

**М.И.ИСМАЙЛОВ.
Т.М.БАЙЗАКОВ.
А.Ж.ИСАКОВ.**

ЭЛЕКТР ЁРИТИШ ВА НУРЛАТИШ.

ТОШКЕНТ 2007.

Ж 72
УДК 63: 535.21 (075.8)

М.И.Исмоилов., Т.М.Байзаков., А.Ж.Исаков.
Электр ёритиш ва нурлатиш.-Т: 2007.

Ушбу маърузалар тўплами олий таълимнинг 5520700-Электр энергетика (сув хўжалигида), 5630200-Қишлоқ хўжалигини электрлаш тириш ва автоматлаштириш, 521800-Автоматлаштириш ва башқариш (сув хўжалигида), 5650700-Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш, 5650100-Ирригация тармоқларида сув энергиясидан фойдаланиш, 5340100-Иқтисодиёт (сув хўжалигида), 5340200-Менежмент (сув хўжалигида) бакалавр йўналишлари бўйича таълим олаётган талабалар ва 5А20205-Электр таъминоти (сув хўжалигида) мутахассисликлари магистрлари учун мўлжалланган. Унда оптик нурларни олишини, ўлчашни, бошқа турдаги энергияларга айланишини физик асослари, нурланишнинг иссиқлик ва газразяд қонунлари, ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш ва уларни лойиҳалаш масалалари келтирилган. Ҳамда ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини эксплуатация қилиш, уларни қишлоқ ва сув хўжалигида қўлланилиши баён этилган.

К И Р И Ш

Планетамизда ҳамма тирик мавжудодларнинг пайдо бўлиши ва ҳаёт кечириши, асосан оптик нурларнинг, яъни ёруғликнинг борлиги ва унинг таъсири натижасидир. Бизда ёруғлик тушунчаси ҳаётий бўлиб қолган. қадимда, ўрта асрда ва ҳозирги замонда кўп олимлар ўзларининг илмий текшириш ишларини табиатнинг ана шу хоссасига қаратган.

И.Ньютон (1643-1727) - ёруғликни бўлақлар оқими (корпускал) деб тушунган. Бу тушунча унга ҳозирга қадар ишлатилиб келаётган оптиканинг асосий қонунларини очишга ҳалақит бермади. Ньютонга қарши бўлган Х.Гюгенс "ёруғлик сферик юзалар билан тўлқинларнинг ҳаракати"-деган. Лекин Томас Юнгга (1773-1829) тўлқин назарияси принциплари орқали оптика қонунларини жуда усталик билан тушунтириш насиб этди.

Джеймс Максвелл (1878-1878), ёруғлик - бу электромагнит тўлқинларининг тебраниши эканлигини исбот қилди. Макс Планк 1900 йилда ёруғлик табиатининг икки хусусиятларини очди.

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

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 келтирмайди, лекин "ёруғлик" деган иборани кўпинча адабиётларда учратамиз: "ультрабинафша ёруғлик", "инфрақизил ёруғлик". Лекин "ультрабинафша нурланиш", "инфрақизил нурланиш" деганимиз тўғрироқ. Кўринувчи нурлар билан биргаликда улар оптик нурлар соҳасини ташкил этади. "Ёруғлик" (ёритилганлик, нур сочмоқ) ибораси кўринувчи нурланиш соҳасининг фақат шундай бўлагига қирадики, қачонки унда нурланишга кўзнинг реакцияси тўғри пропорционал бўлганда. М.Ломоносов "Лекин сезгир кўз қуёшга тик қарай олмагани туфайли ёруғликнинг келиб чиқишини ва уни ҳар хил рангларга бўлинишини текширишда билим тушунчаси ўтмаслашиб қолади" деган фикрни берган. Бу сўзлари билан у бизнинг кўзимиз оптик нурларининг табиатини тушуниш учун унча такомиллашмаган асбоб бўлиб қолади демоқчи бўлган.

Биз ҳаётни табиий ва сунъий ёруғликсиз тасаввур эта олмаймиз. Уларнинг атроф-муҳитга таъсири моҳияти бир хилда эмас ва мураккабдир. Ер қурраси биологик ҳаётининг энергетик асосини - қуёш нурланиши ташкил этади. Иссиқлик - бу қуёш, нон - бу қуёш, гўшт - бу қуёш ҳамда ўсимлик, ҳайвонот ва инсониятнинг энергетик асоси-бу қуёш.

Ер қуррасида бир йил ичида фотосинтез натижасида 100 млрд. тонна органик моддалар пайдо бўлади, атмосферадан 200 млрд.тонна карбонад ангидрид газини олинадиган ва ер атмосфераси 145 млрд.тонна кислород билан тўйинади.

Иссиқхона, чорвачилик ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришининг турли хоналаридаги локал 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 бўлди. Ана шу олимларнинг илмларни бирлашувидан ҳозирги замон ёруғлик назарияси ва техникаси пайдо бўлди.

"Электр ёритиш ва нурлатиш" фани ёритиш техникасининг назарий ва амалий асосларини тушунтириш, уларни кишлоқ ва сув хўжалигининг барча соҳаларида интенсификациялаш масаласини ечиш учун қўллашни ўз ичига олади.

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

Кўп мамлакатларнинг илғор тажрибалари шуни 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 қўллашдан 5...10% иш унуми, 8...15% моллар ҳосилдорлигини ошириш, ёпиқ тупроқли хоналарда кишлоқ хўжалиги ўсимликларидан юқори ҳосил олиш, таъмирлаш ва қайта ишлаш саноати корхоналари чиқараётган маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш мумкин.

Ер қурраси учун муҳим бўлган табиий *оптик нурланиш* (ОН) манбаи-қуёшдир. Унинг спектрида ОН ҳамма диапазони бор бўлиб бутун йил давомида ўртача 300 дан 1000 нм тўлқин узунлигини ташкил этади.

А.Н.Ладигиннинг дастлабки кўмир толали (1874й) чугланма лампалари, кейинчалик вольфрамли (1890й) лампалари ишлатилишининг соддалиги ва ускуналарнинг арзонлиги туфайли жаҳон бозорини тез эгаллади. Тўғрироғи *чугланма лампаларни* (ЧЛ) конвеер усулида ишлаб чиқаришни америкалик ихтирочи ва инженер Т.С.Эдисон (1847-1931й) амалга оширди, ғарбда ҳозиргача уни электр ЧЛ ихтирочиси сифатида билишади. П.Н.Яблочковнинг (1847-1894й) газ разрядли лампалари ёруғлик техникасининг ривожланишига асос бўлади.

П.Н.Яблочковнинг чет элда "Рус чироғи" деб аталувчи лампалари ўша даврда Лувр музейини, Колизейни, Питербургда эса "Аничков куприги" ва бошқа майдон ҳамда архитектура ансамбллариини ёритарди, шу билан бирга улар электр ёйининг юқори равшанлиги билан фарқ қиларди.

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

Биринчи қисм

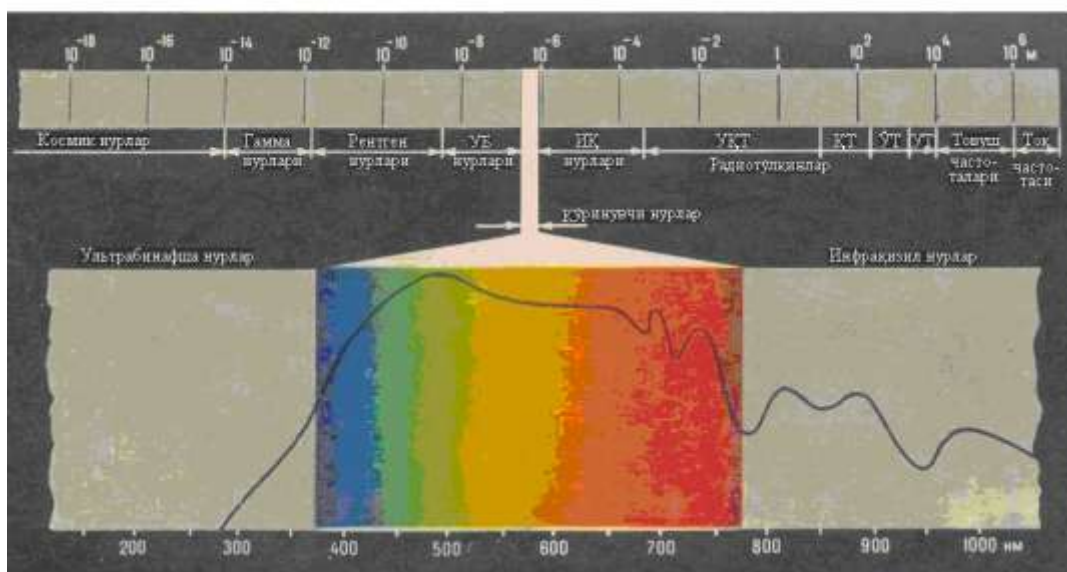
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШЛАРИДА ОПТИК НУРЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИШИНИ ФИЗИК ВА БИОЛОГИК АСОСЛАРИ.

I боб.

ОПТИК НУРЛАР ВА УЛАРНИНГ БОШҚА ТУРДАГИ ЭНЕРГИЯЛАРГА АЙЛАНИШИ

§ 1.1. Асосий тушунча ва аниқликлар.

Нурланиш деб энергияни нур чиқарувчи жисмдан ютулувчига узатилишига айтилади. Физикавий таъриф билан айтилганда оптик нурлар электромагнит тўлқинларидир. Атрофимиздаги ҳар қандай жисмлар ҳарорати абсолют нолдан юқори бўлганда электромагнит тўлқинларни тарқатади. Бу жараён ўзида йиғилган энергияларни тарқатиш даврида давом этади. Электромагнит тўлқинларининг умумий спектрида оптик нурларнинг қисми жуда кичикдир (1.1-расм).



1.1-расм. Электромагнит тўлқинларининг умумий спектри.

1.1.-расмдан кўриниб турибдики, тўлқин узунлиги 1 нм дан 1 мм гача бўлган қисми бу оптик нурлардир. Тўлқин узунлиги 1 нм дан 380 нм гача қисми ультрабинафша нурларни, 380 нм дан 760 нм гача қисми кўринувчи нурларни, 760 нм 1 мм гача қисми инфрақизил нурларни, 760 нм 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 борлиқда турган жойини аниқлайди, ҳаракатда бўлади, рангларни фарқлайди, технологик жараёнларда иштирок этади. Инсоният учун керакли бўлган ўсимлик ва ҳайвонот

олампдан олинадиган ейиш махсулотлари, энергетика ресурслари (кўмир, нефть, газ ва х.кз.) булар хаммаси кўринувчи қуёш нурларининг таъсирини махсулидир. 1.1-расмнинг пастки қисмида қуёш нурларининг эгри чизиқлари ва унинг кўринувчи қисми кўрсатилган.

Бизни ўраб турган борлиқда оптик нурлар майдони доимо мавжуд бўлиб, бу майдонни 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, $6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·сек;
 c – ёруғлик тезлиги, $3 \cdot 10^{10}$ см·сек⁻¹;
 λ - тўлқин узунлиги, нм

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

$$W = h \nu, \quad (1.2)$$

бунда ν - нур частотаси, гц.

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

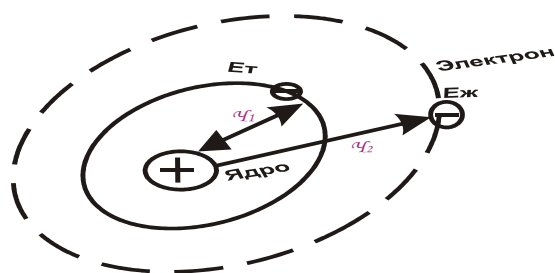
§ 1.2. Оптик нурларни олиниши ва уларнинг энергиясини спектрларга тақсимланиши.

1.2.1. Оптик нурларни олиниши.

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

Электроннинг ядродан ажралиш жараёни энергияни сарфланишини талаб қилади, аксинча электронни ядрога яқинлашиши ортикча энергияни ажралишига олиб келади. Нейтрал заррачаларга ташкаридан маълум микдордаги энергия олиб келинганда улар уни ютиб ўзларини энергия захирасини оширадилар. Бундай заррачалар *жонлантирилган дейилади*. Бундай заррачалар одатдаги шароитда узок вақт жонлантирилган ҳолатда бўлолмайдилар (2.1.-расм).

Ядродан узоклашган жонлантирилган электронлар маълум қисқа вақтдан сўнг яна ўзларининг турғун орбиталарига қайтадилар. Бу даврда заррачалар ортикча энергияни нурланиш кўринишида чиқарадилар. Жонлантирилган заррачалардан энергия факат аниқ порцияларда ажралиб чиқади.



1.2-расм. Водород атомини тузилиши

Атомнинг ҳар бир жонлантирилган ҳолатидан $W_{ж}$ кичик турғун энергетик $W_{к}$ ҳолатига ўтиши даврида маълум частотадаги ν квант энергияси - W_a нурланишнинг ажралиб чиқиши содир бўлади:

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

бунда W_a - ажралган квант энергияси, Вт;

$W_{ж}$ – жонлантирилган энергия, Вт;

$W_{к}$ – кичик турғун энергия, Вт.

Демак, жонлаштириш жараёни квант энергияни ютиш ёки атом ва молекуларнинг катта кинетик энергия ва тезликка эга бўлган электронлар билан тўқнашуви натижасида келиб чиқиши мумкин. Ҳар бир тўқнашувда ортиқча энергия нурланиш кўринишида ажралиб чиқади, яъни бу ҳолатни кинетик энергияни бошқа заррачага бериш дейилади.

1.2.2. Оптик нурлар энергиясининг спектрларга тақсимланиши.

Амалиётда кўрилатган қуёш ва сунъий манбалар нурлари бир хил бўлмай, ҳар хил тўлқин узунлигига эга бўлган мураккаб нурлардан иборатдир. Агарда мураккаб нурларнинг оқ ёруғликга ўхшаган кўринувчи қисмини призма орқали бир турдаги оқимларга бўлиб чиқсак, уларнинг ҳар бири ўзининг рангига эга бўлади. Инсон кўза ҳар хил тўлқин узунлигидаги 150 хил ранглари фарқлаш қобилиятига эгадир. Ранг турлари бир текисда бир рангдан иккинчисига ўтиб борадилар.

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

2.1 жадвал.

Ранглarning тўлқин узунликлари чегараси.

Тўлқин узунлиги, нм	Ранг	Тўлқин узунлиги, нм	Ранг
380-450	Бинафша	550-575	Сарик-яшил
450-480	Кўк	575-585	Сарик
480-510	Хаворанг	585-620	Тўқ сарик
510-550	Яшил	620-760	Кизил

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 гача бўлган тўлқин узунлигидаги нурлар *A қисми* ташкил қилади. Бундай нурлар терида пигментация қилиш хусусиятига эга. УБ нурлари шу билан бирга кенг кўламда люминесцент таҳлил қилиш ҳамда сигнал қурилмаларидаги

ёритувчи моддаларни фотожонлантириш учун ишлатилади ва х.к. Бу нурлар унча катта бўлмаган биологик таъсир килиш хусусиятларига ҳам эга.

315 нм дан 280 нм гача бўлган УБ нурлар *В қисми* ташкил килади. Бу нурлар хайвон организмга кучли фойдали таъсир кўрсатадилар. Уларнинг таъсирида Д провитаминлари кучли фаол таъсир этувчи Д витаминларига айланади.

280 нм дан 200 нм гача булган УБ нурлар *С қисми* ташкил килади. Бу нурлар кучли бактерицид таъсирчанлиги билан ажралиб турадилар. Бу нурлар хаво, сув, идиш-товокларни стерилизация килиш ҳамда люминесцент лампаларнинг люминафорларини жонлаштириш учун ишлатилади.

Тулкин узунлиги 200 нм дан кичик булган УБ нурлари хавода кучли ютиладилар, шунинг учун бундай нурлар *вакуум УБ нурлари* деган номни олдилар.

Хозирги вақтда инфракизил нурларнинг аниқ булинган чегаралари йук. Улар уч қисмдан иборат булиб, биринчиси *А-қисм* (760...1400нм), иккинчиси *В-қисм* (1400... 3000 нм), учинчиси *С- қисми* ($3 \cdot 10^3 \dots 10^6$ нм) ташкил этади.

§ 1.3. Оптик нурлар энергиясини бошқа турдаги энергияларга айланиши.

Нурларнинг бошқа турдаги энергияга айланиши оптик нурларнинг истеъмолчиларида содир бўлади. Хар қандай жисм қандай агрегат ҳолатида бўлиши ва келиб чиқишидан қатъий назар оптик нурлар энергиясини ютиб бошқа турдаги энергияга айлантириш хусусиятига эга бўлсалар, булар оптик *нурларни истеъмолчилари* деб айтилади. Бошқа турдаги энергияга айланишнинг биринчи жараёнида истеъмолчи унга тушаётган фотон энергиясини ютади. Бу жараён миқдор жиҳатдан *ютиш коэффиценти «α»* билан баҳоланади. Ютуш коэффиценти 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 вақтида ютилган оптик нурлар энергияси Дж;

α - истеъмолчининг нурлар ютиш коэффиценти;

$\Phi(t)$ – истеъмолчига тушаётган нурлар оқими, Вт;

W_c – самарали энергия, Дж

$W_{\text{й}}$ – йўқотиш энергияси, Дж

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

Бундай масалаларни ечишда истеъмолчининг оптик нурлар энергиясидан аниқ бошқа турдаги энергияни олиниши кўзда тутилади, бу эса кутилган ижобий натижани олиш имкониятини яратади. Лекин тушган энергияни маълум қисми кераксиз бошқа турдаги энергияларга айланади.

Шундай қилиб, *самарали энергия* $W_э$ деб истеъмолчи томонидан ютилган энергияни керакли бўлган энергия айланишига ва бу энергия кутилган ижобий натижани берилишига айтилади. Самарали энергиядан ташқари пайдо бўлган энергиялар *йўқотиш* энергиясига $W_й$ киради.

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

II-боб

ОПТИК НУРЛАНИШНИНГ ФОТОБИОЛОГИК ТАЪСИРИ.

§ 2.1. Фотобиологик таъсир турлари

Оптик нурланиш энергиясини одамга, хайвонларга, ўсимликларга, микроорганизмларга ва бошқа истеъмолчиларга таъсири фотобиологик таъсир дейилади. Хозирги вақтда қуйидаги фотобиологик таъсир турлари мавжуд:

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

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

3. *Даврий фото таъсир* – кундузги ёруғлик етишмаган жойларда ёритилганлик талаб даражасида берилганда ўсимликларда, молларда, паррандаларда ривожланишни ижобий ўзгариши кузатилади.

4. Оптик нурланишнинг *терапевтик* (эритема, антирахит) таъсири – одамларни, хайвонларни, паррандаларни маълум бир нормада УБ, кўринувчи, ИК нурлар билан нурлатилганда уларда моддалар алмашуви яхшиланади ҳамда организмни касалликларга қаршилиги кучаяди.

5. *Бактерицид таъсир* – УБ нурлар кўринадиган ҳамда ИК нурлар билан куп миқдорда нурлантириш оқибатида бактериялар, усимликлар, хашоратлар ҳалок бўлади.

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

Умуман олганда фотобиологик таъсирнинг ҳамма турларида ҳам оптик нурланиш энегиясини истеъмолчи ютиши натижасида тирик хужайраларда фотохимик реакциялар содир бўлади. Яъни тирик хужайралардаги молекулалар оптик нурланиш энергиясини ютиб жонланган ҳолатга келадилар ва маълум у ёки бу кимёвий реакцияларга кирадилар, натижада аниқ биологик ўзгаришлар содир бўлади.

