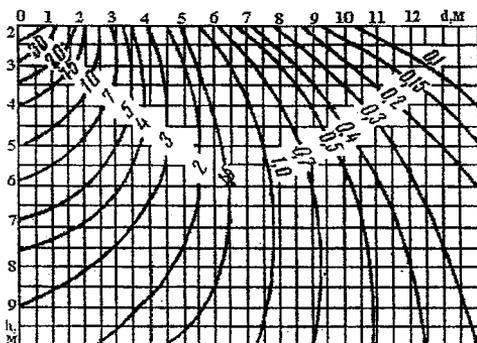
Қийматларни (11.2) формулага қўйиб шартли ёритилганлик ҳисоблаш формуласини келтириб чиқарамиз:

$$\Sigma E_A = \frac{I_{\alpha_1} \cos^3 \alpha_1}{h_1^2} + \frac{I_{\alpha_2} \cos^3 \alpha_2}{h_2^2} + \dots + \frac{I_{\alpha_n} \cos^3 \alpha_n}{h_n^2}. \quad (11.3)$$

Бу формуладаги бурчак α нинг қиймати ҳисоблаш йўли билан топилади ва маълумот китобидан шу бурчак қийматига тўғри келадиган ёруғлик кучи $I\alpha$ қиймати жадвалдан олинади.

График усул.

Бу усулда ҳар қандай ёриткичлар учун маълумот китобларида келтирилган фазовий изолукс эгри чизиқларидан фойдаланилади (11.3-расм). Бундай эгри чизиқлар шартли ёруғлик оқими 1000 лм бўлган лампа учун тузилган бўлиб, фазода d ва h боғлиқлик билан берилган, бунда d — ёриткичнинг проекциясидан ҳисоблаш нуқтасигача бўлган масофа, h — ёриткични илиш баланглиги.



11.3-расм. У, УПМ-15, УП-24, Астра-1, 11, 12 турдаги ёриткичларнинг шартли горизонтал ёритилганликларининг фазовий изолукслари.

Бу графикдан фойдаланиш қуйидагича: h ва d қийматлари графикда учрашган нуқтаси ҳисобланаётган ёриткични шу нуқтадаги ёритилганлик қиймати бўлади. Агар нуқта эгри чизиқ устига тушмай қолса учрашув нуқтасини координата боши билан туташтирган чизиқни интерполяциялаш йўли билан ёритилганлик қиймати аниқланади. Шу йўл билан учала ҳисоблаш нуқталарида ёритилганлик қийматлари аниқланади.

3. Ҳисоблаш нуқтаси қилиб шартли ёритилганлиги энг кичик қийматта эга бўлган нуқта олинади.

4. Маълумотномадан заҳира коэффиценти K_3 ва қўшимча ёритилганлик коэффиценти m аниқланади. Заҳира коэффиценти K_3 лампанинг эскириши ва унинг юзасининг чангланлишини ҳисобга олади. Ҳисоблашни соддалаштириш учун узоқда жойлашган ёриткичларнинг ёруғлик беришларини формулага қўшимча ёритилганлик коэффиценти m ни киритиш билан инобатга олинади.

5. Меъерий ёритилганлик E_M ҳосил этиш учун керак бўлган ёруғлик оқимини ҳисоблаймиз:

$$E_x = \frac{1000 E_M K_3}{\mu \Delta E} \quad (11.4)$$

1. Ҳисобланган ёруғлик оқими F_X ни жадвалдаги стандарт лампанинг ёруғлик оқими F_X билан таққослаб, унинг қуввати аниқланади.

$$\begin{array}{ccc} F_x & \xleftrightarrow{\quad} & F_x \\ & \downarrow & \\ & P_n & \end{array}$$

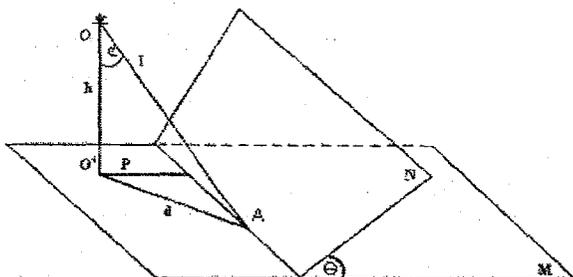
7. Ёритиш қурилмасининг умумий қуввати:

$$P_y = P_A \cdot n \quad (11.5)$$

Бу билан қўйилган мақсадга эришамиз.

Қия текисликда ёритилганликни ҳисоблаш.

Қия текислик N да ётган A нуқтани O нуқтада жойлашган ёруғлик манбаи ёритиб турибди (14.4-расм). A нуқтадаги ёритилганликни ҳисоблаш учун A нуқтадан ўтувчи горизонтал M текисликни ўтказамиз, бунда оғиш бурчаги Θ бўлади.



14.4-расм. Қия текисликдаги ёритилганликни ҳисоблаш.

Қия текисликдаги ёритилганлик қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E_0 = \Psi E_r \quad (11.6)$$

бунда: E_0 — қия текисликдаги ёритилганлик, лк. Ψ функциянинг қиймати қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Psi = \cos\Theta \pm \frac{P}{h} \sin\Theta.$$

Агар $\Theta < \frac{\pi}{2}$ бўлса, формулада плюс «+» белги бўлади, $\Theta > \frac{\pi}{2}$ бўлганда, минус «-» бўлади. Хусусий ҳоллари: $\Theta = \frac{\pi}{2}$ да ёритилганлик $E_0 = \frac{P}{h} E_r$ бўлади.

11.7-§. Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициентини усули

Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициентини усулининг қўлланилиши.

Бу усул асосан горизонтал текисликдаги умумий бир текис ёритишни ҳисоблашда қўлланилади, бунда шипдан, девордан ва горизонтал ҳисоблаш текислигидан қайтган ёруғлик эътиборга олинади. Қуйидаги ҳолларда бу усул билан ҳисоблаш мумкин эмас:

- 1) локаллашган ёритишни;
- 2) оғишган текисликдаги ёритилганликни;
- 3) маҳаллий ёритилганликни.

Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициентини I ёриткичнинг фойдали иш коэффициентига тўғри пропорционал бўлиб, қуйидаги омилларга боғлиқдир:

- 1) шип, девор ва иш юзасининг бўялган рангига;
- 2) ёруғлик тарқалиш характерига;
- 3) ҳисоблаш баланглигига, унинг камайиши билан N ошиб боради;
- 4) хонанинг юзасига, унинг ўсиб бориши N нинг ўсишига олиб келади;
- 5) хонанинг тузилишига, унинг тузилиши квадратга яқинлашгани сари N ошиб боради.

Ҳисоблаш тартиби

1. Ёруғлик манбаи ва ёриткичларнинг тури аниқланади ҳамда улар жойлаштириб чиқилади.
2. Маълумотлар жадвалдан ёритилганлик меъёри аниқланади.
3. 11.2 — жадвалдан шип ва деворлардан ёруғлик оқимининг қайтиши коэффициентлари аниқланади.

11.2-жадвал

№ Г/р	Қайтариш юзасининг характери	Шип ва деворнинг қайтариш коэффициентини
1	Оқланган шип; оқланган девор оқ пардали деразаси билан.	70

2	Оқланган девор пардаси йўқ, деразаси билан; шиши оқланган зах хона; тоза бетондан ва ёруғ тахтадан қилинган шип.	50
3	Ифлос хоналарга бетондан қилинган шип; тахта шип; деразаси бор бетон девор; ёруғ материал билан елимланган девор.	30
4	Куюқ чанг билан қопланган хоналарнинг шиши ва девори; кўп деразали пардасиз девор; сувоқ қилинмаган қизил гиштли девор; тўқ материал елимланган девор.	10

4. Хонанинг шаклини ифодаловчи индекс аниқланади. Хонанинг индексини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A+B)}, \quad (11.7)$$

бунда: A, B — хонанинг бўйи ва эни, м; h — ҳисоблаш баландлиги, м.

5. Маълумотномалар жадвалидан ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти N аниқланади.

6. Заҳира K_3 ва минимал ёритилганлик коэффициенти Z ҳам маълумотномалар жадвалидан аниқланади.

7. Меъёрий ёритилганлик E_M ни яратиш учун керак бўлган ёруғлик оқими F_x ни қуйидаги формула бўйича ҳисоблаймиз:

$$F_x = \frac{E_M \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{N \cdot I} \quad (11.8)$$

бунда E_M — меъёрий ёритилганлик, лк; N — лампалар сони.

8. Ҳисобланган F_x ёруғлик оқимини маълумотлар жадвалидан яқин стандарт лампанинг ёруғлик оқими $F_{ж}$ га солиштириш йўли билан лампанинг қуввати аниқланади:

$$\begin{array}{ccc} F_x & \rightarrow & F_{ж} \\ & \leftarrow & \\ & \downarrow & \\ & P_n & \end{array}$$

9. Ёритиш қурилмаларининг умумий қуввати:

$$P_y = N \cdot P_{\lambda}$$

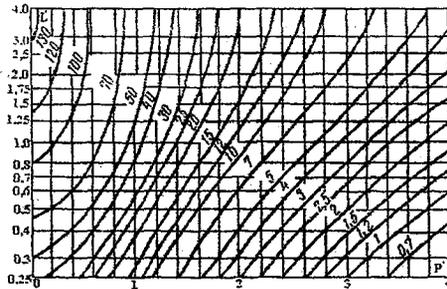
Агар ёритгич олдиндан қуввати аниқ бўлган люминесцент лампалардан иборат бўлса, унда (11.8) формулани қуйидагича ҳолда ёзиб меъёрий ёритилганликни E_M яратиш учун керак бўлган лампалар сонини аниқлаймиз.

$$N = \frac{E_m \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{F_x \cdot I} \quad (11.9)$$

11.8-§. Чизиқли ёруғлик берувчи люминесцент лампаларни ҳисоблаш

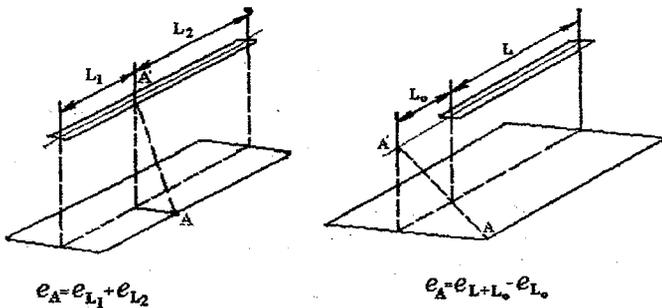
Люминесцент лампалар бир қатор қилиб ўрнатилганда улар орасидаги масофа лампа узунлигининг ярмидан кам бўлса, бу тартибда ўрнатилган люминесцент лампалар узлуksиз чизиқли ёриткич деб қаралиши мумкин. Бу ҳолда уларнинг ёритилганлигини аниқлашда ёриткичларнинг чизиқли изолюксларидан фойдаланамиз.

Чизиқли изолюкс графиклари тўғри бурчакли координаталар системасида тузилган. Бунда чизиқли ёруғ берувчи ёриткичларнинг ёритилаётган юзадан баландлиги 1 м ҳамда 1 м узунликдаги ёритувчи чизиқнинг келтирилган ёруғлик оқими $F = 1000$ лм/м қилиб олинган. Чизиқли изолюкс графиги ёритувчи чизиқнинг охири нуқтасидаги нисбий ёритилганликни аниқлайди.



11.5-расм. Икки лампали ПВЛМ ёриткичининг чизиқли изолюкслари.

Бунда ҳисоблаш нуқтаси қилиб ёритувчи чизиқнинг охири нуқтасининг проекцияси тўғрисида турган А нуқта олинади. (11.6-расм).



11.6-расм. Ёритувчи чизиқнинг охири нуқтасининг тўғрисида турмаган нуқталардаги ёритилганликни ҳисоблаш.

Агар A нуқта ёруғлик берувчи чизиқнинг охири нуқтасида бўлмаса ёритилганликни топиш қуйидаги усулда олиб борилади.

Ҳисоблаш нуқтаси ёритувчи чизиқ бўйича, ўтса унда ёритувчи чизиқни иккита бўламиз: L_1 ва L_2 (11.6-а расм). Бунда ҳисоблаш нуқтаси A иккита ёритувчи чизиқларининг охири нуқталарида жойлашган бўлади, унда бу ҳол учун A нуқтадаги e_A ёритилганлик L_1 ва L_2 ёритувчи чизиқларнинг ёритилганликларини йиғиндисига тенг бўлади, яъни $e_A = e_{L_1} + e_{L_2}$.

Ҳисоблаш нуқтаси A ёритувчи чизиқнинг ташқарисида бўлса, у ҳолда ёритувчи чизиқни шартли равишда A нуқта унинг охири нуқтасининг тўғрисида бўлгунча давом эттирамиз, (11.6-б расм). Шунда A нуқтадаги ёритилганлик умумий ёритувчи чизиқнинг $L_0 + L$ ёритилганлигидан шартли равишда олинган ёритувчи чизиқ L_0 ёритилганлиги айирмасидан иборат бўлади, яъни $e_A = e_{L_0+L} - e_{L_0}$.

Ҳисоблаш тартиби:

1. $L' = \frac{L}{h}$ ва $P' = \frac{P}{h}$ ни аниқлаймиз.
2. L' ва P' қийматлари билан 11.5-расмдан чизиқли ёриткичнинг ёритилганлигини топамиз.
3. Заҳира коэффициентини K_3 ва қўшимча ёритилганлик коэффициентларини жадвалдан оламиз.
4. Ёруғлик оқимини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$F' = \frac{1000 \cdot E_m \cdot K_3 \cdot h}{\mu \cdot \Sigma e} \quad (11.10)$$

5. Чизиқли ёриткични ҳисоблаш нуқтасида меъёрий ёритилганликни яратиш учун керак бўлган тўлиқ ёруғлик оқими қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F = F' \cdot L.$$

6. Ёритувчи чизиқдаги люминесцент лампалар сони

$$n = \frac{F}{F_A}; \quad (11.11)$$

бунда: F_A — битта люминесцент лампанинг ёруғлик оқими, лм.

11.9-§. Солиштирма қувват усули

Солиштирма қувват усули ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усулининг соддалаштирилган шаклидир. Ёритиш қурилмасининг солиштирма қуввати бу умумий ўрнатилган ёриткичларнинг қувватини ёритилаётган хонанинг майдонига нисбати билан аниқланади, яъни $P_C = P_{\text{ум}}/S$. Меъёрий

ёритилганликни яратиш учун керак бўлган солиштирма қувват лампанинг тури ва қувватига, ёриткичнинг турига, хонанинг характеристикасига, захира коэффициентига боғлиқ бўлади. Ҳар хил ёруғлик манбалари бўлган стандарт ёриткичлар учун бу омилларнинг солиштирма қувватга бўлган таъсирларини таҳлил қилиб ёритиш қуриламалари учун солиштирма қувват жадвали тузилган. Бу жадвалларда солиштирма қувват P_C қиймати меъёрий ёритилганлик, ёритилган юзанинг майдони ҳамда ёриткичнинг ҳисоблаш баландлигига боғлиқ ҳолда берилган.

Жадвал тузилаётганда қуйидаги омиллар ўзгармас қилиб олинган:

1) захира коэффициенти K_3 , люминесцент лампалар учун $K_3 = 1,5$, чўлғанма лампалар учун $K_3 = 1,3$ қилиб олинган;

2) минимал ёритилганлик коэффициенти Z , люминесцент лампалар учун $Z = 1,1$, чўлғанма лампалар учун $Z = 1,15$ қилиб олинган;

3) тармоқ кучланиши $U_T = 220$ В деб олинган.

Агар бу омиллар ўзгарса, жадвалдан солиштирма қувват P_C қиймати қайта ҳисоблаш йўли билан тўғрилинади. Масалан, тармоқ кучланиши $U_T = 127$ В бўлган ҳолда жадвалдан олинган P_C қийматни тўғрилаш коэффициентиغا кўпайтирамиз, яъни $P_{C(127)} = 0,86 P_{C(220)}$.

Агар захира коэффициенти $K_3 > 1,5$, яъни ҳисобланаётган хонамиз чангли бўлиб олдиндан захира коэффициенти $K_3 = 1,8$ деб берилган бўлса, унда жадвалдан олинган P_C қийматни захира коэффициенти $K_3 = 1,8$ учун қайта ҳисоблаймиз:

$$P_{C(K_3=1,8)} = \frac{P_{C(K_3=1,5)} \cdot 1,8}{1,5}$$

Ҳисоблаш тартиби:

1. Жадвалдан солиштирма қувват P_C ни аниқлаймиз.

2. Умумий ўрнатилган қувватни ҳисоблаймиз:

$$P_y = P_C \cdot S \quad (11.12)$$

3. Меъёрий ёритилганликни яратиш учун керак бўлган битта лампанинг қуввати:

$$P_A = \frac{P_y}{n}, \quad (11.13)$$

бунда n — лампалар сони.

11.10-§. Электр тармоқларини ҳисоблаш

Ёритиш қуриламаларининг электр тармоқларини ҳисоблаш ўз ичига қуйидаги вазифаларни олади:

1) электр энергияси билан таъминловчи манбани танлаш;

- 2) кучланиш системасини аниқлаш;
- 3) ёритиш тармоғининг электр энергиясини узатиш схемасини тузиш;
- 4) ёруғлик тармоқларини гуруҳларга бўлиш;
- 5) гуруҳ шкафларини танлаш ва уларни жойлаштириш;
- 6) электр ўтказгичнинг турини танлаш ва унинг кесим юзасини ҳисоблаш;
- 7) электр тармоғини бошқариш ва ҳимоя қилиш.

11.10.1. Электр энергияси билан таъминловчи манбани танлаш.

Қишлоқ ва сув хўжалиги истеъмолчилари, асосан, кучланиш 10/0,4 кВ бўлган уч фазали пасайтирувчи комплект трансформатор подстанциялари орқали электр энергияси билан таъминланади. Улар аҳоли жойлашган пунктларга, қишлоқ ва сув хўжалиги корхоналарига яқин жойга жойлаштирилади.

11.10.2. Кучланиш системасини аниқлаш.

Электр қуриламаларининг тузилиши қоидаларига (ПУЭ) биноан, ёритиш қуриламаларида, кучланиш ерга нисбатан 250 В дан ошмаслиги керак. Шунинг учун асосан, иккита ўзгарувчан ток системаси 380/220 В ишлатилади. Уларнинг нейтраллари ерга уланган бўлади.

Шароити хавfli бўлмаган нормал хоналарда маҳаллий ёриткичлар учун 220 В кучланиш қўлланилади, агар хоналар хавfli бўлса, тармоқ кучланиши 42 В дан юқори бўлмаслиги керак.

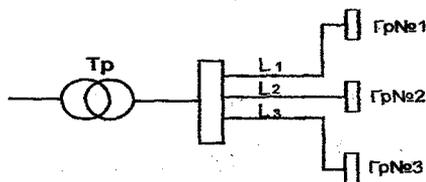
11.10.3. Ёруғлик тармоғининг электр энергияси билан таъминланиш схемасини танлаш.

Электр тармоғи таъминловчи ва гуруҳли линияларга бўлинади. Таъминловчи линия деб пасайтирувчи трансформаторлардан ёритиш шкафигача бўлган линияга айтилади. Ёриткич шкафидан охириги ёриткичгача бўлган линия гуруҳ линияси деб аталади.

Таъминловчи линия уч хил бўлади:

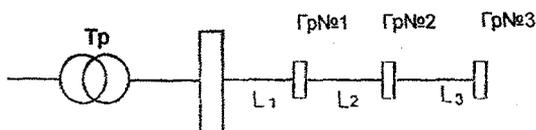
1. Радиал линия

Радиал линиянинг афзаллиги гуруҳ линиялари эксплуатация қилинганда уларда ишлаш ишончи юқори бўлади, масалан, L_1 линияда авария бўлса, фақат L_1 линия тармоқдан узилади, лекин L_2 ва L_3 линиялар ишлашни давом эттираверади. Радиал линиянинг камчилиги ҳар бир линия алоҳида бўлгани учун кўп металл (узаттич симларга) сарфланади.



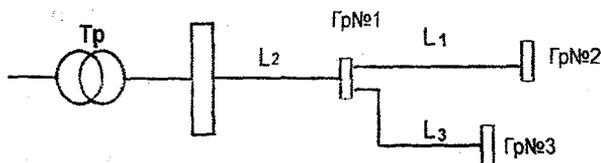
2. Магистрал линия

Магистрал линияларда истеъмолчилар кетма-кет улангани учун анча узаттич симлар маълум миқдорда тежаланади, яъни металл сарфи камаяди. Лекин бундай линияларда эксплуатация ишончи камаяди, чунки L_1 линияда авария бўлса, L_2 ва L_3 линиялар электр энергиясиз қолади.



3. Радиал-магистрал линия

Радиал ва магистрал линиялардаги камчиликларни камайтириш мақсадида радиал-магистрал линиялар қўлланилади. Бу линияларда радиал линияларга нисбатан камроқ металл ишлатилади ва магистрал линияларга нисбатан эксплуатация ишончи юқорироқ бўлади.



11.10.4. Ёруғлик тармоғини гуруҳларга бўлиш

Ёруғлик электр тармоқларини гуруҳларга бўлиш 3 та асосий талаб шартлари асосида олиб борилади. Электр қурилмаларининг тузилиши қоидаларига (ПУЭ) асосан гуруҳ линияларининг узунлиги ҳар хил кучланишлар системаси учун маълум бир узунликда бўлиши, ҳамда гуруҳлардаги истеъмолчилар сони (ёруғлик манбаи, розетка) ва ишчи ток қиймати ёруғлик манбаининг гурига қараб маълум талабга жавоб бериши керак.

1. Гуруҳ линияларининг узунлиги деб ёритиш шкафидан то охири ёриткичгача бўлган масофага айтилади. 380/220 В системаси учун $L = 80$ м, 220/127 системаси учун $L = 60$ м, икки симли линия 220 В

учун $L = 35$ м ва икки симли линия 127 В учун $L = 25$ м қилиб белгиланган.

2. Гуруҳ линияларида умумий ишчи ток 25 А дан ошмаслиги керак. Гуруҳ линияларида қуввати 125 Вт ва ундан юқори бўлган газ разряд лампалар ёки қуввати 500 Вт ва ундан юқори бўлган чўлганма лампалар бўлса умумий токни 63 А гача кўтариш мумкин.

3. Битта гуруҳга 20 тагача истеъмолчилар улаш мумкин (чўлганма лампа, ДРЛ, ДРИ, ДНаТ ва розеткалар). Агар гуруҳда фақат люминесцент лампалар бўлса, истеъмолчилар сонини 50 тагача ошириш мумкин. Яшаш ва жамоат биноларининг коридорларида, хоналарида, зинапояларида, ертўлаларида, чордоқларида қуввати 60Вт гача бўлган чўлганма лампалар сонини 60 тагача ошириш мумкин. Ёруғлик манбаининг қуввати 10 кВт ва ундан юқори бўлса, битта гуруҳга битта лампа уланади.

11.10.5. Ёриткич шкафларини танлаш ва уларни жойлаштириш.

Гуруҳ шкафларини танлашда қуйидаги шарт ва шароитлар эътиборга олинади:

1) хоналарнинг шароити эътиборга олинади, яъни улар нормал, нам, ённинг хавфи, портлаш юзага келиши мумкин бўлган хоналар бўлиши мумкин.

2) гуруҳларнинг сони, уларнинг қувватига қараб, сақлагич ва автоматлар сони ҳамда тури аниқланади.

Гуруҳ шкафларининг истеъмолчиларининг марказига жойлаштирилгани маъқул бўлади, бу билан биз металл симларни тежаймиз. Гуруҳ шкафлари фақат истеъмолчилар жойлашган қаватда бўлиши ва поддан 2 метргача баландликда ўрнатилиши талаб қилинади.

11.10.6. Электр ўтказгич симнинг турини аниқлаш ва унинг кўндаланг кесим юзасини ҳисоблаш

Электр ўтказгич симнинг тури унинг қандай шароитдаги хонада қўлланилиши ва истеъмолчининг талабига қараб олинади. Ўтказгич симнинг тури тўғри аниқлангандан сўнг унинг кўндаланг кесими юзини ҳисоблашга ўтилади. Тўғри ҳисобланган кесим юзаси қуйидагиларни таъминлайди.

1) ўтказгич симнинг етарли даражада механик мустаҳкамлигини;

2) ўтказгич симнинг қизиши рухсат этилган чегарадан ошмаслигини;

3) истеъмолчида кучланишнинг оғиши рухсат этилган чегарада бўлишини.

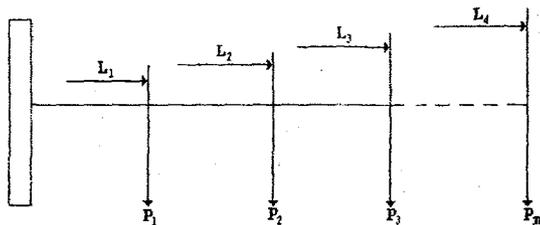
Ўтказгич симларнинг кўндаланг кесим юзаси наст кучланишли тармоқларда асосан рухсат этилган кучланишнинг йўқолишини ҳисобга олган ҳолда ҳисобланади. 11.7-расмда келтирилган электр тармовининг ўтказгич сими кўндаланг кесими юзасини ушбу формула билан ҳисобланади:

$$S = \frac{\sum P \cdot L}{C \cdot \Delta U} \quad (11.14)$$

бунда S — ўтказгич симнинг кесим юзаси, мм²; P_1 — қувват момент, кВт·м; ΔU — рухсат этилган кучланиш йўқолиши, %; C — кучланиш системасига, ўтказгич симнинг материали ва ўлчов бирлигига боғлиқ бўлган коэффициент (11.3-жадвал).