Хар қайси фотобиологик жараён учун унинг интенсивлигини нурланиш тулқин узунлигига боғлиқлигини тузиш мумкин. Бундай боғлиқлик

графиғини нурланишнинг спектр таъсири дейилади. Таъсир спектри эффектив ва тежамли нурланиш манбалари яратишда ва нурланиш қурилмаларини лойихалашда муҳим аҳамиятга эга.

§ 2.2. Оптик нурланишнинг одамга таъсири.

Нурланишнинг оптик қисмидаги учта диапазонни 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 тетиклантирувчи таъсир кўрсатади. УБ нурларининг квантларини ютилишидан одам терисида бир неча соатлардан кейин эритема ва пигментация ҳосил бўлади.

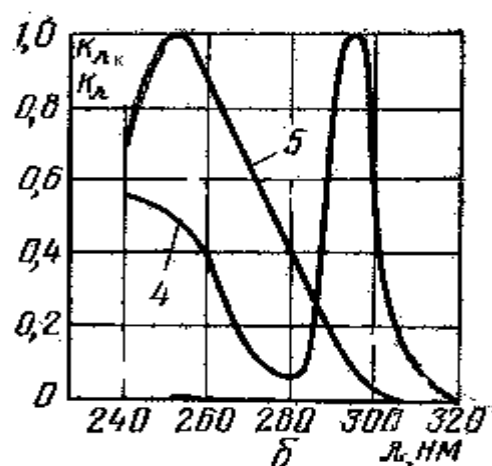
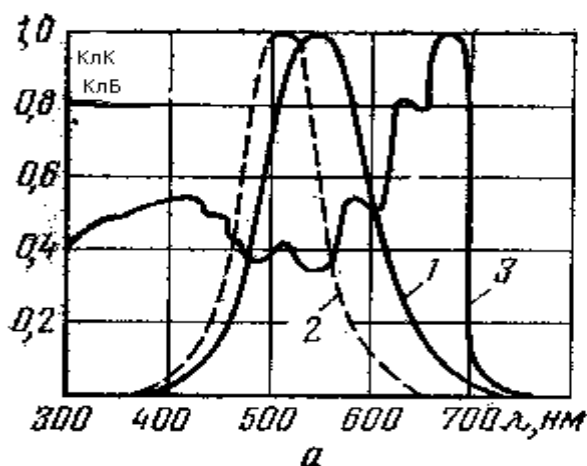
Оптикча нурланиш ҳар хил касалликларга олиб келади, бу эса соғлиқ учун зарардир. Табиий УБ нурларнинг шимолий туманларда кам бўлиши айниқса қишки пайт, организмнинг сусайишига олиб келади, шунинг учун ҳозирги даврда бу туманларда одамларни сунъий УБ турлари билан нурлантиришади. Қисқа тўлқинли УБ нурларидан химояланмаса конъюнктивит кўз касалликларига (кўз жилди шиллиқ пардасининг яллиғланиши) 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 ҳулоса 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. Хаттоки бир одам учун кўзнинг спектрал сезгирлиги доимий эмас. У кузатилаётган объектнинг равшанлик даражаси билан аниқланади.

Кўзнинг турли қобиғида икки типдаги ёруғлик сезувчи элементлар бор. Булардан бири тўрчаларда юқори даражадаги ёритилганликда ишлайди – иккинчиси кичик ёритилганликда. Шунинг учун кўришнинг кундузги ва тунги спектрал сезувчанлик эгриликларига ажратадилар (2.1-расм, 1 ва 2 эгриликлар).



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

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

Асосий қилиб, тўлқин узунлиги максимум 555нм бўлган кундузги кўришнинг спектрал сезувчанлигини характерлайдиган эгри чизиқ олинган. Тундаги кўриш эгри чизиғи узунлиги кам бўлган тўлқин томон сурилган. Тундаги ёритилганликдан кундузгисига ўтаётган пайтда кўз ғира-шира коронғиликда кўриш режимида бўлади, бунда сезувчи элементнинг иккала тури ҳам ишлайди. Ғира-шира режими кўриш учун ўнғайсиз бўлган иш режimidир.

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

§ 2.3. Оптик нурланишни хайвон ва паррандаларга таъсири.

Оптик нурларнинг хайвон ва паррандаларга таъсири хар хил бўлиб нурларнинг спектр тузилишига боғлиқдир.

Ультрабинафша нурлар хайвонлар организмга тетиклантирувчи ва терапевтик таъсир этади. УБ нурларни модда алмашинувига, нафас олиш жараёнига, қон алмашишини тезлантиришга, қонда гемоглабинни кўпайтиришга, ички секреция безларининг фаолиятини яхшилашга (фаоллаштиришга) ва хайвонлар организмнинг бошқа функцияларига таъсири ўрганилган.

УБ нурлар хайвон ва паррандаларнинг организмга маълум даражада яхши таъсир қилса ҳам, УБ-А областидаги нурланиш унчали фаол эмас.

УБ-В областидаги нурлар терининг қизаришига (эритема) олиб келади, антирахит хусусиятига эга. Провитамин Д ни Д витаминига айлантириш хисобига янги туғилган молларни сақлашни, организми умумий соғломлигини, озуқа сингишини оширишни таъминлайди.

Чорвачилик ва паррандачиликини саноат асосига ўтиши муносабати билан товуқлар, чучкалар ва яйловсиз боқиладиган йирик шохли қорамолларда мавсумий қуёш нурларнинг етишмаслик ҳолати пайдо бўлади. Бу ҳолатнинг ёмон таъсирини УБ нурларни ва ёруғлик режимини тўғри танлаш орқали йўқотиш мумкин. Эритема таъсири спектори 2.1.б- расмда (4 эгри чизиқ) келтирилган.

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

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

Шуни эътиборга олиш керакки УБ нурларнинг тирик организмга таъсири тўлиқ ўрганилмаган. Тўлқин узунлиги 280нм кичик бўлган УБ нурлар катта квант энергиясига эга бўлиб, бактерияларга таъсир эта туриб улардаги оксил моддаларни коагуляция қилади ва бактерияларни улишига олиб келади. Нурларни 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 чизиқ), 300 нм ва ундан ортиқ тўлқин узунлигидаги нурлар жуда кичик бактерицид таъсир хусусиятига эгадир.

Инфрақизил нурлар хайвонлар яшаётган жойларда керакли температура хароратини таъминлаш мақсадида ёш хайвон ва паррандаларни нурлантиришда қўлланилади. Инфрақизил нурларнинг хайвон организмга сингиш чуқурлиги хар хил бўлади, бу ҳолат таъсир қилувчи нурларнинг тўлқин узунлиги диапазонида ҳамда хайвонлар 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 химик энергиясига алмаштириши мумкин.

Ўсимликда нурланиш энергияси таъсирида минераллардан химик 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 охирги 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 парлатишга (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 УБ ва ИҚ нурлар ҳам таъсир кўрсатадилар.

Ўсимлик барги ўзига тушаётган фотосинтетик нурланишнинг 80...90% ютади, 5...10% ни қайтаради ва тахминан шунча ўтказиб юборади, бу ўзаро нисбат ҳамма ўсимликлар учун бир хилдир. Табиий шароитда, ўсимликга тушаётган барча нурланиш энергиянинг тахминан 2% фотосинтез учун фойдаланади, қолган ютилган энергия ўсимликда иссиқликка айтилади.

Хлорофилл нурланиш энергиясини ютиб CO_2 ва H_2O билан окислаш-тикланиш реакциясига киради, натижада углевод ва бўш кислород пайдо бўлади, буни эвазига ўсимлик томонидан хаво бойитилади. Буни биринчи бўлиб академик К.А.Темирязов 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 стадияларига бўлинади. Фотосинтезнинг охириги махсулотлари бўлиб ҳар хил органик моддалар бўлиши мумкин (углеводлар, оксил, ёғ ва х.кз).

Фотосинтез жараёнида нурланиш энергиясини химик энергияга айланишининг умумий йўли ҳамма ўсимликлар учун бир хилдир.

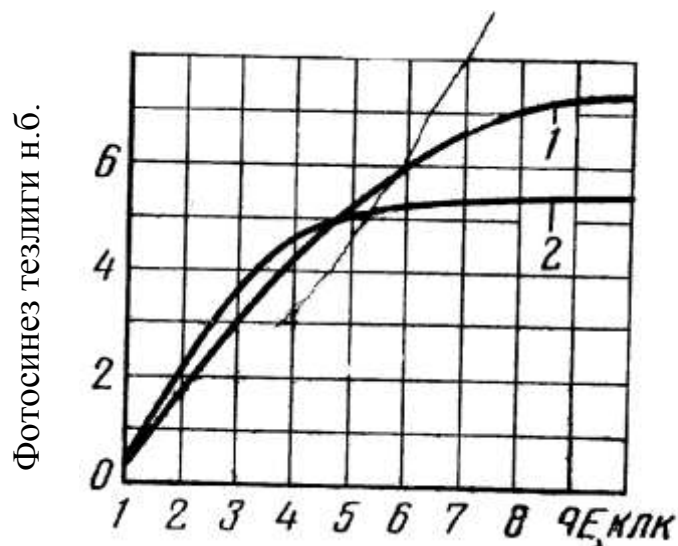
Амалиётда ўсимликларни сунъий нурлатиш учун кўлланиладиган қурилмаларда ҳар хил турдаги нурлатишни берувчи манбалар ишлатилади. Ўсимликни яхши ривожланишига ва унумли фотосинтез жараёнини ҳосил қилишга эришиш учун нурлатиш қурилмаларида спектрида 300...750 нм гача тўлқин узунликдаги нурланиш берувчи манбалар ишлатилади.

Фотосинтезнинг спектр интенсивлиги ҳар хил ўсимликларда ҳар хилдир. У бир турдаги ўсимликлар учун ҳам ҳар хил бўлиши мумкин, агарда ўсимлик ҳар хил шароитда ёки ҳар хил ривожланиш фазасида ўстириляётган бўлса.

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).

Ўсимликда фотосинтез жараёни билан бир вақтда нафас олиш жараёни ҳам ўтади. Ўсимлик нафас олиш учун органик моддаларни парчалашга энергия сарифлайди. Бу вақтда углекислий газни 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. Компенсация ҳолатидан нурлатиш энергиясини ошиб бориши фотосинтез жараёнини пропорционал равишда интенсивлашувига олиб келади.



2.2-расм. Фотосинтез жараёнинг ёруғлик эгри чизиқлари:

1-харорат 20к С бўлганда; 2-харорат 10к С бўлганда.

2.2.-расмдан кўриниб турибдики, фотосинтез эгри чизигининг тўғри чизиқли қисми нурланишнинг маълум бир қийматда тугаб 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 комплексацион ва тўйиниш қийматлари ҳар хил бўлади. Нурланишнинг бу қийматлари ўсимликнинг ўсиш давридаги ташқи муҳит ва уларнинг физиологик ҳолатига боғлиқ бўлади.

III боб

ОПТИК НУРЛАНИШНИНГ КАТТАЛИКЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ЎЛЧОВ БИРЛИКЛАРИ

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

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

Амалиётда кўпинча нурланиш энергияси билан эмас, балки *нурланиш оқими* (ёки қуввати) катталиги кўп ишлатилади.

Оптик нурланиш оқими Φ деб нурланиш энергиясини маълум бир вақт бирлигида узатилишига айтилади:

$$\Phi = \frac{dW}{dt}, \quad (3.1)$$

бунда dW - маълум бир вақт бирлигида dt узатилган нурланиш энергияси, Дж;

dt - вақт бирлиги, бу даврда нурланиш оқими бир текисда тарқалади, С.

Оптик нурланиш оқими Ваттда ўлчанади.

Амалиётда қўлланилаётган ёруғлик манбалари, асосан мураккаб нурланиш оқимини берадилар ва улар ҳар хил тўлқин узинликларига эгадирлар. Бу оқимни спектрлар бўйича бўлинишини аниқлаш учун *оптик нурланишнинг спектр зичлиги* φ_λ катталигидан фойдаланадилар. Нурланишнинг спектр зичлиги φ_λ деб бир турдаги нурланиш оқимини $\Delta\Phi_\lambda$ шу оқим тўлқин узунлигига $\Delta\lambda$ нисбатига айтилади:

$$\varphi_\lambda = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\lambda}, \quad \frac{Дж}{с} = Вт.$$

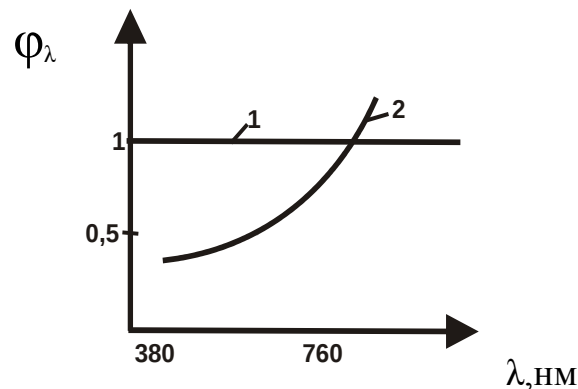
$\Delta\lambda$ қийматини нолга интилаяпти деб олсак, унда

$$\varphi_\lambda = \lim_{\Delta\lambda \rightarrow 0} \frac{\Delta\Phi}{\Delta\lambda} = \frac{d\Phi}{d\lambda}, \quad \frac{Вт}{М}. \quad \Delta\lambda \rightarrow 0 \quad (3.2)$$

Бу тенгламани оптик нурлар чегараси бўйича интегралласак оптик нурланиш оқимини қийматини аниқлаймиз:

$$\Phi = \int_{\lambda=1_{нм}}^{\lambda=1_{мм}} \varphi_\lambda d\lambda, \quad Вт. \quad (3.3)$$

Нурланиш оқимини спектр зичлиги функцияси асосан тўғри бурчакли координата системасида берилади (3.1-расм).



3.1-расм. Қуёш (1) ва чўғланма лампаларнинг (2) нурланиш спектр зичликлари.

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* J дейилади ва у нурланиш оқимини Φ шу нурланиш оқими бир текис тарқалган фазовий бурчакка ω нисбатига биноан аниқланади:

$$J = \frac{d\Phi}{d\omega}, \quad \frac{Вт}{ср}. \quad (3.4)$$

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

$$R = \frac{d\phi}{dS}, \frac{Bm}{m^2}, \quad (3.5)$$

бунда dS -нур таркатаётган манба юзасининг майдони, m^2 .

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

$$E = \frac{d\phi}{dS}, \frac{Bm}{m^2}. \quad (3.6)$$

бунда dS -нурлантирилаётган юзанинг майдони, m^2 .

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

Амалиётда нурлатиш манбаларни лойихалашда ва уларни ишлаб чиқаришда қўллашда *нурлатиш меёри* H катталиги ҳам жуда катта роль ўйнайди. Нурлатиш меёри деб нурлатилаётган юза майдонини белгиланган аниқ вақт бирлигида нурлатиш зичлиги билан таъминлашга айтилади:

$$H = \int_{t_1}^{t_2} E dt, \frac{Bm}{m^2}; C. \quad (3.7)$$

бунда t_1, t_2 – нурлатишни бошлаш ва охирги вақтлари, с.

§ 3.2. Истеъмолчининг интеграл ва спектр сезгирликлари. Самарали система катталиклари.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойихалашда, нафақат нурланиш манбаларини хусусиятларини, шу билан бир қаторда истеъмолчиларнинг хусусиятларини билиш катта аҳамиятга эга.

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

Интеграл сезгирлик, бу истеъмолчининг мураккаб нурланишга бўлган сезгирлиги бўлиб, у самарали энергиянинг W_c истеъмолчига тушаётган барча нурланиш W энергиясига нисбати билан аниқланади

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

бунда W_c – истеъмолчида самарали фойдаланган энергия, Дж;

W – истеъмолчига тушаётган тўлиқ энергия, Дж;

C – самарали энергияни ўлчов бирлигига боғлиқ бўлган коэффициент.

Истеъмолчиларнинг бир турдаги нурланишга (маълум чегарадаги тўлқин узунлиги) бўлган сезгирликлари спектр сезгирлик катталиги билан бахоланади ва у бир турдаги самарали нурланиш оқимини dF_c истеъмолчига тушаётган тўлиқ нурланиш $d\Phi_\lambda$ 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 тўқин узунлигидаги тўлиқ нурланиш оқими.

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

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

Хозирги вақтда амалий хисобларда ва ёритиш ҳамда нурлатиш қурилмаларини лойihalашда 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:

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

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

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

Самарали оқим F_{λ} истеъмолчининг турига қараб маълум фойдали иш бажаради. Шунинг учун ҳам самарали оқим истеъмолчининг турига қараб хар хил ўлчов бирликлари билан ифодаланади, яъни истеъмолчи хайвон ёки инсон бўлса эр(эритема), ўсимлик бўлса фит(фитооқим), бактерия бўлса бакт (бактерицид оқим), фотоэлемент бўлса А (ампер) ва х.кз.

§ 3.3. Асосий ёруғлик катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари.

Ёруғлик катталиклари системасида асос қилиб одам кўзининг спектр сезгирлиги олинган. Бу система самарали оқим сифатида ёруғлик оқими тушунилади. Ёруғлик оқимининг бирлиги қилиб люмен олинган. 1 люмен деб юзаси $0,5305 \text{ мм}^2$ ва хароратси 2041 К бўлган абсолют қора жисмнинг чиқараётган ёруғлигига айтилади.

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

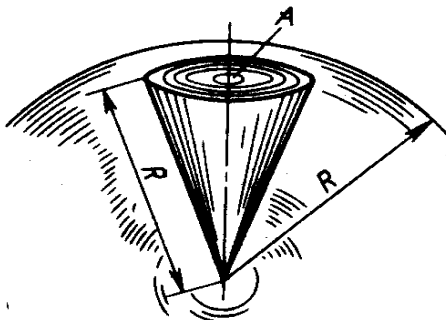
$$F = 680 \int_0^{\infty} \varphi(\lambda) k(\lambda) d\lambda, \text{ лм}. \quad (3.13)$$

Маълум бир йўналишдаги ёруғлик оқимини фазодаги зичлигига *ёруғлик кучи* деб аталади ва у ёруғлик оқимини F шу ёруғлик оқими бир текисда тарқалган фазовий бурчакга ω нисбати билан аниқланади мураккаб ёруғлик оқими учун қуйидаги формула билан аниқланади:

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

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

Ёруғлик кучини ўлчов бирлиги қилиб кандела олинган.



3.2 - расм Фазовий бурчак.

Фазовий бурчак қуйидаги формула билан аниқланади:

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

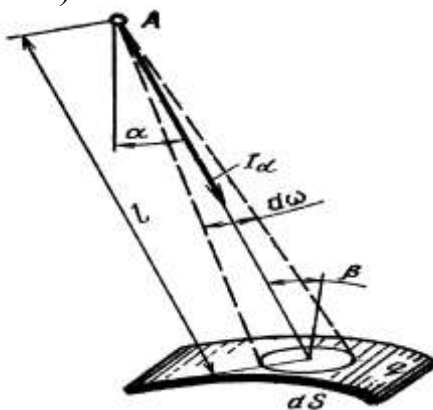
бунда A - конуснинг доиравий шаклидаги асосий майдони, м^2

R - радиус, м

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

$$E = \frac{dF}{dS^1}, \quad \frac{\text{лм}}{\text{м}^2}. \quad (3.15)$$

Амалиётда кўпинча ёритилганликни ёруғлик манбасининг ёруғлик кучи орқали ҳисоблашга тўғри келади. Шунинг учун бу катталиклар орасидаги боғлиқликни аниқлаймиз. G юзадаги элементар майдонни dS нуқтавий ёритиш манбаси ёритаяпти (3.3-расм)



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

3.3-расмдан кўриниб турибди, бунда фазовий бурчак қуйидаги геометрик йўл билан аниқланади.