11.3-жадвал

Тармоқнинг номинал кучланиши, В	Тармоқ системаси ва ток тури	Коэффициент C нинг кўриниши	Қуйидаги симлар учун коэффициент C нинг қийматлари	
			мис	алюминий
380/220	Уч фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{10^6}$	77	46
380/220	Икки фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{2,25 \cdot 10^6}$	34	20
220	Икки симли ўзгарувчан ва ўзгармас тоқлар учун	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{10^6}$	12,8	7,7
220/127	Уч фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{10^6}$	25,6	15,5
220/127	Икки фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{2,25 \cdot 10^6}$	11,4	6,9
127	Икки симли ўзгарувчан ва ўзгармас тоқлар учун	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{2 \cdot 10^6}$	4,3	2,6
127	Уч фазали	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{10^6}$	8,6	5,2
110	Икки симли ўзгарувчан ва ўзгармас тоқлар учун	$\frac{\rho \cdot U_n^2}{2 \cdot 10^6}$	3,2	1,9
36			0,34	0,21
24			0,153	0,092
12			0,038	0,023



11.7-расм. Ўтказгич симнинг кўндаланг кесимини ҳисоблаш.

Қувват momenti қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\sum P \cdot L = P_1 L_1 + P_2 L_2 + P_3 L_3 + \dots + P_n L_n \quad (11.15)$$

Қувват моментларини ҳисоблаётганимизда ёритиш қурилмаларини ва нурлаткичларни ҳисоблаш қувватини тўғри топиб қўллаш яхши иқтисодий самара беради.

Корхоналарда, ташкилотларда барча ёриткичлар бир вақтда бараварига ёнмайди, яъни маълум хоналарда ёриткичлар ишлатилмаётган бўлиши мумкин. Бу ҳолатни ҳисобга олиш учун сўров коэффициентини ишлатилади (11.4-жадвал).

11.4-жадвал.

Объектнинг номи	Сўров коэффициенти
Майда ишлаб чиқариш бинолари, устахоналар, савдо хоналари.	1
Кутубхоналар, маъмурий бинолар, овқатланиш шаҳобчалари.	0,9
Бир неча хоналардан иборат бўлган ишлаб чиқариш корхоналари.	0,85
Даволаш, болалар, ўқув муассасалари ҳамда маиший-идора бинолари.	0,8
Омборхоналар.	0,6
Ташқи ёритиш.	1
Иссиқхона, ҳар хил нурлаткичлар ўрнатилган мол ва паррандаларни боқадиган хоналар.	1

Бунда ҳисоблаш қувватини қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$P_x = P_{\text{ум}} \cdot K_c \quad (11.16)$$

бунда: P_x — ишлатилаётган ёриткичлар ёки нурлаткичларнинг ҳисоблаш қуввати, кВт; $P_{\text{ум}}$ — ишлатилаётган ва вақтинча ишлатилмаётган ёриткич ёки нурлаткичларнинг умумий қуввати, кВт; K_c — сўров коэффициенти.

Электр қурилмаларининг тузилиш қоидаларига биноан (ПУЭ) ишлаб чиқариш ва жамоа биноларининг ички электр тармоқлари ҳамда прожекторларни электр билан таъминловчи ёритишнинг ташқи тармоқлари учун энг охириги лампадаги кучланиш номинал қийматининг 97,5 % кам бўлмаслиги керак, яъни кучланиш йўқолиши 2,5 % дан ошмаслиги керак.

Ёритиш қурилмалари бўлган ташқи электр тармоқлари бўлган ташқи тармоқларида, авария ёритиш тармоқларида энг охириги лампада кучланишнинг йўқолиши 5 % ортиқ бўлмаслиги керак.

Паст кучланишли тармоқларда (12, 24, 36 В) кучланишнинг йўқолиши 10 % гача бўлиши мумкин.

11.10.7. Электр ёритиш тармоқларини бошқариш ва уларни ҳимоя қилиш.

Электр ёритиш тармоқларини бошқариш ва уларни қисқа туташув ҳамда тоқларнинг нормадан ошиб кетишидан ҳимоя қилиш учун автоматлар ва сақлагичлар ишлатилади.

Электр ўтказгич симларининг ҳаддан ташқари қизиб ишлаши изоляциянинг тез эскиришига, ёнғин чиқишига ва уланган жойларда ўтиш қаршилигининг ошиб кетишига олиб келади. Электр тармоғида энг хавфли режим бу қисқа туташувнинг келиб чиқишидир. Буларнинг оддини олиш учун автомат ва сақлагичларни тўғри танлаш ҳамда ўз вақтида даврий таъмирлаш ишларини олиб бориш яхши натижаларни беради.

XII боб

СУНЪИЙ ШАРОИТЛАРДА ЎСТИРИЛАЁТГАН ЎСИМЛИКЛАРНИ НУРЛАТИШДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН НУРЛАТКИЧ ҚУРИЛМАЛАРИ

Умумий маълумотлар

Аҳолини бутун йил давомида янги пишган зарур сабзавотларга бўлган эҳтиёжини қондириш— республикамиз қишлоқ хўжалигининг асосий вазифасидир. Помидор, бодринг ва ҳар хил сабзавотлар: кўкатлар куз-қиш-баҳор даврида, яъни уларга талаб кўп бўлган

пайтда етиштириш фақат иссиқхоналарда ёки махсус култивация қилинадиган иншоотларда амалга оширилади.

Иссиқхоналарда кузги-қишки-баҳорги даврда табиий нурланиш ўсимликларни меъёрида ўстириш учун етарли бўлмаганда нурлатиш қурилмалари ишлатилади ва улар қуйидаги вазифаларни бажариш учун қўлланади:

- 1) баҳорда эртанги сабзавотларнинг кўчатини олишда;
- 2) қуёш нурланишидан фойдаланган ҳолда ёруғ кунни узайтириб сабзавотларни ўстиришда;
- 3) чорвачилик учун яшил озуқани ўстиришда;
- 4) поясида кўп миқдорда кўк массани олиш учун сабзавот ўсимликларини тезлаштириб етиштиришда;
- 5) сабзавотларни қуёш нурланиши умуман бўлмаганда ҳам ўстиришда;
- 6) йилнинг кузги-қишки-баҳорги даврида гулларни ўстириш ва уларнинг гуллаш муддатларини бошқаришда.

Нурлатиш қурилмаларидан бошқа мақсадларда ҳам фойдаланса бўлади, масалан, дарахт кўчатларини ўстиришни тезлатишда ва селекция ишларида. Охириги пайтларда илмий мақсадлардаги тадқиқотларни ўтказишга мўлжалланган иншоотлар ва қурилмаларда селекция, физиология, генетика, экстремал микроклим шароитларида ўсимликларнинг навларини синаш каби илмий изланишларни олиб боришда кенг қўлланилмоқда. Бундай қурилмалар тажриба ишларини бир неча мартага тезлаштириб беради, бу эса натижаларни кенг амалиётга татбиқ этиш имкониятини беради.

Республикамызда фаолият олиб бораётган Селекция ва уруғчилик илмий текшириш институти базасида ишлаб турган фитотрон бунга мисол бўла олади. Унинг ёрдамида олимлар пахта ва бошқа техник ўсимликларнинг янги навларини етиштиришда кенг фойдаланилмоқдалар.

12.1-§. Ўсимликларни нурлантиришда ишлатиладиган оптик нур манбаларининг спектрал тавсифларининг таҳлили

Оптик нурларнинг электр манбалари бўйича маълумотнома адабиётларда уларнинг ёруғлик-техник тавсифлари ёруғлик катталиклари тизимида берилган бўлиб, уларни иссиқхона нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш учун фойдаланиб бўлмайди.

Нурланиш манбаининг асосий кўрсаткичларидан бири бўлган *фитоспектр*ни қуйидагича аниқлаш мумкин.

Нурланиш манбаининг нисбий спектрал жадаллиги графиги (12.1-расм, 1-эгри чизик) одатда нисбий бирликларда берилади. Унинг масштабини топиш учун 1-эгри чизик ординатаси ўзига мос равишдаги инсон кўзининг нисбий спектрал сезгирлиги коэффицентига (14.1-расм, эгри чизиги) кўлайтирилади ва 2-эгри чизик олинади. 2-эгри чизик ва абсцисса ўқи билан чегараланган

майдон қандайдир m масштабда манбанинг Ваттда ифодаланган ёруғлик оқиминининг қийматини аниқлайди:

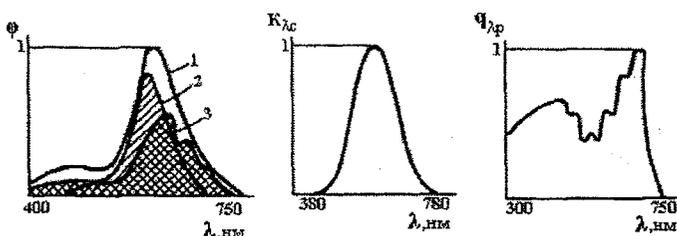
$$F = \int_{380}^{760} \varphi(\lambda) K(\lambda)_c d\lambda \quad (12.1)$$

Манбанинг ёруғлик оқимининг люменлардаги қиймати куйидаги формула билан аниқланади:

$$F = 680 \int_0^{\infty} \varphi(\lambda) K(\lambda)_c d\lambda \quad (12.2)$$

2-эгри чизик ва абсцисса ўқи орасидаги майдоннинг масштаби:

$$m = \frac{F}{680 S_2} \quad (12.3)$$



12.1-расм. Нурланиш манбанинг спектрал тавсифини таҳлил этиш.

Люменларда ифодаланган F нинг катталигини каталоглардан, майдон S_2 ни эса, 2-эгри чизик ва абсцисса ўқи билан чегараланган майдонни планиметрлаш орқали олинади. Мазкур нурланиш манбанинг фитооқими катталигини олиш учун 1-эгри чизик орднатасини ўсимлик баргининг нисбий спектрал сезгирлиги коэффициентини, $g_{\lambda p}$ га, кўпайтириш лозим (12.1-расмдаги $g(\lambda)_p$ эгри чизик), ҳамда олинган 3-эгри чизик ва координата ўқларидан ҳосил бўлган майдонни планиметрлаш керак. Аниқланган масштабда бу майдон қидирилаётган F_{ϕ} катталигини Ваттда ёки фитооқим бирликларига мос равишда фитда ифодалайди. Манбанинг тўлиқ нурланиш ФИК (фвт \cdot Вт $^{-1}$) бу ҳолатда куйидаги ифодадан аниқланади:

$$\eta_{\phi} = \frac{\int_{380}^{760} \varphi(\lambda)_p d\lambda}{\int_0^{\infty} \varphi(\lambda) d\lambda} \quad (12.4)$$

η_{ϕ} катталигининг сонли қийматлари S_3/S_1 нисбати билан аниқланади, бунда S_3 —3 — эгри чизик ва абсцисса ўқи билан

чегараланган майдон; S_1-1 — эгри чизиқ ва абсцисса ўқи билан чегараланган майдон.

Ёритиш тизимининг катталигидан самарали катталикларга ўтиш учун қуйидаги коэффицентдан фойдаланса бўлади:

$$K_{\Phi} = \frac{F_{\Phi}}{F}, \quad (12.5)$$

бунда: F_{Φ} — мос ҳолдаги катталикларда, масалан, фитда ифодаланувчи фитооқим; F — люмен билан ўлчанадиган ёруғлик оқими.

Нурланиш манбаининг энергетик харажатлар нуқтаи назаридан самарадорлигини унинг фитобериш катталиги ифодалайди (фт-Вт⁻¹):

$$K_{\Phi} = \frac{F_{\Phi}}{P} \quad (12.6)$$

бунда P — ишга тушириш ашаратидаги йўқотишларни ўз ичига олган нурланиш манбаининг қуввати.

Иссиқхоналарда қўлланиладиган нурлатиш манбаларининг спектрал тавсифлари 10.6. ва 10.8.-расмларда келтирилган. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, бир хил тузилишга эга бўлган ва люминесцент лампалари базасида ясалган нурлатиш қурилмалари учун, солиштирма қуввати ва бошқа шароитлари тенг бўлган ҳолда лампаларнинг фақат ҳар хил қуввати ва спектрал таркиби ҳисобига ўсимликларнинг фитонурланиш даражасидаги фарқи 50..80 % ни ташкил этади. Бошқа турли омилларнинг таъсири, масалан, нурланиш манбаларидан ўсимликкача бўлган масофа, бир хил солиштирма қувватларда, ўсимликлардаги фитонурланиш даражасини икки ва ундан кўпроқ марта фарқ қилишига олиб келади. Бу эса амалдаги ва лойиҳаланаётган қурилмаларда ўсимликларни берилган шароитларда нурлантириш учун электр энергияси сарфи минимал кийматидан шунча марта ошиб кетишини билдиради.

Шуни таъкидлаш керакки, нурланиш манбаларининг жуда муҳим кўрсаткичлари (η_{Φ} , H_{Φ}) бўлиб, бу кўрсаткичлар уларни танлашда ва баҳолашда етакчи ҳисобланмайди. Улар билан бир каторда фойдали ишлаш мўддатини, манбаининг нархини, фойдаланиш харажатлари ва бошқа кўрсаткичларни ҳам эътиборга олиш керак.

Нурлатиш қурилмаси учун нурланиш манбаларининг турларини танлашда манбаларнинг фойдаланиш тавсифларига жиддий эътибор бериш керак, яъни иссиқхоналардаги ўзига хос иш шароитлари назарда тутилади: юқори намлик ва ҳарорат, кучланишининг номинал кийматидан ўзгариши, ўсимликларни суғориш пайтида лампа колбасига намликнинг тушиши, хизмат кўрсатувчи ходимларга

электр токидан шикастланиш нуқтаи назаридан ўта хавфли шароитлар ва ҳ.к.

12.2-§. Иссиқхона нурлатиш қурилмаларининг тузилиши ва уларга қўйиладиган талаблар

Сунъий шароитларда ўстирилаётган ўсимликларнинг нормал ривожланиши ва шаклланишида зарур бўлган нурланиш даражаси, агар уни ёруғлик катталиклари бирликларида шартли белгиласак, энг камида 6...8 минг лк ёритилганликни ташкил этиши керак. Бу оддий ёритиш қурилмаларидаги меъёрланган ёритилганликдан ўн ва ундан кўп марта ортиқдир.

Нурланишнинг бундай юқори даражасини яратиш учун нурланиш манбаининг ўрнатилган солиштирма қуввати қийматларини оширишни, яъни 400 Вт·м⁻² ва ундан катта қийматда бўлишини талаб қилади. Бундай юқори қувватли манбалар ёритиш қурилмаларида учрамайди. Бунга яна қўшимча қилиб айтиш керакки, яратилган маълумотномалар материаллари, амалдаги ҳисоблаш ва ёритиш қурилмаларини конструктор-тивлаш усуллари иссиқхоналарнинг нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш учун ярамайди.

Ҳозирги пайтда қўлланилаётган нурлатиш қурилмалари конструктив бажарилиши ва ишлатилаётган нурланиш манбаининг турига қараб ҳар хил бўлади.

Принципиал равишда нурлатиш қурилмаларида нурланиш тўлқин узунлиги 300 нм дан 760 нм гача диапазонда бўлган ҳар хил турдаги манбаларни ишлатиш мумкин. Бироқ юқорида таъкидлаганимиздек, уларнинг самараси ҳар хил бўлади. Бундан ташқари, улардан иссиқхоналарнинг ўзига хос атроф муҳити шароитларида фойдаланиш хусусиятлари, ишлаш муддатларига ва ишончли ишлашига ҳар хил таъсир этади. Ҳозирги пайт саннатда сунъий равишда ўстирилаётган ўсимликларни нурлатиш учун мўлжалланган оптик нурланиш манбаларининг бир неча хил турлари ишлаб чиқарилмоқда.

Иссиқхона нурлатиш қурилмаларини қўлланиш шароитига қараб қуйидагиларга ажратиш мумкин:

- 1) барқарор;
- 2) кўчма;
- 3) ҳаракатланувчан.

Одатда, барқарор (стационар) қурилмаларда катта қувват бирликларидаги газразряд нурланиш манбалари ишлатилади. Бундай қурилмалар хизмат кўрсатишда кам харажатни талаб қилади ва шунга кўра техник ходимлар уларни ҳуш кўради. Бироқ бундай қурилмалар кўчма қурилмаларга нисбатан жуда катта қувватни талаб қилади. Ўсимликшуносликка мўлжалланган махсус паст босимли

газразряд лампалар базасида ясалган стационар қурилмалар самаралироқдир, аммо шу билан бир қаторда уларнинг камчилигини эътиборга олиш керак бўлади, яъни қуввати 1000 Вт бўлган битта лампа ўрнига 20...30 та паст босимли лампаларни ўрнатиш зарурияти туғилади, бу эса қурилмалардан фойдаланишни мушкуллаштиради.

Кўчма қурилмалар ҳар қандай тенг шароитларда бир хил майдонлардаги ўсимликларни нурлатишда ўрнатишда қувватни камида икки марта камайтиради, шунинг учун битта қурилма навбати билан сутканинг турли вақтларида, иккита ва ундан ортиқ участкаларда ўсимликларни нурлатиш учун ишлатилади. Бунда у қурилмаларнинг тузилиши стационарларга қараганда мураккаброқдир, чунки уларда бир участкадан иккинчисига кўчиш учун керак бўлган қўшимча қурилмалар бўлади. Бундай турдаги қурилмалар билан кўчталарни ўстиришда паст, шунингдек юқори босимли газразряд лампаларни ҳам ишлатиш мумкин.

Ҳаракатланувчи қурилмаларни ишлатишда ўсимликларнинг юзаси бўйлаб нурланишни бир текисда тақсимлаш ҳисобига ўсимликларни нурлатиш шароитини янада яхшилаш мумкин.

Нурлатиш қурилмаларининг иссиқхона шароитида қўлланилишини эътиборга олиб, уларга бир қатор махсус талаблар қўйилади, яъни:

1. Нурланиш энергиясининг спектрал таркиби фотосинтез жараёнини амалга ошириш учун қулай бўлиши ва ўсимликлар ривожланишига ёмон таъсир этадиган нурлари бўлмаслиги керак.

2. Нурланиш ўсимликларнинг юзасида бир текисда тақсимланиши ва унинг энергияси ўсимликларнинг ривожланиши ҳамда ҳосилнинг шаклланиши учун асосий жараённинг ўтишига етарли бўлиши керак.

3. Қурилма ўсимликларни ортиқча қиздирмаслиги ва уларга ишлов беришга ҳалақит бермаслиги керак.

4. Нурлатиш қурилмасини қўллаш рентабелли бўлиши керак.

5. Нурлатиш қурилмасининг тузилиши ва улардан фойдаланиш хизмат кўрсатувчи шахсларнинг электр токи билан шикастланиш бўйича ўта хавфли хоналардаги электр ускуналаридан фойдаланишга қўйиладиган талабларга жавоб бериши керак.

12.3-§. Иссиқхоналардаги нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашнинг асосий тартиби

Ҳозирги вақтда ўсимликшунослиқда нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш амалиётида нурланаётган юзанинг бир квадрат метрига тўғри келадиган нурлатиш манбаининг меъёрий солиштирма электр қуввати асос қилиб олинган. Бу усулнинг камчиликларидан бири нурлатиш манбаининг солиштирма электр қуввати меъёрининг асосий мезон сифатида қабул қилинишидир, лекин у нурлатиш қурилмаларининг ўсимликларга самарали таъсир этиш даражасини

аниқлаб бера олмайди, чунки берилган солиштирма қувватда қурилманинг самарадорлиги қуйидаги омилларга бовлиқ бўлади:

- а) қўлланилаётган манбалар нурланишининг спектрал таркиби;
- б) манбаларнинг самарали нур бериши;
- в) нурланиш манбаи билан ўсимликлар орасидаги масофа;
- г) нурлатиш қурилмасининг конструктив бажарилиши.

Иссиқхона нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашда қуйидаги ҳолатларни эътиборга олиш керак:

1. Ўсимликлар ва инсон кўзининг нисбий спектрал сезгирлик эгри чизиқларидаги кескин фарқ ҳисоблашларда ёруғлик катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликларини ишлатиш мумкинлигини инкор қилади.

2. Амалдаги самарали катталиклар тизими яшил ўсимликлар учун умумий қабул қилинган ҳисобланмайди.

3. Қўлланилаётган манбаларнинг спектрал тавсифларидаги кескин фарқ уларнинг самарадорлиги даражасини баҳолаб беролмайди, бунинг учун уларнинг спектрал тавсифларини махсус таҳлил қилиш зарур бўлади.

4. Ўсимликлар юзалари рельефлари мураккаб бўлган ҳажмли объектлар ҳисобланади, шунинг учун нурланиш даражасини ўртача сферик нурлатилганлик қиймати сифатида тавсифлаш тўғрироқ бўлади.

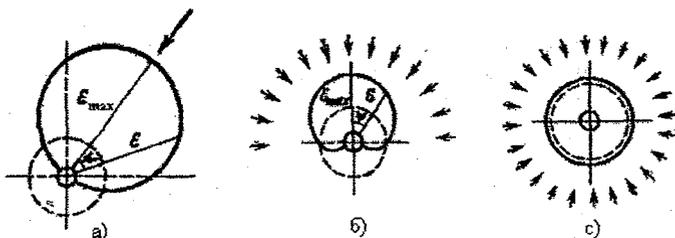
Ўртача сферик нурлатилганлик сон жиҳатидан йўқолаётган кичик радиусли, маркази текширилаётган нуқтада бўлиб сфера юзасига тушаётган нурланишининг ўртача оқими зичлигига тенг. Нурлатилганликнинг сфера юзаси бўйлаб тақсимланишини график кўринишда кўрсатиш мумкин. Ундан кўринадики, нурланишнинг тақсимланиш характери нурлатигчининг геометрик хусусиятлари билан аниқланади.

Нуқтавий манбанинг (12.2-а расм) сферанинг берилган нуқтадаги сферик нурлатилганлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\varepsilon_{\text{сф}} = \varepsilon_{\perp} \cos \psi, \quad (12.7)$$

бунда ψ —сферанинг берилган нуқтадаги нормалини манбанинг сфера маркази билан уловчи тўғри чизиқ орасидаги бурчак; ε_{\perp} — нурлатигча қаратилган сфера участкасининг нурланганлиги, $\text{фг}\cdot\text{м}^{-2}$.

Сфера марказини қутб координаталари боши билан устма-уст жойлаштириб, (12.7) ифодадан аниқланадиган нурланишлар қийматларини қабул қилинган масштабларда радиус бўйлаб қўямиз. Ажратилган бўлақларнинг охирларини равои эгри чизиқ билан бирлаштириб, (12.7) ифодадан келиб чиққан ҳолда доирани оламиз (12.2,-а расмдаги яхмий чизиқ).



12.2-расм. Ҳар хил турдаги нурлаткичларнинг сферик нурланишларини аниқлаш.

Амалда сферик нурлатилганликнинг ўртача қийматини билиш зарур. Йўқолиб бораётган кичик радиуснинг сфера юзасидаги максимал ва ўртача сферик нурлатилганликлар орасидаги нисбатлар нуқтавий нурлаткичда қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\varepsilon_{\text{сф.ср}} = \frac{\varepsilon_{\text{max}}}{4} \quad (12.8)$$

Агар нурлаткич бир текис нурланаётган юқори ярим сфера бўлса (12.2-б расм), унда сферик нурлатилганлик қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\varepsilon_{\text{сф}} = \varepsilon \cdot \cos^2 \frac{\psi}{2} \quad (12.9)$$

бунда ψ — сферанинг берилган нуқтасидаги вертикал ва нормал орасидаги бурчак.

Бу ҳолат учун сфера юзаси бўйлаб нурланишнинг тақсимланиш тавсифи узлуксиз чизиқ билан кўрсатилган. Нурланишнинг бундай тақсимланиши табиий шароитларда бир текис зич булутликда бўлади. Бунда ўртача сферик нурлатилганлик билан максимал орасидаги нисбатлар қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\varepsilon_{\text{сф.ур}} = \frac{\varepsilon_{\text{max}}}{2} \quad (12.10)$$

Агар нурлаткич бир текис нурланаётган сфера бўлса (12.2-в расм), сферик нурлатилганлик барча йўналишларда бир хил бўлади. Сферик ва ўртача сферик нурлатилганликларнинг тақсимланиш эгри чизиқлари мос келади ва сфера маркази билан мос келадиган доира марказини ташкил этади. Бу ҳолат учун

$$\varepsilon_{\text{сф.ур}} = \varepsilon_{\text{max}} \quad (12.11)$$

Ҳозирги пайтгача сферик нурлатилганлик бўйича меъёрлаш масалалари етарли ишлаб чиқилмаган. Шунинг учун кўпгина ҳолатлар учун горизонтал нурлатилганлик тушунчасидан фойдаланилади.

Нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашда истеъмолчининг оптик нурланишга бўлган асосий реакцияси жадаллигини эътиборга олиш муҳим рол ўйнайди. Бундай боғлиқлик сифатида ўсимлик ўрта баргининг спектрал сезгирлигини қабул қилиш мумкин.

12.4-§. Нуқтавий нурланиш манбали нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш

Нуқтавий нурлаткичлар ва фазода нурланиш оқимини симметрик тақсимловчи стандарт нурлаткичларни ишлатадиган нурлатиш қурилмаларини яратишда, нурланаётган юза бўйича нурланишнинг бир текисда тақсимланишини амалда таъминлаш қийин. Шунинг билан бир каторда нотекислик даражаси аниқ бўлган минимал юзаларни нурлатиш учун нурланиш қурилмаларини яратиш имконияти бор.

Нурлаткичларнинг жойлашиши улар нурланиш оқимининг фазода тақсимланиш характери ва нурланаётган майдоннинг асосий ўлчамлари билан аниқланади.

Нурлаткичларнинг ўсимликлар устида осилиш баланглиги нурланиш манбаининг турига боғлиқ бўлади ва улар берилган нурланганлик даражасини таъминлаши ҳамда ўсимликларни қизитмаслигига (одатда нуқтавий нурлатгичли стационар қурилмалар $h > 0,5$ м) қараб аниқланади.

Ҳисобларни минимал нурланганлик бўйича олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади, бунда минимал нурланганлик коэффиценти $z = \frac{E_{\text{фmin}}}{E_{\text{фmax}}}$ бўлиб, у 0,8 дан кам бўлмаслиги керак.

12.3-а расмда h ва r бир хил масштабга эга. Қабул қилинган нурлаткич нурланиш оқимининг фазовий тақсимланиш эгри чизигидан фойдаланиб (12.3-а расм, 1-эгри чизик), $h = \text{const}$ бўлганда r масофанинг функцияси сифатида, у яратаётган нурланишнинг тақсимлаш эгри чизиклари қурилади (12.3-а расм, 2-эгри чизик). Масофа r нинг турли қийматлари учун қидирилаётган эгри чизикнинг ординатасини қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

горизонтал нурланганлик учун

$$E_{\text{ф}} = I_{\alpha} \cos^2(\ell_{\alpha} m_{\ell})^{-2} K_{\text{ф}}, \quad (12.12)$$

бунда I_{α} — қабул қилинган нурлатгичнинг нурланиш оқимининг фазовий тақсимланиш эгри чизикларидан α аниқланадиган бурчаги бўйича ёруғлик кучи, қд; ℓ_{α} — чизмадаги нурлатгичнинг ёруғлик

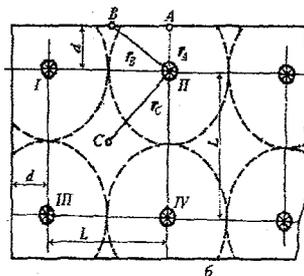
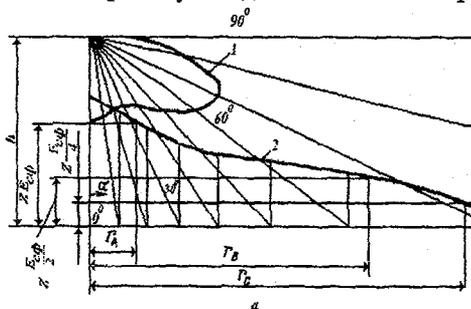
марказидан нурланганлик ҳисобланаётган нуқтагача бўлган масофа;
 $m_i - \ell \alpha$ нинг масштаби.

Сферик нурланганлик учун

$$E_{\text{ф.сф}} = I_{\alpha} 0,25(\ell \alpha m \ell)^2 \text{ Кф}, \quad (12.13)$$

Сферик нурланганликни ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилади.

Нурлаткичларни стеллаж юзасига жойлаштириб, уларда нурланганлик минимал бўладиган характерли нуқталар топилади. 12.3-б расмда мисол тариқасида квадратлар учида нурлаткичларнинг жойлашиши кўрсатилган. Фараз қилайликки A , B ва C нуқталари нурланганлик шароити бўйича энг кам кийматга эга. Шу нуқталарда $E_{\text{сф}} \geq E_{\text{сф.мах}} Z$ шarti бажарилишини таъминлаш учун юзадаги II нурлаткичдан A , B , C (r_A , r_B , r_C) нуқталаригача бўлган максимал руҳсат этилган масофани топиш керак. Бунинг учун $E_{\text{сф}} = f(r)$ эгрилигидан (12.3-а расм, 2-эгри чизик) $E_{\text{Асф}} \geq E_{\text{сф.мах}} Z$ бўлгандаги r_A киймати аниқланади. A нуқтада I ва III нурлаткичлардан келаётган қўшимча нурланганликнинг таъсирини нурлаткичларни стеллаж юзасида тўлиқ жойлаштириб бўлгандан кейин эътиборга олса бўлади.



12.3-расм. Нуқтавий нурлаткичли нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашга оид.

а — стеллаж бўйлаб нурланишнинг тақсимланиш тавсифларини тузиш; б — стеллаж юзасида нурлаткичларни жойлаштириш ва улар орасидаги энг кичик рухсат этилган масофани топиш.

Нурлаткичлар орасидаги максимал L масофани танлашда B ва C характерли нуқталарида $E_{\text{сф}} \geq E_{\text{сф.маx}} Z$ шарти бажарилишини таъминлаш керак. Бунинг учун 2-эгри чизикдан $E_{\text{сф.в}} = E_{\text{сф.маx}} Z/2$ бўлгандаги r_B ва $E_{\text{сф.в}} = E_{\text{сф.маx}} Z/4$ бўлгандаги r_C аниқланади.

Қидирилаётган масофа $L = 2\sqrt{r_B^2 - d^2}$, ёки у $L = r_C \sqrt[4]{2}$. L нинг икки қийматидан кичигини квадрат учига жойлашган нурлаткичлар орасидаги рухсат этилган максимал масофа сифатида қабул қилинади. Шундай қилиб нурлаткичларни ҳисоблашни уларни бошқача жойлаштирганда ҳам шу усул билан олиб бориш мумкин.

12.5-§. Чизикли нурланиш манбали нурлатиш қуриламаларини ҳисоблаш

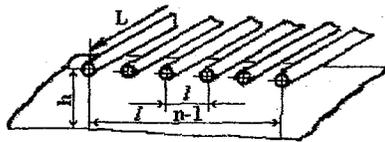
Ҳаракатланувчан ва стационар нурлатиш қуриламаларида горизонтал жойлаштирилган кўп сонли люминесцент лампалар ишлатилади. Улар нурланиш юзасидан унча баланд бўлмаган масофада (0,05...0,25 м) ўрнатилади.

Бундай нурлатиш қуриламалари лойиҳалаштирилаётганда маълум бир чегарада, масалан, эни 1 м ва узунлиги шу қурилманинг ўзида ишлатиладиган люминесцент лампанинг узунлигига тенг майдончадаги ўртача нурланганликни ҳисоблаш муҳимдир. Нурланаётган юзага люминесцент лампалар қаторидан (блок) тушаётган оқим, умумий оқимнинг атроф-муҳит бўшлиғига ва ёнма-ён лампалар томонидан ютилиши ҳисобида лампалар оқими йиғиндисига тенг эмас.

Лампалар блоки остидаги горизонтал нурланганликни (12.4-расм) мана бу ифодадан топиш мумкин

$$E_{\phi} = \frac{F_{\lambda} K_{\phi}}{Ll} (n - 1) \eta_{\text{бл}}, \quad (12.14)$$

бунда F_{λ} — ҳисоблашда тури ва қуввати қабул қилинган битта лампанинг ёруғлик оқими, лм; L — люминесцент лампанинг узунлиги, м; l — эни 1 м га тенг бўлган лампа блоки; n — блокдаги лампалар сони ($n > 1$); $\eta_{\text{бл}}$ — лампалар блокининг фойдали иш коэффициентини, у умумий оқимни атроф-муҳит бўшлиғига ва ёнма-ён лампалар томонидан ютилиши натижасида лампалар нурланиш оқимини йўқотилиш қийматига боғлиқ.



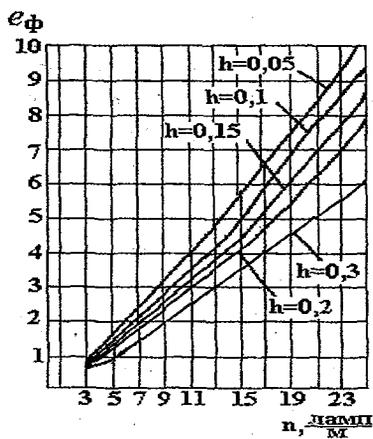
12-4-расм. Люминесцент лампалар блокни стеллаж юзасидаги нурланишини ҳисоблаш.

(12.14) ифодада ўнг томондаги қаср қисми шу турдаги люминесцент лампалар учун доимий катталиқ ҳисобланади ва шунга асосан уни m билан алмаштириш мумкин, унда (12.14) ифодани мана бундай ёзиш мумкин:

$$E_{\phi} = \mu \cdot e_{\phi}, \quad (12.15)$$

бунда $\mu = F_{\lambda} K_{\phi} / L \ell$ — нурланиш манбаининг каталог маълумотлари ва нурланаётган майдоннинг энига боғлиқ бўлган доимий катталиқ; $e_{\phi} = (n - 1) \eta_{\text{бл}}$ — нисбий нурланганлик, бу катталиқ h баландликка ва блокдаги люминесцент лампаларнинг сонига боғлиқ, лекин лампанинг ёруғлик-техник хусусиятларига боғлиқ эмас.

(12.15) ифодадан ва маълумотнома графигидан фойдаланиб (12.5-расм) $e_{\phi} = f(n)$ — керакли нурланганликни таъминлаш учун зарур бўлган эни 1 м блокдаги люминесцент лампаларининг сонини аниқлаш мумкин. Бунинг учун люминесцент лампаларининг тури ва қувватини танлаб μ қиймати ҳисобланади. Зарур бўлган нурланганликни ҳисобга олган ҳолда нисбий нурланганлик $e_{\phi} = E_{\phi, \Gamma} / \mu$ ҳисобланади. Нисбий нурланганликнинг боғлиқлик графигидан (12.5-расм), лампаларнинг солиштирма сони ва уларнинг нурланаётган юза устида жойлашиш баландлигидан, қидирилаётган люминесцент лампаларнинг сони аниқланади.



12.5-расм. Нисбий нурлатилганликнинг блокдаги лампалар сонига ва уларнинг нурлатилаётган юзага нисбатан жойлашиш баланглигига боғлиқлиги.

Агар ҳисоблар ўртача сферик нурланганлик бўйича олиб борилса ва нурлаткичлар горизонтал текисликда жойлашган бўлса, унда катта майдонлардаги нурланганлик қўйидаги формула билан аниқланади:

$$E_{ф.сф} = (0,57... 0,67)E_{ф.г} \quad (12.16)$$

ХIII боб

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ УЧУН УЛЬТРАБИНАФША НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ

13.1-§. Ультрабинафша нурларнинг биологик таъсири

УБ нурланиш-ташқи муҳитнинг муҳим омилларидан бири бўлиб, тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятига кучли таъсир кўрсатади.

УБ нурланишнинг қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари организмга биологик таъсири уларнинг териси қопламаларида, шилиқ қобикларида ва кўриш органларида фотохимёвий реакциялар кўринишида ўтади, ҳамда УБ нурланишида ҳосил бўлган озон, азот оксиди, аэроионлар таъсирларида намоён бўлади.

УБ нурлар таъсирида ҳайвонлар терисидан модалар алмашинувини ростилашда муҳим рол ўйнавчи пассив провитаминдан актив таъсир

этувчи D витаминини пайдо қилувчи реакция бўлади. Бу витаминнинг етишмовчилиги натижасида минерал, оқсил ва утлерод-ёғ алмашинуви бузилади. Бунинг оқибатида ацидоз, остеомаляция, рахит каби касалликлар келиб чиқади. Бундан ташқари, ёш организмнинг ўсиши ва ривожланиши секинлашади, касалликка чалиниши кўпаяди, катта ҳайвон ва паррандаларнинг маҳсулдорлиги камаяди.

D витаминидан ташқари терида бошқа биологик актив моддалар ҳосил бўлиб улар қон оқими билан бутун организмга тарқалади ва унда ўтаётган кўпгина жараёнларга яхши таъсир кўрсатади.

УБ нурланиш таъсирида озуқаларнинг ҳазм бўлиши яхшиланади, сут, гўшт, тухум ва жун маҳсулдорлиги 7...12% ошади, кўпайиш функцияси кучаяди, янги туғилганларда яшаш қобилияти ва касалликларга чидамлилиги ошади.

Кеч куз ва қишда ер юзасига етиб келадиган табиий УБ нурлар миқдори баҳорги-ёзги даврга нисбатан ўн мартагача камайиб кетади. Табиий УБ нурлар хона ичкарисида умуман бўлмайди, шунинг учун уларда боқиладиган ҳайвон ва паррандаларда УБ етишмовчилиги жуда сезиларли бўлади.

Ҳайвон ва паррандалардаги D витаминининг етишмовчилигини қоплашнинг турли усуллари мавжуд:

1) озуқа рационига витаминли қўшимчаларни қўшиш усули кенг тарқалган, лекин жуда киммат;

2) озуқаларни D витамини билан бойитиш мақсадида УБ нурлатиш;

3) ҳайвон ва паррандаларнинг ўзини УБ нурлари билан нурлатиш.

Ҳайвон ва паррандаларни сунъий УБ нурлари билан нурлатишнинг иқтисодий томондан мақсадга мувофиқлиги ва самарадорлиги кўпгина тадқиқотлар ва илғор қишлоқ хўжалиги корхоналарининг амалий тажрибалари билан исботланган.

Йирик шохли қорамолни УБ нурлари билан нурлатиш унинг иммунобиологик хусусиятларини яхшилайдди, сут соғилишини 5...13% га, ёш ҳайвонларнинг ўсишини 7...13% га оширади, ҳайвонларнинг рахит ва замбуруғли касалликларини тузатади.

Жўжалар, ўрдақлар, курка ва товукларни УБ нурлари билан нурлатиш D витаминли озуқа манбаларининг ўрнини босади ва тухум маҳсулдорлиги 10...15% га, бройлер-жўжалари ва гўштга етиштириладиган ўрдақлардаги семиришнинг 4...11% га ошишини таъминлайди. Тухумларни инкубациядан олдин нурлатиш уларнинг чиқишини 5...10% га оширади.

Қўйчилик, қўёнчилик, мўйначилик ва бошқаларда УБ нурлатишни самарали ишлатишга кўпгина мисоллар маълум.

Қишлоқ хўжалиги ҳайвонларини УБ нурлари билан нурлатишни қоникарли боқиш шароитларида ва тавсия этилган миқдорларга риоя қилинган ҳолда амалга ошириш керак.

ДРТ ва ЛЭ лампалари учун тажриба йўли билан топилган УБ нурлатишнинг кунлик тавсия этилган миқдорлари 13.1-жадвалда келтирилган.

13.1-жадвал

Хайвонларнинг тури ва ёши бўйича гуруҳлари	Бир кунлик нурлатиш миқдори, мэр.с.м ²
6 ойгача бўлган бузоқлар	120...140
6 ойдан катта бўлган бузоқлар	160...180
Фунажин ва бўғоз сигирлар	180...210
Сигирлар ва хўкизлар	270...290
Эмувчи чўчқачалар	20...25
Эммайдиган чўчқалар	60...80
Боқувдаги чўчқачалар ва она чўчқалар	80...90
Она қўйлар	245...260
3 кунлик қўзичоқлар	220...240
Полда боқиладиган жўжалар	15...20
Олди панжара тўсиқли катакларда боқиладиган жўжалар (катакларнинг соя беришини эътиборга олган ҳолда)	20...25
Шунинг ўзи, олдида штамповкали тўсиғи бор	40...50
Полда боқиладиган тухум қўювчи товуқлар	20...25
Катакларда боқиладиган тухум қўювчи товуқлар (катакларнинг соя беришини эътиборга олган ҳолда)	40...50

Нурлатиш миқдори биологик тадқиқотлар асосида тавсия этилган ва объектта таъсири талаб қилинган самарани берадиган нурланишлар миқдоридир.

Эритем нурланиш сони A_3 эритем нурлатилганлик E_3 нинг нурлатиш вақти t га кўпайтмасига тенг:

$$A_3 = E_3 \cdot t \quad (13.1)$$

Ифодадан кўrsa бўладики, нурлатиш миқдорининг нурлатилганлик ва нурланиш вақтларини ҳар хил комбинацияларда олса бўлар экан. Тирик организмларнинг маҳсулдорлигини ошириш мақсадида нурлатишни кичик нурлатилганликда ва узоқ давомли вақтда олиб борган маъқулроқ.

13.2-§. Ҳайвон ва паррандаларни УБ билан нурлатиш учун стационар қурилмалар

Стационар қурилмаларда ЛЭ 30-1 люминесцент эритем лампали ЭО1-30М, ОЭ1 ва ОЭ2 эритем нурлаткичлари, камроқ ЛРК-2М арматурасида ўрнатилган ёйли симоб-кварцли ДРТ 400 лампали, айрим ҳолларда «Астра-12», УПМ-15 арматурасида ўрнатилган ёйли симоб-вольфрамли ДРВЭД 220-160 эритем лампали нурлаткичлар ишлатилади.

Бундай қурилмаларни ҳисоблаш учун принципиал равишда айрим махсус шартларни эътиборга олган ҳолда ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш усулларидан (X1-боб) фойдаланиш мумкин.

Стационар қурилмаларда УБ нурланишни миқдорлаш унинг ишлаш вақти бўйича ҳисобланаётган юзадаги нурланганлик маълум бўлганда олиб борилади. Ҳайвонларни ортиқча нурлатмаслик учун ҳисоблаш нуқтаси қилиб энг яхши нурлатилган жой олинади.

Фақат нурланиш етарли даражада бир текис тақсимланганида ҳар бир ҳайвон ёки парранда зарур бўлган нурланиш миқдорини олади, шунинг учун бу ҳолатни тавсифловчи минимал нурланиш коэффициентини қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$Z_0 = \frac{E_{э, \min}}{E_{э, \max}} \geq 0,8 \quad (13.2)$$

бунда $E_{э, \min}$ ва $E_{э, \max}$ — мос равишда ҳисобланаётган юзадаги минимал ва максимал эритем нурланганликлари.

Стационар нурлатиш қурилмаларини нуқтавий усулда ҳисоблаш қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. «Чорвачилик ва паррандачиликда ултрабинафша нурларни қўллаш бўйича тавсиялар» га асосан нурлатиш миқдори аниқланади.

2. Нурланиш манбаи ва нурлаткичининг тури танланади.

3. Нурлаткичларни хона планида жойлаштириш, ёритиш қурилмаларини ҳисоблашдаги принципаларга таянган ҳолда олиб борилади.

4. Ҳисобланаётган юзалардаги энг яхши ва энг ёмон нурланиш шароитини ҳисобга олган ҳолда назорат нуқталари топилади, яъни ҳисоблаш нуқтаси қилиб энг яхши нурланиш нуқтаси олинади ва уларда нурлатилганлик қиймати аниқланади.

Бир ёки бир нечта яқин жойлашган нурлаткичлар томонидан нурланилаётган ҳисоблаш нуқтасидаги нурлатилганлик E_3 (мэр·м⁻²) қуйидаги ифода билан ҳисобланади

$$E_3 = \frac{\mu}{h^2 k} \sum I_{\alpha} \cos^2 \alpha \cos \beta \quad (13.3)$$

бунда h — нурлаткичларни ҳисобланган илиш баландлиги; k — одатда 1,8 дан 2,2 гача бўлган чегарада қабул қилинадиган захира коэффициентини; μ — эътиборга олинмаган нурлаткичларнинг девор ва шипдан нурланишнинг қайтиши оқибатида вужудга келаётган қўшимча нурлатилганлик коэффициентини, 1,1 дан 1,3 гача чегарасида қабул қилинади; $I_{\Sigma\alpha}$ — нурлаткич ўқиға нисбатан α бурчак остида тушаётган нурлаткич эритем оқимининг фазовий зичлиги, нурлаткич нурланиш оқимининг фазовий тақсимланиш тавсифидан аниқланади, мэр-ср⁻¹; β — ҳисобланаётган текисликка нурланиш оқимининг тушиш бурчаги.

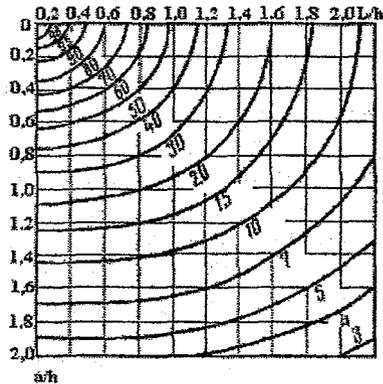
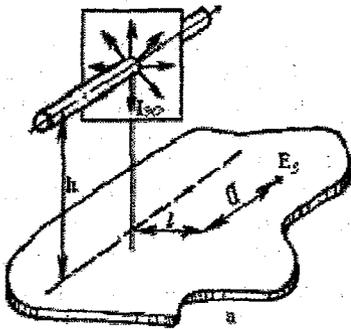
Айрим ҳолда, агар нурлаткич ўқи ҳисобланаётган текисликка перпендикуляр бўлса, унда α ва β тенг бўлади.

Агар 3...5 м баландликка ўрнатиладиган нурлаткичнинг нурланиш оқимининг фазовий тақсимланиш тавсифи аниқ бўлмаса ёки ичи оқ эмал билан қопланган, эритем нурланишни деярли қайтармайдиган люминесцент лампала ёриткичлар ишлатилса, E_{Σ} нурлатилганликни айрим яқинлашишлар билан ҳисоблаш учун мана бу ифодадан фойдаланиш мумкин:

$$E_{\Sigma} = \frac{I_{\Sigma 0} e}{100 h^2}, \quad (13.4)$$

бунда $I_{\Sigma 0}$ — лампа эритема оқимининг унинг ўқиға перпендикуляр бўлган текисликдаги фазовий зичлиги, мэр-ср⁻¹; $e - I_{\Sigma 0} = 100$ мэр-ср⁻¹ ва $h = 1$ м бўлгандаги нисбий эритем нурланганлик; h — нурлаткичнинг ҳисобланаётган юза устида жойлашиш баландлиги, м.

Ҳисобланаётган нуқта координатига боғлиқ бўлган нисбий эритем нурлатилганлик қийматини тенг нурланишлар эгри чизиқларидан (13.1-расм) аниқласа бўлади.



13.1-расм. Стационар нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш:
 а — ҳисобланаётган нукта координатасини аниқлаш;
 б — чизикли нурланиш манбаи тагидаги тенг нурланишлар эгри чизиклари.

Агар назорат нукталарида ҳисобланган нурланишни минимал нурланганлик коэффициентининг берилган қийматдан кичиклигини аниқласак, унда нурлаткичларнинг жойлашиши ва сонини ўзгартирган ҳолда керакли нурланганликнинг бир текис тарқалишига эришиш керак.

5. Қурилманинг талаб қилинган иш давомийлигини қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$t = \frac{A_3}{E_{3, \max}}, \quad (13.5)$$

бунда A_3 — эритема нурланганликнинг берилган миқдори, мэр-соат-м⁻²; $E_{3, \max}$ — ҳисобланаётган текисликдаги максимал эритема нурланганлик, мэр-м⁻²; t — қурилманинг ишлаш давомийлиги, соат.

Стационар нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш учун ёритиш қурилмаларининг ёруғлик оқимидан фойдаланиш қозғолини усулига (В. А. Козинский) ўхшаш усулни қўллаш мумкин. Усул нурланиш оқими фазовий зичлигини косинусли тақсимлайдиган нурлаткичлар яратаётган ва горизонтал юзлар бўйлаб бир текис тарқалаётган нурланганликларни ҳисоблаш учун мўлжалланган.

Ҳисоблаш қуйидаги тартибда олиб борилади.

1. Тавсия этилган нурланиш дозаси аниқланади.
2. Нурланиш манбаи ва нурлаткич тури танланади.

3. Нисбий масофаси $\lambda = 1,59$ бўлган нурланиш оқими фазовий зичлигининг косинусли тақсимлайдиган нурлаткичлари тавсияларга мос равишда ҳона планида жойлаштирилади.

Нурлаткичларнинг керакли сони N , нурланаётган майдоннинг S юзаси, λ тавсияси ва нурлаткичларнинг ҳисобланган жойлашиш баландлиги h дан фойдаланиб, қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$N = \frac{S}{(\lambda h)^2}. \quad (13.6.)$$

4. Манбаларнинг нурланиш оқимидан фойдаланиш коэффициентини I_3 тахминан қуйидаги формула билан аниқланади:

$$I_3 = \frac{0,5(\eta_{\text{ер}} + \rho_a)I}{\eta_{\text{ер}}}, \quad (13.7.)$$

бунда $\eta_{\text{ер}}$ — ёритгич ФИК; ρ_a — ёритгичнинг арматураси томонидан УБ нурланиш оқимининг қайтариш коэффициенти; I — ёритгич турига ва қайтариш коэффициенти нолга тенг хонанинг индексига боғлиқ нурланиш оқимидан фойдаланиш коэффициенти.

5. Манбаларнинг ишлаш муддати мобайнида нурланиш оқимининг камайишини эътиборга олувчи заҳира коэффициенти k аниқланади:

$$k = \frac{F_{\text{л.н}}}{F_{\text{л}}}, \quad (13.8.)$$

бунда $F_{\text{л.н}}$ ва $F_{\text{л}}$ — мос равишда номинал ва маълум бир ёниш муддатидан кейинги лампаларнинг самарали нурланиш оқими.

Ультрабинафша газразрядли лампаларга тегишли заҳира коэффициенти 15.2-жадвалда келтирилган.

13.2-жадвал

Лампаларнинг ёниш давомийлиги, соат	Заҳира коэффициенти	Лампаларнинг ёниш давомийлиги, соат	Заҳира коэффициенти
0	1,0	600	1,82
100	1,25	1000	2,0
200	1,45	1500	2,2
400	1,67	2000	2,26

6. Горизонтал юзанинг ўртача нурланганлиги аниқланади:

$$E_{\text{р}} = \frac{F_{\text{л}} \cdot N \cdot I_3}{SK} \quad (13.9)$$

бунда: $F_{\text{л}}$ — манбанинг самарали нурланиш оқими, мэр; N — нурлаткичлар сони; I_3 — нурланиш оқимидан фойдаланиш

коэффициенти; S — нурланаётган сиртнинг юзи, m^2 ; K — захира коэффициенти.

$$t = \frac{A_3}{E_{rp}} \quad (13.10.)$$

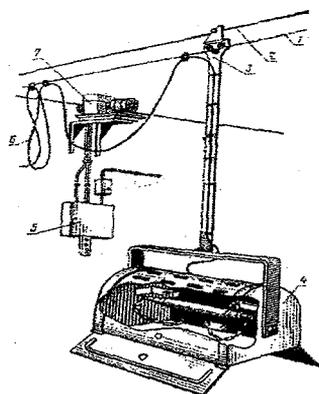
Кўрсатилган усулда эритема ҳамда бактерицид паст босимли газразряд лампаларини ҳисоблаш мумкин.