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

Бунда dS майдонга тушаётган ёруғлик оқими dF қуйидаги тенглама билан аниқлаймиз:

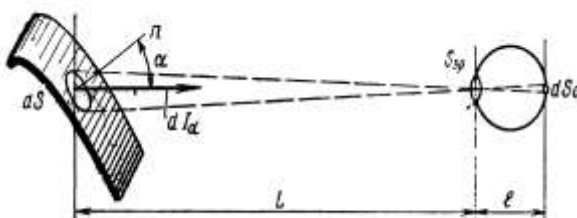
$$dF = J_{\alpha} d\omega = \frac{J_{\alpha} dS \cos \beta}{l^2}.$$

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

$$E = \frac{dF}{dS^1} = \frac{J_{\lambda} \cos \beta}{l^2}. \quad (3.16)$$

Ёруғлик манбаининг асосий катталикларидан бири *равшанлик* $Bd \rightarrow \alpha$ бўлиб, унинг қиймати ёруғлик кучини ёруғлик бераётган юзанинг майдонига нисбати билан аниқланади (3.4-расм):

$$B\alpha = \frac{dJ_{\alpha}}{dS \cos \lambda}, \quad \frac{\kappa \partial}{m^2}.$$



3.4-расм. Юзани равшанлигини аниқлаш.

Равшанлик ёруғлик манбаи ва ёритилган юзаларни тавсифлайди.

§ 3.4. Ультробинофша нурланишнинг асосий катталиклари ва уларнинг ўлчов бирликлари.

Ультрабинофша 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_b олинган, бу оқим шундай энергияга эгаки, у бактерияларни самарали йўқотиш хусусиятига эгадир. Тажириба шуни кўрсатадики, тўлқин узунлиги $\lambda = 254$ нм бўлганда бактериялар спект сезгирлиги максимум қийматга эга бўлади (2.1.б-расм, 5-эгри чизик).

Бактерицид оқим қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F_b = \int_{\lambda=200\text{ нм}}^{\lambda=300\text{ нм}} \varphi(\lambda) K(\lambda)_b d\lambda, \quad \text{бакт.} \quad (3.20)$$

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

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

$$J_b = \frac{dF_b}{dS}, \quad \frac{\text{бакт}}{\text{ср}}. \quad (3.21)$$

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

$$E_6 = \frac{dF_6}{dS}, \quad \frac{\text{бакт.}}{\text{м}^2}. \quad (3.22)$$

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

$$H_6 = \int_{t_1}^{t_2} E_6 dt, \quad \frac{\text{бакт.}}{\text{м}^2} \cdot \text{с}. \quad (3.23)$$

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 (2.1б-рasm, 4-эгри чизик) эритема оқим энг самарали таъсир кўрсатар экан, бунда инсон терисини спектр сезгирлиги максимум қийматга эга бўлади.

Эритема оқим қуйидаги формула билан аниқланади.

$$F_э = \int_{\lambda=280\text{нм}}^{\lambda=320\text{нм}} \varphi(\lambda) K(\lambda) \varepsilon d\lambda, \quad \text{эр.} \quad (3.24)$$

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

Эритема оқимининг фазодаги зичлиги *эритема нурланиши* кучи деб аталади ва у эритема оқимини шу оқим бир текисда тарқалган фазовий бурчаги нисбати билан аниқланади:

$$J_э = \frac{dF_э}{d\omega}, \quad \frac{\text{эр}}{\text{ср}}. \quad (3.25)$$

Нурлантирилаётган тананинг юзасидаги эритема оқим зичлиги *эритема нурлатиши* деб аталади ва у қуйидаги формула билан аниқланади.

$$E_э = \frac{dF_э}{dS}, \quad \frac{\text{эр}}{\text{м}^2}. \quad (3.26)$$

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

$$H_э = \int_{t_1}^{t_2} E_э dt, \quad \frac{\text{эр}}{\text{м}^2} \cdot \text{с} \quad (3.27)$$

§ 3.5. Ўсимликликшуносликда фойдаланиладиган асосий катталиклар ва уларнинг ўлчов бирликлари.

Хозирги вақтда мамлакатимизда ва чет элларда эталон катталик қилиб ўртача ўсимлик баргининг спектр сезгирлигидан (2.1.а-рasm, 3-эгри чизик) фойдаланадилар.

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

$$F_ф = g(\lambda) \max_{\lambda=300}^{\lambda=750} \int \varphi(\lambda) K(\lambda) \phi d\lambda, \quad \text{фит}, \quad (3.28)$$

бунда $g(\lambda)_{\text{мах}}$ -ўсимликни максимум спектр сезгирлиги, у 0,95 тенг.

Ўлчов бирлиги қилиб ϕ_{um} олинган, у қуввати 1 Вт ва тўлқин узунлиги $\lambda=680$ нм бўлган нурланишнинг қийматига тенг.

Фитооқимнинг фазодаги зичлиги *фитооқим нурланиши кучи* дейилади ва у фитооқимни шу оқим бир текисда тарқалган фазовий бурчак нисбати билан аниқланади:

$$J_{\phi} = \frac{dF_{\phi}}{d\omega}, \frac{\phi_{um}}{sr}. \quad (3.29)$$

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

$$E_{\phi} = \frac{dF_{\phi}}{dS}, \frac{\phi_{um}}{m^2}. \quad (3.30)$$

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

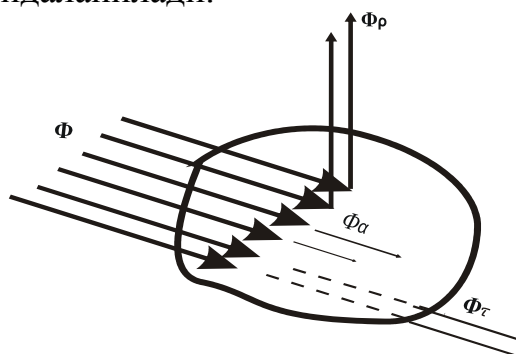
$$H_{\phi} = \int_{t_1}^{t_2} E_{\phi} dt, \frac{\phi_{um}}{m^2} \cdot C. \quad (3.31)$$

IV боб.

ОПТИК НУРЛАНИШНИ ЎЛЧАШ.

§ 4.1. Жисмларни 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 ўтиб кетади (4.1-расм). Уларнинг бу хусусиятларини миқдор жихатдан баҳолаш учун *қайтиши, ютиши* ва *ўтказиши коэффициентларидан* фойдаланилади.



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

Қайтариши коэффициент ρ деб жисмдан қайтган нурланишни Φ_{ρ} унга тушаётган тўлиқ нурланиш Φ нисбатига айтилади:

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

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

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

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

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

Энергиянинг сақланиш қонунига асосан:

$$\Phi = \Phi_\rho + \Phi_\alpha + \Phi_\tau,$$

$$\rho + \alpha + \tau = 1.$$

Айрим материаллар маълум аниқ тўлқин узунлигидаги нурларни қайтарадилар, ютадилар ва ўтказиб юборадилар. Бу ҳолларда қайтариш спектр коэффициентини ρ_λ , ютиш спектр коэффициентини α_λ , ўтказиш спектр коэффициентларидан τ_λ фойдаланилади. Улар қуйидаги аналитик формулалар билан аниқланадилар:

$$\rho_\lambda = \frac{\Phi_\rho \lambda}{\Phi \lambda}; \quad \alpha_\lambda = \frac{\Phi_\alpha \lambda}{\Phi \lambda}; \quad \tau_\lambda = \frac{\Phi_\tau \lambda}{\Phi \lambda}$$

$$\rho_\lambda + \alpha_\lambda + \tau_\lambda = 1$$

§ 4.2. Оптик нурланишни ўлчовчи истеъмолчилар.

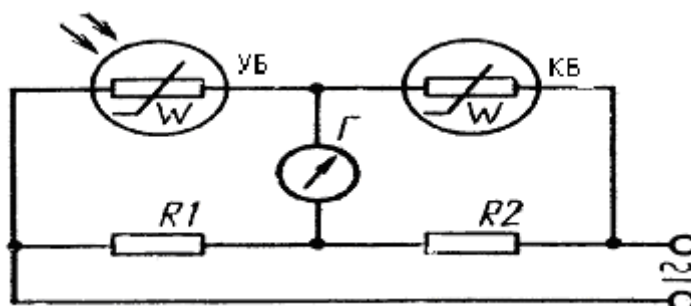
Оптик нурларни тўғридан тўғри ўлчаб бўлмайди, шунинг учун истеъмолчининг нурланишига бўлган реакциясидан фойдаланилади. Бунда ютилган энергия иссиқлик, электр, кимёвий ҳамда бошқа энергияларга айланилади ва бу нурланиш энергиясини юқори аниқликда ўлчаш мумкин.

Амалиётда нурланишнинг иссиқлик ва фотоелектрик таъсирига асосланган ўлчов истеъмолчиларни қўллаш кенг тарқалган.

Нурланишнинг иссиқлик таъсирига асосланган истеъмолчилар.

Бундай истеъмолчиларда ютилган энергия иссиқлик энергиясига айланади, натижада ҳарорат ҳам ўзгаради. Ҳароратни ўзгариши ўз вақтида ўлчовчи ўтказгичларни қаршилигини ўзгаришига олиб келади.

Болометрлар. Болометрларнинг **ишлаш** принципи ҳароратни ўзгариши натижасида ўлчовчи ўтказгичнинг электр қаршилигини ўзгаришига асосланган. Болометрни улашни кўптрисмон схемаси 4.2-расмда келтирилган.



4.2-расмда болометрни улашни кўптрисмон схемаси:

ЎБ-ўлчовчи болометр; ТБ-компенсацияловчи болометр; Г-гольвонометр.

Ўлчовчи ўтказгич сифатида мис, платина, никель ёки ярим ўтказгичлар ишлатилади. Улар лента кўринишида бўлиб шиша ёки кварц колбанинг ичига жойлаштирилади. Болометрнинг сезгир элементига ташқи мухит температурасини ўзгаришини таъсирини камайтириш мақсадида шишанинг ичидан хаво суриб олинади. ТБ-тенглашувчи болометр ўлчаш аниқлигини кўтариш учун ишлатилади. Чунки хавонинг хароратсини ўзгариши иккала болометрларга (ЎБ,ТБ) бир хил таъсир қилади ва кўприкдаги мувозанат бузилмайди.

Ўлчовчи биллометрларга нур тушганда у қизийди, натижада хароратси кўтарилади, бу эса ўтказгични электр қаршилигини ўзгартиришига олиб келади. Кўприкда мувозанат бузилади ва гальванометрдан тенглаштирувчи ток I_t ўта бошлайди. Бу токнинг катталиги тушаётган нурнинг энергиясига боғлиқ. Гальвонометр лм,лк шкалаларга бўлинган бўлиб тушаётган нурнинг миқдорини аниқлайди. Бундай болометрларнинг сезгирлиги 10^{-10} Вт ташкил этади.

Нурланишнинг термоэлектрик истеъмолчилари.

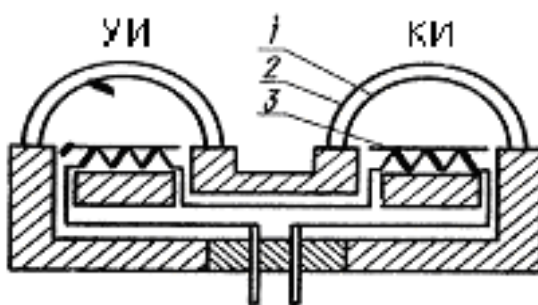
Термоэлектрик истеъмолчиларнинг ишлаш принципи икки хил турдаги металлларнинг ёки ярим ўтказгичларни кавшарланган жойини нурлар билан қизитилганда уларнинг хароратсини ўзгартириши натижасида термоэлектрјуритувчи куч хосил бўлишига асосланган.

Термоэлектрјуритувси куч куйидаги формула билан аниқланади:

$$E_t = \alpha(T_a - T_b), \text{ В,}$$

бунда: α - кавшарланган қисмни тавсифловчи коэффициент, В/град:

T_a, T_b - кавшарланган қисмлар хароратлари, град.



4.3-расм. Термоэлектрик истеъмолчи:

ЎИ-ўлчовчи истеъмолчи: КИ-компенсацияловчи истеъмолчи; 1-химоя шишаси; 2-оптик филътр; 3-истеъмолчининг иш юзаси.

Термоэлектрик истеъмолчилар сифатида константан ва манганин, висмут ва сурьма, висмут ва калай каби металлларни кавшарланган қисмлари ишлатилади. Хозирги замон термоэлектрик истеъмолчиларида харорат 1градусга ўзгарганда 500 мкВ гача термоэлектрјуритувчи куч хосил бўлади. Бундай асбобларнинг ўлчов сезгирлиги 5 В/Вт ташкил этади.

Фотозлектрик истеъмолчилар.

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

Ташқи фотосамарали фотоэлементлар.

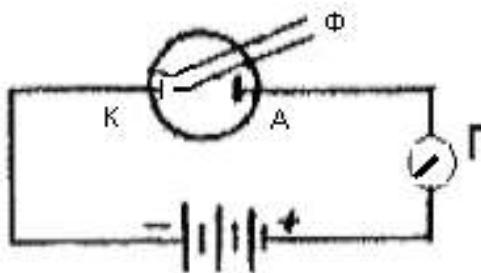
Ташқи фотосамара катоддан чиқаётган электронлар оқимиға боғлиқ бўлиб, унинг самараси катодга тушаётган нурларнинг энергияси миқдори билан аниқланади. Эйнштейн теорияси бўйича фотон энергияси электронни катоддан чиқариб унга кинетик энергия беради. (4.4-рasm)

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

бунда: A - электронни чиқариш учун бажариладиган иш:

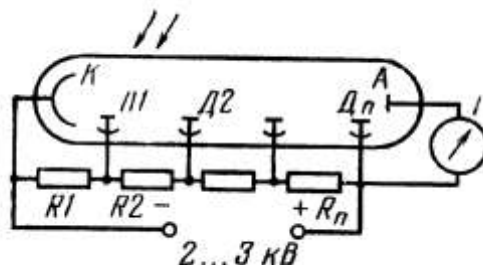
$\frac{mv^2}{2}$ - электроннинг кинетик энергияси.

Фотоэлементлар вакуумли ва газга тўлдирилган бўлади. Газга тўлдирилган фотоэлементларда газларни ионизацияланиши ҳисобига фототок кучлироқ бўлади.



4.4-рasm. 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-рasm).



4.5-рasm. Фотоэлектрон кўпайтиргичлар:

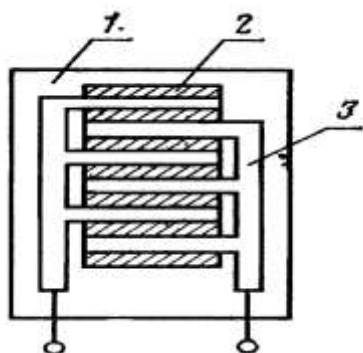
K -катод; $D_1, \dots, D_n$ -диодлар; A -анод; $R_1, \dots, R_n$ -бўлувчи разисторлар; Γ -гальвонометр.

Бу фотоэлектрон кўпайтиргичларда катоддан чиққан электронлар электр майдони таъсирида катта инерция билан анод томонга ҳаракат қиладилар ва йўлларида қўшимча ўрнатилган диодларга таъсир этиб улардан иккиламчи электронларни уриб чиқарадилар, бу эса токни кучайишига олиб келади. Кўп каскадли фотокучайтиргичларда кучайтириш коэффиценти 10^7 гача етиб боради ва бу билан уларнинг нурланишни қувватини сезиш аниқлиги $10^{-12} \dots 10^{-15}$ Вт гача етади. Кучланиш манбаъи 2-3 кВ ташкил этиб, иш вақтида эҳтиёткорликни таълаб қилади.

Ички фотосамарали фотоэлементлар.

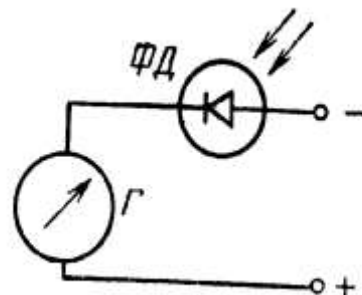
Ички фотосамара-ўтказгич материалларнинг оптик нурланиши таъсирида электр ўтказувчанлигини ўзгаришидан пайдо бўлади. Оптик нурланишнинг энергияси матерининг кристал панжараларида электронларни эркин ҳолатга келтиради, бу эса материалнинг ўтказувчанлигини оширишга олиб келади. Фоторезисторларни ишлаш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

Фоторезисторнинг изоляцион асоси шишадан 1 тайёрланади. Фотосезгир 2 қатлам қадмий, весмут ва кўрғошинлардан 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 ҳароратнинг ўзгариши ўлчов аниқлигини пасайишига олиб келади. Сезгирлиги 10^{-11} Вт.



4.6-расм Фоторезисторнинг тузилиши:

1-изоляция асослари; 2-фотосезгир қатлам; 3-контактли тўр.

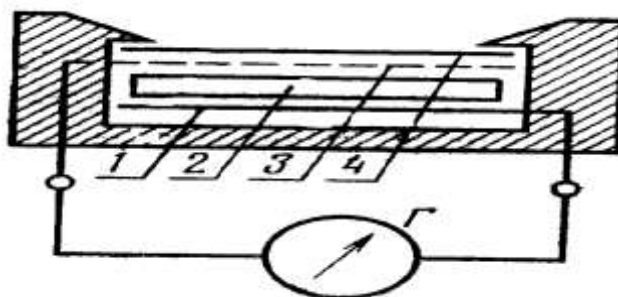


4.7-расм. Фотодиоднинг улаш схемаси:

ФД-фотодиод; Г-гальвонометр.

Ёпиқ қатламли фотоэлементлар.

Бундай фотоэлементларни ишлаш усули электродларда оптик нурларнинг таъсирида электр юритувчи кучларни ҳосил бўлишидан иборатдир (4.8-расм).



4.8-расм. Винтель фотоэлементининг тузилиши:

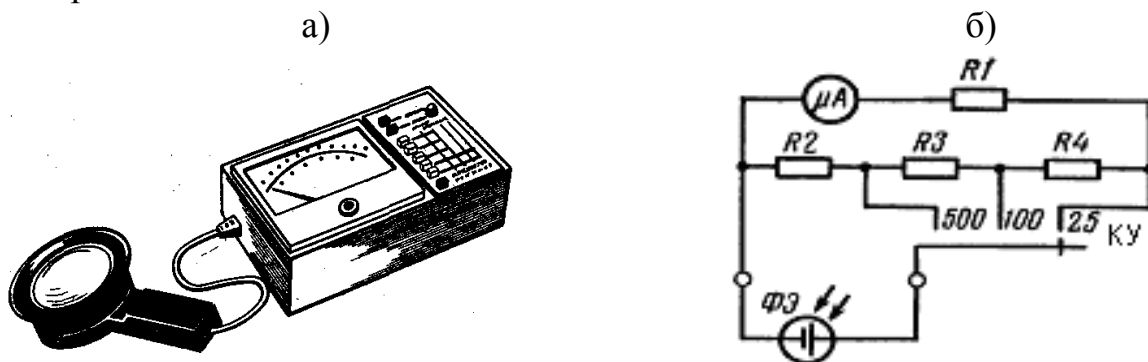
1-ток ўтказувчи қатлам; 2-ярим ўтказгич; 3-юпқа ялтироқ қатлам; 4-лакланган химояловчи қатлам.

Вентиль фотоэлементнинг тузилиши куйидагича ток ўтказувчи қатламнинг 1 устига ярим ўтказгич 2 (миснинг чалаоксиди, селен, олтингугиртли кумуш) ва жуда юпқа ялтироқ электрод 3 (олтин, кумуш,

платина) ўрнатилган. Буларни химоя қилиш учун лак қатлами 4 суртилган. Фотоэлементи оптик нур билан нурлатганимизда ялтироқ қатлам 3 дан электронлар ажралиб ёпик 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 боғлиқ. Бу асбобнинг афзаллик тарафи шундан иборатки, у ташқи электр манбаини талаб қилмайди.

§ 4.3. Люксметр.

Текикликлардаги ёритилганликни ўлчашда Ю-16 люксметри кенг қўлланилади. У дастага жойлаштирилган ғилофдаги селенли фотоэлемент ва микроамперметрдан иборат бўлиб унинг шкаласи ёритилганлик бирлигига тўғриланган. Люксметр учта асосий (25, 100 ва 500 лк) ва учта қушимча (2500, 10000 ва 50000 лк) ўлчов чегарасига эга. Биринчи асосий чегарадан иккинчисига ўтиш $R2...R4$ (4.9-расм) шунтланган каршиликлар орқали бажарилади.



4.9-расм. Ю-16 люксметрининг умумий кўриниши (а) ва принципиал электр схемаси (б).

Қўшимча чегараларга ўтиш учун асбобнинг фотоэлементи ФЭ ўтказиш коэффициенти 0,01 бўлган нейтрал ёруғлик фильтри билан таъминланган. Ёритилганликни ўлчашдаги келтирилган хатолик 10...15% ни ташкил қилади. Люксметрни спектр сезгирлиги инсон кўзининг спектр сезгирлигига тўлиқ мос тушмайди, ундан ташқари асбобни ясаган заводда улар стандарт чугланма лампалар ёрдамида даражаланган, шунинг учун табиий ёритилганликни ўлчаётганда асбоб курсаткичларини тугриловчи коэффициентга қўйиштириш 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 соzланади. Шунинг учун пардани қимирлатиш таъқиқланади. Люксметр фотоэлементларини алмаштириш мумкин эмас. Фотоэлемент толиб қолмаслиги ва тезда емирилмаслиги учун уни узок вақт давомида ёруғликда тутмаслик зарур. Хар ярим йилда бир марта люксметр курсаткичларини намунали асбоблар курсаткичи билан солиштириб турилади, ҳамда йилига бир марта Ўздавстандарт, микдор ва ўлчов асбоблари бўлимида давлат синовларидан ўтиши керак.

§ 4.4. Ўсимликларни ўстириш даврида нурланишни ўлчайдиган асбоблар.

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

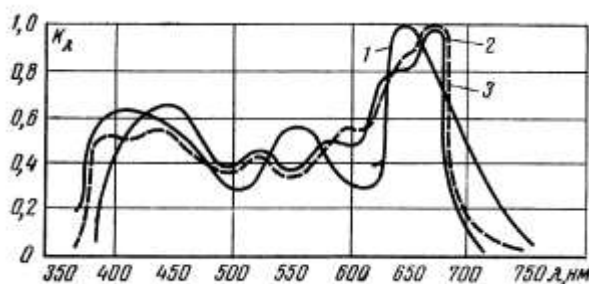
Фотосинтетик фаол нурланиш. иссиқлик таъсирини танламайдиган истеъмолчи асбоблар билан ўлчанади.

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

Пиранометрнинг нурланиш истеъмолчиси сифатида яримойли шиша билан химояланган термо элементи хизмат килади. Термоэлемент токи ГСА - 1 типдаги гальвонометр ёрдамида олдиндан кучайтирилмасдан ўлчанади. Асбобнинг инерцион хусусияти 40с дан ошмайди. Фотосинтетик актив нурланишни икки ўлчов фарқи сифатида олинади: ўлчашга таълуқли нурларни ушлаб қолувчи ёруғлик фильтри билан ва ёруғлик фильтрисиз. Тўқин узунлиги 680 нм гача нурланишни ўлчайдиган КС-19 типдаги тиникмас ёруғлик фильтри, нурланиш учун ёки қуринувчи нурларни ушлаб қолувчи, аммо ультрабинафша нурларни утказувчи ЖС-11 ёруғлик фильтри шунга мисол бўла олади. Худди шундай тартибда болометрларни, термо-элементларни ва керакли тўлқин узунлиги диапазонидаги бошқа танламайдиган оптик нурланиш истеъмолчиларини ишлатиш мумкин.

Фотонурлантириш фотокатталик бирлиги системасида, спектрал сезгирлиги ўсимлик барги спектрал сезгирлигига яқинроқ бўлган асбоб-*фитофотометр* билан ўлчанади.

Фитофотометрда (ФИТОМ) нурланиш истеъмолчиси сифатида фотоқўпайтиргич ишлатилган, унинг спектрал сезгирлиги спектрал диаграмма орқали коррективка қилинган (4.10-расм). Фитофотометр ҳар қандай спектрал тузилишли нурланиш манбаиларидан ҳосил бўлаётган фитонурланишни ўлчайди. Асбобнинг ўлчаш чегараси 20000 мфТ/м_2 бўлиб уч диапазонлидир. Нурлантиришни ўлчашдаги келтирилган хатолик $\pm 5\%$ дан ошмайди. Асбоб алоҳида электр билан таъминланади. Асбобнинг камчилигига оптик қисмининг мураккаблиги туфайли унинг катталиги, аммо спектрал диаграммалар туплами бўлса, асбоб 380 дан 700 нм диапазонидаги нурланишларни ўлчашда универсал восита бўлиши мумкин.



4.10-расм. Фитофотометрларнинг нисбий спектрал сезгирлиги:

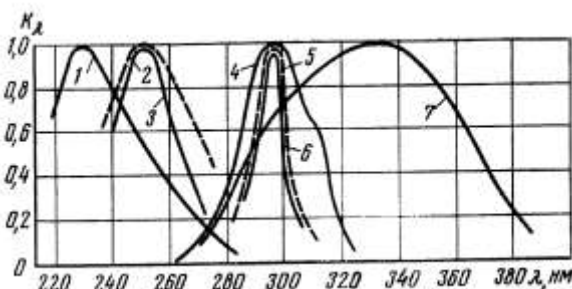
1-ФФМ; 2 - ФИТОМ; 3-намунавий истеъмолчи-ўсимликнинг ўрта барги.

ФФМ фитофотометри текисликда сунъий нурланиш манбаидан ҳосил бўлаётган фитонурланишни ўлчашга мўлжалланган. Асбобнинг спектрал сезгирлигини (4.10-расм) ўсимлик баргининг спектрал тафсиғномасига яқинлаштириш учун ўрта фоторезистори бор нурланиш истеъмолчисидан фойдаланилган. Уларнинг ҳар бири оптик филтрга эга бўлиб буларнинг ҳаммаси яримой хиророқ шиша билан ёпилган. Асбобнинг ўлчаш чегараси 300 мфТ/м^2 . Ўлчашдаги хатолик $\pm 15\%$. Асбоб алоҳида электр билан таъминланади.

§ 4.5. Ультробинофша нурларни ўлчайдиган асбоблар.

Ультробинофша (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...280нм) бактерицид соҳасидаги УБ нурларни ўлчайдиган Ф-7 фотоэлементи ёки 280...380нм диапазонида ўлчайдиган УФС-2 оптик филтрли Ф-26 фотоэлементи билан комплектланади. Бу диапазонни кўпинча УБ нурланишнинг самарали области дейилади (4.11 -расм).



4.11-расм Нурланишнинг таъсир спектрлари (2-бактерицидли, 5-эритемли) ва УБ нурланишни ўлчаш асбобларнинг 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 тафсиғномасини косинус қонунига яқинлаштирувчи иккита концентрланган кварцли хиралаштирилган ярим сферали қоплама билан таъминланган. Асбобнинг ўлчаш чегараси 10 Вт м^{-2} бўлиб ўч диапазондан иборат. Ўлчашдаги келтирилган хатолик $\pm 5\%$. Асбоб алоҳида ёки тармоқдан таъминланади.

Эрметр - самарали катталик бирликлар тизимида эритем нурланишни ўлчашга мўлжалланган асбобдир. *УБФ эриметри* керакли оптик филтрлар тўпламини қўллаган ҳолда текисликдаги эритем нурланишини алоҳида тўлқин узунлиги диапазонларида 280...315нм (УБ-В зонаси) ва 315...380нм (УБ-А зонаси) ларда ўлчашга мўлжалланган. Асбобнинг спектрал сезгирилиги самарали эритема нурланишнинг спектрига яқин (4.11-расм), бу эса тузатиш коэффицентини киритмасдан ҳар қандай спектр таркибига эга

бўлган УБ нурланишни ўлчаш имкониятини беради. Асбобнинг керакли спектрал тафсифномаси катта қалинликдаги (13...40 мм) кўп оптик филтрларни қўллаган ҳолда олинган, шу сабабли нурланишни ўтказиш коэффиценти кичикдир. Кейинги ҳолат ўзгармас ток кучайтиргичли ФЭУ-18А фотокупайтиргични нурланиш истеъмолчиси сифатида ишлатиш имконини беради.

Нурланиш истеъмолчисининг косинусли бурчак тафсифномасига эришиш учун унинг кириш деразаси олдига Ляршэ шари деб аталувчи қоплама ўрнатилган. Асбобнинг ўлчаш чегаралари: УБ-А оралиғида 900 мэр. м⁻² гача; УБ-В оралиғида 6000 мэр. м⁻² гача. Ёритилганликни ўлчашдаги нисбий хатолик ± 30% дан ошмайди.

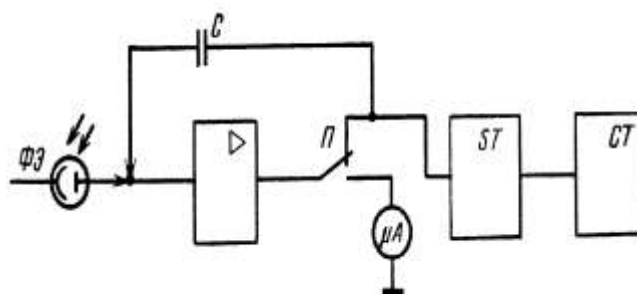
Эрметр УФМ-71-сунъий нурланиш манбаларидан тушаётган сферик эритема ёритилганликни ўлчашга мўлжалланган. Нурланишни қабул қилувчи сифатида фотоэлементнинг сферик колбаси ичига сурилган ярим тиник катодли Ф-27 фотоэлементи ишлатилган. Асбобнинг максимум спектрал сезгирлиги самарали нурланишнинг максимуми эритема спектри яқин (4.11-расм). Асбоб намунали ДРТС-25 УБ лампасида даражаланган ва ДРТ ҳамда ЛЭ лампалари тарқатаётган нурланишни ўлчашда ўлчов натижаларига мос ҳолда 1,6 ва 1,45 тўғриловчи коэффицентларни киритиш керак. Эрметрнинг ўлчаш чегараси 3000 мэр. м⁻². Ўлчашдаги келтирилган хатолик ± 15% дан ошмайди. Асбобнинг 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" фотоэлементининг спектрал тафсифномаси орқали аниқланади. Бактметрнинг ўлчаш чегараси 5000 мбк. м⁻². Келтирилган ўлчаш хатолиги ± 20% дан ошмайди. Асбоб алоҳида таъминланади.

Уфидозиметри (УФД-73) текисликда сунъий манбалардан тарқалаётган УБ нурланиш миқдорини ўлчашга мўлжалланган. Уфиметрнинг қабул қилувчи қисми ва тафсифномалари УФИ-73 уфиметрига ўхшаш. Ўлчаш энергетик катталиклар бирликлари тизимида олиб борилади. Асбобнинг ишлаши фотоэлемент токини электр импульсларига айланишига асосланган бўлиб унинг частотаси УБ нурланиш катталигига пропорционалдир. Нурланиш миқдори беш разрядли счетчик ёрдамида импульслар сонини санаш орқали ўлчанади. Счетчикнинг сизими 10⁶ импульс бўлиб, ўлчаш бирлиги 0,02 Вт·мин·м⁻². Нурланиш миқдорини ўлчашдаги хатолик ± 5%. Асбоб тармокдан ёки аккумулятордан таъминланади.

Эрдозиметри (УФД-1А) эффектив катталиклар бирликлари тизимида сфера юзасидаги нурланиш миқдорини ва сунъий нурлатиш манбаларидан тушаётган сферик эритема нурланишларни ўлчашга мўлжалланган. Нурланишни истеъмолчиси сифатида ўлчовчи асбобнинг спектрал сезгирлигини аниқлайдиган (4.11-расм) сферик фотоэлемент Ф-27 ишлатилади. 4.12-расмда УФД-1А эрдозиметрнинг соддалаштирилган функционал схемаси кўрсатилган. Нурланишни ўлчаш Ф-27 фотоэлементи

сигнали кучайтирилгандан сўнг ўлчов шкаласи $\text{мэр/м}^2\text{-2га}$ даражаланган микроамперметрда ўлчанади.



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

ФЭ - Ф-27 нурланиш истеъмолчиси; Д - кучайтиргич; С – интеграллайдиган сигим; СТ - бошлангич элемент; СТ - импульсларини улчагич; П - иш режимиға улагич.

Нурланиш миқдорини ўлчайтганда (П-улагич юқори ҳолатда) кучайтиргич интегратор каби ишлайди. Сигим зарядланган сари кучайтиргичнинг чиқишдаги кучланиш чизиқли равишда ошади. Қачон у берилган қийматга етса СТ импульс ўлчагичига дарак берувчи ва С сигимни зарядсизлантирувчи СТ бошлангич қурилма ишлайди. Жараён такрорланади. Эрдозиметр 7 диапазонда $1000\text{мэр} \cdot \text{м}^{-2}$ гача бўлган нурланишни ўлчайди 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 сезгирликли асбоблар ишлатилади. Шу мақсадларда танланмайдиган нурланиш истеъмолчилари ишлатилади: Янишевский пиранометри, болометрлар ва КС-19 оптик филтрли иссиқлик элементи ва ИҚ нурларни ўлчайдиган махсус асбоблар ишлатилади.

ТФА-2 қурилмаси ИҚ нурланишни автоматик қайд этишга ва 700 нм дан 3000 нм тўлқин узунлиги диапазонидаги ИҚ 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...760нм) ва инфрақизил (760...2500нм) нурланишларни ўлчаш учун мўлжалланган. Асбоб иккита алмаштирилувчи нурланиш истеъмолчилари билан комплектланган бўлиб, улар кўрсатилган диапазондаги тўлқин узунликлариға сезгирдир. Иккита диапазондаги нурланишни ўлчаш чегараси $100\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2}$. Нейтрал филтр ёрдамида ўлчаш чегарасини 5 марта ошириш мумкин. Ўлчашдаги келтирилган хатолик $\pm 5\%$. Асбоб алоҳида таъминотланади.

Сунъий манбадан олинаётган ИҚ нурланишни ўлчайдиган асбоб қишлоқ хўжалиги шароитида ишлатиш учун махсус белгиланган. Асбобнинг спектр сезгирлигиға 620 дан 10^4 нм гачани ташкил этади. Нурланишни

истеъмолчиси сифатида 10 та кетма-кет уланган термopарoли РК-15 иссиқлик батареяси ишлатилади. Термобатареянинг «иссиқ» кавшарлари платина билан қопланган.

Ўлчаш чегараси $1000 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ гача бўлиб 3 диапазонга эга. Асбобнинг келтирилган хатолиги $\pm 10 \%$. Таъминот алохида.

Иккинчи қисм

ОПТИК НУРЛАНИШНИНГ ЭЛЕКТР МАНБАЛАРИ

Хозирги даврда электр энергиясини қандай энергия айланишига қараб иссиқлик ва газоразрядли нурланиш манбаларига бўлинадилар. Иссиқлик манбаларида электр токини жисмни қиздириши натижасида оптик нурланиш пайдо бўлади. Газоразрядли манбаларда эса газларда ва металл бўғларида электр разрядини ҳосил бўлишига асосланган.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойихалаётганимизда асосий масалалардан бири бўлиб бизга энг тўғри келадиган нурлатиш манбасини танлаш ва бунинг учун уни тафсифлайдиган асосий катталикларни билишимиз зарурлигини тақозо этади.

Нурлатиш манбасини тавсифлайдиган асосий катталиклар қуйидагилардан иборатдир:

1. *Нурланиш манбаининг спектр таркиби*, бу катталик манбаининг нурланиш оқимини спектр зичлиги эгри чизиғи ϕ_λ билан аниқланади:

$$\phi_\lambda = \frac{d\phi}{d\lambda}, \frac{\text{лм}}{\text{н.м}}. \quad (5.1)$$

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

$$F_c = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \phi(\lambda) \kappa(\lambda) d\lambda. \quad (5.2).$$

3. *Нурланиш оқимининг самарали фойдаланиш коэффиценти* деб манбани самарали оқимини тўлиқ нурланиш оқимига нисбатига айтилади:

$$\eta = \frac{F}{\Phi} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \phi(\lambda) \kappa(\lambda) d\lambda}{\int_0^\infty \phi(\lambda) d\lambda}. \quad (5.3)$$

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

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

5. *Нурланиш манбаининг ишлаш муддати*, бу муддат тўлқ ва фойдали бўлади, t_T – тўлиқ муддат манба ишдан чиқгунга қадар даврни ўз ичига олади, t_Φ - фойдали муддатда манба ўзининг номинал катталикларини ишлаш даврининг охирида 80-85% саклаб қолади.

6. *Нурланиш манбаининг баҳоси*.

7. *Электр катталиклари:*

И_н - номинал кучланиш, В

Ј_н - номинал ток, А

Р_н - номинал қувват, Вт

V. боб

ИССИҚЛИКДАН НУРЛАНИШ МАНБАЛАРИ.

§5.1. Иссиқликдан нурланишни асосий қонунлари.

Иссиқликдан нурланиш қонунлари абсолют қора жисмга нисбатан кўрилган. 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 зичликларини нисбати бир хил ҳароратда уларнинг ютиш коэффицентларининг 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, $В_T/м^2$.

Демак, ҳулоса қилиб айтганда ҳар хил жисмларнинг нурланиш зичлигини ютиш коэффицентига нисбати бир хил ҳароратда ўзгармас катталикдир ва абсолют қора жисмнинг шу ҳароратдаги нурланиш зичлигига тенг.

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

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

бунда ζ – ўзгармас катталик, $5,672 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{град}^{-4}$;

T – абсолют ҳарорат, К.

Амалиётда иссиқлик нурланишининг спектрларда энергиянинг тақсимланишини билиш муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун бу ходисани 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, $В_T \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{мкм}^{-1}$;

C_1 - ўзгармас катталик, $3,74 \cdot 10^8 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{мкм}^4$;

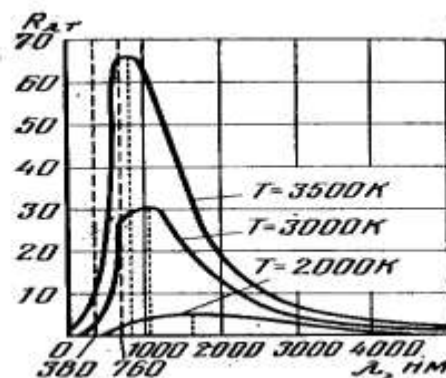
C_2 - ўзгармас катталик, $1,43 \cdot 10^4 \text{ мкм} \cdot \text{град}$;

e - натурал логарафи асоси.