Шуни таъкидлаш керакки, бу усул тақрибий ҳисобланади, бироқ стационар қурилмаларни ҳисоблашда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига мўлжалланган хоналарининг шип ва деворларидан УБ нурланишни кичик қайтариш коэффициентларида нурланишнинг минимал ва максимал қийматларини аниқлаш имконини берадиган нуқтавий усулда ҳисоблаш мақсадга мувофиқ бўлади.

13.3-§. Ҳайвон ва паррандаларни ультрабинафша нурлари билан нурлатиш учун ҳаракатланувчи қурилмалар

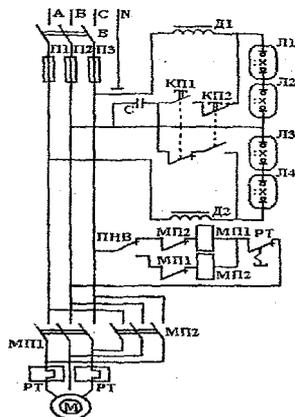
УО-4 механизациялашган нурлатиш қурилмаси қишлоқ хўжалиги ҳайвонларини оғилхоналарда ёки шийпонларда боқиш даврида УБ нурлари билан нурлатишга мўлжалланган. Қурилманинг конструкцияси 13.2-расмда кўрсатилган.

УО-4 нурлатиш қурилмасининг умумий электр схемаси 13.3-расмда кўрсатилган, техник тавсифлари 13.3-жадвалда келтирилган.



13.2-расм. УО-4 нурлатиш қурилмаси:

1 — йўналитувчи сим; 2- қурилма осиладиган трос; 3 — роликли карета; 4-ДРТ 400 лампали нурлатгич; 5-бошқариш шкафи; 6 — нурлаткичларни таъминлаш кабели; 7 — узатмалар станцияси.

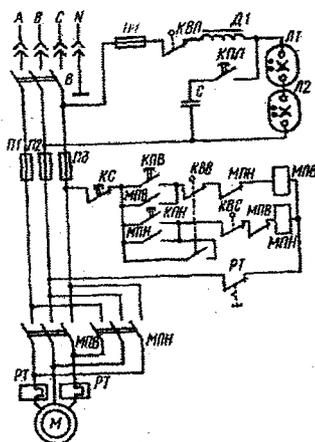
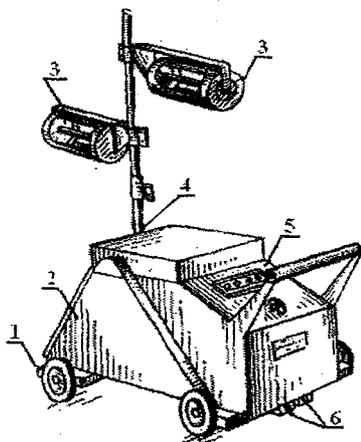


13.3-расм. УО-4 нурлатиш қурилмасининг умумий электр схемаси.

УОК-1 ўзи юрар қурилма кўп ярусли панжарали қафасларда боқилаётган товукларни ультрабинафша нурлар билан нурлатишга мўлжалланган. Қурилма (13.4-расм) 0,27 кВт қувватли асинхрон мотор билан ҳаракатлангириладиган шассидан иборат. Электромотор узатиш нисбати 1:841 бўлган редуктор ва занжирли узатма орқали шасси гилдирагини айлантиради, у панжарали қафас батареялар қаторлари орасида озуқа тарқатакичнинг изидан юради.

Қурилма тўрт толали эгилувчан кабел орқали электр токи билан таъминланади, у шассидаги бункерга жойлашган бўлиб, ўша электр мотор билан ҳаракатланувчи механизмга ўралади ёки узатилади. Шассига вертикал штанга ўрнатилган бўлиб, унга ДРТ 400 лампали иккита нурлаткич маҳкамланган. Уларнинг штангада жойлашиш баландлигини ўзгартириш мумкин. Лампалар ва электромоторни бошқариш аппаратураси қурилманинг корпусида жойлаштирилган.

Қурилма панжарали қафас батареялар орасида ҳаракатланиб, йўлакнинг икки томонидаги панжараларда жойлашган товукларни нурлантиради. УОК-1 қурилмасининг электр схемаси 13.5-расмда кўрсатилган.



13.4-расм. Товуқларни нурлатиш учун УОК-1 қурилмаси:

1-ўзи юрар шасси; 2- электромотор орқали гилдиракка ва кабелни ўровчи қурилмага ҳаракат узатувчи узатма; 3-ДРТ 400 лампали нурлаткичлар; 4- штанга; 5-бошқариш панели; 6-охирги ажраткичлар

13.5-расм УОК-1 қурилмасининг принципал электр схемаси.

Электромотор ва нурлаткичларнинг бошқариш аппаратураси шассига жойлаштирилган бўлиб, у қурилманинг таъминотини уловчи В қўшгичдан, П1...П4 сақлагичлардан, қурилмани қўлда тўғридан-тўғри ва тескари юргизувчи, КПВ ва КПН кнопоклари орқали бошқариладиган МПВ, МПН магнит ишга туширгичларидан, Д дросселдан, С сизгимдан ва лампаларни улаш учун КПА кнопкаси каби элементлардан иборат. Шассининг оддинги қисмида электр моторни орқага айлантирадиган КВВ охири ажраткич ўрнатилган, унинг орқа қисмида эса шассини тўхтатиш ва қурилмани иш йўли тугашида лампаларни ўчириш учун КВС ва КВА ажраткичлар мавжуд.

УОК-1 нурлатиш қурилмасининг техник тавсифлари 13.3-жадвалда келтирилган.

13.3-жадвал

Қурил- ма тури	Ҳаракатланувчи нурлатиш қурилмаларининг техник тавсифлари					
	Тармоқ кучланиши, В	Номинал қувват, кВт	Нурланиш манбасининг тури	Нурланиш манбасининг сони	Нурлаткичлар ҳаракат тезлиги, м/с	Хизмат кўрсатилаётган хонанинг максимал узунлиги, м
УО-4	380/220	2,0	ДРТ 400	4	18,0	90
УОК-1	380/220	1,5	ДРТ 400	2	43,8	—

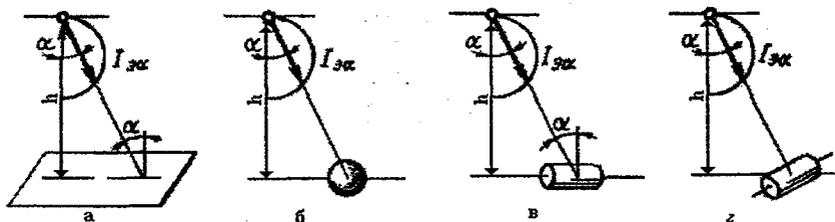
Ҳаракатланувчи нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашнинг ўзига хос хусусиятлари бор. Нурлаткичнинг ҳаракатланиши туфайли ҳайвон танасининг нурланганлиги нурлаткич нурланишининг фазовий тақсимланиши тананинг шакли ва уни нурлаткич ҳаракати траекториясига нисбатан жойлашиши ҳамда нурланаётган объект устидан юраётган нурлаткичнинг баландлигига қараб доимий равишда ўзгариб туради. Объект олаётган нурланиш миқдори, фақат унинг нурланганлиги билан эмас, балки нурлаткичнинг ҳаракат тезлиги билан ҳам аниқланади.

Нурланишлар миқдорини келтирилган омиларга боғлиқлигини аниқлаймиз. ДРТ 400 лампали ҳаракатланувчи қурилмаларнинг кўпгина нурлаткичларининг нурланиш кучини фазовий тақсимланиши косинусли боғлиқлик билан тўлиқ тавсифланади:

$$I_{\alpha} = I_{\alpha 0} \cos \alpha \quad (13.11)$$

бунда: $I_{\alpha 0}$ ва I_{α} — нурлаткичнинг оштик ўқи ва α бурчаги бўйича нурланишлар кучи, қд.

Ҳар бир моментда тананинг нурланганлиги тана шаклига, унга тушаётган нурланиш кучи I_{α} га ва нурлаткичларнинг тана устида жойлашиш баланглигига боғлиқ бўлади (13.6-расм).



13.6-расм. Горизонтал текисликдаги (а), сфера юзасида (б) ва ўқи горизонтал бўлиб, нурланиш манбаси билан бир текисликда ётган (в) ёки нурланиш кучи векторига перпендикуляр бўлган (г) цилиндр юзасидаги нурланганликни ҳисоблашга оид.

Нурланаётган объектлардаги таналар шаклини етарлича аниқ даражада текислик, шар ёки цилиндр сифатида қараш мумкин. Бунда тананинг нурланганлиги E нинг умумий ҳолатда қўйидагича аниқланишига таяниб

$$E = \frac{I\omega}{S},$$

бунда I — танага тушаётган нурланиш кучи, қд; ω — тана жойлаштирилган фазовий бурчак, ср; S — нурланаётган тананинг юзаси м^2 , ҳар хил шаклдаги нурланганликларни мана бундай аниқлаш мумкин:

текисликда (13.6-а расм)
$$E = \frac{I_{\alpha} \cos^3 \alpha}{h^2}; \quad (13.12)$$

шарда (13.6-б расм)
$$E = 0,5 \frac{I_{\alpha} \cos^2 \alpha}{h^2}; \quad (13.13)$$

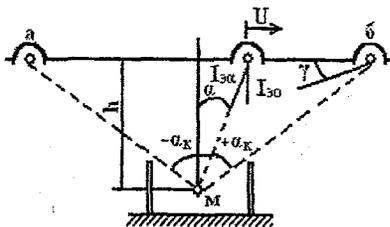
цилиндрда (13.6-в расм)
$$E = 0,64 \frac{I_{\alpha} \cos^3 \alpha}{h^2}; \quad (13.14)$$

цилиндрда (13.6-г расм)
$$E = 0,64 \frac{I_{\alpha} \cos^2 \alpha}{h^2}. \quad (13.15)$$

Цилиндрларнинг нурланганликларини аниқлашда асосларининг юзи ҳисоблашда эътиборга олинмади.

13.7-расмда чорвачилик хонасидаги станоклардан бирини ва нурланиш кучи косинусли тавсифга эга бўлган M нуқтасидан h

баландликда v тезликда бир текис ҳаракатланаётган нурлаткичнинг қирқими схема кўринишида келтирилган.



13.7-расм. Ҳаракатланаётган нурлатиш қурилмаларининг нурланиш миқдорини аниқлаш.

M нуқтада жойлаштирилган объектни нурлатиш, нурлаткичнинг a нуқтасидан b нуқтасигача берилган тезликда ҳаракатланиши орқали амалга оширилади, бунда станнинг девори ёки нурлаткичнинг ҳимоя бурчаги (γ бурчак) сояловчи таъсир кўрсатади.

Нурлаткичнинг a нуқтадан b нуқтагача t вақт ичида қилган ҳаракати даврида M нуқтасидаги тананинг нурлатилганлигини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин:

$$H = \int_0^t E_s dt. \quad (13.16)$$

(13.16) ифодага нурлаткичнинг косинусли тавсифларини (13.11) киритган ҳолда унга нурланганликнинг мос ифодаларини (13.12...13.15) қўйиш керак бўлади.

Нурлаткичнинг объект устидан ҳаракатланиш вақти қуйидагича аниқланади:

$$t = \frac{2h}{v} \operatorname{tg} \alpha, \text{ бу эса, } dt = \frac{2h}{v} \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha}.$$

Интеграллаштириш чегараларини тўғриласак ($t = 0$ $\alpha = -\alpha_K$ бўлганда, $t = t_1$ $\alpha = +\alpha_K$ бўлганда), қуйидагиларни оламиз:

текислик учун

$$\begin{aligned} H_s &= \int_{-\alpha_K}^{+\alpha_K} \frac{I_{2,0} \cos \alpha \cos^3 \alpha}{h^2} 2 \frac{h d\alpha}{v \cos^2 \alpha} = \\ &= \frac{2I_{2,0}}{hv} \int_{-\alpha_K}^{+\alpha_K} \cos^2 \alpha d\alpha = 0,5 \frac{2I_{2,0}}{hv} \left(\frac{\alpha_K \pi}{90} + \sin 2\alpha_K \right); \end{aligned} \quad (13.17)$$

шар учун

$$H_s = \frac{I_{2,0} \sin \alpha_K}{hv}; \quad (13.18)$$

цилиндр учун (13.6-в расм)
$$H_3 = 0,28 \frac{I_{3,0}}{h\nu} \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right); \quad (13.19)$$

цилиндр учун (13.6-г расм)
$$H_3 = 1,28 \frac{I_{3,0} \sin \alpha_k}{h\nu}. \quad (13.20)$$

Ультрабинафша нурланиш манбаларининг паспорт кўрсатмаларида, одатда нурланиш кучи векторига перпендикуляр ва қайтаргичсиз лампадан $l = 1$ м масофада жойлашган текисликдаги нурланганлик кўрсатилади. Кўрсатилган шартлардан келиб чиққан ҳолда, (3.16) формуладан фазода бир текис тарқалган нурланиш кучи I_3 ни аниқлаш мумкин.

Нурлатиш қурилмасидаги нурланиш манбаи қайтаргич ичида жойлашгани учун нурланиш кучи нурлатгич ўқи бўйлаб қайтаргичсиз лампанинг нурланиш кучига нисбатан арматуранинг кучайтириш коэффициенти $k_a = 1,1 \dots 1,3$ га мос равишда катталашган

$$I_{3,0} = k_a I_3.$$

Иш муддати давомида лампанинг нурланиш оқими камаяди. шунинг учун ҳисоблашда заҳира коэффициенти ни эътиборга олиш керак, унинг қиймати 13.2-жадвалда келтирилган.

Саноат нурлатиш қурилмаларида УБ нурлатиш миқдорини ўзгартириш учун фақат нурлатгичнинг объект устидан ўтиш баландлигини ўзгартиришади, чунки ҳаракат тезлиги қурилманинг механик қисми билан аниқланади ва ўзгармайди, нурлатгичнинг ўтиш сони чегараланган ҳамда нурланишнинг берилган миқдори A_3 тегишли тавсиялар билан белгиланган.

Юқорида таъкидланганларга асосан нурланаётган объектдан нурлаткичларнинг ўтиш баландлиги $h(m)$ ни (13.17...13.20) ифодаларга кўра, нурланаётган объектта қўлланган ҳолда кўйидаги кўринишда аниқлаш мумкин:

текисликда
$$h = \left[0,51_{3,0} k \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right) \right] \frac{n}{A_3 \nu};$$

шарда
$$h = \left[I_{3,0} k \sin \alpha_k \right] \frac{n}{A_3 \nu}$$

цилиндрда (15.6- в.расм)
$$h = \left[0,28 I_{3,0} k \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right) \right] \frac{n}{A_3 \nu};$$

цилиндрда (15.6- в.расм)
$$h = \left[1,28 I_{3,0} k \sin \alpha_k \right] \frac{n}{A_3 \nu}.$$

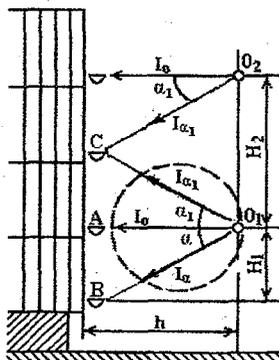
Аниқ кўринадики, биринчи кўпайтувчининг қиймати нурлатиш қурилмасининг конструктив кўрсаткичлари ва нурланаётган объектнинг шаклига, иккинчисиники эса берилган катталикларга: нурланиш миқдори A_3 (мэр.соат.м⁻²) га, нурлаткичнинг ҳаракат тезлиги v (м.соат⁻¹), ўтиш сони n га боғлиқ.

Агар нурлаткичнинг ҳимоя бурчаги γ бурчак α_k дан катта бўлса, унда ифодага $\alpha = 90^\circ - \gamma$ бурчагини қўйиш керак.

УОК-1 нурлатиш қурилмаси нурланиш миқдорининг ўзгариши учун жуда чегараланган имкониятларга эга. Унинг ҳаракат тезлиги ўзгармас, нурлаткичлардан панжара фронтигача бўлган масофа панжарали батареялар орасидаги ўтиш энининг ярмига тенг. Нурланиш миқдорини ўзгартириш фақат қурилманинг ўтишлар сонини панжара фронти бўйлаб ўзгартирган ҳолда амалга оширилади.

Панжарали батареянинг ҳамма ярусларида паррандаларни бир текисда нурлатишни таъминлаш учун нурлатиш қурилмасини штангага шундай ўрнатиш керакки, бунда яруслар бўйлаб минимал нурлатиш коэффициентини 0,8 дан кам бўлмаслиги керак.

УОК-1 нурлатиш қурилмасининг фазовий зичлигининг тақсимланиши косинус қонунига буйсунади деб тахмин этган ҳолда нурлаткичларни жойлаштириш баландлигининг панжарали батареялари орасидаги ўтиш энига боғлиқлигини топамиз. 13.8-расмда O_1 ва O_2 нурлаткичлар панжарали батареялар фронтдан h масофада кўрсатилган.



13.8-расм. УОК-1 нурлаткичларининг жойлашиш баландлигини ҳисоблаш.

Нурлаткичларнинг пастки ярус охурлари ва бир-бирининг устидан жойлашиш баландликлари мос равишда H_1 ва H_2 .

O_1 нурлаткичдан бўлаётган максимал нурланганлик E_{\max} ўзидан минимала h масофада ётган A нуқтасида кузатилади ва $E_{\max} = \frac{I_0}{h^2}$ га тенг бўлади, бунда I_0 — нурлаткич ўқи бўйлаб нурланишнинг фазовий зичлиги. B нуқтасидаги нурланганликни $E_B = \frac{I_0 \cos^2 \alpha}{h^2}$ ифода билан тониш мумкин. Нурлаткич ўқида бурчак остида B нуқтаси йўналиши бўйлаб нурланишнинг фазовий зичлиги I_α тахмин этилганига кўра, мана бундай ифодаланиши мумкин $I_\alpha = I_0 \cos \alpha$, унда $E_B = \frac{I_0 \cos^2 \alpha}{h^2}$ бўлади. Нурланганликнинг панжара фронти бўйлаб бир текисда тарқалиши шарти $E_B \geq 0,8 E_{\max}$, бўлгани учун, унда

$$\frac{I_0 \cos^2 \alpha}{h^2} = 0,8 \frac{I_0}{h^2} \quad (13.21)$$

(13.21) формулани ва $\cos \alpha$ ифодасини H_1 баландлик ва панжаралар орасидаги ўтиш энининг ярмига тенг h масофа орқали соддалаштириш натижасида $H_1 = 0,35 \cdot h$ бўлади.

Нурлаткичлар орасидаги нисбий масофани шундай шарт билан аниқлаймизки, бунда нурлаткичлардан бир хил масофада турган C нуқтасидаги E_C нурланганлик $0,8 E_{\max}$ дан кичик бўлмаслиги керак. Нурлаткичларнинг ҳар бири C нуқтасида талаб қилинаётган нурланганликнинг ярмини беради, шунинг учун битта нурлаткичнинг нурланганлигини қуйидагича аниқласа бўлади:

$$E_C = 0,4 E_{\max}$$

C нуқтасига нисбатан ҳисоблашни бажариб, қуйидагини оламиз:

$$H_2 = 1,54 h,$$

бунда: H_2 — нурлаткичлар орасидаги масофа; h — панжаралар батареяси орасидаги ўтиш энининг ярми.

Бажарилган ҳисоблар асосида, нурланиши косинусли тарқаладиган нурлаткичлардан панжаралар баландлиги бўйлаб нурланганлигининг бир текисда тақсимланиши қониқарли бўлиши учун, пастки нурлаткични пастки панжара охурининг устидан, панжаралар батареяси орасидаги ўтиш энининг $0,175$ баландлигида, тепадагисини эса — пастки нурлаткичнинг ўтиш энидан $0,77$ баландликда жойлаштириш керак бўлади деган хулоса қилиш мумкин.

Саноатда ишлаб чиқарилаётган юрувчи нурлатиш қурилмалари такомиллашмаган, бир қанча камчиликларга эга ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг талабларига тўлиқ жавоб бера олмайди.

Қурилмалар жуда оғир, УО-4 қурилмаларида кабелнинг илгичи мустаҳкам эмас, тез чўзилади ва кўтариб турувчи симлари осилиб

қолади, электр моторнинг реверси мустақкам эмас, УОК-1 қурилмасини ишлатаётганда ултрабинафша нурланишни миқдорлаш мураккаблашади, қурилмаларни бошқариш автоматлаштирилмаган.

Паррандаларни ултрабинафша нурлатиш сифатини ошириш учун УОК-1 нурлаткичларнинг қотирмаларини ҳаракатланадиган қилиш тавсия этилган, чунки қурилманинг ҳаракати вақтида улар штанга бўйлаб, панжарали батареянинг ҳамма ярусларидаги товукларни бир текисда нурлатиш учун, тепага ва пастга сурилиб туради.

УО-4 нурлатиш қурилмаларида ёриткичларни шарнирли қотириш конструкцияси ишлаб чиқилган. Шарнирли қотирмалар ричагли қурилма ёрдамида, бошловчи троснинг чап ёки ўнг тарафида турган ҳайвонларни боқиш жойида нурлатиш учун, нурлаткични у ёки бу томонга буришга имкон яратиб, нурлатиш чегарасини кенгайтиради ва қурилманинг самарасини оширади.

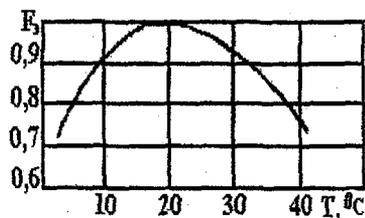
13.4-§. Ультрабинафша нурланишни миқдорлаш

Нурланишни аниқ миқдорлаш оптик нурлар энергиясини ишлайтиш билан боғлиқ технологик жараёнлар режими оптималлигининг керакли шартидир.

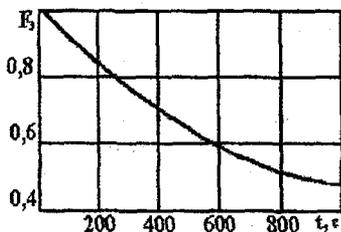
Ультрабинафша нурларнинг тирик организмларга таъсири, унинг сифати ва сонига боғлиқ бўлиб, яхши, ёмон ва ҳалок этувчи бўлиши мумкин. Тавсия этилган миқдордан кам нурланиш иқтисодий томондан самарали эмас, шунинг билан бирга ҳайвонларнинг ортиқча нурланиши ҳам зарар келтиради, чунки маҳсулдорлик камаяди.

УБ нурланиш — тирик организмларнинг энг нозик жараёнларига таъсир этувчи кучли омил, шунинг учун «Чорвачилик ва паррандачиликда ултрабинафша нурларни қўллаш бўйича тавсияномалар»да келтирилган нурланиш миқдорини ушлаб туриш зарур. УБ нурланишни миқдорлашда тавсияномада кўрсатилган нурланиш давомийлигига кўр-кўрона эргashiш керак эмас, улар маълум бир техник воситага ва нурланиш шароитига мўлжалланган бўлиб, тақрибий ҳисобланган. Нурланиш давомийлиги аниқ дастлабки маълумотлар: нурлаткич ва нурланиш манбаининг тури, нурлаткичдан нурланиш объектигача бўлган масофа, манбаининг нурланиш оқими ёки ҳисобланаётган юзада нурланишни ўлчаш натижалари асосида ҳисобланиши керак.

Шуни таъкидлаш керакки, нурланиш манбаига таъминлаётган тармоқдаги кучланиш оғиши ва атроф муҳитнинг кўп омиллари таъсир кўрсатади. Паст босимли газразряд лампалар нурланишига ўраб турган ҳаво ҳарорати жуда сезиларли таъсир кўрсатади (13.9-расм). Бу лампаларнинг энг катта оқими ҳаво ҳарорати 20°C атрофида бўлганда кузатилади. Ҳарорат 35°C га кўтарилганда ёки 7 С га пасайганида нурланиш оқими 13...15% камаяди.

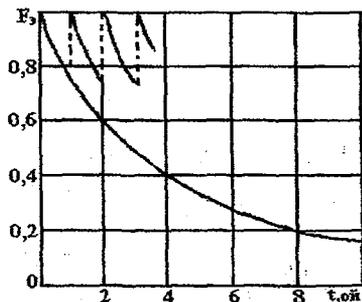


13.9-расм. ЛЭ-30 лампасининг нурланиш оқимини ўраб турган хароратта боғлиқлиги.



13.10-расм. Эритема лампаларининг нурланиш оқимининг ёниш давомийлигига боғлиқлиги.

Нурлаткичларнинг нурланиш оқимиغا хоналарнинг чангланганлиги тескари таъсир этади. Агрозоотехник талаблар манба ва нурлаткичларни бир ойда камида бир марта чангдан тозалаб туришни тақозо этади, аммо бунда чангланиш туфайли нурланиш оқими 25...30% гача аста-секин камайиб кетади (13.11-расм).



13.11-расм. Чангдан тозаланмаган эритема лампаларининг нурланиш оқимининг иш давомийлигига боғлиқлиги.