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

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

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



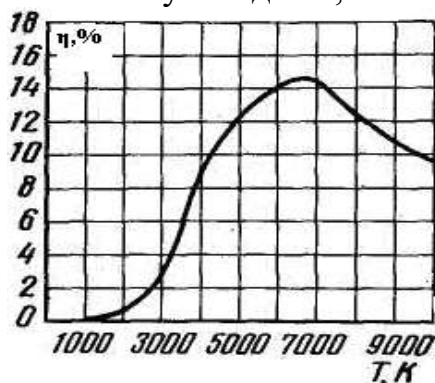
5.1-расм. Абсолют қора жисмнинг ҳар хил ҳароратлардаги нурланиш оқимининг спектр зичликлари.

Ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, ёруғликнинг кўзга кўринадиган қисмида $R_{\lambda T}$ максимум 3750.....7800 К ҳароратларда 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 катталик. $1,041 \cdot 10^{-11} \text{ Вт} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{мкм}^{-1} \cdot \text{град}^{-5}$.

Ҳароратни кўтариш билан ёруғликнинг фойдали иш коэффициенти ўсиб боради (5.2-расм) ва ҳарорат 6500 К бўлганда 14,5% ташкил этади.



5.2 - расм. Ёруғлик фойдали иш коэффициенти ҳароратга боғлиқлиги.

Ҳароратни яна кўтариб бориш нурланиш оқимини спектр зичлигини максимуми қисқа тўлқин томон силжишига шу бир қаторда ёруғликнинг фойдали иш коэффициенти камайишига олиб келади.

Иссиқликдан нурланишнинг асосий қонунларидан қуйидаги ҳулосаларни қилиш мумкин:

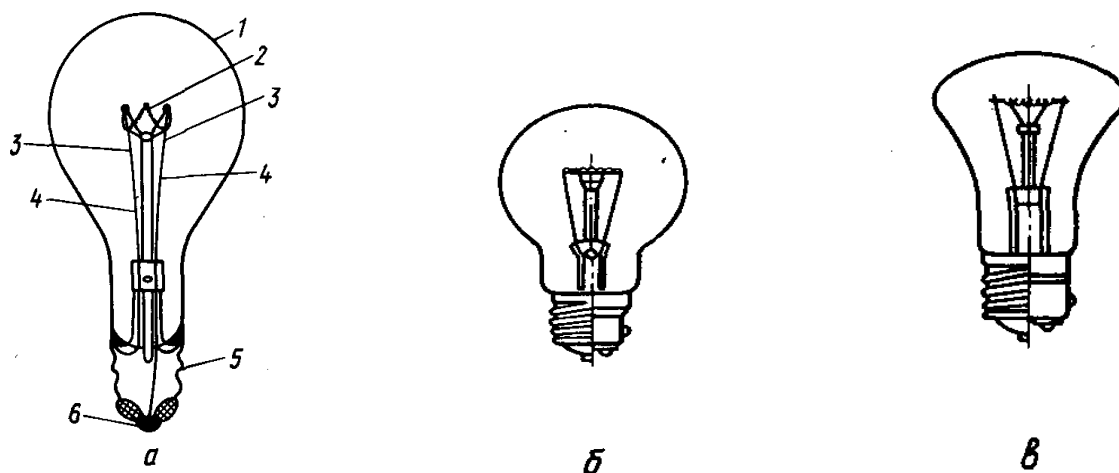
1. Абсолют қора жисмни нурланиш оқими унинг иссиқлик ҳароратсини тўртинчи даражасига пропорционалдир.

2. Абсолют қора жисмни нурланиш оқимини максимум спектр зичлиги унинг иссиқлик хароратсини 5 даражасига тўғри пропорционалдир.

3. Абсолют қора жисмни нурланиш оқимини максимум спектр зичлиги уни иссиқлик хароратси 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, стационарда ёки транспортда, турмушда ҳамда кўча, театр, архитектура қурилмаларини ёритишда қўлланилади. Чўғланма лампалар дарак бериш қурилмалари ва индикациялашда ҳам ишлатилади. Чўғланма лампаларнинг ишлаб чиқаришини тўлиқ автоматлаштирилганлиги, арзонлиги, қурилмаларнинг ва айникса улаш схемасининг соддалиги, уларни кенг кўламда тарқалишини таъминлайди. 5.3-расмда умумий қўлланишга мўлжалланган чўғланма лампалар кўрсатилган.



5.3-расм. Умумий қўлланиладиган чўғланма лампаларнинг тузилиши:

а - моноспираль симли; б-қўш спираль; в-қўш спиральли 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...3200K хароратгача қизийдиган вольфрам толаси хизмат қилади. Вольфрам қийин эрийдиган ($T=3665\text{ K}$) металл бўлиб, юқори хароратларда секин бўғланади. Қизиётган жисмнинг харорати ошган сари нурланиш оқими ошади ва нурланиш максимуми одам кўзининг сезгирлик спектри томон сурилади, яъни лампанинг ёруғлик ФИК ортади.

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

Чўғланиш лампада асосий ишчи орган бўлиб чўғланиш спирали хизмат қилади. Иссиқлик қонунидан биламизки, чўғланиш лампанинг асосий катталиклари (F_c, H_c, η_c, t) фақат хароратга боғлиқ. Лекин биз хароратни хоҳлаганимизча кўтара олмаймиз, чунки харорат ошиши билан вольфрам спиралини чангланиши ошиб боради. Тажриба шуни кўрсатадики, номинал хароратни 1% оширсак, чангланиш 2 баробар ошар экан, бу эса лампани ишлаш вақтини қисқаришига олиб келади.

Хозирги вақтда шиша колба ичига инерт газлар аргон азот ёки криптон билан 800 ГПа босим остида киритилади, чунки инерт газда вольфрам спиралини чангланиши камаяди. Бу эса лампани ишлаш вақтини ўзгартирмасдан чўғланиш спиралини хароратсини ошириш имкониятини яратади. Бу ерда азотнинг роли қисқа туташувдан сақлаш. Шу билан бир каторда лампанинг самарадорлигини ошириш учун чўғланиш электроди биспираль кўринишида тайёрланади.

Лампанинг асосий тавсифлари.

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

Электр қуввати – $P_n = 1, 2, 3, \dots, 25, 40, 60, 175, 100, 200, 500, 1000$ ВТ ва х.к.

Ёруғлик оқими – $F_c \leq 3000$ лм.

Ёруғлик фойдали иш коэффиценти $\eta_c = 2 \div 2,5\%$

Ишлаш даври – чўғланма лампалар 1000 соатгача, галоген лампалар 2000 соатгача ишлайди.

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

Чўғланма лампанинг афзалликлари:

- 1) хар хил қувватларга ишлаб чиқариш имкониятини борлиги;
- 2) жуда содда конструкцияга эга;
- 3) хар қандай шароитда ҳам ишлаши;
- 4) бахоси арзон;
- 5) кучланишнинг ўзгариши унинг ишлаш хусусиятига таъсир этмайди.

Камчиликлари:

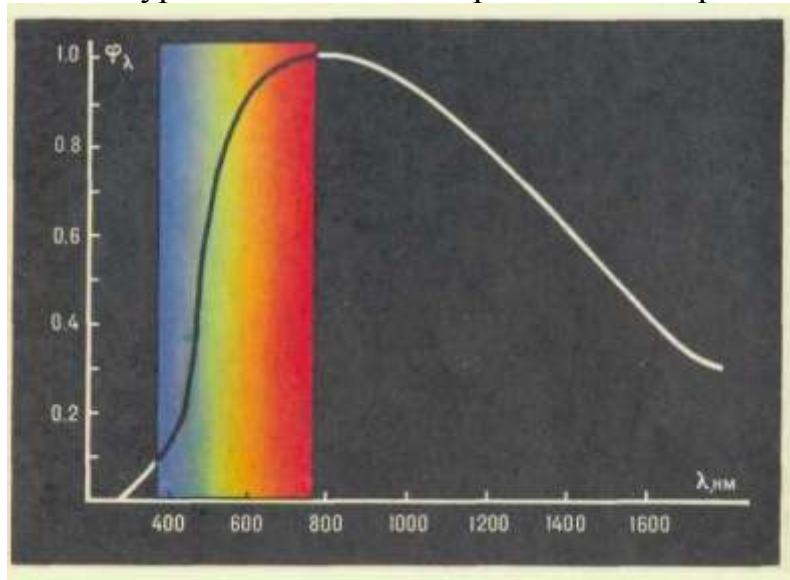
- 1) спектр тузилиши қониқарли эмас;
- 2) ишлаш муддати қисқа;
- 3) ёруғлик ФИК кичик. 2-2,5 %;
- 4) ёруғлик бериш хусусияти кам, $H = 20 \div 25 \frac{\text{лм}}{\text{ВТ}}$.

Галогенли чўғланма лампалар. Чўғланма лампаларни ишлаш муддатини узайтириш мақсадида галоген лампалар ишлаб чиқилган, яъни кварц шиша колба ичига йод J_2 бўғлари киритилади. Чўғланган вольфрам билан J_2 бўғлари бирикиб вольфрам йодит WJ_2 ҳосил қилади. Бунда харорат 523...1473 К ташкил этади. Юқори хароратда ҳосил бўлган $WJ_2 \rightarrow W$ ва J_2 бўлинади.

Бўлинган вольфрамни 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 холда ўрнатилади, чунки бу ҳолатда вольфрам билан йодни бириктириш ва бўлиниш шароитлари яхши холда 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 КОНУНИЯТЛАРИ

Умумий маълумотлар.

Иссиқликдан нурланишга асосланган ёруғлик манбаларини янада такомиллаштириш уларнинг техник-ёруғлик ва техник-иктисодий курсаткичларини унча сезиларли даражада ошишига олиб келмади. Шунинг учун олимларни жисмнинг кизишига боғлиқ бўлмаган бошқа принципда олинадиган оптик нурланиш манбаларини излаб топишга йўллади.

Газразрядли оптик нурланиш манбалари иссиқлик нурланишга асосланган манбаларга караганда юқорилик ФИК эгадирлар. Нурланиш ранги ва унинг спектр таркалиш тавсифи электр разряди шароитига ҳамда металл буги ва газ турига боғлиқ. Бу хусусиятлар газразрядли манбаларни саноат, сув ва кишлоқ хужалигини ҳамма соҳаларида қўллашга мулжалланган кенг истикболлини очиб берди.

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

а) ёруғлик газ лампалари, уларда электр разряди жараёнидаги газ ёки металл бугларини нурланиши ишлатилади;

б) ёруғлик электродли лампалар, уларда разряд жараёнида кизиётган 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 кизиётган электродлар, газ муҳитидаги ва люминофор нурланишлари бўлиши мумкин. Купинча шу нурланишлардан бири устунлик қилади. Газразрядли оптик нурланиш манбалари ичида симоб бугида электр разряди ишлатиладиган лампалар энг кенг қулланилади. Иш режимида ҳосил бўлган босимга қараб уларни қуйидагича шартли таснифланадилар:

- 1) паст босимли лампалар - уларда разряд 0,01 МПа гача бўлган босимда бўлади;
- 2) юқори босимли лампалар - уларда босим 0,01...1 МПа ташкил этади;
- 3) ўта юқори босимли лампалар - уларда разряд 1 МПа юқори босимларда амалга оширилади.

§ 6.1 Металл бўғларида ва газларда электр разряди.

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

Хозирги даврда симоб бўғидаги разряддан фойдаланувчи газразряд нурланиш манбалари кенг қўлланилади, уларда нурланиш энергиясининг асосий қисми тўлқин узунлиги 253,7 нм бўлган симоб разрядининг резонанс нурланиши билан характерланади. Газ оралиғи булган 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 тусиқни енга оладиган энергия сарфланишини талаб этади. Бу энергия "чиқиш иши" дейилади, электрон-вольтда ифодаланади ва катод юзаси материалига, унинг хароратига ва газ табиатига боғлиқ.

Анод юзасига электронлар текканида улар энергиясининг бир қисми уни иситишга сарфланади. Катод юзасидан электронлар чиқишини осонлаштириш учун махсус чоралар кўрилади, масалан, электродларни қизитилади ёки уларнинг юзасини катоднинг эмиссион хусусиятини оширувчи активлаштирувчи моддалар билан қопланади.

Металл бўғларида ёки газлардаги электр разрядининг механизми ва характери разряд токининг зичлигига ва муҳит хусусиятига, асосан босимга боғлиқдир.

Разряднинг қуйидаги асосий турлари мавжуд:

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

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

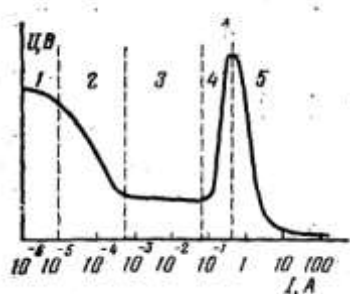
Ёйли разряд - катоддан чиқувчи электронларнинг интенсив эмиссияси ва ёруғликнинг равшанлиги билан тавсифланади. Разряд токининг зичлиги

юкори катталикларга эришиши мумкин ($\text{ўн ва юзлаб } \text{А.см}^{-2}$). Разряд токи зичлигини ва босимнинг катталигини ўзгартирган холда бир разряд оралиғида учта разряд турини хохлаганини амалга ошириш мумкин. Шу турдаги разрядни булиши ва уни бошка турга ўтиши хам зарядланган заррачаларни ташкил этаётган ташки факторлар 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 факторлар таъсири шароитида (ионлаштирувчи нурланиш, электродларни ташқи манбада киздириш ва х.к.) ҳосил бўладиган разрядга айтилади.

6.1-расмда келтирилган газразряд оралиғидаги статистик вольт-ампер характеристикаси $U_d = f(I)$, 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 хусусиятини ўзгариши туфайли хамда ток зичлиги ошиши билан милтиллаш разрядига ўтади, кейинчалик эса ёйга айланади. ВАХ ҳар хил қисмларидаги кучланиш қиймати асосан металл бўғи ёки газ босими хусусиятлари билан аниқланади. Бир хилдаги разряд тури сақланаётган чегарадаги тоқлар қиймати материал хусусиятига, катод юзасининг формасига ва ҳолатига боғлиқ. Айрим ток зичликларида электродлар орасидаги ионлашиш "лавина" формасига ўтиши мумкин. Бундай ҳолатда ток ошиши билан унинг қаршилиги кескин камаяди. Шунинг учун, электродлароро газ оралиги ўзи учун қаршилиқнинг аниқ характерли қийматига эга бўлмаслиги мумкин.

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

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

§ 6.2. Металл бўғлари ва газларда ёй разрядини стабиллаштириш ва ёқиш шартлари.

Газразрядли лампаларнинг электродларида кучланиш бўлмаганда зарядланган заррачаларни табиий вужудга келиши уларни узаро

рекомбинацияси билан мувозанатлашган бўлади. Электродлардаги кучланиш оширилганда зарядланган заррачалар сони ошиб боради.

Кучланиш маълум бир кийматидан бошлаб, ҳар бир аниқ ходиса учун зарядланган заррачалар сонини ошиш жараёни ва шунингдек электродлар орасидаги ток кучи ҳам зудлик билан ошиб ($10^{-5} \dots 10^{-7}$ с) ёруғлик сочишга олиб келади. Бу ходиса мустақил разрядни ёкиш дейилади.

Ёқиш кучланиши U_e 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 факторлар муҳим роль ўйнайди. Мустақил ёй разрядининг ёқиш кучлашиши разрядни ўрнатилган режимда ушлаб туришни талаб қиладиган кучланишдан анча юқори, бунда электродлароро оралиқ ионлашган ва зарядланган заррачалардан берилаётган кинетик энергия ҳисобига катодда электронлар эмиссиясини керакли даражада таъминлаган бўлади.

Ёқиш кучланиши одатда газразрядли манба уланган тармоқнинг номинал кучланишидан ҳам юқори бўлади. Шу билан биргаликда ёй разрядини ёқишда U_T тармоқ кучланишидан ошмайдиган кучланиш ишлатилиши жуда муҳимдир. Бунга ҳар хил усулда эришиш мумкин. Масалан, газразряд оралигига қушимча 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.

Ёқиш кучланишини камайтирадиган бошқа усуллар ҳам мавжуд: эмиссия хусусиятларини оширувчи активлаштирадиган катлам билан электродларни қоплаш; катоддан электронлар чиқишини ошириш мақсадида аввалдан электродларни қиздириш; электродлар оралигидаги электр майдонни кучайтирувчи ўтказувчан тасмани лампа юзасига жойлаштириш ва х.к.

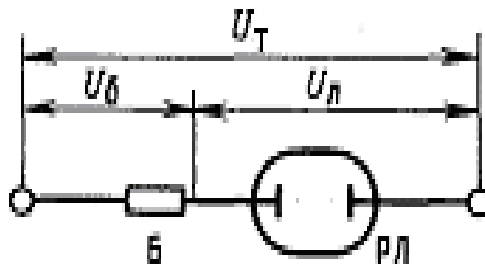
Ёй разрядининг пасаяувчи вольт-ампер характеристикаси уни турғун бўлишини таъминламайди. Шунинг учун ҳам газразрядли нурланиш манбаининг электр улаш схемаси разрядни стабиллаштирадиган ва токни берилган кийматларида чегараловчи элементга эга булиши керак. Манбани узгарувчан ток тармоғидан таъминлаганда шундай элемент сифатида тугри танланган ҳар хил турдаги қаршиликларни (актив, индуктив, сигим, аралаш) куллаш мумкин. Аммо газразрядли нурланиш манбаининг ҳар хил балласт қаршиликларида техник, ёруғлик, энергетик ва эксплуатацион кўрсаткичлари бир хил бўлмаслиги мумкин.

Разряднинг стабиллаштириш шартини лампани ўзгармас ток тармоғидан таъминланаётган ҳолатида кўриб чиқамиз. Бунинг моҳиятини тушунтиришда содда график тузилишлардан фойдаланиш имкони бори. Газразрядли нурланиш манбаининг электродлар оралигида электр разрядининг *турғун режими* 6.2-расмда кўрсатилганидек электр тармоғига уланганда ва қуйидаги шартларни бажарганда таъминланади:

$$U_T = U_L + I_L R_0; \quad (6.1)$$

$$R_6 = \frac{dU_{\text{л}}}{dI_{\text{л}}} > 0 \quad (6.2)$$

бунда $U_{\text{Т}}$ -тармоқ кучланиши, В; $U_{\text{л}}$ - лампанинг иш режимидаги кучланиши, В; $I_{\text{л}}$ -разряд токи, А; R_6 –стабиллаштираётган курилманинг қаршилиги, Ом.

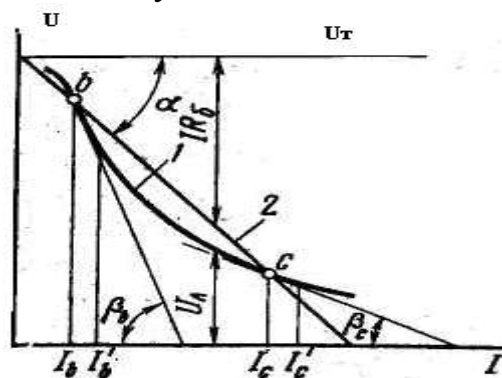


6.2-расм. Газразряд лампани тармоқка улашнинг принцинал электр схемаси.

$\frac{dU_{\text{л}}}{dI_{\text{л}}} = R_d \equiv -\text{tg } \beta$ -нисбати *разряднинг дифференциал қаршилиги дейилади*,

у минус катталиқдир. Шу шартлар асосида разрядни стабиллаштирувчи курилмаларини ҳисоблаш ишлари олиб борилади

6.3-расмда эгри чизик 1 газ разрядининг вольт-ампер характеристикаси бўлсин, 2-чизик эса кейинги тузилишларни осонлаштириш учун кордината бошланишдан эмас, кордината ўқи билан тармоқ кучланиши чизикларининг кесишган нуқтасидан ўтувчи балласт қаршилигининг вольт-ампер характеристикаси бўлсин. Лекин бунда $\text{tg } \alpha \equiv R_6$. 2-чизик ва тармоқ кучланиши чизиги орасида тузилган вертикал бўлақлар маълум бир масштабда балласт қаршилиқдаги кучланиш пасайишини $J_{\text{л}} R_6$ ифодалайди.



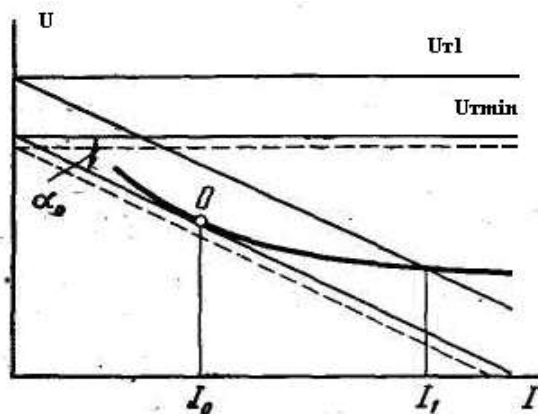
6.3-расм Актив балласт қаршилиги ёрдамида разряд токини стабиллаштириш шартлари.

Балласт қаршилиқ ва лампанинг вольт-ампер характеристикалари кесилган нуқтасида «b», разрядни стабиллаштиришнинг икки шартдан бири бажарилади. Фақатгина $\text{tg } \beta < \text{tg } \alpha$ бўлганда, «с» нуқтасида иккала шarti ҳам бажарилади. Шунинг учун турғун разрядга «с» нуқтаси тўғри келади.

Ҳақиқатдан ҳам «b» нуқтасида разряд токини ошишига ҳеч нима ҳалақит бермайди. Чунки $I_{\text{л}}^1 = I_{\text{л}} + \Delta I$ бўлганда $U_{\text{Т}} > I_{\text{л}} + I_{\text{л}} R_6$ 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 $I_{\text{Т}} = I_{\text{Т}} + \Delta I$ бўлганда $I_{\text{л}} + I_{\text{л}} R_6 > U_{\text{Т}}$ бўлади.

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

6.4-расмда шу катталикларни график усулда аниқлаш кўрсатилган.



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

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

§ 6.3. Газразряд лампаларнинг ишлаш режимига балласт қаршиликларнинг турларини таъсири.

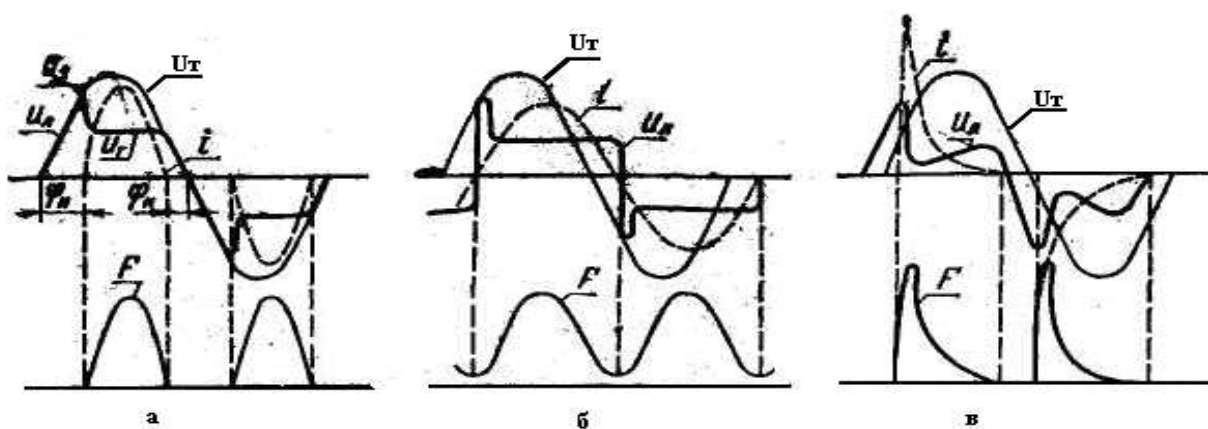
Ўзгарувчи ток занжирида лампани нормал ишлаш даврини таъминлаш учун токнинг бир лахзали эгри чизигини формаси мумкин қадар синусоида формасига яқинлаштириш керак. Ток эгри чизигининг формасини бузилиш даражаси асосан балласт қаршиликларнинг турига боғлиқ бўлади ва бу ҳолат амплитуда коэффиценти билан баҳоланади:

$$K_a = \frac{i_{\max}}{\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt}}. \quad (6.3).$$

Талаб бўйича амплитуда коэффиценти 1,7 қийматдан ошмаслиги керак, агарда $K_a > 1,7$ ошиб кетса газразряд лампанинг ишлаш даври анча камайиб кетади.

Актив қаршилик билан ўзгарувчан ток занжирида разрядни стабиллаштириш арзон ва онсон амалга оширилади, лекин қатор принципиал камчиликларни келиб чиқиши уни қўлламасликни тақозо этади. Бу ҳолатни кўриб чиқамиз.

Стандарт частотали ўзгарувчан ток занжирига актив қаршилиқни улаганимиздаги ток ва кучланишнинг бир лахзали эгри чизикларини ўзгариши 6.5а-расмда келтирилган



6.5-расм. Газразряд лампанинг кучланиш, ток ва ёруғлик оқимининг бир лахзали қийматларини осциллограммаси:

а- актив балласт қаршилиқдаги; б-индуктив балласт қаршилиқдаги; в-сиғим балласт қаршилиқдаги.

Кучланишни бир лахзали қиймати ёқиш кучланишини Иё қийматига етганда лапмада разряд пайдо бўлади. Лампадаги кучланиш разряд жараёнида анча камайиб Иг қийматига эришади ва унинг қиймати бир лахзали кучланишни қиймати Ип гача камаймагунча ўзгармас бўлиб қолади. Кучланиш Ип қийматига етганда разряд ўчади ва занжирдаги ток тўхтайди. Кейинги ярим даврда разряднинг ёқиш ва ўчиш жараёни қайтарилади. Графикда кўриниб турибдики, ҳар ярим даврда разрядни қайта ёқиш токни узилиши кузатилмоқда: бошланғич Φ_n ва охириги Φ_k . Умумий пауза $\Phi_n + \Phi_k$ $1/3$ даврда бўлиши мумкин. Разряд токида узилишлиқни бўлиши нурланиш манбаининг асосий ишлаш кўрсаткичларини ёмонлашувига ҳамда нурланиш оқимини липиллашига ва стробоскопик ходисани келиб чиқишига сабаб бўлади. Токнинг бир лахзали эгри чизиги синусида формасини ўзгартиради, бунда коэффициент амплитудасини қиймати талабдан ошиб кетади, шу билан бир қаторда энг катта камчилик актив қаршилиқда электр энергияни сарфланиши, бу эса ишлаш схемаси энергетик кўрсаткичларни пасайишига олиб келади.

Индуктив қаршилиқ билан разрядни стабиллаштириш қатор афзалликларга эга бўлиб кенг қўлланилади. 6.5.б-расмда ток ва кучланишнинг бир лахзали эгри чизикларини қиймати келтирилган. Тармоқ кучланиши билан ва лампа кучланиши орасида фазо силжишини борлиги ҳисобига ҳар ярим даврда разрядни қайта ёқиш жараёни енгиллашади, яъни токнинг нол қийматига эга бўлган ўтиш вақтида лампанинг илгакларига тармоқнинг бир лахзали кучланиши қўйилган бўлади. Шунинг учун разрядни қайта ёқиш узулиши сезилмаган ҳолда ўтади. Токнинг формаси синусида формасига яқинлашади. Электродларнинг ишлаш режими енгиллашади. Қувватни йўқолиши индуктив қаршилиқ қўллаганда актив қаршилиқга

нисбатан анча паст бўлиб, нурланиш манбаининг қувватини $10\div 35\%$ ташкил этади. Шу билан бир қаторда индуктив қаршиликни ҳам камчиликлари бор: металлни кўп сарифланиши, қувват коэффиценти кичик, бахоси юқори.

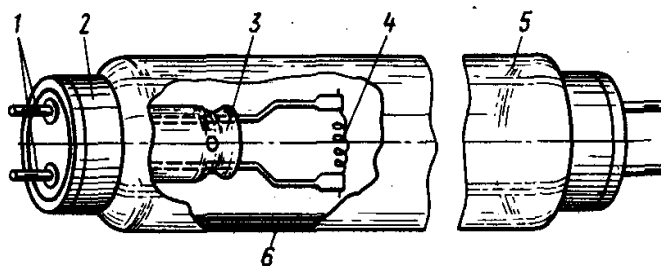
Сигим қаршилик билан разрядни стабилизация қилиш стандарт частотали тармоқда ишлатилмайди. 6.5.в-расмда сигимни баласт қаршилик сифатида ишлатилгандаги ток ва кучланишнинг бир лахзали эгри чизиқлари келтирилган. Бу холда токнинг эгри чизиғи жуда ҳам бузулган бўлади. Электродларни ишлаш даври кескин камаяди. Катта узилишлар ва ток формасини кескин ўзгариши лампанинг ёруғлик техник кўрсаткичларини пасайишига олиб келади. Шунинг учун сигимни балласт қаршилик сифатида стандарт частотада ишлатиш яхши натижаларни бермайди. Лекин юқори частотада сигимни балласт қаршилик сифатида қўллаш лампанинг ёруғлик техник кўрсаткичларни кўтарилишига олиб келади, аммо юқори частота берувчи қурилмаларни қиммат эканлиги хисобидан ҳозирги вақтда бу усул қўлланилмаяпти.

VII боб.

ПАСТ БОСИМЛИ ЛЮМИНЕСЦЕНТ ГАЗРАЗЯД ЛАМПАЛАР.

§ 7.1. Люминесцент лампани тузилиши ва ишлаш принциплари.

Люминесцент лампа (7.1-расм) хавоси сўриб олинган цилиндр шаклидаги шиша колбадан 5 иборат бўлиб унинг ичига 400 Па босимда инерт газ аргон ва симоб бўғлари (30.....80мг) киритилган. Электродлар 4 биспрал шаклида бўлиб вольфрамдан ясалган ва электрон эмиссияни яхшилаш мақсадида уни устки қатламига стронций, барий корбонатларини оксиди сурилган. Электрод шиша оёкчага 3 ўрнатилган бўлиб, у цокол 2 уланган. Электр тармоғига лампа кичик метал оёқлари 1 билан уланади. Шиша колбанинг ички қатлами маълум химик таркибдаги кристал қоришма-люминофор 6 билан қопланган. Аргон гази электрод қопламаларини чанглашини камайтиради ва разряд ҳосил бўлишини енгиллаштиради. Разряд даврида фақат симоб атомлари жонланган холда бўлиб нур тарқатадилар.



7.1-расм. Люминесцент лампанинг тузилиши.

Люминесцент лампаларида электр энергиясини ёруғлик нурланишига айланиши 2 этапда бўлади:

1. Электр разряди даврида ртут бўғларининг электр энергияси УБ нурланиш энергиясига айланади;

2. УБ нурлари люминофорга таъсир этиб ундаги атом ва молекулаларни жонлантирилган холга келтирилади, ўз навбатида улар ташқи муҳитга ёруғлик нурларини тарқатадилар.

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

Люминофорнинг асосий тавсифномалари:

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 (чизикли ёки туташ) ва туташ бўлади.

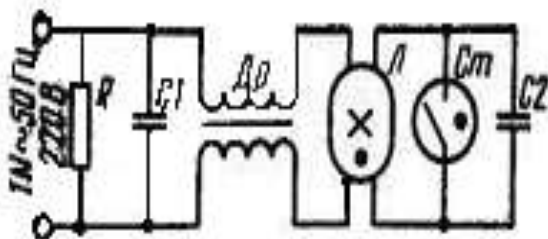
3. Тарқалаётган ёруғлик нурланишининг спектр таркиби фақат люминофорнинг химик таркибига боғлиқдир ва ютилган нурларнинг спектрига боғлиқ эмас.

Люминофори химик таркибини ўзгартириш йўли билан хоҳлаган спектрдаги нурланишни олиш мумкин.

Хозирги даврда люминесцент лампалар қуйидаги стандарт рангда ишлаб чиқилмоқда: Д-дневная, абсолют қора жисми 6500 К ҳароратда берадиган нурланиш рангидан иборат; Б-белая-4200 К; ХБ-холодно-белая-4800 К; ТБ-тепло-белая-2800 К; ДЦ-с улучшенной цветопередачей; Е-естественная; БЕ-белая-естественная; ХЕ-холодная естественная.

Люминесцент лампани электр тармоғига ўлаш схемаси.

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



7.2-расм. Люминесцент лампани стартер орқали ўлаш схемаси:

ДР-дрессель; C_1, C_2 -конденсаторлар.

Схемадаги дрессель, стартер, конденсаторлар (C_1, C_2) ёқишни бошқарувчи аппаратлар дейилади. Дрессель электр разрядини стабиллаш ва токни чегаралаш учун ишлатилади. Стартер лампани автоматик равишда ёқиш учун керак. C_1 – конденсатор схемани қувват коэффицентини кўтариш учун, C_2 эса радио шов-шувларини йукотиш учун ишлатилади.

Бу схемани ишлаш шартлари қуйидагидан иборат:

$$I_{\text{ёк}} > I_{\text{т}} > I_{\text{ст}} > I_{\text{л}}$$

бунда: $I_{\text{ёк}}$ –ёқиш кучланиши, В; $I_{\text{т}}$ –тармоқ кучланиши, В; $I_{\text{ст}}$ – стар-тер кучланиши, В; $I_{\text{л}}$ – лампанинг ишлаётган вақтидаги кучланиши, В.

Схемани электр тармоғига улаганимизда юқорида берилган шарт бўйича $I_{\text{т}} < I_{\text{ёк}}$ бўлгани учун лампа ёнмайди, лекин $I_{\text{т}} > I_{\text{ст}}$ бўлгани учун стартер ишга тушади, электродлар орасида милтиловчи электр разряди ҳосил бўлади ва юқори ҳарорат таъсирида биметал электрод тўғриланиб қузмамас электрод билан уланади, натижада маълум қисқа давр ичида (1....2с) қисқа туташув бўлади. Бу вақтда лампани электродлари 1100....1200 с гача қизийди ва уларда электронларни отилиб чиқиши учун яхши шароит пайдо бўлади. Шу давр ичида стартер электродлари қисқа туташганда

милтиллолчи разряд йўқолади ва харорат пасаяди, натижада кўзгалувчи электрод олдинги холатига келиб электр занжирида узилиш бўлади. Занжирни узилиши токни жуда тез камайишига олиб келади. Бу эса ўзиндикция қонунига биноан дросселда ўзиндукция электр юритувчи кучи E_L пайдо бўлишига олиб келади. Шунда E_L индукция электр юритувчи кучи электр тармоғини кучланиши U_T билан қўшилиб лампани ёқиш Иёк кучланишини хосил қилади:

$$U_{ёк} = U_T + E_L$$

Иёк кучланиши лампани ёқилишига олиб келади ва маълум вақтдан кейин лампа ўзининг иш вақтидаги кучланиш Ил қийматига эришади.

Люминесцент лампалар: қуввати 6, 10, 20, 30, 40, 60, 80 Вт; кучланиши 127, 220 В; ёруғлик оқими $\Gamma_c \leq 10000$ лм, ёруғлик бериш даражаси

$H=70 \div 80 \frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$; фойдали ёруғлик бериш коэффиценти $\eta = 7 \dots 8 \%$; ишлаш даври $t = 10 \div 15$ минг.соат каби кўрсаткичлар билан ишлаб чиқарилмоқда.

Люминесцент лампаларнинг асосий тавсифномалари ва эксплуатацион хусусиятлари.

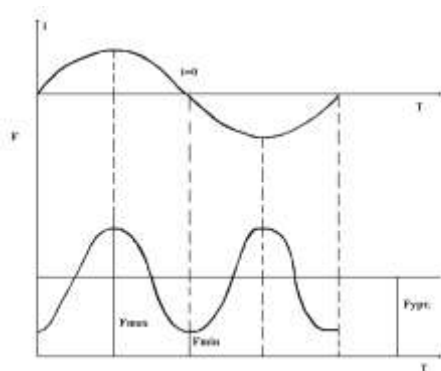
Хозирги замон люминесцент лампаларида ишлатилган электр энергиянинг тахминан 20% кўзга кўринадиган оптик нурланишга айланади. Ёруғлик бериш катталиги чўғланма лампага қараганда 4.....6 марта юқоридир. Қуввати 15 ва 20 Вт бўлган лампалар 127 В га, ҳамда 30,40,80,125,150 Вт бўлган лампалар 220В мўлжалланган.

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

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

$$K_{л} \frac{F_{\max} - F_{\min}}{2F_{\text{ур}}},$$

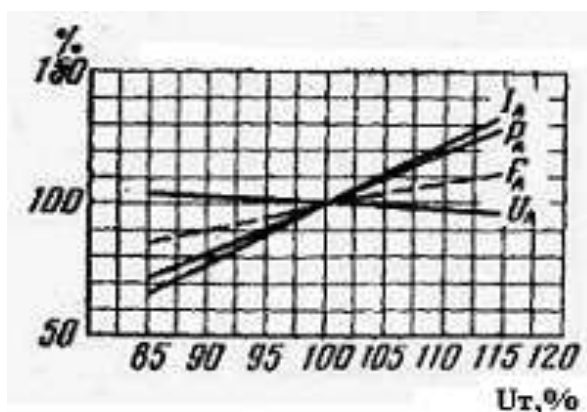
бунда $K_{л}$ – ёруғлик оқимини липиллаш коэффиценти; $F_{\max}$, $F_{\min}$, $\Gamma_{\text{ур}}$ - ёруғ оқимини максимал, минимал ва ўртача қийматлари, лм.



7.3-расм. Ёруғлик оқимини липиллаши.

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

7.4-расмда лампанинг асосий катталиқларини таъминловчи кучланишга боғлиқлиги кўрсатилган.



7.4-расм I_A , I_L , R_L , Γ_L катталиқларни таъминловчи кучланишга боғлиқлиги.

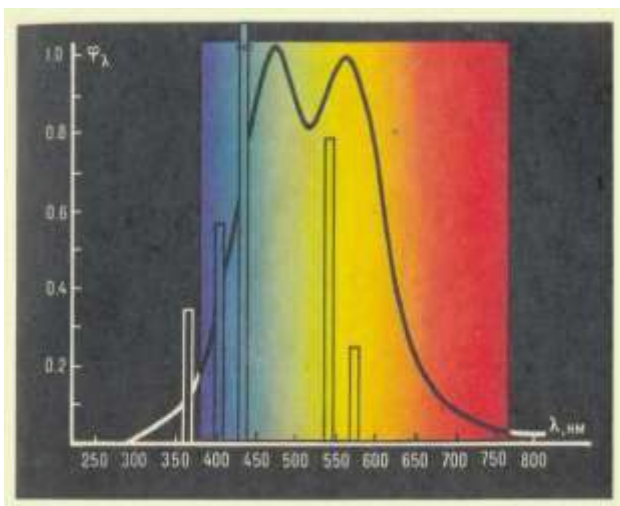
Люминесцент лампаларининг асосий афзалликлари.