Иш муддати даврида нурланиш оқимининг пасайиши паст ҳамда юқори босимли газразряд лампаларга тааллуққидир (13.10-расм). ЛЭ-30 ва ДРТ 400 лампаларида 1000 соат ёниш даврида нурланиш оқими бошланғич қийматидан 50% гача камаяди.

Кучланишнинг оғиши манбаларнинг нурланиш оқимини, фақат соҳини эмас, балки сифатини ҳам ўзгартиради. Шунга кўра тармоқ кучланиши 10% га камайганда ҳайвон ва паррандаларнинг нурлатиш давомийлигини 20...40% га кўпайтириш керак.

Чорвачилик ва паррандачилик технологик жараёнларида оптик нурларни қўлаганимизда ультрабинафша ўлчов асбоблари: эрметрлар, эрдозиметрлар, бактметрлар ва бошқалар нурланиш миқдорини ўлчаб беришда муҳим рол ўйнайди.

Стационар қурилмаларнинг эритма нурлатилганлигини назорат нуқталарида олиб бориш керак, унинг қиймати камайиб борса, унда қурилманинг ишлаш вақти ошириб борилади. Ҳозирги вақтда барча нурлатиш қурилмаларининг ишлаши ва унинг бошқарилиши автоматлаштирилган.

13.5-§. Ультрабинафша нурланишини қишлоқ хўжалигининг турли технологик жараёнларида ишлатиш

Ҳозирги замонда УБ нурлари чорвачилик ва паррандачиликдан ташқари қишлоқ хўжалигининг 20 дан ортиқ технологик жараёнларида ишлатилади.

Қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари ва фермер хўжаликларининг сув таъминоти кўпинча очик сув манбаларидан, яъни дарё ва сув омборларидан ёки унчалик ҳимоя қилинмаган ер ости манбаларидан (булоқлар, шахта ва артезиан қудуқлари) таъминланади. Давлат стандартига асосан ичимлик суви манбаларидаги 1 л сувда 10^3 гача микробли жисмлар бўлади. Шунинг учун тақсимланувчи сув ўтказгичларига етиб боргунча сув тозаланиши ва зарарсизлантирилиши зарур.

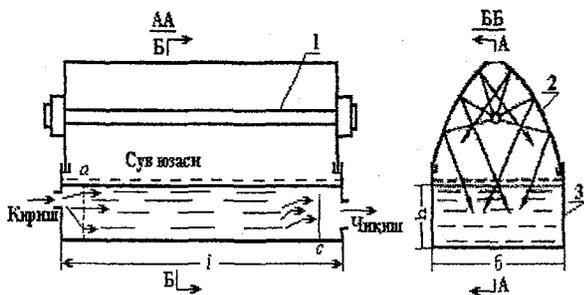
Енгил жисмлар ва коллоидли заррачалари бўлмаган тоза сув кучли бактерицид таъсир этувчи қисқа тўлқинли УБ нурларнинг яхши ўтказади. Тўлқин узунлиги 280 нм дан кичик нурларининг бактерияларга ҳалок этувчи таъсир хусусияти сувларни УБ нурлар билан зарарсизлантириш усулига асос қилиб олинган.

Сувларни УБ нурлари билан зарарсизлантириш кенг тарқалган бўлиб, сувни хлорлаш усулига қараганда қуйидаги афзалликларга эга: табиий таркиби, сувнинг таъм сифати ва кимёвий хусусиятлари ўзгармайди, нурланиш барча турдаги бактерияларга, хаттоки спораларни пайдо қилувчиларга ҳам ҳалок этувчи таъсир этади. УБ қурилмалари содда ва фойдаланиш қулайроқ, сувни нурлантириш хлорлашга қараганда 23 марта арзонроқдир. Ер ости сувларига ишлов беришдаги электр энергиясининг сарфи 10...15 Вт. с.м-3, очик

манбаларда филтърлар билан тозаланганидан кейин 30 Вт.с.м-3. Зарарсизлантириш қурилмаларида ДБ бактерицид лампалари ва юқори босимли ДРТ 1000 симоб-кварц лампалари ишлатилади.

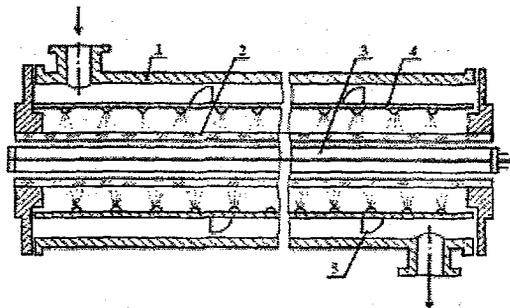
К. Д. Памфилов номидаги коммунал хўжалик Академияси томонидан яратилган сувларни УБ нурлари билан зарарсизлантиришнинг икки хил қурилмалари маълум: яъни нурлатиш манбалари сув ичида ва ташқарида таъсир этувчи қурилмалар.

Сувга ташқаридан таъсир қилувчи нурланиш манбали қурилмалар бир нечта ариқчадан иборат бўлиб, уларнинг устида параболик қайтаргичларда ДБ 60 туридаги бактерицид лампалари жойлашган (13.12-расм). Сув ариққа перфорирланган тўсиқлар орқали уюрмаланиб ва аралашган холда ўз оқими билан келади. Ариқдан оқаётган сув нурлантирилади ва зарарсизлантирилади. Ариққа кўндаланг қилиб тўсиқ ўрнатилган, унинг устидан оқаётган сув қатлами энг кўп нурланиш зонасидан ўтади. Биринчи ариқдан ўтган сув кейингисига ўтади ва унда зарарсизлантириш жараёни яна такрорланади. Бундай қурилмалар кичик қувватга эга бўлиб, сувнинг кам сарфланишига ва сув босимсиз ишлашга мўлжалланган.



13.12-расм. Сувни ташқарида УБ нурлари билан зарарсизлантириш.

Сув ичида таъсир қилувчи нурланиш манбали қурилмалар энг кўп қўланилмоқда. Уларда зарарсизлантириладиган сув узлуксиз оқимда спирал бўйлаб кварцли цилиндрсимон филофлар устида оқиб келади, унинг ичига ДБ 60, ДРТ 1000 бактерицидли лампалари ёки қуввати 2,5 кВт бўлган РКС 2,5 махсус симобли-кварц лампа ўрнатилган. Айрим қурилмалар кварц филофларни сув қолдиқларидан тозалаш учун спирал турбинаси бўлган чўтка механизми билан таъминланган бўлиб, у сув оқими орқали айланма ҳаракат қилади (13.13-расм). Шунга ўхшаш қурилмалар сув ўтказгич тармоғига тўғридан-тўғри уланади.



13.13-расм. Сутни ультрабинафша нурлари билан зарарсизлантириш учун ОВУ-6П қурилмаси секциясининг кесими:

1 — цилиндр корпус; 2 — кварцди филоф; 3 — бактерицид лампа; 4 — чўткали механизм; 5 — чўткали қурилмадаги турбина юритмасининг парраги.

Чорвачилик оқимларини, уларни ўғит сифатида фойдаланишдан олдин, зарарсизлантириш атраф муҳитни ифлосланишдан ҳимоя қилиш ҳамда инсон ва ҳайвонларни чувалчангли (гельминтга) юқумли касалликдан асраш билан боғлиқ бўлган жуда маъсул ва мураккаб муаммодир.

Россия қишлоқ хўжалигини электрлаштириш илмий тадқиқот институтида (А. А. Некрасов, В. М. Шрамков) УБ нурлар билан чорвачилик оқимларини зарарсизлантиришнинг самарадолигини текшириш учун экспериментал тажриба тадқиқотлари ўтказилган. Тадқиқотлар натижаларининг кўрсатишича, нурлатиш пайтида бактерицид лампа юзасидан эркин оқиб ўтаётган қалинлиги 1,5 мм ли суюқлик қатламида 3...4 сония ичида фасциол тухумлари ва 20...30% чўчқа аскардалари тухумлари ҳалок бўлар экан.

Сутни пастеризациялаш.

Тўқин узунлиги 254 нм бўлган УБ нурланиш билан сутни пастеризациялаш иссиқлик ишлов бергандан кўра 6...8 баробар арзон тушади.

Кўп олиб борилган илмий ва тажрибавий тадқиқотлар орқали УБ нурланиш билан сутни зарарсизлантиришнинг режимлари ва самарали таъсир этувчи миқдорлари аниқланган.

Сутни 10...24°C температурада миқдорланган нурлатиш ундаги микроорганизмларни 93...99,7% га камайтиради ҳамда сутнинг табиий хусусиятларини ўзгартирмасдан ундаги D витаминини кўпайтиради.

УБ нурланиш билан ҳавони зарарсизлантиришни кўпинча озиқ-овқат ва мева сақлаш омборларида, сут бўлимларида, профилакторийларда, сунъий урчитиш пунктларида қўлланилади.

УБ нурланиш ҳаводаги кўп юқумли касалликлар тарқатувчи енгили микроорганизмларга ҳалок этувчи таъсир кўрсатади.

Ҳавони, хона девори ва унда жойлашган нарсаларни зарарсизлантиришда ДБ 30, ДБ 60 туридаги бактерицид лампалари бўлган нурлаткичлар ишлатилади ва катта хоналар учун солиштирма қувват $0,3 \text{ Вт.м}^{-3}$, кичикларида $2,5 \text{ Вт.м}^{-3}$ миқдорида белгиланади.

Агар зарарсизлантириш одамлар бор жойда олиб борилса, кўзнинг шиллик пардаси ва нафас олиш йўллари яллиғланишининг олдини олиш мақсадида нурланаётган хонадаги бактерицид нурланганлик миқдори одамлар саккиз соат хонада бўлганларида $0,5 \cdot 10^4 \text{ мкб.м}^{-2}$ ва сутка давомида $0,1 \cdot 10^4 \text{ мкб.м}^{-2}$ дан ошмаслиги керак. Бактерицид лампали нурлаткичларни поддан $1,8 \dots 2 \text{ м}$ баландликда жойлаштириш ва бунда лампанинг нурланиши инсон кўзига тўғридан-тўғри тушмаслиги керак.

Паррандачилик хоналарида ДБ 30 бактерицид лампаларнинг қўлланилиши яхши натижаларни берган (битта лампа 50 м^3 ҳаво ҳисобида бўлганида). Суткасига уч марта 1 соатдан лампанинг нурланиши таъсирида микрофлора $50 \dots 70\%$ га қисқаради ҳамда ионизация ва зарарсизлантириш ҳисобига ҳавонинг биологик фаоллиги ошади, товукларнинг тухум қўйиши $5 \dots 7\%$ ошади.

Айниқса ҳавони шамоллаткичлар каналларида УБ нурлари билан зарарсизлантиришнинг келажаги порлоқдир. Бундай қурилмани қўллаш тажрибаси яхши натижаларни берди, яъни шамоллаткичлар каналларининг бошланишига 30 та ДБ 30 лампали иккита диффузор ўрнатилганда, ҳар бири паррандахонадаги бактериал ифлосланишни $80 \dots 90\%$ камайтирди, унинг ионли таркибини яхшилади, олтингугурт-водород ва карбонат ангидрид концентрацияси таркибини камайтирди, сассиқ хидли газ таркибиларга озон билан оксидланиши ҳисобига дезодорант таъсирини кўрсатди. Ҳаво УБ нурлари билан ишлов берилаётганда, чангдан халос бўлиши керак, чунки у нурлаткичларнинг самарадорлигини жуда камайтиради ва уларни тез-тез даврий тозалаб туришни талаб қилади.

Тез бузиладиган маҳсулотлар сақланадиган хоналарнинг ҳавосини УБ нурланиши билан зарарсизлантириш жуда яхши самара беради. Қурилманинг солиштирма қуввати энг камида $0,6 \text{ Вт.м}^{-3}$, нурлантириш вақти 9 соатдан кўп бўлиши керак. Музлаткич камералари, рефрижераторлар ва кемаларнинг маҳсулот камераларида УБ нурлантириш натижасида, ҳавонинг нисбий намлиги $95 \dots 98\%$ бўлиши ва хаво соатига камида беш марта алмаштирилганда сақлаш ҳароратини стандарт температурадан $4 \dots 5^\circ$ ошириш мумкин.

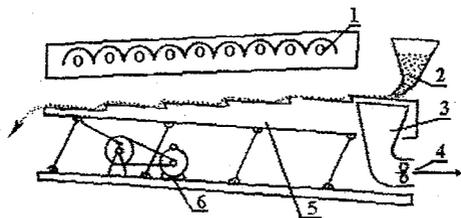
Идиш ва анжомларни зарарсизлантиришда ультрабинафша нурланишни қўллаш бизнинг республикамизда ва чет элларда яхши маъдум. Нурлантириш давомийлиги қўлланилаётган нурланиш

манбаи ва нурлантирилаётган юзанинг тавсифидан аниқланади. Транспорт сут сифимларини иккита ДБ 30 лампали нурлаткич билан 40 дақиқа нурлатилганда бактериялар билан зарарланишни 84...97% га камайтиради, ДРТ 400 лампали қурилмалар қўлланилганда 24 дақиқа ичида, ДРТ 1000 лампаси эса 3...6 дақиқада 100% зарарсизлантиришга эришилади. Рухланган темир ёки ёғочли юзани ДБ 15 лампаси билан 0,2 м масофадан туриб нурлатганимизда 30 сония ичида 90...95% урчимайдиган микроорганизмлар йўқотилади. Спораларни йўқотиш учун нурланиш вақти 5...15 дақиқа узайтирилади. Юзаларнинг ифлослиги ва ғадур-будурлиги нурланиш самарасини камайтиради.

Қоп идишларни зарарсизлантириш учун ҳаракатланувчи зарарсизлантиргич яратилган. Қурилма иккита ясси вертикал ИҚ нурлаткичлардан иборат бўлиб, уларнинг орасидан айланма занжирлардаги илгичларда ишлов бериладиган қоплар ҳаракатланади. 70 с ичида газлама 100°С гача қизийди ва унинг ичида бўлган ҳашаротлар ноҳуд бўлади. Қурилманинг қуввати 16 кВт, иш унуми соатига 600 қоп, электр энергиясининг солиштирма сарфи ҳар 5 қопга 1 кВт.с.

Уруғлик материалларга оптимал миқдорларда УБ ишлов бериш унинг сифатига (униб чиқишига, ўсиш энергиясига), яқуний ҳолда пишиб етилиш муддатларига ва ҳосилдорликка яхши таъсир кўрсатади. Қанд лавлаги уруғлари нурлантирилганда ҳосилдорлик 7—9% га ошади, қанднинг миқдори 15..19% га кўтарилади. Озуқа сабзисининг уруғларига УБ нурлари билан ишлов берилганда ҳосилдорлик ошади. Уруғлик дони нурлантирилганидан кейин 3.5% юқори унувчанликка ва 10..15% ўсиш энергиясига эга бўлади. Нурлантирилган уруғлар эрта ва бир текис униб чиқади, ҳосилнинг пишиб етилиши 12...15 кунга қисқаради.

Уруғлик материалга ишлов бериш учун УОЗ-2 нурлатиш қурилмаси қўлланилади (13.14-расм).



13.14-расм. Донни экиш олдидан УБ нурлар билан ишлов берадиган УОЗ-2 қурилмасининг схемаси:

- 1 — филоф-қайтаргичдаги ДРТ 1000 лампалари; 2 — донни юбориш бункери; 3 — чанг ютгичнинг ҳаво йўли; 4 — чанг ютгич шамоллатгичи; 5 — тебранадиган транспортер; 6 — транспортер юритмасининг электромотори.

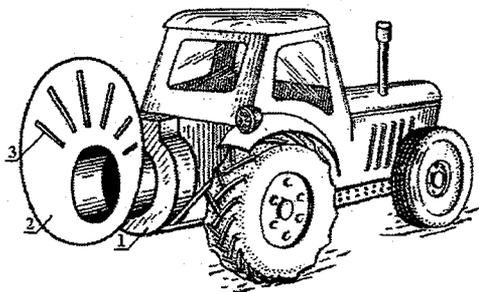
Дон бункер 2 дан ДРТ 1000 лампалари тагида тебранаётган лоток 5да 55...60 сония вақт ичида сължийди. Узунлиги 6 м ва эни 0,9 м лоток қуввати 0,6 кВт бўлган электромотор 6 билан ишга туширилади. Лотокнинг биринчи секцияси тагида ҳаво йўли ва шамоллатгичлари 4 бўлган ва қуввати 0,25 кВт бўлган электромотор орқали юргизиладиган чанг ютгич 3 жойлаштирилган. Қурилманинг ёй — симобли лампалари транспортердан 0,65 м баландликда қутили филоф-қайтаргич 1 да ўрнатилган ва у. ростланадиган актив балласт қаршилиқ орқали уланади. Қурилманинг қуввати 16 кВт, иш унумдорлиги соатига 1...1,5 т донга ишлов беради.

Ҳашаротларни келтириш ва йўқотиш оптик тутгичлар ёрдамида амалга оширилади, улар зараркунанда-ҳашаротларнинг оммавий чиқишларини ва ёшини олдиндан айтиш имконини беради. Зараркунанда ҳашаротларга қарши ҳозирги кунда кенг ишлатилаётган химёвий кураш усуллари ишлов берилаётган зонадаги тирик организмлар, шу жумладан инсонларга ҳам, тузатиб бўлмайдиган зарар етказмоқда. Ҳайвонлар ва паррандалар нобуд бўлмоқда, инсонларнинг заҳарланиш ҳоллари учрамоқда, заҳарли химикатлар тупроқда йиғилиб боради ва узоқ вақтгача яшил ўсимликлар ва жониворларга ёмон таъсир кўрсатади. Шу билан бирга зараркунанда-ҳашаротларда заҳарли химикатларга иммунитет пайдо бўлади ва кўпчилик ҳолда зараркунандалар сони вақтинчалик камайганидан кейин уларнинг бирданига кўпайиш даври бошланади.

Ультрабинафша нурлар тунги пайтларда ҳашаротларни тутгичларга чорлайди ва у ерда улар нобуд қилинади. Учиб келган хашоратлар УБ нурлатиш манбалари яқин ўрнатилган шамоллатгичларга сўрилади ёки трансформаторнинг иккиламчи чўлғамига берилган 1,5...10 кВ кучланишли тутгичнинг металл тўрларига текканида электр токидан шикастланиб ҳалок бўладилар.

Оптик тутгичларда УБ нурланиш манбаи сифатида ЛЭ, ДБ ёки ДРТ туридаги лампалар ишлатилади.

Катта майдонларда зараркунандаларга қарши курашишда кўп сонли тутгичлар ва жуда кўп шаҳобланган ва тортилган электр тармоқлари талаб қилинади. Бундай ҳолатларда қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг зараркунанда-ҳашаротларига қарши курашишда электрофизик усуллари қўлланиш мобил электроагрегатларни ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади. Шундай тракторга илинган қурилма агрегатларидан бири ВИММЕССЕ (Болгария, В. Б. Пенчев) институти томонидан яратилган (13.15-расм).



13.15-расм. Зараркунанда-ҳашаротларга қарши курашиш учун мобил агрегат:

1 — ҳашаротларни йўқотиш учун шамоллаттич; 2 — шамоллаттич диффузори; 3 — ҳашаротларни келтирувчи ЛЭ 15 эритема люминесцент лампалари.

Мобил агрегатнинг ўзи тракторнинг қувватни олиш валидан айлантириладиган ўқли шамоллаттич 1 га уланган «Беларусь» тракторидан иборат. Шамоллаттичнинг сўрувчи тешиклари ҳаво оқими орқали келтириладиган ҳашаротларни ушлаб қолувчи махсус шаклдаги диффузор 2 билан таъминланган. Ҳашаротлар диффузор тепасига жойлаштирилган ЛЭ 15 лампалари 3 ёрдамида келтирилади, улар тракторда ўрнатилган қуввати 3,6 кВт бўлган ўзгарувчан ток генераторидан таъминланади.

Болгария Республикасининг олма боғларида бундай агрегатлардан фойдаланиш қимёвий кураш усулларига нисбатан зараркунанда-ҳашаротларга қарши курашишга сарфланаётган харажатларни 30% га пасайтиради, меваларда заҳарли қимёвий моддаларнинг қолдиқларини эса 3,3 мартага камайтиради.

Республикамизда қишлоқ хўжалиги агротехникасида (пахтачилик, ғаллачилик ва полизчиликда) оптик нурлардан фойдаланиш бўйича етакчи олимлар А.Муҳаммадиев, А.Ражабов, М.Исмоилов, Т.Байзақовнинг илмий-амалий ишлари яхши натижалар берган.

Электротехнологик усуллари дехқончиликда ишлатиш бўйича т.ф.д., профессор А.Муҳаммадиев бошчилигида қишлоқ хўжалиги экинларининг уруғларига экишдан олдин ва вегетация даврида ультрабинафша нурлари ва юқори кучли электр майдонлари билан ишлов бериш амалиётда қўлланилди. Мазкур технология Ўзбекистон, Қозоғистон, Хитой ва Миср араб республикалари пахта далаларида синовдан ўтказилиб, ишлаб чиқаришга кенг жорий қилиш тавсия этилган.

Қурилма ўсимликларни электравжлантиргич номи билан юритилади. Униг умумий кўриниши 13.16-расмда келтирилган.

Тупроқ ва ўсимлик электр авжлантиргичи МТЗ-80Х, ТГЗ-100.11, ТГЗ-8010 ва бошқа русумли тракторларга тиркаладиган КХУ-4 культиватори ёки ОВХ-600 пуркагичи билан агрегатланади.

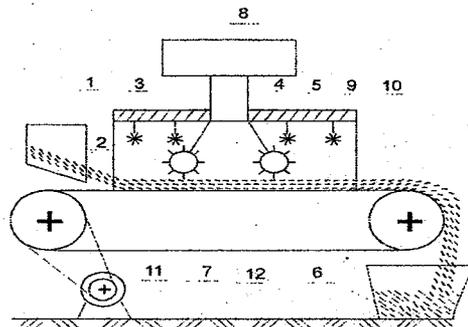


13.16-расм. Электравжлантиргичнинг умумий кўриниши.

Тупроқ ва ўсимликларни электр авжлантиргичи таркибига трактор олдига осиладиган рама, қуввати 30...60 Вт бўлган ДБ-30, ДБ-60 бактерицид лампалари ўрнатиладиган ва баландлиги бўйича ростланадиган нурлаткичлар, уларни энергия манбаи билан таъминловчи («ФОТОН» илмий ишлаб чиқариш корхонасида ишлаб чиқарилган) махсус ёқув тизимида амалга оширилади.

Электравжлантиргичда ишлов берилган ўсимликларда (ғўза, картошкка, буғдой ва ҳ.к.) авжлантирилаганига нисбатан 1,5...2 марта кўп Са, Mg, Zn тўпланишига олиб келади, бундан ташқари шоналаш, гуллаш, чаноқ ҳосил бўлиш ва ҳосил пишиш даври 10...15 кун илгари киришиш аниқланган, яъни вегетация даври қисқарган.

Пахта уругига экишдан олдин юқори частотали электр майдони ва ультрабинафша нурлари билан ишлов берилганда (13.17-расм) илдиз чириши касаллиги 70% га, гоммоз касаллиги 60% га камаяди, пахтанинг униб чиқиши 94—96% га ва ҳосилдорлик эса 3...5 ц ошади.



13.17-расм. Пахта уруғига УБ нурлари ва юқори частотали электр майдони билан ишлов берувчи қурилма:

- 1 — бункер; 2 — уруғлар; 3, 5 — УБ нурлаткичлари жойлашган камера; 4 — юқори частотали электр майдони камераси; 6 — ишлов берилган уруғларни йиғувчи бункер; 7 — транспортер; 8 — юқори частотали майдонни ҳосил қилувчи блок; 9 — рупорли антенна; 10 — УБ нурлари манбаи; 11 — электромотор; 12 — диэлектрик тақсимловчи барабан.

13.17-расмда кўрсатилган қурилма қуйидаги тарзда ишлайди. Бункер 1 дан уруғ транспортер 7 орқали УБ нурлари билан ишлов бериш учун камера 3 га берилади. Кейин уруғ камера 4 да юқори частотали майдон таъсирида бўлади ва яна камера 5 да УБ нурлари билан нурлантилади. УБ нурлари ва юқори частотали электр майдонида ишлов берилган уруғлар бункер 6 га келиб тушади. УБ нурларини бир текис таъсир этиши учун диэлектрик материалдан тайёрланган текисловчи барабан 12 ўрнатилган. Транспортер электромотор 11 билан ҳаракатта келтирилади.

Олинган натижалар шуни кўрсатадики, УБ нурлари ва юқори частотали электр майдонларида пахта уруғига ишлов берилганда ҳосилдорлик ошиши билан бирга пахтанинг пишиб етишиши 15.....20 кунга камаяр экан, бу эса ёғингарлик бошланмасдан олдин пахта ҳосилини тез йиғиб олиш имкониятини беради.

13.6-§. Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун мўлжалланган инфракизил нурлатиш қурилмалари

ИҚ нурлар кўринадиган ва УБ нурлар каби энергияни истеъмолчи ва манба орасида бевосита боғланиш бўлмаганда узатиш хусусиятига эгадир.

Энергияни нурланиш орқали бериш конвекция ёки иссиқлик ўтказишга қараганда бир қанча афзалликларга эга. Нурланишнинг ИҚ оқими йўналган тарқалишга эга ва нурланишнинг

истеъмолчисида йиғилиши мумкин. ИҚ нурланишнинг турли манбаларини ва қайтаргич шакллари қўллаган ҳолда локалланган нурланишни яратиб ёки нурланаётган юза бўйлаб керакли нурланишни бир текисда тақсимланишини таъминлаш мумкин.

ИҚ нурлар кўпгина жисмларда танланган ҳолда ютилади, ҳавода умуман ютилмайди, лекин сувда ИҚ нурларнинг ютилиш коэффициенти жуда баланддир.

ИҚ нурланишларнинг электр манбалари юқори фойдали иш коэффициентиغا, кичик инерцияга ва металл ҳажмига, катта қувват бирлигида массага, автоматика воситалари ёрдамида ўзгартириш ва бошқариш хусусиятларига эга.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ИҚ нурланишлар ёш ҳайвонларни ва паррандаларни иситиш, мева ва сабзавотларни қуриштиш, сабзавот ва дон экинларининг уруғлик материалларини экин олдида ишлов бериш учун ва кўпгина бошқа қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш жараёнларида ишлатилади.

ИҚ нурланишнинг биологик таъсири.

Республикамизда ва қўшни давлатларда куз-қиш даври 4...5 ойга чўзилади ва бу даврда температура паст бўлиб қишлоқ хўжалик ҳайвонларини сақлаш учун энг қийин шароитлар пайдо бўлади.

Ёш ҳайвонлар ва паррандалар организмда тутилгандан кейинги биринчи кунларида иссиқликни бошқариш механизми ривожланмаган бўлади.

Паст ҳарорат, ҳавонинг юқори намлиги ёш молларнинг ривожланиши ва ўсишига салбий таъсир қилади, моддалар алмашишининг бузилишига, ўпка шамоллаш касалликларига, овқат хазм бўлишининг бузилишига ва ҳайвонларнинг нобуд бўлишига олиб келади.

Барча чорвачилик хоналарида керакли ҳароратни ушлаб туришга мўлжалланган иситиш системаси жуда кўп энергия сарфланишини талаб қилади. Аралаш тизимларни қўллаш анча самарадордир, чунки улар ёрдамида ёш ҳайвонлар сақланаётган чегараланган зонада ҳаво ҳароратини ошириш мумкин.

Локал иситишни таъминлаш учун электр-иситувчи майдонлар, электрда қизийдиган гиламлар, матлар, панеллар ва бошқа иситиш ускуналари ишлатилади. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш амалиётида ёш ҳайвонларни ИҚ нурлар билан иситиш кенг тарқалган.

ИҚ нурланиш оқими ҳайвонлар танасига етиб бориб, бир қисми қайтарилади, аммо унинг қолган қисми иссиқлик эффектини ҳосил қилиб, тери ва тери ости тўқималарида ютилади.

Нурланаётган тери участкаларида қоннинг миқдори 10—15 баробар ошади, 1—2 дақиқадан кейин иссиқлик эритемаси пайдо бўлади.

Тириқ организмнинг ИҚ нурларини ютиши жуда қийин биологик жараён, унда ҳайвоннинг бутун организми иштирок этади. Терининг иссиқлик рецепторлари орқали нурланиш организмнинг

нерв тизимига таъсир этиб безларнинг ишлашини, қон пайдо қилувчи органлар ва тана хужайраларини қон билан таъминлашни яхшилайдди. Бу ерда шуни таъкидлаш керакки, узоқ узлуксиз иссиқлик таъсири ва терининг ошиқча эритемланиши ҳайвон организмга салбий таъсир этади. Нурланишнинг танаффусли режими, баланд ва паст ҳарорат таъсирининг алмашуви нерв ва ичак тизимини ўзгача тренинга олиб келади, бу эса организмни чиниқтиради.

Шундай қилиб, маҳаллий иситишнинг бошқа воситаларидан фарқли ИҚ нурланиш ҳайвонларга фақат иситувчи сифатида таъсир этмай, балки организмдаги биологик жараёнларни кучайтиради, тонус ва резистентностни кучайишига ёрдам бериб, ҳайвонларнинг ҳолати, ўсиши, ривожланиши ва сақланишини яхшилайдди. ИҚ нурланишлар даволаш мақсадларида ҳам ишлатилади.

УБ ва ИҚ нурланишларни биргалиқда ишлатишнинг келажаги жуда порлоқ. Россия қишлоқ хўжалигини электрлаштириш институтини илмий текширишларига қараганда (Д. Н. Быстрицкий, А. К. Лямцов ва бошқалар), нурланишларнинг биргалиқда қўлланилиши чўчкачаларни эмизишдан чиқариш вақтида оғирлигини 13% оширади, бу алоҳида ИҚ нурларини қўллаш самарасидан 3 баробар ва УБ нурлантиришларни ишлатишдан 1,8 марта кўп.

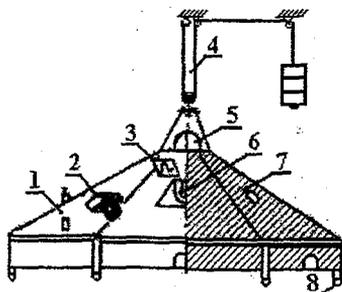
Ёш ҳайвонларни сақлашнинг энг қулай шароитлари иссиқликни аккумуляция қиладиган панеллар, матлар, электр билан қизитиладиган гиламчалар, иситиладиган полларни инерциясиз ИҚ нурлатиш қурилмалари билан бирлаштирилганда ҳосил бўлади. Улар пол орқали ҳайвон танасини иссиқлик йўқотишига қаршилик кўрсатади ва электр таъминотининг танаффусларида ёш ҳайвонларни иситиш зонасида иссиқликни сақлашга ёрдам беради.

Ҳайвон ва паррандаларни ИҚ нурлатиш учун қурилмалар

Нурлатиш қурилмаларида ҳайвонлар сақланадиган катаклар устида жойлаштириладиган ССПО1-250, ОРИ-1, ОРИ-2, ОВИ-1, «ЛатВИКО» ИҚ нурлаткичлари қўлланилади. Нурлаткичларнинг электр тармоқлари симларини ўрнатиш учун илгичлар орқали трубалар ёки тросларга маҳкамланади.

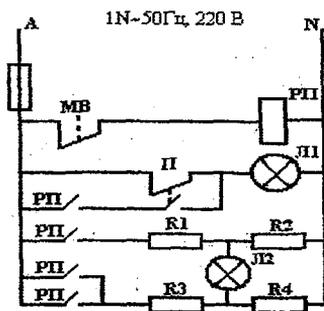
БП-1 электробрудери полда боқиладиган 500..600 та жўжаларни иситишга мўлжалланган. Брудер (13.18-расм) конструкцияси говак олти қиррали кесилган металл пирамида 7 шаклида бўлиб, полда ўрнатиш учун ўзгарувчан баландликда таянч 8 ва брудерни хонанинг шишига маҳкамлаш учун тросли илгак 4 билан таъминланган. Брудернинг зонти тагида тўртта «қора» нурлаткичлар ўрнатилган бўлиб, улардан ҳар бирининг қуввати 250 Вт бўлган трубкасимон электр қиздиргичлар 3 дан иборатдир. БП-1 брудернинг принципиал электр схемаси 16.2-расмда кўрсатилган. R1 ва R4 нурлаткичлар тенг елкали кўприк схемаси бўйича йиғилган ва ИЭҚ лардан биронтаси куйганда дарак берувчи Л2 лампаси унинг диагоналига уланган.

Брудер зонти тагидаги керакли бўлган ҳарорат $2...3^{\circ}$ гача аниқликда енгил буғланадиган суюқлик силфони бўлган релесиди ушлаб турилади. Ҳарорат кўтарилганда силфондаги суюқлик буғланади, силфон ҳажми ошади ва у МВ микроаэраткичга таъсир этиб нурлаткичларни ўчиради. Ҳарорат пасайганда тескари жараён содир бўлади, натижада нурлаткичлар уланади. Брудер зонти тагида Л1 ёритиш лампаси ўрнатилган, у ҳарорат режимини ўрнатиш пайтида П қайта қўшгич ёрдамида ТЭҚларга параллел уланади ва ИҚ нурлаткичларни улаш ва ўчиришдан дарак берувчи сигнал лампа сифатида ишлаши мумкин. Брудернинг тўсиқлари зонти ости бўшлиғини шамоллатиш учун деразалар билан таъминланган. БП-1 брудерининг қуввати 1,0 кВт.



13.18-расм. БП-1 брудер қурилмаси:

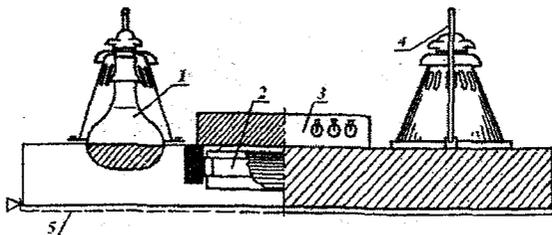
- 1 — ҳароратни назорат қилувчи ўлчагич;
- 2 — ҳароратни ростлагич; 3 — ИҚ нурлаткичлар;
- 4 — тросли илгич, посангиси билан; 5 — ТЭҚ-ларнинг куйишидан дарак берувчи лампа;
- 6 — ёритиш лампаси; 7 — корпус; 8 — таянчлар.



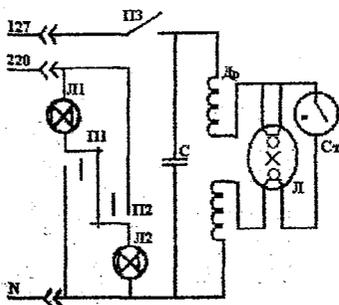
13.19-расм. БП-1 брудерининг умумий электр схемаси.

ИКУФ-1, ИКУФ-1М, «Луч» атоматлаштирилган қурилмалари қишлоқ хўжалиги ҳайвон ва паррандаларини бир вақтнинг ўзида ИҚ иситиш ва УБ нурлатишга мўлжалланган.

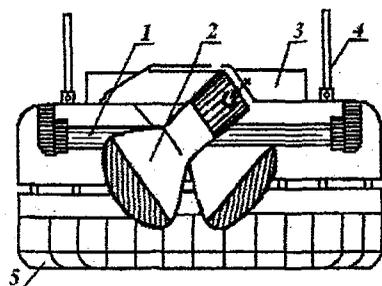
Битта қурилманинг таркибига 40 нурлаткичлар ва бошқариш пулти киради. Ҳар бир нурлаткич (13.20-расм) иккита ИКЗК-220—250 инфракизил лампалари 1 ва битта ЛЭ 15 (ёки ЛЭО 15) эритем лампаси 2 дан ва ишга тушириш аппаратлари 3 дан иборат. ИКУФ қурилмасининг умумий электр схемаси 13.21-расмда кўрсатилган. П1, П2 қайта улагичлар ёрдамида ҳар бир нурлаткичнинг ИҚ лампаларига биронта иш режими берилади: фақат Л1 лампаси уланган, фақат Л2 лампаси уланган, Л1 ва Л2 лампалари тўлиқ кучланиш тармоқига уланган, Л1 ва Л2 кетма-кет уланган ва ҳар бир лампа тармоқ кучланишининг ярмига уланган. П3 қайта улагич электродларини олдиндан қиздириб стартерли схемада импульсли ёқиш бўйича уланган эритем лампасини бошқариш учун хизмат қилади.



13.20-расм. ИКУФ-1 нурлатиш қурилмасининг конструкцияси:
1 — ИҚ лампа; 2 — эритем лампа; 3 — қайта қўшгичлари билан ИТА филофи; 4 — илгак; 5 — ҳимояловчи панжара.



13.21-расм. ИКУФ-1 нурлаткичининг умумий электр схемаси.



13.22-расм. «Луч» нурлатиш қурилма-сининг конструкцияси:
 1 — эритема лампа; 2 — ИҚ лампа; 3 — ИТА филофи; 5 — ҳимоя панжараси.

ИКУФ-1М нурлатиш қурилмаси ИКУФ-1 нурлаткичига ўхшаш, лекин герметик ишланган ва ИҚ ҳамда УБ лампаларни бошқариш учун қайта улагичлари йўқ.

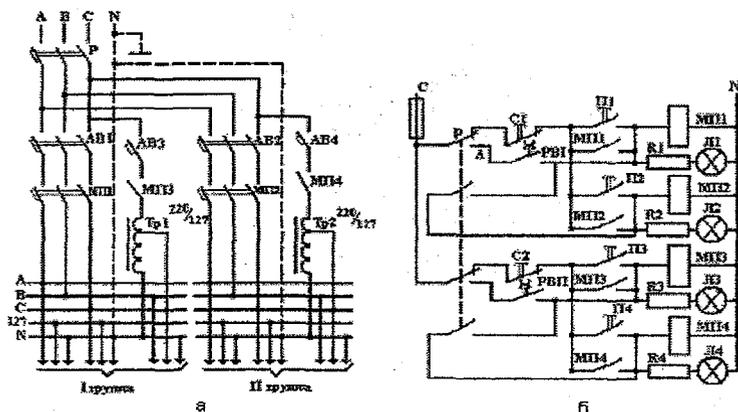
«Луч» нурлатиш қурилмасида (13.22-расм) эритема лампа 1 патронлари қотирилган ҳолда бажарилган, инфрақизил лампалар 2 патронлари эса нурланаётган юза бўйлаб ИҚ нурланишни етарли талабларда олиш учун вертикалга турли бурчакларда ўрнатилиши мумкин.

Ҳар бир автоматлаштирилган қурилманинг қуввати 520 Вт. ИКУФ-1 нурлаткичининг принципиал электр семаси 13.23-расмда келтирилган.

Схеманинг куч қисми (13.23-а расм) қурилмани улагич Р, автомат ажраткичлар АВ1, АВ2, икки гуруҳ нурлаткичларнинг инфрақизил лампаларини улаш учун магнитли ишга туширгичлар МП1, МП2, икки гуруҳ нурлаткичларнинг эритема лампаларини таъминловчи Тр1, Тр2 автотрансформаторларини улайдиган АВ3, АВ4 автомат ажраткичлар ва МП3, МП4 магнитли ишга туширгичлардан иборат. Гуруҳ нурлаткичларини қўл режимида ишлашида С1, С2, П1...П4 кнопкалари билан қўлда, автоматлаштирилганида икки программали вақт релеси билан РВ (13.23-б расм) бошқарилади. Битта программа ИҚ манбаларини бошқариш учун ишлатилади, иккинчиси УБ. Автомат ажраткичлар ёрдамида ИҚ ва УБ манбаларининг хоҳлаган гуруҳини ишлашдан тўхталиши мумкин.

«Луч» қурилмасининг бошқариш схемасига юқорида келтирилган аппаратуралардан ташқари инфрақизил нурланиш манбаларини таъминлаш кучланишини ўзгартирувчи ростлагич ҳам киради.

Қурилмаларнинг бошқариш шкафлари аппаратураларни чанг ва намдан сақлашни таъминловчи қотирмалар билан жиҳозланган.



13.23-расм. ИКУФ-1 нурлатиш қурилмасининг умумий электр схемаси:

а — қурилманинг куч қисми схемаси; б — бошқариш схемаси.

XIV боб

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ЁРИТИШ ВА НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШ.

14.1-§. Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш

Лойиҳалаш тартиби қуйидагича:

1. Муҳит шароити ва электр токи билан шикастланиш даражаси хавфидан келиб чиққан ҳолда хоналарнинг тавсифларини аниқлаш мақсадида қурилиш ва технологик лойиҳаларнинг плани ва кесими билан танишиш. Бунда талаб қилинадиган ёритилганликни олиш учун хонада олиб бориладиган ишнинг тавсифига эътибор бериш керак. Ёритилганлик даражаси маълумотнома жадвалида берилган қийматга мос бўлиши керак.
2. Ёруғлик манбаини электр билан таъминлаш манбаини, кучланиш системаси, ёритиш тури ва системасини танлаш.
3. Ҳар бир хона учун иш олиб бориладиган юзалардаги ўрнатилган ёритилганликни маълумот жадвалидан аниқлаш.
4. Ёриткичлар турини аниқлаш ва уларни хоналарга жойлаштириш.
5. Ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш натижасида ёриткичлар сони ва манба қуввати аниқланади.
6. Гуруҳ тармоқлари системасини ва ёриткичларни бошқариш усулларини танлаш.
7. Ҳар бир хона учун электр ўтказиш турини ва электр токидан шикастланиш хавфининг олдини олиш тадбирларини танлаш.

8. Ёриткичларни гуруҳларга бўлиш, гуруҳ ишчитларини жойлаштириш, хона планига гуруҳ тармоқларини қўйиб чиқиш, уларни ўлчаш ва гуруҳлардаги юкланишни ҳисоблаш.

9. Планада таъминловчи тармоқни кўрсатиш, таъминловчи ва гуруҳ тармоқларини бирга ҳисоблаш, сақловчи аппаратларни танлаш.

10. Материалларни танлаш ҳамда спецификацияни, сметани ва тушунтириш маълумотини тузиш.

Электр ёритишни лойиҳалашда берилган шароитда мумкин қадар тўғри танланган вариант муҳим рол ўйнайди. Бир хил ёритиш шароитини яратаётган бир хил мумкин бўлган вариантлар фойдаланаётган ёриткичларнинг ва ўтказгич симларнинг тури билан, уларни эксплуатация қилиш билан фарқланишлари мумкин. Натижада капитал харажатлар (қурилманинг қуриш учун кетадиган бошланғич), эксплуатация харажатлари (электр энергиясига тўлов, йил давомида алмаштириладиган лампаларининг нархи ва бошқа харажатлар) ва қурилмани узоқ ишлашлари ҳам ҳар хил бўлади.

Капитал харажатлари энг арзон бўлган вариант юқори эксплуатацион харажатларга эга бўлиши мумкин. Шундай экан, вариантларни иқтисодий баҳолашда, бир вақтда бошланғич сарфлар ва йиллик эксплуатацион харажатлар таққосланиши керак.

Иккита таққосланаётган вариантдан самаралилигини танлашда қуйидаги ифодадан фойдаланиш мумкин:

$$\frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} \leq T_H, \quad (14.1)$$

бунда K_1 ва K_2 — биринчи ва иккинчи вариантлардаги капитал харажатлар сўм; C_1 ва C_2 — шу вариантлардаги эксплуатацион харажатлар, сўм·йил⁻¹; T_H — кетган харажатларни қоплаш нормаланган вақти, йил.

$K_1 < K_2$, $C_1 < C_2$ бўлганда биринчи вариант иккинчисига қараганда тежамлироқдир.

Иккитадан ортиқ вариантни таққослаганимизда энг фойдалисини қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$C + \frac{K}{T_H} = \min, \quad (14.2)$$

бунда K — ёритиш қурилмаларининг смета баҳоси, сўм; C — йиллик эксплуатацион харажатлар, сўм·йил⁻¹;

Йиллик эксплуатацион харажат қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C = C_э + C_а + C_л + C_ч \quad (14.3)$$

бунда: $C_э$ — электр энергиясининг бир йиллик баҳоси, сўм-йил⁻¹; C_a — амортизация учун ушлаб қолинган маблағ, сўм-йил⁻¹; C_d — йил давомида алмаштириладиган лампаларнинг нарҳи, сўм-йил⁻¹; $C_ч$ — ёритгичларни тозалаш баҳоси, сўм-йил⁻¹. (14.3) ифодадаги йиғиндилардан қайси бири таққослаш вариантларида бир хил бўлса, уларни қўшмаслик мумкин.

Йил давомида сарф бўлган электр энергия баҳоси қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$C_э = PK_c(1 + 0,01\Delta U\%)Tq \quad (14.4)$$

бунда: P — ёруғлик қурилмасининг ўрнатилган қуввати ИТАда йўқолган қувват билан бирга, кВт; K_c — сўраш коэффиценти, ΔU — кучланишлар йўқолиши, %; T — ёритиш қурилмасидан фойдаланишнинг йиллик соат сони, соат; q — 1 кВт соат электр энергиясининг баҳоси сўм-кВт⁻¹ соат⁻¹.

Ишлаш даври тугагандан сўнг яроқсиз қолган асосий ускуналарни алмаштириш учун амортизация маблағлар ушлаб қолинади. Ушлаб қолинган маблағлар йиғиндиси, ускуналарнинг айрим элементларининг ишлаш даври билан аниқланади:

$$C_a = \sum K_i \frac{a_i}{100} \quad (14.5)$$

бунда: K_i — амортизация маблағлари бир хил фоизда ушлаб қолинган капитал харажатлар тузилмаси, сўм-йил⁻¹; a_i — ёритиш қурилмаларининг асосий элементлари учун амортизация маблағларни ушлаб қолиш фоизи, %.

Мисол тариқасида ёритиш ускунасининг баъзи элементлари учун a_i — қийматини келтирамиз: шиша тарқатувчиси бўлмаган ёритгич — 10%; шиша тарқатувчиси бўлган ёритгич — 15%; ИТА газразряд лампалар учун — 12,5%; ёпиқ ўтказишлар — 8%; очиқ ички ўтказишлар — 10%.

Ташқи муҳит шароити ускуналарни ишлаш даврига катта таъсир қилади ва натижада, амортизация маблағлар учун ҳам. Қишлоқ хўжалик шароитида тез учрайдиган салбий факторларга кимёвий актив муҳит ва намлик киради.

Йил давомида алмаштириладиган лампаларнинг баҳосини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин:

$$C_3 = \frac{nq_n \cdot T}{T_n} \quad (14.6)$$

бунда: n — лампалар сони; q_n — битта лампанинг баҳоси, сўм; T_n — лампанинг ишлаш даври, соат.

Ўриткичларни тозалаш баҳоси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_4 = Nm q_4, \quad (14.7)$$

бунда: N — ўриткичлар сони; m — йил давомида тозалаш сони; q_4 — битта тозалаш баҳоси, сўм.

Ўритиш қурилмасининг ишчи лойиҳаси таркибига қуйидаги материаллар кириши мумкин:

- 1) тушунтириш маълумоти;
- 2) ёруғлик-техник қайдномаси;
- 3) ускуналар, материаллар, жихозлар спецификацияси;
- 4) электромонтаж ишлари сметаси;
- 5) чизмалар.

Тушунтириш маълумотномаси қуйидаги схема бўйича тузилиши мумкин.

1. Умумий қисм: лойиҳани ўраб олган асосий саволлар тартиби; бошланғич материаллар.

2. Ёруғлик-техник қисм: ўритилганлик даражаси меъёрларини аниқлаш асослари, ёруғлик манбаи ва ўриткичларни танлаш, ёруғлик тури ва системасини аниқлаш; ўрнатилган ўритилганликни яратиш учун ўритиш қурилмаларини ҳисоблаш.

3. Электротехник қисм: электр энергия манбаи; кучланиш системасини; таъминлаш схемаси гуруҳ ситларни жойлаштириш ва уларнинг турини аниқлаш; ўтказгичлар маркаси ва ўтказиш турлари; тармоқни сақлаш ва бошқариш; эксплуатация қилиш; электр токидан шикастланишдан ҳимояланиш.

1. Натижа материаллари: ўриткичлар сони, умумий ўрнатилган қувват.

Ёруғлик-техник қайдномаси ёруғлик-техник ҳисоблаш натижалари асосида тузилади ва қуйидаги жадвал кўринишида бўлади.

Ўруғлик-техник қайдномаси

№	Хона ва иш жойлари нинг номи	Хона майдони, м ²	Ўритиш систем аси	Ўритиш тури	Энг кичик ёритилг анлик, ак

давони

Заҳира коэффициенти К	Ўриткичлар сони ва тури	Лампа қуввати, Вт	Қурилманинг умумий қуввати, Вт	Қурилманинг солиштирма қуввати, Вт м ⁻²	Розеткалар сони

Спецификация — чизма ва қайдномада келтирилган асосий электр ускуналари ва материаллар ҳақида маълумот беради.

Смета — махсус инструкциялар бўйича электромонтаж ишларини бажариш учун тузилади.

Ишчи чизмалар — монтаж ишларини бажариш учун асосий материал. Чизманинг масштаби ҳамма материаллар яхши кўриниши хисобидан аниқланади (1:50 дан 1:200 гача).

Маҳаллий ёки йўналтирилган ёритилганлик планда ингичка чизиқлар билан кўрсатилади. Ўриткичлар ва розеткалар ўзларининг шартли белгилари билан кўрсатилади. Манбанинг қуввати ва илиш бандлиги каср ҳолатида берилади. Кронштейнда ўрнатилган ёриткичлар «К» ҳарфи билан белгиланади. Ўритилганлик меъёри хонанинг планида кўрсатилади.

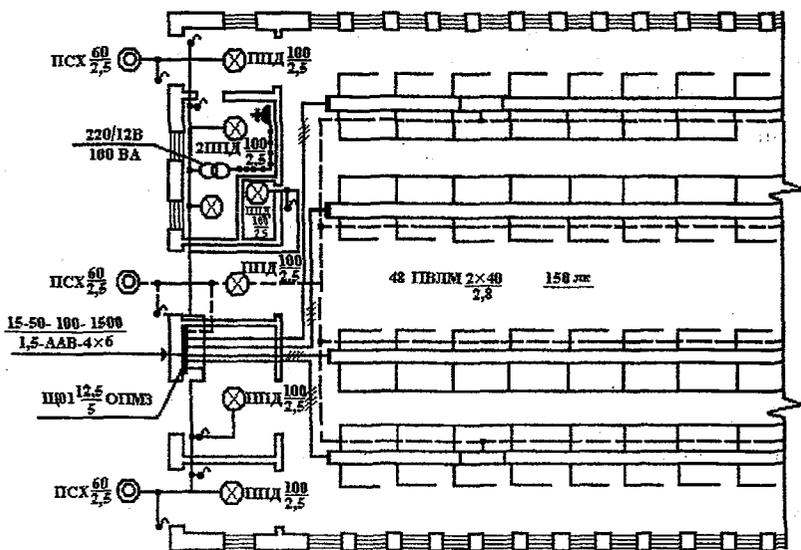
Гуруҳ тармоқлари қалинроқ чизиқлар билан берилади. Ўритиш ва нурлатиш қурилмаларининг лойиҳаларида шартли белгиларни қўйиш: 14.1-расмда келтирилган.

Нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш қўйидаги тартибда олиб борилади:

1. Лойиҳаланаётган қурилмага бўлган асосий агробиологик ва зоотехник талабларни аниқлаш. Қурилма эксплуатация қилинадиган хоналар билан танишини.