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

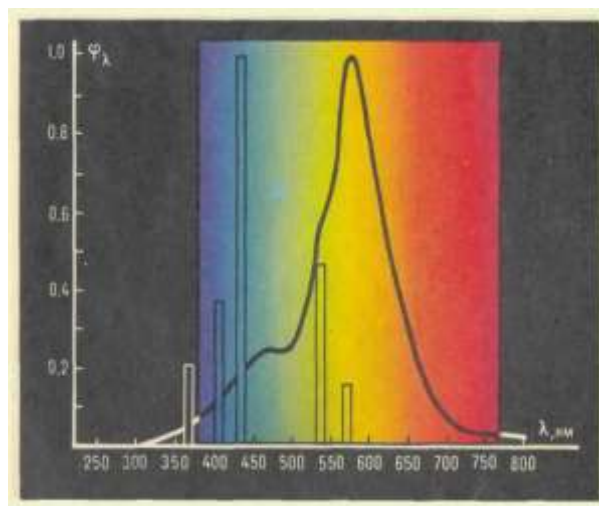
Камчиликлари:

1. Электр тармоғига улаш схемаси анча мураккаб бўлиб, қўшимча ишга тушириш аппаратини талаб қилади.
2. Лампанинг кўрсаткичлари атроф муҳит шароитига боғлиқдир.
3. Иш вақтида ёруғлик оқими катта частота билан липиллайди, бу ҳол айрим вақтларда инсон кўзини тез чарчасига ва ишлаб чиқариш корхоналарида стробоскопик эффектни келиб чиқишига олиб келади.
4. Катта қувватга ишлаб чиқариш чегараланган.
5. Ишлаш пухталиги кам.

ЛД ва ЛБ лампаларининг спектр зичлиги 7.4.1., 7.4.2 - расмларда келтирилган.



7.4.1 - расм. ЛД лампаси нурланишининг спектр зичлиги.



7.4.2 - расм. ЛБ лампаси нурланишининг спектр зичлиги

§ 7.2. Люминесцент лампаларни ишга туширувчи аппаратлар.

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

ИТА га қуйидаги талаблар қўйилади:

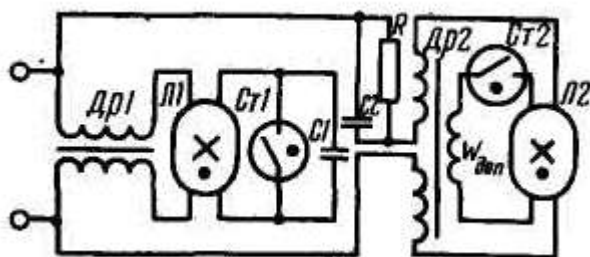
- 1) яхши ишлаши учун ишонч;
- 2) минимум қувват йўқотиш;
- 3) бахосини ва эксплуатацион сарфни минимумга тушириш;
- 4) хавфсизлик;
- 5) узоқ вақт ишлаш;
- 6) амплитуда коэффиценти $K_a < 1,7$.

Ишга тушириш режимига қараб ИТА қуйидаги классларга бўлинади: электродларни олдиндан қиздириб импульсли ёқадиган ишга туширувчи аппаратлар, электродларини доимий қизитилиб туриладиган иссиқ ёқувчи ишга тушурувчи аппаратлар, бир лахзада (совук) ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар.

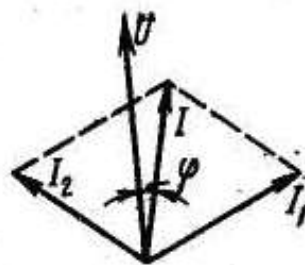
Электродларни олдиндан қиздириб импульсли ёқадиган ишга туширувчи аппаратлар.

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 қувват коэффицентини кўтариш учун ишлатилади (7.5-расм).

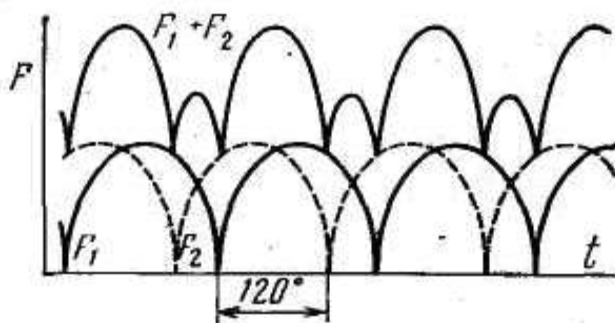


7.5-расм. Люминесцент лампани «фазалари бўлинган» схема билан улаш.



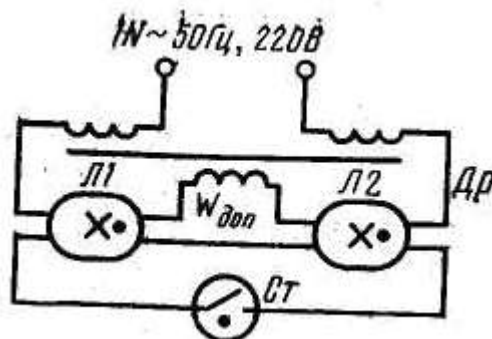
7.6-расм. Лампани «фазаси бўлинган» схема билан улангандаги токларнинг вектор диаграммаси.

Бирламчи лампа L_1 индуктив балласт $Др1$ орқали, L_2 эса ($Сг+Др$) орқали уланган бўлгани учун L_1 лампанинг токи тармоқ кучланишидан 60к орқада қолади, L_2 лампани токи эса 60к олдинда бўлади. Тоқларни силжиши натижасида ёруғлик оқимлари ҳам бир бирига нисбатан силжийди. Натижада ёруғлик оқимини липиллаши камаяди (7.7-расм).



7.7-расм «Фазаси бўлинган» схема билан уланган лампанинг ёруғлик оқимини липиллашини камайиши диаграммаси.

Лампани қуввати 20 Вт ва ундан кичик бўлган ҳамда кучланиши 127 Вга мўлжалланган холларда люминесцент лампаларини кетма-кет уловчи ИТА ишлатилади (7.8-расм).

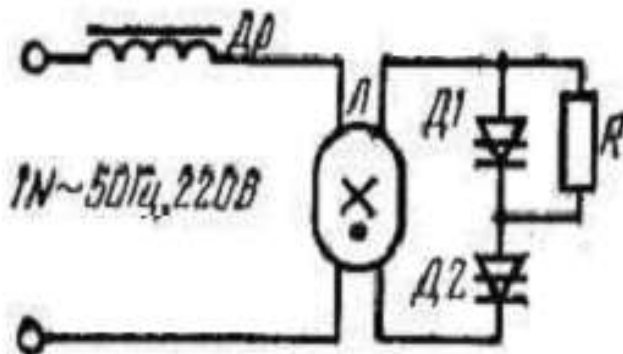


7.8-расм. Люминесцент лампаларини кетма-кет улаш схемаси.

L_1 ва L_2 лампаларини қуввати бир хил бўлиши керак, дроссель $ДР$ ни L_1 ва L_2 лампаларининг қувватини йиғиндисига қараб олинади ва лампаларнинг ўртадаги электродларини қизитиш учун у қўшимча чўлғамга

эга бўлиши керак. Бу схемани асосий камчилиги ИТА да қувватни сарфланиши оширувчи дроссельнинг қўшимча чўлғаи борлигидир.

Стартерли схеманинг камчилиги унинг ишлаш муддатини камлиги ҳамда унинг ишлаш режимини ИТА таъсири. Шунинг учун ҳозирги вақтда динисторли ИТА ҳам кўп қўлланилмоқда (7.9-расм).

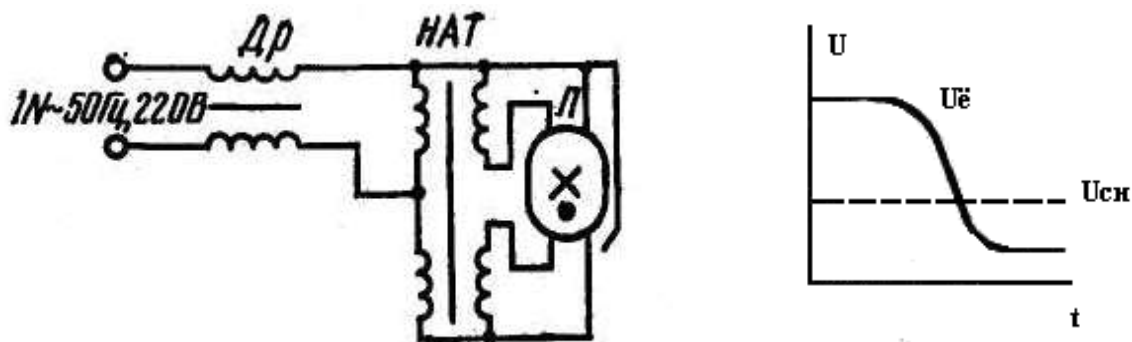


7.9-расм. Люминесцент лампани динистор орқали улаш схемаси. Бу схемада стартер ўрнига D_1 ва D_2 динисторлар ишлатилган.

Электродларини доимий қизитилиб туриладиган иссиқ ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар.

Лампани ёқиш кучланишини маълум бир керакли даражада камайтириш мақсадида иссиқ ёқувчи ИТА ишлатилади. Масалан: 7.10-расмда энг кўп ишлатиладиган схема берилган.

Бу схемада балласт қаршилиқ сифатида симметрик дроссель Dp ишлатилади ва у накал автотрансформаторнинг (НАТ) биринчи чўлғамига уланади, ўз ўрнида бу трансформатор лампанинг электродларида салт ишлаш режимидаги кучланишини $I_{с.и}$ ҳосил қилади, у $I_{с.и}=1.2$ Ит. Лампанинг электродлари автотрансформаторнинг иккинчи чўлғамидаги ток орқали қизитилади ва натижада ёниш кучланиши пасаяди, бунга лампа устидаги металл лента ҳам ёрдам беради. Лампанинг ёниш кучланишини $I_{ё}$ қиймати салт ишлаш режимидаги $I_{с.и}$ кучланишдан пасайганда лампа ёнади.

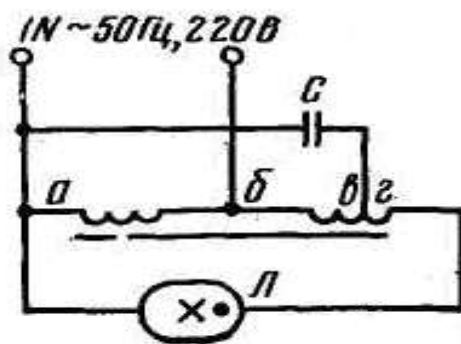


7.10-расм. Люминесцент лампани иссиқ ёқувчи ИТА билан улаш схемаси (а) ва ёниш диаграммаси (б).

Бир лахзада ёқувчи ишга туширувчи аппаратлар.

Бир лахзада ёқувчи ишга тушурувчи аппаратлар люминецент 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, (7.11-расм).



7.11-расм. Люминесцент лампани резонанс контури бўлган бир лахзада ёқувчи ИТА билан улаш схемаси.

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

Бундай схемани асосий камчилигига автотрансформаторни размерини катталиги ва ИТА да 30.....40%гача қувватни йўқотилиши киради.

Ишга тушурувчи аппаратларнинг асосий конструкцион тавсифномалари.

ГОСТ 16809-71 ИТАнинг асосий конструкцион тавсифномалари берилган. ИТА қуйидаги схема бўйича белгиланади:

1. Биринчи белги лапмалар сонини кўрсатади.
2. Аппаратларнинг асосий тавсифномаси: ДБ-(дросьель балластный) балластли дросель, УБ- (стартерный аппарат с предварительным подогревом электродов) олдиндан электродларни қизитувчи стартерли аппарат, АВ-(бесстартерный аппарат горячего зажигания) иссиқ ёқувчи стартерсиз аппарат, МБ-(аппарат мгновенного зажигания) тез ёнувчи аппарат.
3. Балласт қаршилиқнинг тури: И-(индуктивное) индуктив, Е-(емкостное) сигимли, К-(компенсированный ПРА) ўрнини қопловчи ИТА.
4. Лампанинг қуввати ва кучланиш.
5. Кўп лампали аппаратларда токнинг фаза бўйича силжишини борлигини (А харфи) ва йўқлигини (хеч қандай белги бўлмади) белгилайди.
6. Бажарилиши: В-(встроенное в светильник или кожух) ёритгичга ёки ташқи қисмига ўрнатилган, Н-боғлиқ эмас.
7. Шовқин даражаси: меёрида-белгиланмайди, П-(пониженный) паст, ПП-(особо низкий) жуда паст.
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, ёритгичга ўрнатилган, жуда паст шовқинли, яратилиш рақами 010.

VIII боб.

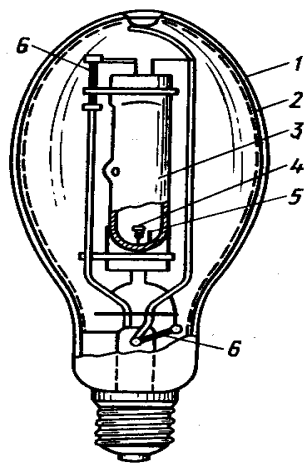
ЮҚОРИ БОСИМЛИ ГАЗРАЗРЯД ЛАМПАЛАРИ.

Симоб буғларида юқори босим билан газразряд хосил қилиш кучли ёруғлик 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 (ДРЛ).

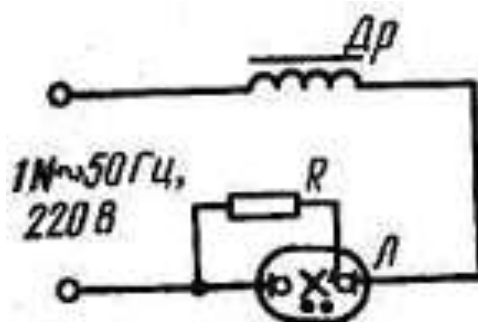
8.11-расмда ДРЛ лампасининг тузилиши кўрсатилган. Асосий ишчи колба 3 кварцли шишадан тайёрланган бўлиб унинг ички қисмига кавшарланган вольфрам электродлари 4 ўрнатилган ва унинг ичига симоб парлари ҳамда инерт газ аргон киритилган. Ташқи колба 1 иссиқликка чидамли шишадан тайёрланган бўлиб асосий ишчи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

Юқори босимли разряд лампанинг (ДРЛ) 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 бўлим у зангори ва қизил нурларни таркатади, шунинг учун бундай лампаларни фақат кўчалар, боғлар, складлар, аллеяларни ёритишда ишлатилади.



8.1-расм. ДРЛ лампасининг тузилиши:
1-ташқи шиша колба; 2- люминофор қатлами; 3-кварц шишали разряд трубкаси; 4-асосий вольфрам электродлар; 5- қўшимча 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. ДРЛ лампасини тармоққа улаш схемаси 8.2-расмда кўрсатилган.



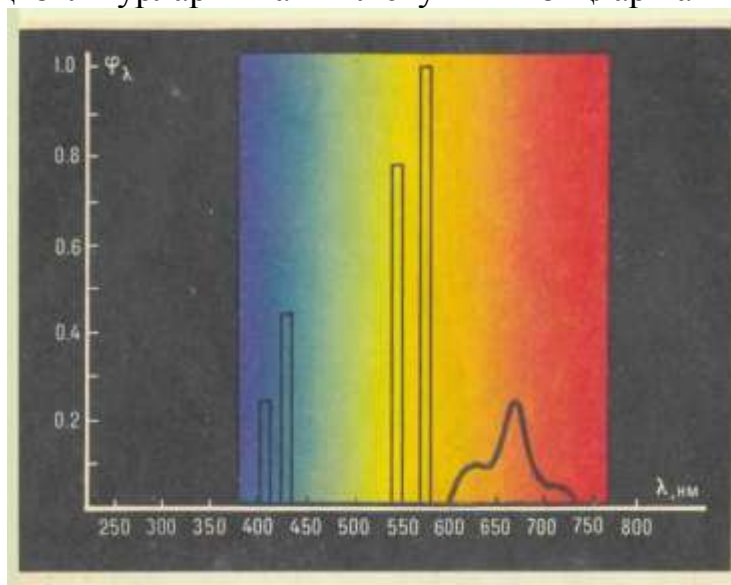
8.2-расм.ДРЛ лампасининг улаш схемаси.

Лампага кучланиш берилганда бир-бирига яқин жойлашган асосий ва қўшимча 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.

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

Дроссел ДР разряд токини чеклайди ва ўткинчи жараёни стабиллаштирилади.

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 узлуксиз спектр кўринишидаги қизил нурларни ташкил этувчи чизиқлар ҳам мавжуд.



8.3-расм. ДРЛ лампасини нурланиш спектри.

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

Юқори босимли симоб лампаларининг техник кўрсаткичлари 8.1-жадвалда келтирилган.

8.1-жадвал.

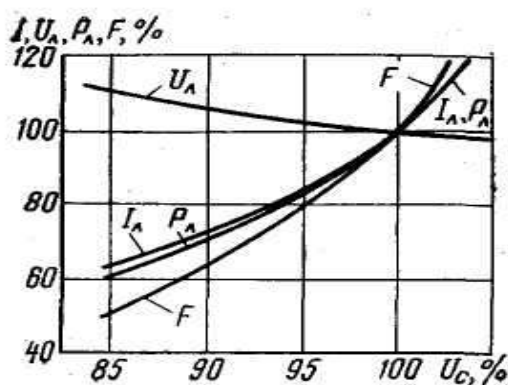
Лампа тури	Куввати, Вт	Лампадаги кучланиш, В	Лампанинг номинал токи, А	100 соат ишлагандан сунги ёруғлик оқими, кЛм	Ишлаш даври, соат	Ўлчамлари, мм		Цикль тури
						Колба диаметри,	Лампа узунлиги	
ДРЛ 80-1	80	115	0,8	3,2	10000	81	165	Е 27
ДРЛ 125-1	125	125	1,25	5,4	10000	91	184	
ДРЛ 250-1	250	130	2,15	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 қийматини 70% ташкил этади.

ДРЛ лампасининг ёруғлик бериш кўрсаткичи $40...50 \text{ нм Вт}^{-1}$ ташкил этади, бу шундай қувватдаги чўгланма лампанинг ёруғлик беришидан икки марта ортик, лекин люминесцент лампадан бир неча марта кичик. Бундан ташқари улар стандарт турдаги рангларни беришда паст босимли люминесцент лампалардан анча орқада қолади.

Лампанинг асосий кварц колбаси ташқи колбанинг газ билан тўлдирилган бўшлиғида жойлашгани сабабли ташқи мухит шароити унинг ёруғлик техникавий тафсифномаларига ва ишончли ёнишига унчалик таъсир қилмайди. ДРЛ лампалари ташқи хаво харорати -40°C дан $+80^{\circ}\text{C}$ гача бўлганда нормал ишлайди.

Кучланишнинг ўзгаришини ДРЛ лампанинг асосий тавсифларига таъсири 8.4-расмда келтирилган.



8.4-расмда. Кучланиш ўзгаришини ДРЛ лампасининг асосий тавсифларига таъсири.

ДРЛ лампалари турига ДРВЛ (ёйли симоб-вольфрамли люминесцент) лампалари кирази. Улар ташқи кўринишидан ДРЛ лампаларидан фарк

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 қўшимча нурланишнинг қизил спектрларини беради.

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

Асосий катталиклари:

1) $P=80,125,250,400,700,1000$ ва 2000 Вт;

2) $H=35,38,40,45,47,50 \frac{лм}{Вт}$;

3) $t=6000—15000$ соат;

4) спектр нурлари чизиқли.