2. Талаб қилинган спектр таркиби ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари бўйича нурланиш манбаини танлаш.

3. Ўруғлик-техник ҳисоблашни бажариш.



14.1-расм. Чўққахонадаги ёритиш қурилмаларини чизмада шартли белгилар билан кўрсатилиши.

14.2-§. Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларидан фойдаланиш

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини техник эксплуатация қилиш ҳоидаларига риоя қилмаслик, уларнинг самарали ишлашини пасайтиради ва хизматчи ходимлар ва ҳайвонларнинг электр токидан шикастланиши хавфини оширади. Электр қурилмаларида авария содир бўлганда қаттиқ қизиш ҳоллари вужудга келади, бу ҳолат деталларнинг ўта қизишига ва ёнғин чиқишига ёки портлашига олиб келиши мумкин.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмалари фойдаланиш учун қабул қилиб олинаётганда қуйидагилар текширилади:

- 1) қурилмалар томонидан ҳақиқий ёритилганлик ёки нурлатилганликни таъминлаганлиги;
- 2) ўтказгич симларнинг маркаси, уларни кўндаланг кесим юзаси ва жойлаштириш усулининг лойиҳага мослиги;
- 3) ўтказгич симларни улаш схемаси ва фазалар бўйича юкланишларнинг тақсимланиши;
- 1) сақлагич элементларнинг лойиҳага мослиги;

2) изоляция таянчларни, аппаратларни, деталларни, конструкцияларни қотириш ишончлилиги;

3) ўтказгич симларни изоляция қаршилигининг меъёрларга мослиги. Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларидан ойдаланишдан мақсад-қурилманинг ҳамма элементларини соз ҳолатда ушлаш ва уларни самарали ишлашга таъминлаш.

Қурилмалар яратаётган берилган даражадаги ёритилганликни ёки нурлатилганликни таъминлаш учун тармоқ кучланишининг қийматини ҳамда ёритгич ва нурлаткичларнинг умумий ҳолатини текшириб бориш керак. Кучланиш қийматининг хаддан ташқари ўзгариши сабабларини аниқлаб уни тезда бартараф қилиш керак. Ёриткичларни тозалаш туриш катта аҳамиятга эга, чунки чанг ҳисобига уларнинг Ф.И.К ҳамда ёритилганлиги 1,5.....2 марта камайиши мумкин. Ёриткич ва нурлаткичларни тозалаш даври уларни қандай шароитда ишлатилишига боғлиқ: кўп чангли хоналарда-ойига тўрт марта; кам чангли хоналарда-ойига икки марта; ташқи ёритишда-йилига уч марта.

Нормал муҳитли хоналарда изоляциянинг ҳолатини икки йилда камида бир марта ва оғир муҳитли хоналарда йилига камида бир марта текшириш керак. Ўтказгич сим изоляцияси қаршилиги иккита ёнма ён турган сақлагичдан кейин узгичларни ёқилган, эрувчан қуйма олиб қўйилган ва лампа бураб олинган ҳолатида ўлчанади. Изоляция қаршилигининг қиймати 0,5 МОм дан кам бўлмаслиги керак.

Нурлатиш қурилмаларини ишлатиш учун уларга нурлатиш режимининг график-жадвали тузилади. Тармоқ кучланишининг ўзгариши 5% дан юқори бўлганда берилган нурланишни нурлатиш режимига мос ўзгартириш керак бўлади. УБ нурлари манбалари вужудга кетираётган нурлатилганликни маълум даврларда уфиметр билан текшириб туриш керак. Лампанинг эскириш даври ошиб борган сари мос равишда нурлатилганлик вақтини ҳам ошириб бориш керак. Лампанинг эскириши натижасида нурлатилганликнинг камайиши 30% ошиб кетса, уни янгисига алмаштириш керак. Ёритиш қурилмаларининг олдинга юриш-қайтиш ҳаракати автоматлаштирилган бўлади. Қурилма тўхтаганда автоматик равишда тармоқ кучланиши узилади.

Нурлатиш ёки ёритиш қурилмаларидан фойдаланаётган хизматчилар техника хавфсизлиги бўйича камида III гуруҳ малакасига эга бўлиши керак. Айниқса, иссиқхона нурлатиш қурилмаларидан фойдаланганимизда хизматчиларнинг хавфсизлигига эътибор беришимиз зарур, чунки иссиқхоналар ўта хавfli хоналар тоифасига киради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Баев В. И. Практикум по электрическому освещению и облучению. — М.: «Агропромиздат», 1991.
2. Белоковский И. Н. Электрическое освещение и облучение. Ташкент. «Ўқитувчи», 1984.
3. Гупоров М. М. Основы светотехники и источники света. — М.: Энергопромиздат, 1983.
4. Живописцев Е. Н., Косицин О. А. Электротехнология и электрическое освещение. — М.: «Агропромиздат», 1990.
5. Жилинский Ю. М., Кумин В. Д. Электрическое освещение и облучение. — М.: «Колос», 1982.
6. Кожевникова Н. Ф., Алферова Л. К., Лямцов А. К. Применение оптического излучения в животноводстве. — М.: «Россельхозиздат», 1987.
7. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение. — М.: «Агропромиздат», 1991.
8. Лямцов А. К., Тищенко Г. А. Электроосветительные и облучательные установки. — М.: «Колос», 1983.
9. Справочная книга для проектирования электрического освещения. /Под редакцией Г. М. Кнорринга. Ленинград. «Энергия», 1976.
10. Справочная книга по светотехнике/ Под редакцией Ю.Б. Айзенберга. — М.: «Энергоатомиздат», 1983.

1-жадвал. Қишлоқ ва сув хўжалиги биноларидаги тармоқ ёритиш меъёрлари

Хона, участка, жиҳозлар	Ёритиш меъёрла-наётган илгчи юза	Ёритиш меъёрла-наётган текислик	Ёритил-ганлик, лк		Қўшимча кўрсатмалар
			РА	ЧЛ	
1	2	3	4	5	6
<i>Чорвачилик бинолари ва иншоотлари</i>					
<i>сут етиштириш йўналишидаги йирик шохли қорамоллар учун</i>					
Сигирлар ва ёш бузоқчаларни боқиш хонаси: озиклантириш зонаси	Пол, охур жойлаш-ган зона	Горизон-тал	75	30	Сигирларни соғинида елиндаги ёритилганлик камида 150 лк бўлиши керак
оғилхона, секция, бокслар	Пол	«	50	20	
Зотли буқаларни боқиш хонаси	Пол, охур жойлаш-ган зона	«	75	30	
Туғиш бўлимининг хоналари:	Пол		150	100	
сигирлар туғиши учун	«	«	75	30	
сигирларга санитария ишлови бериш учун	«	«	100	50	
профилакторий, бузоқларни боқиш хонаси	«	«	100	50	
Бузоқхоналар	«	«	100	50	
<i>Гўшт тайёрлаш йўналишидаги йирик шохли қорамоллар учун</i>					
Бузоқларни эмизувчи сигирларнинг оғилхона ва секциялари	Пол	Горизон-тал	75	30	
Ёш молларни етиштириш хонаси	«	«	50	20	
Ёш молларни озиқлантириш хонаси (оғилхона, секция, бокслар)	«	«	50	20	
Ёш молларни санитар ишлов бериш, қуритиш ва тортиш хонаси	Асбоблар шкаласи	Шкала жойлашган текислик	100	50	

1	2	3	4	5	6
<i>Чўчка учун</i>					
Зотли ота ва она чўчкалар, эмизикли чўчкачалар хонаси	Пол	Горизонтал	75	30	
Эмизишдан ажратиш ва ёш чўчкаларни боқиш хонаси	«	«	75	30	
Чўчкаларни бўрдоқига боқиш хонаси	«	«	50	20	
<i>Қўйлар учун</i>					
Она қўй, қўчқор, онадан ажратилган ёш қўй учун хона	Пол	Горизонтал	-	30	
Туғадиган бўлими бор иссиқхона	Папжара поли	«	100	50	
Очиқ яланглик озуқаланиш майдони билан	Ер	«	-	10	
Қўйларнинг жунини қирқиш хонаси	Стул, супа	«	200	150	
Эчки боқиш фермаларида тивитни тараш хонаси	Пол	«	150	100	
<i>Отлар учун</i>					
Зотли отларни боқиш учун хона	Пол	Горизонтал	75	30	
Ишчи отларни боқиш хонаси	«	«	50	20	
Ванна-душ хонаси	«	«	75	30	
Уюрли боқишда отлар учун соддалаштирилган хона (сарой)	«	«	-	20	
От бойлайдиган бостирма	Ер	«	-	10	
<i>Паррандачилик битолари ва ишооллари</i>					
Товуқлар галасини полда боқиш хонаси	Пол	Горизонтал	75	30	Еритганликни 30...75 лк. диапазонда бошқаришни таъминлаш
Товуқларни қафасда боқиш хонаси	Охур	«	75	30	Бу ҳам
Ота-она товуқлар галасини боқиш хонаси	Пол	«	75	30	«
Болалайдиган товуқларни ўстириш хонаси	«	«	75	30	Еритганликни 6...20...75 лк диапазонда бошқаришни таъминлаш

1	2
Бройлерларни полда боқиш хонаси	«
Бройлерларни қафасда боқиш хонаси	Охурлар, сувдонлар
Ота-она куркалар галасини боқиш хонаси	Пол
Болалайдиган куркаларни ўстириш хонаси	«
Гўшт учун боқиладиган куркаларни полда ўстириш хонаси	«
Гўшт учун боқиладиган куркаларни қафасда ўстириш хонаси	Охурлар, сувдонлар
Ота-она галаси ва болалайдиган гозларни ўстириш хонаси	Пол
Гўшт учун боқиладиган гозларни полда ўстириш хонаси	«
Гўшт учун боқиладиган гозларни қафасда ўстириш хонаси	«
Ота-она ўрдак галасини боқиш хонаси	«
Болалайдиган ўрдакларни боқиш хонаси	«
Гўшт учун боқиладиган ўрдакчаларни полда ўстириш хонаси	«

3	4	5	6
«	75	30	Еритилганликни 5...25...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш
«	75	30	Бу ҳам
«	75	30	Еритилганликни 15...75 лк. Диапазонида бошқаришни таъминлаш
«	75	30	Бу ҳам
«	75	30	Еритилганликни 20...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш
«	75	30	Еритилганликни 30...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш.
«	75	30	Еритилганликни 15...30...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш
«	75	30	Еритилганликни 20...30...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш
«	75	30	Бу ҳам
«	75	30	Еритилганликни 15...30...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш
«	75	30	Бу ҳам
«	75	30	Еритилганликни 5...30...75 лк. диапазонида бошқаришни таъминлаш

1	2	3	4	5	6
Гўшт учун боқиладиган ўрдакчаларни қафасда ўстириш хонаси	Охур	«	75	30	Бу ҳам
Цесаркаларни ота-она подасини боқиш хонаси	Пол	«	75	30	Ёритилганликни 15...30...75 лк. диапазонда бошқаришни таъминлаш
Цесаркаларни гўшт учун боқиш хонаси	Охур	«	75	30	Ёритилганликни 15...40...45 лк диапазонда бошқаришни таъминлаш
Жўжаларни саралаш ва ишлов бериш хонаси	Стол	«	300	200	
Инкубатор (инкубатор зали) хонаси	Пол	«	75	30	
<i>Қуёнлар учун бинолар ва иншоотлар</i>					
Қуёнларни боқиш учун ёпиқ турдаги хона	Полдан 0,8 м	Горизонтал	75	50	
Барча турдаги шедилар	«	«	75	50	
Ёш қуёнлар учун тўсиқлар	Пол	«	10	10	
Чорвачилик, паррандачилик ва ҳайвонотчилик корхоналари учун умумий бинолар, иншоотлар ва хоналар					
<i>Сунъий урчитиш пунктлари</i>					
Манеж, ҳайвонларни сунъий урчитиш пунктлари	Станок	Горизонтал	200	150	Бирлаштирилган ёритишда меъёрланган ёритилганлик 400 лк, шу жумладан умумийдан: 150 лк-РА да, 50 лк-ЦА да.
Урчитилганидан кейин ҳайвонларни ушлаб туриш хонаси	Оғилхона	«	75	30	
1	2	3	4	5	6
<i>Соғиш, сутга дастлабки ишлов бериш ва сақлаш учун бино ва хоналар</i>					
Соғиш олди ва соғишдан кейинги майдончалар	Пол	Горизонтал	50	20	
Соғиш заллари ва майдончалар	Сут соғувчилар ишлаётган доирасида	«	200	150	Бирлаштирилган ёритишда меъёрланган ёритилганлик 400 лк, шу жумладан умумийдан: 150 лк-РА да, 50 лк-ЦА да.

Сутни қабул қилиш, сақлаш ва дастлабки ишлов бериш, ачитиш, қуйиш хонаси	Сут танки	«	150	100	
Совутиш камералари	Полдан 0,8 м	«	—	30	
Идишларни (фляга) ювиш хонаси	Ванна	«	150	100	
Сутни қоғоз пакетларга қадоқлаш цехи	Сутни солиш автоматла- ри	«	150	100	Бирлаштирилган ёритишда меъёрланган ёритилганлик 400 лк, шу жумадан умумийдан: 150 лк-РА да, 50 лк-ЧЛ да.
<i>Ветеринар объекллари</i>					
Шифокор кабинети, дорихона	Стул	Горизон- тал	200	150	
Диагностика кабинети, қабулхона манежи	«	«	200	150	
Зарарсизлантириш — ювиш хонаси	Стул, ювиш идиши	«	150	100	
Биопрепаратларни сақлайдиган хона	Полдан 0,5 м	«	100	50	
Сўйиш хонаси	Стул	«	100	75	
Тўшларни вақтинча сақлаш хонаси	Полдан 0,8 м	«	—	30	
Утилизация хонаси	Пол	«	—	20	
Идишларни, кийимларни, транспорт воситаларини дезинфекциялаш хонаси	«	«	—	30	
1	2	3	4	5	6
Касал ҳайвонларни сақлаш хонаси	«	«	100	50	
<i>Озуқаларни тайёрлаш учун бино</i>					
Озуқаларни қабул қилиш ва сақлаш учун хона	Пол	Горизон- тал	—	20	
Озуқаларга ишлов бериш ва аралаштириш хонаси	Бункер ва аралаш- тиргич юзаси	«	150	100	

Қайнатиш бўлими	Полдан 0,8 м	«	100	50	
Озуқаларни қабул қилиш майдончаси	Ер	«	5	5	Механизмлар жойлашган зоида ёритилганлик 10 лк гача оширилади
<i>Гўнга ишлов бериш иншоотлари</i>					
Гўнги азрациялаш ва сувсизлантириш бўлими, қабултақсимлаш камераси	Пол	Горизон- тал	—	20	
Хлорлаш бўлими	Ишлаш зонаси	«	75	30	
<i>Териларни, жунларни (пани), тухумларни қайта ишлаш пункти</i>					
Совитиш хонаси	Полдан 0,8 м	Горизон- тал	—	20	
Терини шилиш ва ёсизлантириш хонаси	Полдан 0,8 м	Горизон- тал	200	150	
Қуритиш хонаси	Стол	«	—	20	
Терини мездраси ва юнги бўйлаб текислаш хонаси	«	«	150	100	
Терини, майин жунни саралаш хонаси	«	«	300	—	Бирлаштирилган ёритишда меъёрланган ёритилганлик 700 лк, шу жумладан, уму-мийдан — 150 лк
Жунни навларга ажратиш ва пресслаш хонаси	Стол, пресс	«	200	150	
Жунни сақлаш учун хона	Пол	«	—	20	
1	2	3	4	5	6
Ювиш, тухумларни дезинфекциялаш, тухумларни тахлаш участкаси	Иш зонаси, ванна, стол	«	150	100	
Турли ишларга мўлжалланган тажрибахона	Полдан 0,8 м	«	300	150	
Тухумларни саралаш, ёмонини аниқлаш ва маркировкалаш учун хона	Стол	«	300	200	
Айлантириш майдонлари	Ер	«	0,5	0,5	Прожектор билан ёритиш мумкин

Айлантириш-озиклантириш майдонлари	Охур	«	5	5	
Ҳайвонларни қабул қилиш ва юклаш майдони	Ер	«	10	10	
Тарозихона	Тарози шкаласи	Вертикал	150	100	Ёриткичларни локаллашти- рилган ҳолда жойлаш мумкин
Идишларни ювувчи ва дезинфекцияловчи воситаларни, озуқа ва тўшамалар захираларини сақлаш, ем-хашак хонаси	Пол	Горизон- тал	—	10	
Ҳар хил сўйишлар (Ҳайвонотчилик, қуёнчилик, қўйчилик, мўйначилик ва қоракўлчилик йўналишлари корхоналари учун)	Стол	«	100	75	
Ҳайвонларни олиб ўтиш галереяси	Пол	«	50	20	
<i>Қишлоқ ҳўжалиги маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлаш учун бинолар ва иншоотлар</i>					
Картошка, полиз экинлари ва мевалар омборхоналари	Йўлак ва ўтиш поли	Горизон- тал	—	20	
Саралаш хонаси	Иш зонаси	«	200	150	
Шамоллатиш ва фумигациялаш камералари	Пол	«	50	20	
1	2	3	4	5	6
Экспедиция	Стол	«	75	30	
Картошкани ўстириш хонаси	Иш зонаси	«	100	50	
Жиҳозлар ва машиналар хонаси	Пол	«	—	10	
Юк йўлаклари	Иш зонаси	«	75	30	
Аммиакни сақлаш хонаси	Пол	«	—	20	
Дон учун омборхона	«	«	—	5	Механизмлар таъқими доирасида ёритилганлик 20 лк
Донга ишлов бериш учун ишлаб чиқариш хонаси	«	«	—	10	Бу ҳам
<i>Иссиқхона корхоналари</i>					
Тўйимли кубиклар ва торфли чирувчи тувакларни тайёрлаш хонаси	Машина ва механизм- ларга хизмат кўрсатиш зонаси	Горизонт ал	75	30	

Пиёзлар, илдимевали ўсимликларнинг уруғини етиштириш учун сақлаш хонаси	Пол	«	50	20	
Уруғларни ўстириш хонаси	Пол	Горизон-тал	75	30	Уруғларни ўстиришда технологик жараён талаби бўйича ёритишни таъминлаш
Экспедициялар (қадоқлаш, саралаш)	Стол	«	75	30	
Маҳсулотларни бериш хоналари	«	«	75	30	
Ёғитлар ва захарли химикатлар омборхоналари	Пол	Горизон-тал	—	10	

2-жадвал. Қишлоқ ва сув хўжалиги корхоналари ишлаб чиқариш участкаларидаги ёритиш меъёрлари

Хоналар номи	Ёритиш меъёрла-наётган текислик ва уни полдан баландлиги, м	Иш даврида-ги кўриш разряди ва унинг турлари	Ёритил-ганлик, лк		Кўшимча кўрсатмалар
			РА	ЧЛ	
1	2	3	4	5	6
<i>Таъминлаш-механик участкалари</i>					
Чилангарлик-механик бўлими:	Г-0,8	II в	300	150	
Умумий ёритиш маҳаллий ёритиш (станокларда)			150	2000	
Тайёрлаш бўлими	Г-0,8	V б	150	100	
Темирчилик ва термик бўлими	Г-0,8	VII	200	150	
<i>Автомобилларга техник хизмат кўрсатиш участкалари</i>					
Ювиш пости ва автомобилларни тозалаш	Г 0,0	VI	150	75	
Таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатиш бўлиmlари	«	V	200	150	

Автомобилларга кунда хизмат кўрсатиш	Машинада -В	VIII	75	—	
Кўздан кечириш йўлаги	Машина тагида-Г	VI	150	75	Кўчма ёриткичлар учун розетка бўлини керак
Бўлимлар: мотор, агрегат, механик, электротехник, карбюратор ва бошқалар	Г-0,8	V	300	200	Бу ҳам
Электр таъмирлаш участкалари					
Механика бўлими (паст кучланишли аппаратураларни таъмирлаш)	Г-0,8	—	300	100	
1 ^o	2	3	4	5	6
Трансформаторларни таъмирлаш бўлими	Г-0,0	V а	200	150	
Аппаратларни таъмирлаш ва чулғамларни ўраш бўлими:	Г-0,8	II б			
умумий ёритиш			300		
маҳаллаий ёритиш			300	100	
			0	2500	
Бошқариш пулти, диспетчер столи	Г-0,8	V	150	100	
Электр машиналари зали	Г-0,8	V	200	150	
Шамоллатиш камераси	Г-0,8	VII	50	20	
Синаш станциялари	Г-0,0	V а	200	150	
Чулғам симларини тиклаш бўлими	Г-0,8	V а	200	150	
Мой хўжалиги:					
регенерация	Г-0,8	VI	75	30	
баклар хонаси	Г-0,0	VIII б	50	20	
Эмаллаш бўлими	Г-0,8	III б	300	200	
Қуритиш-синдириш бўлими	Г-0,8	VI	100	50	
Ёлчовлар хонаси	Г-0,0	VIII б	50	20	

Электр ускуналар учун хоналар

Трансформатор ва реакторлар камераси	В-1,5	VI	75	30	
Тақсимлаш қурилмалари хоналари	В-1,5 (панелда)	IV	100	75	
Доимо одамлар хизмат кўрсатишда бўлган ситлар хонаси	«	IV г	150	100	
Статик сизимлар хонаси	В – сизимларда	IV г	100	75	
Аккумуляторлар учун хона	Г-0,8	IV б	100	50	
Аккумуляторларни таъмирлаш	В-1,5	VII	200	150	
Зарядлаш агрегатлари хонаси	Г-0,8	VII	75	30	
Пайвандлаш ва қозонхона бўлимлари	Г-0,8	V	200	150	
Қуриш-артиш бўлими	Г-0,8	VII	100	50	
Кимёвий, радио ўлчовлар, механик ва бошқа лабораториялар	Г-0,8	V	300	150	
1	2	3	4	5	6
Шиналарни таъмирлаш бўлими	Г-0,8	V	150	100	
Кабелли ертўла	Г-0,0	—	50	100	
Шиналар қавати	Шиналарда -В	VI	75	30	
<i>Сув таъминоти, канализация ва компрессор қурилмалари корхоналари</i>					
Сув қабул қилиш қурилмалари	Г-0,0	VIII б	50	20	

Сув ўтказгич қувурлари зал ташқа-рисида жойлашган насос заллари	Г-0,8	VI+I		
Сув ўтказгич қувурлари хона ичкарасида жойлашган насосхоналар; ходимлар доимий навбатчиликда ходимлар навбатчилиги доимий эмас	Г-0,8 Г-0,8	VI VI-I	100 75	50 30
Сув ўтказгич қувурлари хонаси (ерғўла)	Г-0,0	—	50	10
Сув босими минораси	Г-0,0	—	50	10
Градирня (шамолатгичларга хизмат кўрсатиш майдончаси)	Г-0,8	XVII	5	5
Қайта улаш камераси	Г-0,8; ёпиқларда- В	VIII б	50	20
Сувни тозалаш учун идишлар хонаси (филтрлар, тиндиргичлар, тозалагич-лар, қум тутқичлар ва х.к.):				
ходимлар доимий навбатчиликда	— —	VII б —	50 50	20 10
ходимлар навбатчилиги доимий эмас				
реагент бўлими; вакуум- филтрлар ва лойқани қуритиш печлари хонаси; хлорлаш ва аммонизаторлар хонаси	Г-0,8	VI-I	75	30

Хлор, аммиак, хлорли охак ва реагентлар омборлари	Г-0,0		50	10	
Компрессорлар ва ҳаво хайдовчи хоналар:					
ходимлар доимий навбатчиликда	—	VI+I	150	75	
ходимлар навбатчилиги доимий эмас	—	VI-I	75	30	
1	2	3	4	5	6
<i>Ёғочга ишлов бериш цехлари, қурилиш базалари</i>					
Ёғоч кесиш бўлими:					
хода юбориш йўллари	Г-0,0	VIII б			
ёғоч кесиш рамалари,	Г-0,8	V б+I	50	20	
кесиш станоклари,			200	150	
ёнама арралар кесилган	Г-0,8	VI-I			
ёғоч рамалари хонаси			75	30	
Ёғоч қуриштириш бўлими:					
траверзли йўлак	Г-0,8				
бошқариш йўлаги	Бошқариш аппаратлар ида-В	VIII б VI	50 100	20 50	
Тайёрлаш (станоклар) бўлими	Г-0,8	III в	300	200	
Дурадгорлик-йиғиш бўлими	Г-0,8	III в	300	200	
Дурадгорлик бўлими	Г-0,8	V б	150	100	
Арра-пичок чархлаш бўлими:					
умумий ёритиш (бирлаштирилган ёритиш тизимида) маҳаллий ёритиш (станокда)	Г-0,8	III б + I	150	100	
	—	—	1250	1000	
Фанерлаш бўлими	Г-0,8	III в	300	200	
Елим қайнатиш бўлими	Г-0,8	VI	100	50	

3-жадвал. Чўланма ва люминесцент лампаларнинг техник кўрсаткичлари

Чўланма лампа тури	Кучла- ниш, В	Қувват Вт	Ёруғлик оқими, лм	Люминес- цент лампа тури	Кучланиш, В	Қувват, Вт	Ёруғлик оқими, лм
В220-230-15	225	15	105	ЛДЦ20	57	20	820
В220-230-25	225	25	250	ЛЕЦ20	88	20	865
БК220-230-40	225	40	460	ЛД20	57	20	920
БК 220-230- 60	225	60	790	ЛХБ20	57	20	950
В235-245-60	240	60	700	ЛБ20	57	20	1180
БК 215-220- 60	220	60	715	ЛЕ30	104	30	1350
БК 230-240- 60	235	60	775	ЛДЦ30	104	30	1450
В215-220-75	220	75	950	ЛД30	104	30	1640
БК 215-225- 75	220	75	1020	ЛХБ30	104	30	1940
В220-230-75	225	75	950	ЛТБ30	104	30	1880
В230-240-75	235	75	935	ЛБ30	104	30	2100
В220-230-100	225	100	1350	ЛДЦ40	103	40	2100
БК220-230- 100	225	100	1450	ЛЕЦ40	103	40	2190
БК230-240- 100	235	100	1335	ЛД40	103	40	2340
БК230-240- 100	235	100	1430	ЛХБ40	103	40	2780
В235-245-100	240	100	1330	ЛТБ40	103	40	2780
Г215-225-150	220	150	2090	ЛБ40	103	40	3000
Г220-230-150	225	150	2090	ЛБА40	103	40	3040
Г230-240-150	235	150	2065	ЛДЦ65	110	65	3050
Г235-245-150	240	150	2060	ЛД65	110	65	3570
Г220-230-200	225	200	2920	ЛХБ65	110	65	4100

Г230-240-200	235	200	2890	ЛБ65	110	65	4550
Г220-230-300	225	300	4610	ЛДЦ80	102	80	3740
Г230-240-300	235	300	4560	ЛД80	102	80	4070
Г220-230-500	225	500	830	ЛХБ80	102	80	4600
Г230-240-500	235	500	8225	ЛБ80	102	80	5220
Г220-230-750	225	750	13100	ЛТБ80	102	80	4720
Г230-240-1000	235	1000	18450	ЛБР80	102	80	4100

4- жадвал. Хар хил материаллар учун оптик нурларни қайтариш
коэффициенти қийматлари

Материал	Нурланишни қайтариш коэффициенти			
	бактерицид	эритем	күринувчи	инфрақизил
Қўпол ишлаов берилган алюминий	0,4	0,45	0,45	0,5
	0,6	0,65	0,7	0,7
Ишлов берилган алюминий	0,6	0,7	0,6	0,72
	0,9	0,9	0,9	0,93
Шишага алюмин пуркалган	0,75	0,75	0,75	0,76
	0,85	0,9	0,9	0,96
Алюминли бўёқ	0,55	0,55	0,3	0,6
	0,7	0,75	0,7	0,8
Зангламайдиган нўлат	0,25	0,35	0,5	0,55
	0,3	0,5	0,6	0,75
Оқ тулука	0,25	0,35	0,5	0,55
	0,3	0,5	0,6	0,75

5- жадвал. Инфрақизил кўзгу чўланма лампаларнинг кўрсаткичлари.

Лампа тури	Кучла- ниш, В	Кувват, Вт	Рангли ҳарорат, К	Ишлаш муддати, соат	Габарит ўлчамлар, мм	
					узунлик	диаметр
ИКЗК127-250	127	250	2350ё 100	6000	130	185
ИКЗК127-250-1				6000	130	185
ИКЗ127-250				6000	130	215
ИКЗ127-500		500		6000	130	267
ИКЗ127-500-1		6000		130	195	
ИКЗ220-250		220		250	6000	130
ИКЗ220-250-1	6000		130		185	
ИКЗ220-250	6000		130		215	
ИКЗ220-500	500		6000	130	267	
ИКЗ220-500-1	6000		130	195		

Изох: Лампа турининг белгиланиши: ИК- инфрақизил, 3-ойнали, К-қизил.

6- жадвал. Қайтарувчан кўзгу қатламли чўланма лампанинг кўрсаткичлари

Лампа тури	Кучла- ниш, В	Кувват, Вт	Ёқдаги ёруғлик кучи, қд	Ишлаш муддати, соат	Габарит ўлчамлар, мм		
					узунлик	диаметр	
ЗК127-300	127	300	3500	1500	127	185	
ЗК127-500	127	500	9000	1500	180	267	
ЗК127-750	127	750	16800	1500	201	267	
ЗК127-1000	127	1000	21800	1500	201	267	
ЗК220-300	220	300	2900	1500	127	185	
ЗК220-500		500	5050		180	267	
ЗК220-750		750	1500		201	267	
ЗК220-1000		1000	20600		201	267	
ЗШ220-300		300	4100		1250	134	250
ЗШ220-500		500	7560			134	250
ЗШ220-750	750	12230	162	300			
ЗШ220-1000	1000	17200	162	300			

Изох: Лампа турларининг белгиланиши: ЗК-ёруғлик тарқалиши кўзгули концентрлаштирилган; ЗШ- ёруғлик тарқалиши кўзгули кенг.

7- жадал. Паст босимли люминесцент лампаларнинг кўрсаткичлари.

Лампа тури	Кув-ват, Вт	Кучланиш, В	Лампа токи, А	100 с ишлагандан кейинги номинал ёруғлик оқими, лм	Ишлаш мuddати, с	Габарит ўлчамлар, мм	
						шгирлари билан узунлиги	тапиқи диаметр
ЛДЦ20		57	0,37	820			
ЛЕЦ20		88	0,23	865			
ЛД20	20	57	0,37	920	12000	604	40
ЛХБ20		57	0,37	950			
ЛТБ20		57	0,37	975			
ЛБ20		57	0,37	1180			
ЛЕ30				1350			
ЛДЦ30				1450			
ЛД30				1640			
ЛХБ30	30	104	0,36	1940	12000	909	27
ЛТБ30				1880			
ЛБ30				2100			
ЛБА30				2040			
ЛДЦ40				2100			
ЛЕЦ40				2190			
ЛД40				2340			
ЛХБЦ40	40	103	0,43	2450	12000	1214	40
ЛХБ40				2780			
ЛТБ40				2780			
ЛБ40				3000			
ЛБА40				3040			
ЛДЦ65				3050			
ЛЕЦ65				3450			
ЛД65	65	110	0,67	3570	12000	1514	40

ЛХБ65				4100			
ЛТБ65				4200			
ЛБ65				4550			
ЛДЦ80				3740			
ЛД80				4070			
ЛХБ80	80	102	0,865	4600	12000	1514	40
ЛТБ80				4720			
ЛБ80				5220			
ЛТБЦД40	40	50	0,88	1750	6000	1214	38
ЛХБР40	40	103	0,43	2080	10000	1214	40
ЛБР40	40	103	0,43	2250	10000	1214	40
ЛБР65	65	102	0,7	4200	10000	1514	40
ЛХБР80	80	102	0,865	3460	10000	1514	40
ЛБР80	80	102	0,865	4100	10000	1514	40

8-жадвал. Юқори босимли газразрядли лампаларнинг кўрсаткичлари

Лампа тури	қувват, Вт	Кучланиш, В	100 соат ишлагандан кейинги ёрулик оқими,к/м	Ишлан мудда- ти, соат	Габарит ўлчамлари, мм		Цокол тури
					Колба диаметри	Лампа узунлиги	
<i>Ёй металлалоидли ва натрийли лампалар.</i>							
ДРИ250	250	220	18,7	3000	91	227	Е40
ДРИ400	400	220	34,0	6000			
ДРИ700	700	220	59,5	5000	122	300	
ДРИ1000	1000	220	90,0	3000			
ДРИ2000	2000	380	190,0	1500	100	440	
ДРИ3500	3500	380	350,0	2000	100	430	
ДНаТ70	70	70	5,8	6000	38	170	Е27
ДНаТ100	100	100	95,0	6000	45	180	

ДНаТ150	150	150	14,5	6000	48	210	
ДНаТ210	210	210	18,0	10 000	91	230	
ДНаТ250	250	250	23,0	10 000	58	248	
ДНаТ360	360	360	35,0		122	285	E40
ДНаТ400	400	400	50,0		58	248	
ДНаТ700	700	700	80,0		83	350	
				7000			
ДНаТ1000	1000	1000	115,0		83	425	

9- жадвал. Айрим ёруғлик манбалари учун ёруғлик оқимини фитооқимга ўтказиш коэффициентлари қийматлари

Ёруғлик манбаининг тури	Кф, фит/лм	Ёруғлик манбаининг тури	Кф, фит/лм
Люминесцент лампалар:			
ЛД	$1,85 \cdot 10^{-13}$	ДРА	$1,52 \cdot 10^{-13}$
ЛХБ	$1,7 \cdot 10^{-13}$	ДКСТ6000	$1,59 \cdot 10^{-13}$
Чўғлапма лампалар			
ЛБ	$1,51 \cdot 10^{-13}$	100 Вт 220 В	$2,7 \cdot 10^{-13}$
ЛТБ	$1,32 \cdot 10^{-13}$	300 Вт 220 В	$2,8 \cdot 10^{-13}$
ДРАФ400	$1,375 \cdot 10^{-13}$	40 Вт 110 В	$3,03 \cdot 10^{-13}$

10-жадвал. Қишлоқ хўжалиги ҳайвонларининг бир кунлик нурланиш дозаси

Ҳайвонлар тури ва ёшига қараб гуруҳлар	Бир кунлик нурланиш дозаси, мэр'с/м ²	Рухсат этилган ногексикак	Рухсат этилган нурланиш, мэр/м ²
Сигирлар ва буқалар	270...290	1,34	930
Бузоқлар	180...210	1,35	650
6 ойдан ошган бузоқлар	160...180	1,28	570
6 ойгача бўлган бузоқлар	120...140	1,36	430
Она қўйлар	245...260	1,30	440
Уч кунликдан то сўйилгунгача бўлган қўзичоқлар	220...240	1,27	480

Бурдоқига боқилаётган чўчқалар ва она чўчқалар	80...90	1,70	250
Чўчқачалар	60...80	1,76	230
Эмизилувчи чўчқачалар	20...25	1,50	83
Жўжалар, боқилиш ҳолати:			
штампланган панжараларда	40...50	1,57	150
тўрли панжараларда	20...25	1,57	75
полда	15...20	1,76	58
Тухум қуловчи товуқлар, боқилиш ҳолати:			
панжараларда	20...25	1,57	75
полда	40...50	1,57	150

11-жадвал. Ҳар хил манбадаги сувлар томонидан бактерицид нурларнинг ютилиш коэффициенти

Сув манбаининг тури	α , 1/см
Чуқур горизонтлар, артезиан қудуқлари	0,10
Булоқлар, яхши филтрланадиган манбалар, шахта қудуқлари	0,15
Тиниқлантириладиган юза манбалар (ГОСТ 2874-82)	0,20 – 0,30

12-жадвал. Иситиладиган зоналар майдони

Ҳайвон тури ва ёши	Ҳайвон учун иситиладиган зоналар майдони, м ²
Бузоқчалар:	
2 ҳафтагача	1,5
2 ҳафтадан катта (гуруҳли боқиш)	15,0
Эмизилувчи чўчқачалар (уяда):	
бир кунлик	0,5
1,5 ойлик	1,5
Қўзичоқлар (гуруҳли боқилаётганда)	15,0
Қуёнлар	1,0

13-жадвал. Ёш ҳайвон ва паррандаларни
боқишдаги ҳарорат режимлари

Ҳайвон тури ва ёши, кун	Оптималь ҳарорат, $t_0, ^\circ\text{C}$	Ҳайвон тури ва ёши, кун	Оптималь ҳарорат, $t_0, ^\circ\text{C}$
Бузоқлар:			
1...20	20...16	1...5	35...33
20...60	17...15	6...12	33...28
60...120	15...12	13...21	28...25
Чўққачалар:			
1...26	30...24	1...5	37...35
30	23	6...12	35...32
45	22	13...21	32...29
60	21		
Кўзичоқлар			
1...10	17...10	1...2	32...28
Куёнчалар			
1...20	16...14	1...10	28...24
		11...21	20

14-жадвал. Иссиқхоналар учун нурлатгичлар

Нурлатгич тури	Нурланиш манбаининг тури	Лампалар сони	Қувват, Вт	Тармоқ, қучланиши
ОТ-400МИ-045-У5	ДРАФ400	1	425	220
ОТ-400МЕ-046-У5				
ССП03-750	ДРВ750	1	750	220
ОТ-1000М	ДРФ1000	1	1050	220
РСП-15-2000	ДРА2000	1	2100	380
ОГС-01-2000	ДРИ2000-6	1	2100	380

15- жадвал. Инфрақизил нурлатгичлар

ИҚ нурлатгич тури	Нурланиш манбаининг тури	Лам-палар сони	Қувват, Вт	Кучланиш, В	Конструктив кўрсаткичлар	
					габарит ўлчамлари, мм	масса, кг
ССП 01-250	ИКЗК220-250	1	250	220	390×300	2,4
ОСП-05-250	ИКЗК220-250	1	250	220	310×320	0,9
ОРИ-1	ИКЗ220-250	1	500	220	340×245	1,5
ОВИ-1	ИКЗ220-500	1	500	220	320×185	1,5
ОИВ-2	ИКЗК220-250	1	250	220	320×180	1,5
«ЛатВИКО»	КИ220-1000	1	1000	220	400×250×220	2,5
ОЭИ-500	ИКЗК220-250	2	500	220	470×250×400	4,0

16-жадвал. Ультрабинафша нурлатгичлар

Нурлатгич тури	УБ нурланиш манбаи	Лампалар сони	Истеъмола қилинадиган қувват, Вт	Кучланиш, В	Бажарилиши	Конструктив кўрсаткичлар	
						габарит ўлчамлари, мм	масса, кг
Стационар эритемаи ЭО1-30М	ЛЭ30-1	1	40	220	Чанг ва намдан ҳимояланган	1000×250×155	6
Стационар эритемаи ОЭ-1	ЛЭ30-1	1	40	220	Ҳимояланмаган	1000×250×155	6
Стационар эритемаи ОЭ-2	ЛЭ30-2	1	40	220	Чанг ва намдан ҳимояланган	1000×250×155	6

Ёриттич- нурлатгич ОЭС102	ЛБР40 ЛЭР49	1	100	220	Ҳимояланмаган	1350×685×190	9,5
Симоб- кварцли стационар ОРК-2	ДРТ400	1	500	220	Ҳимояланмаган	340×205×215	3,7
Симоб- кварцли кўчма ОРКШ	ДРТ400	1	500	220	Ҳимояланмаган	340×205×215	3,7
УО-4 механиза- цияли қурилма-нинг харакатла- нувчи нурлат- гичи	ДРТ400	1	500	380/ /220	Ҳимояланмаган	775×450×260	4,0
Товуқларни нурлатиш учун УОК-1 ўзи юрар қурилма	ДРТ400	2	1,5	380/ /220	Ҳимояланмаган	1290×2163×830	140
Бактерицидди ОБУ1-30	ДБ30	1	40	220	Ҳимояланмаган	1000×250×155	6
* Бутун нурлатиш қурилмасининг кўрсаткичлари келтирилган							

17-жадвал. Инфрақизил нурлатгичлар

ИҚ нурлатгич тури	Нурланиш манбаининг тури	Лам-палар сони	Қувват, Вт	Кучланиш, В	Конструктив кўрсаткичлар	
					габарит ўлчамлари, мм	масса, кг
ССП 01-250	ИКЗК220-250	1	250	220	390×300	2,4
ОСП-05-250	ИКЗК220-250	1	250	220	310×320	0,9
ОРИ-1	ИКЗ220-250	1	500	220	340×245	1,5
ОВИ-1	ИКЗ220-500	1	500	220	320×185	1,5
ОИВ-2	ИКЗК220-250	1	250	220	320×180	1,5
«ЛатвИКО»	КИ220-1000	1	1000	220	400×250×220	2,5
ОЭИ-500	ИКЗК220-250	2	500	220	470×250×400	4,0

18-жадвал. Бирлаштирилган қурилмалар нурлатгичлари

Қурилма нурлатгичининг тури	Нурланиш манбаининг тури	Лам-палар сони	Қувват, Вт	Кучланиш, В	Конструктив кўрсаткичлар	
					габарит ўлчамлари, мм	масса, кг
ИКУФ-1	ИКЗК220-250	2	520	220	910×195×240	5,0
	ЛЭ15	1				
ИКУФ-1М	ИКЗК220-250	2	520	220	910×195×240	5,0
	ЛЭ15	1				
«Луч»	ИКЗК220-250	2	520	220	510×380×250	5,0
	ЛЭ15	1				
«Эрико-1»						
ИҚ нурлатгич (ОВИ-2 га ўхшаш)	ИКЗК220-250	1	250	220	300×180	0,8
Эоитемли-ёритувчи (ОЭСП га ўхшаш)	ЛЭ30	1	80	220	300×100×155	9,0
	ЛБ30	1				
КСО-3	ЛЭ30	1	120	220	1055×230×120	6,5
	ЛБ30	1				
	ЛБ30	1				

19-жадвал. Гуруҳ ёритиш считлари

Счит тури	Бошқариш аппаратураси ва ҳимояси				
	киришда	Гуруҳ сони	аппарат тури	аппарат кутблари сони	эрувчи симининг номинал токи, а
ОП-3	—	3	АЕ1000	1	16; 20; 25
ОП-6	—	6	АЕ1000	1	
ОП-9	—	9	АЕ1000	1	
ОП-12	—	12	АЕ1000	1	
ЯОУ-8501	ПВЗ-60	6	АЕ1031	1	
ЯОУ-8502	ПВЗ-100	12	АЕ1031	1	
ЯОУ-8503	ПВЗ-100	6	АЕ2044	1	
ЯОУ-8504	ПВЗ-100	2	АЕ2046	3	
ШҚИ-8501	—	3	АЕ1000; ВА14; ВА16	1	
ШҚИ-8503	—	3		1	
ШҚИ-8505	—	3		1	
ШҚИ-8507	—	3		1	
ОЩ-6	—	6	А63	1	
ОЩ-12	—	12	А63	1	
ОШВ-6	АЕ2046	6	А3161	1	
ОШВ-12	АЕ2056	12	А3161	1	
УОШВ-6	АЕ2046	6	А3161	1	
УОШВ-12	АЕ2056	12	А3161	1	

МУНДАРИЖА

Кириш	3
Биринчи қисм.....	5
КИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШЛАРИДА ОПТИК НУРЛАРНИНГ ҚўЛЛАНИШИНИНГ ФИЗИК ВА БИОЛОГИК АСОСЛАРИ.....	5
I боб. ОПТИК НУРЛАР ВА УЛАРНИНГ БОШҚА ТУРДАГИ ЭНЕРГИЯ ЛАРГА АЙЛАНИШИ..	5
1.1-§ Асосий тушунча ва аниқликлар.....	5
1.2-§ Оптик нурларнинг олинishi ва улар энергиясининг спектрларга тақсимланиши	6
1.3-§ Оптик нурлар энергиясининг бошқа турдаги энергияларга айланиши.....	8
II боб. ОПТИК НУРЛАНИШИНИНГ ФОТОБИОЛОГИК ТАЪСИРИ.....	9
2.1-§ Фотобиологик таъсир турлари.....	9
2.2-§ Оптик нурланишнинг одамга таъсири.....	10
2.3-§ Оптик нурланишнинг хайвон ва паррандаларга таъсири.....	12
2.4-§ Оптик нурланишнинг ўсимликларга таъсири.....	13
III боб. ОПТИК НУРЛАНИШИНИНГ КАТТАЛИКЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЎЛЧОВ БИРЛИКЛАРИ	15
3.1-§ Оптик нурланишнинг асосий энергетик катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари.....	15
3.2-§ Истеъмолчининг интеграл ва спектр сезгирликлари.....	17
3.3-§ Асосий ёруғлик катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари.....	19
3.4-§ Ультробинафша нурланишнинг асосий катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари.....	21
3.5-§ Ўсимликликшуносликда фойдаланиладиган асосий катталиклар ва уларнинг ўлчов бирликлари.....	23
IV боб. ОПТИК НУРЛАНИШИНИ ЎЛЧАШ.....	24
4.1-§ Жисмларнинг оптик хусусиятлари.....	24
4.2-§ Оптик нурланишни ўлчовчи истеъмолчилар.....	25
4.3-§ Люксметр.....	30
4.4-§ Ўсимликларни ўстириш даврида нурланишни ўлчайдиган асбоблар.....	31
4.5-§ Ультробинафша нурларни ўлчайдиган асбоблар.....	32
4.6-§ Инфракизил нурларни ўлчайдиган асбоблар.....	35
Иккинчи қисм.....	36
ОПТИК НУРЛАНИШИНИНГ ЭЛЕКТР МАНБАЛАРИ.....	36
V боб. ИССИҚЛИКДАН НУРЛАНИШИНИНГ МАНБАЛАРИ.....	37
5.1-§ Иссиқликдан нурланишнинг асосий қонунилари.....	37
5.2-§ Чўгланма лампалар.....	39
VI боб. МЕТАЛЛ БУҒИ ВА ГАЗЛАРДАГИ ЭЛЕКТР РАЗРЯДИНИНГ АСОСИЙ КОНУНИЯТЛАРИ.....	42
6.1-§ Металл бугларда ва газларда электр разряди.....	43
6.2-§ Металл буглари ва газларда ёй разрядини барқарорлаштириш ва ёқиш шартлари.....	45
6.3-§ Газразряд лампаларнинг ишлаш режимига балласт қаршиликларнинг турларининг таъсири.....	48
VII боб. ПАСТ БОСИМЛИ ЛЮМИНЕСЦЕНТ ГАЗРАЗЯД ЛАМПАЛАР.....	50
7.1-§ Люминесцент лампанинг тузилиши ва ишлаш принциплари.....	50
7.2-§ Люминесцент лампаларни ишга туширувчи аппаратлар.....	55
VIII боб. ЮҚОРИ БОСИМЛИ ГАЗРАЗЯД ЛАМПАЛАРИ.....	59
8.1-§ Юқори босимли сямоб лампалари (ДРЛ).....	59
8.2-§ Юқори босимли металлалоид лампалари (ДРИ).....	64
8.3-§ Юқори босимли натрийли лампалар (ДНАТ).....	66
8.4-§ Ёйли ксенон лампалар (ДКСТ).....	68

IX боб.	КИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИДА ИШЛАТИЛАДИГАН ГАЗРАЗЯД НУРЛАТИШ МАНБАЛАРИ.....	70
9.1-§	УБ нурларини нурлатувчи паст босимли газряд лампалар.....	70
9.2-§	Юқори босимли УБ нурларини берувчи газразяд лампалари.....	72
9.3-§	Ўсимликшуносликда ишлатиладиган газряд нурланиш манбалари.....	74
	Учинчи қисм.....	77
	КИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН ЁРИТИШ ХАМДА НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ.....	77
X-боб.	ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА НУРЛАТГИЧЛАР.....	77
10.1-§	Ёритигичларнинг таснифлари ва асосий тавсифлари.....	77
10.2-§	Қишлоқ ва сув хўжалигида қўлланиладиган нурлатигичлар.....	81
XI-боб.	ЭЛЕКТР ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ХИСОБЛАШ.....	86
11.1-§	Электр ёритиш қойдалари ва меёрлари.....	86
11.2-§	Ёритиш тури ва системаси.....	87
11.3-§	Ёруғлик манбаи ва ёритигич турини танлаш.....	89
11.4-§	Ёритигичларни хоналарга жойлаштириш.....	91
11.5-§	Электр ёритиш қурилмаларини ҳисоблашнинг асосий мақсади ва умумий қойдалари.....	92
11.6-§	Нуктавий усул билан ҳисоблаш.....	93
11.7-§	Ёруғлик окимидан фойдаланиш коэффициенти усули.....	97
11.8-§	Чизикли ёруғлик берувчи люминесцент лампаларни ҳисоблаш.....	99
11.9-§	Солиштирма қувват усули.....	100
11.10-§	Электр тармоқларини ҳисоблаш.....	101
XII-боб.	СУНЪЙ ШАРОИТЛАРДА УСТИРИЛАЁТГАН ЎСИМЛИКЛАРНИ НУРЛАТИШДА ҚўЛЛАНИЛАДИГАН НУРЛАТГИЧ ҚУРИЛМАЛАРИ.....	107
12.1-§	Ўсимликларни нурлантиришда яшлатиладиган оптик нур манбаларининг спектрал тавсифларини таҳлили.....	108
12.2-§	Иссиқхона нурлатиш қурилмаларининг тузилиши ва уларга қўйиладиган талаблар.....	111
12.3-§	Иссиқхоналардаги нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашнинг асосий тартиблари.....	112
12.4-§	Нуктавий нурланиш манбали нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш.....	115
12.5-§	Чизикли нурланиш манбали нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш.....	117
XIII-боб.	КИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ УЧУН УЛЬТРАБИНАФША НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ.....	119
13.1-§	Ультрабинафша нурларнинг биологик таъсири.....	119
13.2-§	Хайвон ва паррандаларни УБ нурлатиш учун стационар қурилмалар.....	122
13.3-§	Хайвон ва паррандаларни ультрабинафша нурлатиш учун ҳаракатла-нувчан қурилмалар.....	126
13.4-§	Ультра бинафша нурланишни миқдорлаш.....	134
13.5-§	Ультрабинафша нурланишини қишлоқ хўжалигининг турли технологик жараёнларда ишлатиш.....	136
13.6-§	Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун мўлжалланган инфракизил нурлатиш қурилмалари.....	144
XIV боб.	КИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ЁРИТИШ ВА НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШ.....	150
14.1-§	Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш.....	150
14.2-§	Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини эксплуатация қилиш.....	155
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	157
	ИЛОВАЛАР.....	158
	МУНДАРИЖА.....	182

Исмоилов Махмуд Исмоилович
Байзаков Тахир Мирзажонович
Исаков Абдусайд Жалилович

«Электр ёритиш ва нурлатиш»

(Дарстлик)

Мухаррир: М. Нуртоева

Босишга рухсат этилди 20.07.07
Қоғоз ўлчами 60x84, 1/16, ҳажми 11.75 б.т. 150 нусха.
Бутортма № 130. ТИМИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент 700000, Қори-Ниёзий кўчаси 39 уй.