ДРЛ лампасининг афзалликлари:

1) хар хил кичик ва катта қувват бирлигига ишлаб чиқилади;

2) атроф мухитни шароити лампанинг асосий параметрларига таъсир этмайди;

3) люминесцент лампаларга қараганда ИТА да мис ва пўлат кам сарфланади;

4) унча катта бўлмаган размерга эга.

Камчиликлари:

1) нурланишнинг спектр таркиби унча қониқарли эмас;

2) ташқи колбанинг хароратси катта бўлгани учун ташқаридан тушган нам томчи уни парчаланишига олиб келиши мумкин;

3) қайтадан ёниш учун 10-15 минут танаффус таълаб қилинади;

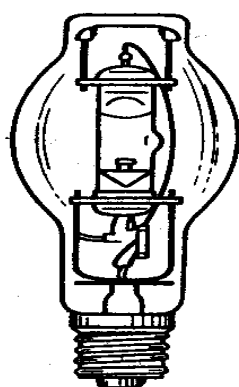
4) ёруғлик оқимини липиллаши люминесцент лампаникига қараганда кўпроқ;

5) фақат ўзгарувчан токда ишлайди.

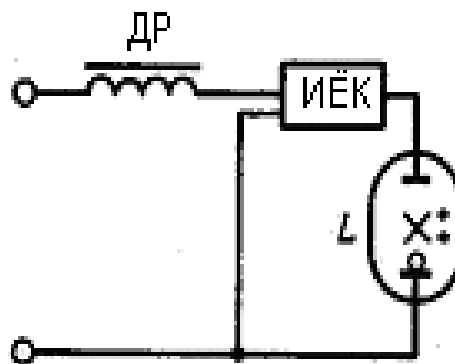
§8.2. Юқори босимли металлгалоид лампалари (ДРИ).

ДРИ лампани 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 уланиш схемаси 8.5-расмда кўрсатилган.



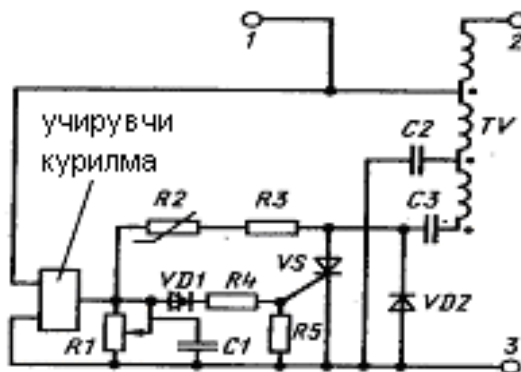
а



б

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

Лампани улаш схемаси импульсли ёкиш қурилмасини (ИЁҚ) мавжудлиги билан фарқ қилади (8.6-расм).



8.6-расм.ИЁҚ принцинал схемаси.

ИЁҚ электр схемаси $C1R1$ частотали контурдан ва $VD1$ диодидан иборат, у VS тиристорини очиб ва $C3$ сийимини 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 микдорланган симоб ҳамда ерда кам учрайдиган гольмий, тулий, таллий, шунингдек натрий ва цезий металллар йодидлари билан тўлдирилган бўлади.

Ёкиш қурилмаси атроф-мухит харорати - 40°C гача пасайганда ҳам лампани ишончли ёнишини таъминлайди. Лампанинг ёруғлик техникавий 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 етади, бу эса уларни энг самарали ёруғлик манбалари қаторига киритади. Ички колба ташқи колбанинг ичига жойлашгани туфайли ташқи мухит шароити лампанинг ёруғлик техникавий тавсифномасига унчалик таъсир этмайди.

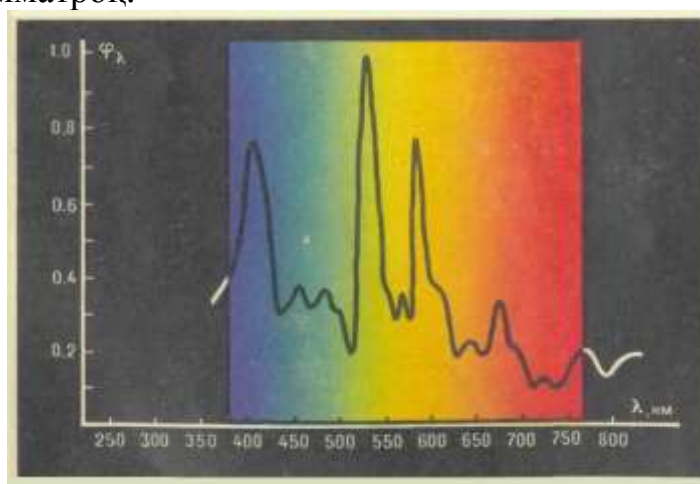
ДРИ лампалари ҳам айрим камчиликларга эга. Эксплуатация шароитида ДРИ лампаларининг ёруғлик оқими ДРЛ лампаларига нисбатан 1,3....1,5 марта тез камаяди, бу уларнинг иш муддати қисқаришига олиб келади. Кучланиш оғиши ДРИ лампаларининг ёруғлик оқимига ва қувватига жуда таъсир қилади; яъни тармоқ кучланиши $\pm 10\%$ U_n га оғиши ёруғлик оқимининг 3 марта оғишига ва лампа қувватини номинал қийматидан 2,2 марта кўп оғишига олиб келади. Ёкиш қурилмасининг бўлиши ДРИ лампаларининг ишга тушириш аппаратларини нархини оширади, эксплуатация қилишни қийинлаштиради. Трансформаторнинг иккиламчи чўлгамидаги бир неча киловольтга етувчи юқори кучланиш, ўрамлар орасидаги химоя қобигини 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, хаммаси 220 В мўлжалланган, фақат 2000 Вт лампа 380 В ишлайди;
- 2) $\Gamma=18700.....190000$ лм;
- 3) $H=100 \frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$ гача;
- 4) спектрал таркиби қониқарли, ДРИ лампасининг спектр зичлиги 8.7.1-расмда келтирилган.
- 5) $t=1000.....6000$ соат.

Камчиликлари:

- 1) ишлаш муддати ДРЛ га қараганла кам;
- 2) ИТАнинг мураккаблиги;
- 3) қайтадан ёниш учун 5-10 минут танаффус талаб қилинади;
- 4) бахоси қимматроқ.

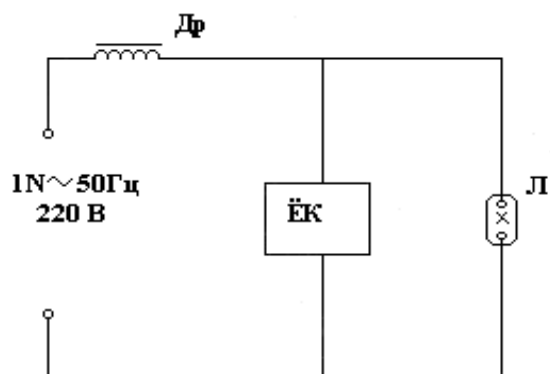
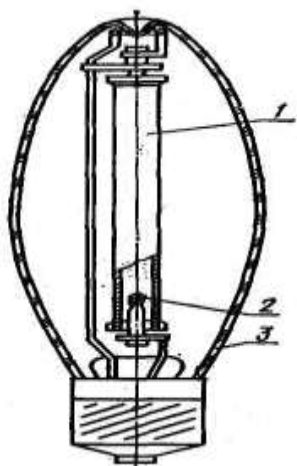


8.7.1-расм. ДРИ лампасининг спектр зичлиги.

§ 8.3. Юқори босимли натрийли лампалар (ДНаТ).

Лампанинг тузилиши 8.7-расмда кўрсатилган. Ички асосий разряд трубка алюминийнинг ярим кристалл оксидан тайёрланган юбка деворли керамикадан иборат бўлиб у ёруғликни яхши ўтказди ва $1570.....1670$ К хароратдаги натрий бўғларининг узок таъсирига чидамли. Разряд трубкаси

натрий буғларидан ташқари ксенон ва симоб буғлари билан тўлдирилган. Трубкa четларига вольфрам электродлари 2 қавшарланган. Ички трубкa иссиққа чидамли шишадан тайёрланган хавоси сўриб олинган ташқи колба 3 ичига жойлаштирилган.

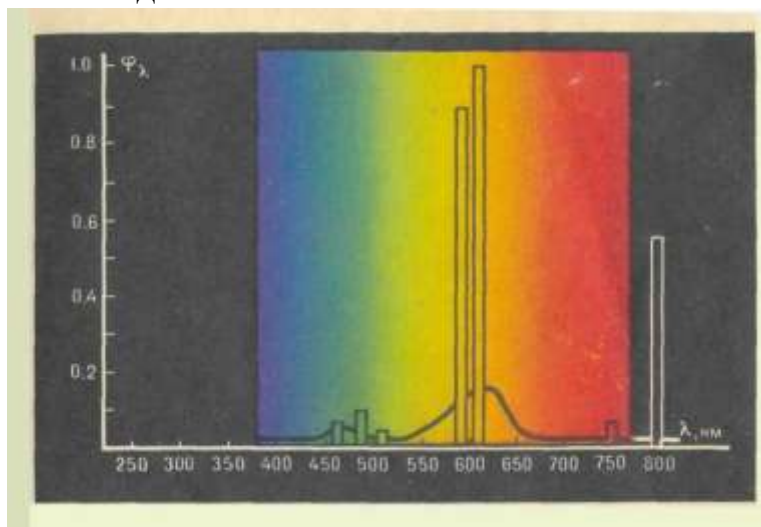


8.7-рaсм. ДнаТ лампасининг тузилиши:
1-ички разряд трубкаси;
2-вольфрамли электрод;
3- ташқи колба.

8.8-рaсм. ДнаТ лампасини улаш схемаси.

ДнаТ лампасини улаш схемаси 8.8-рaсмда келтирилган. Лампани ишлаши учун дроссел ва ёқиш қурилмаси (ЁК) керак. Лампани ёқиш учун 4,5 кВ атрофида кучланиш импульси керак. Лампа ёнгандан сўнг ёқиш қурилмаси ишлашдан тўхтайди.

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



8.8.1-рaсм. ДнаТ лампаси нурланишнинг спектр зичлиги.

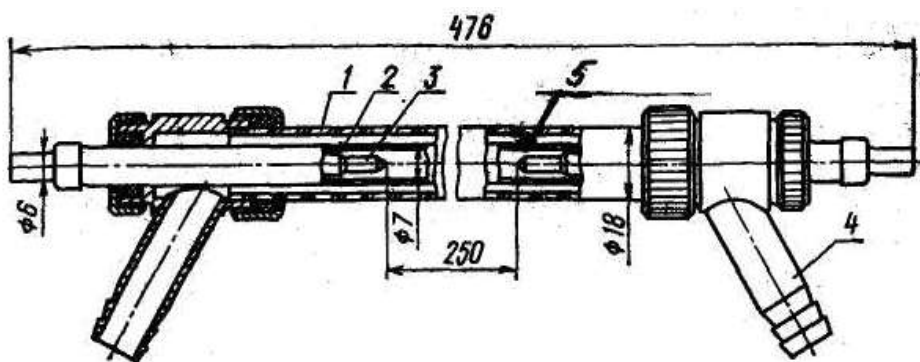
Ҳозирги вақтда ДнаТ лампалари рангларни фарқлашга талаб бўлмаган жойларда, яъни кўчаларда, автострадаларда, катта мойдонли складларда ишлатилади.

§ 8.4. Ёйли ксенон лампалар (ДКсТ).

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

Ксенон лампалар қуйидаги катталикларга эга:

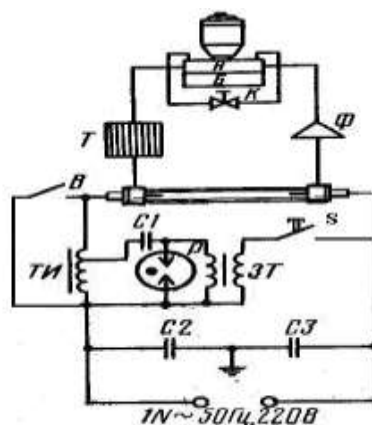
1. Қуввати $P=5, 6, 10, 20, 50$ кВт.
2. Ёруғлик оқими $98000 \dots 2230000$ лм.
3. Ишлаш муддати $500 \dots 1300$ соат.
4. 5, 6, 10 кВт лампалар 220 В да ишлайди, 20,50 кВт лампалар 380 В да ишлайди.
5. Ёруғлик бериш қобиляти: $20 \dots 45 \frac{\text{лм}}{\text{Вт}}$.
6. Лампанинг нурланиш спектри таркиби қуёшнинг спектрига яқин бўлиб, абсолют қора жисмнинг 6300° К хароратда берадиган нурланиш спектрига тўғри келади.
7. $\cos\varphi=0.98$.



8.9-расм. ДКсТВ6000 лампанинг тузилиши:

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

ДКсТВ-6000 лампаси ишлаш жарёнида сув билан, қолганлари эса хаво билан совутилади. 8.9-расмда ДКсТВ-6000 ксенон лампанинг конструкцияси кўрсатилган. Разряд трубкаси 0,05 Мпа босимда ксенон билан тўлдирилган. Асосий трубка 2 ташқи шиша трубканинг 1 ичига жойлаштирилган бўлиб, улар орасидаги бўшлиқдан +5 совутгич сув ўтади. Сувнинг кириш хароратси +5 С, чиқиш хароратси +40 С, сувнинг сарфланиши 5 л/мин. Совутиш учун ёпиқ циклда дистилланган сув ишлатилади (8.10-расм). Совутиш системаси қуйидаги элементлардан иборат: сув идиши Б, насос Н, фильтр Ф-сувни хар хил майда заррачалардан тозалаш учун, кран К-сувни босимини бошқариш учун, хароратни тушурувчи совутгич-Т. Ксенон лампани ёқиш учун ёқиш қурилмаси (ЁҚ) ишлатилади.



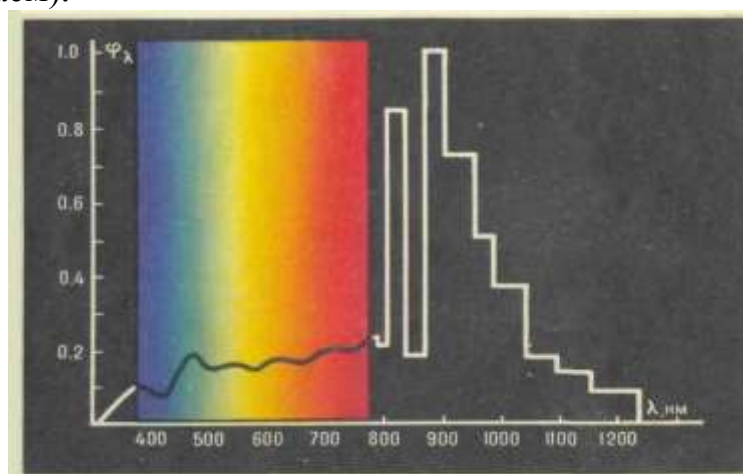
8.10-расм. Лампани принципиал ёқиш схемаси ва уни совутиш системаси.

ЁҚ ишлатиш учун ёқиш кнопкаси (S) босамиз, бунда ёқиш қурилмаси лампани ёниш 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. Лампани ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган электромагнит ҳалақитидан электр тармоғини сақлаш учун C_1 ва C_2 конденсаторлар ишлатилади.

Ксенон лампалар кўринувчи нурлардан ташқари, кучли ИК ва УБ 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 (8.10.1-расм).



8.10.1-расм. Лампанинг спектр зичлиги.

2. Катта ёруғлик оқимида эга.
3. Балласт қаршиликларсиз ишлайди.
4. $\cos\phi=0.98$.

Камчиликлари:

1. Ёқиш қурилмаси мураккаб ва қиммат.
2. Ёруғлик липиллаши катта.
3. Совутгичга мухтожлиги.

Ксенон лампаларнинг асосий техник қийматлари 8.2-жадвалда келтирилган.

8.2 - жадвал

Лампа тури	Совутиш	Куввати, Вт	Кучланиши, В	Лампанинг токи, А	Ёруғлик оқими, клм	Ишлаш даври, соат	Лампа диаметри, мм	Лампа узунлиги, мм
ДКсТВ 6000	Сув	6	220	29	220	500	18	476
ДКсТЛ 5000	Хаво	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 ГАЗРАЗЯД 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

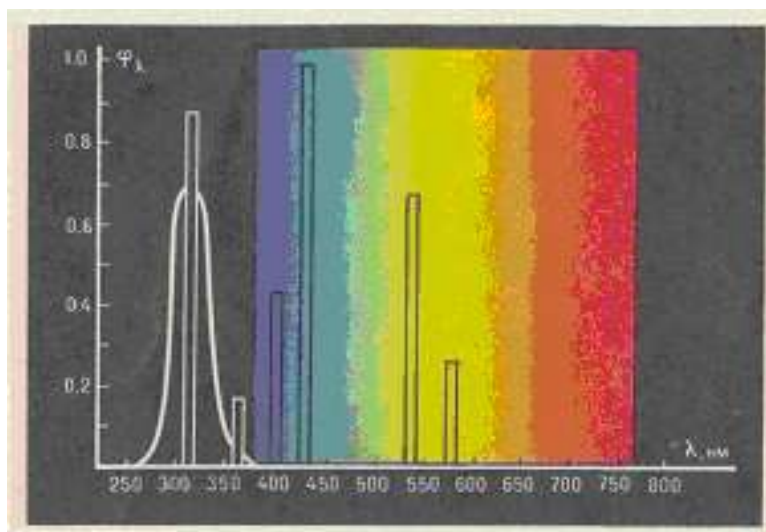
Лампа тури	Куввати, Вт	Кучланиши, В	Лампанинг токи, А	Бактерицид оқим, δ	Эрегема нурлатганлиги, м^2	Ишлаш даври, соат	Лампа диаметри, мм	Лампа узунлиги, мм
ДБ 15	15	58	0,33	2,5	-	3000	30	452,4
ДБ 30-1	30	108	0,36	6	-	5000	30	908,8
ДБ 60	60	100	0,7	8	-	3000	30	908,8
ЛЭ 15	15	58	0,33	-	40	5000	30	452,4
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 хосил қилиш учун эритема лампалари ЛЭ ишлатилади. В сохаси антирахит ва эритема хусусиятларига эга бўлиб, инсон ва қишлоқ хўжалик молларига ижобий таъсир қиладилар. 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 ўтказди., яъни ўтказиш коэффицентини 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.

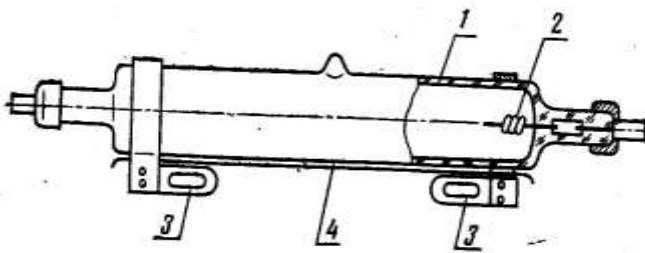
ЛЭР-40 лампасининг спектр зичлиги 9.0-расмда келтирилган.



9.0-расм. ЛЭР-40 лампасининг спектр зичлиги.

§ 9.2. Юқори босимли УБ нурларини берувчи газразряд лампалари.

Юқори босимли ртут лампалари (ДРТ) УБ нурларини тарқатувчи энг кучли манба хисобланадилар. ДРТ лампаси (9.1-расм) иссиқга чидамли УБ нурларини яхши ўтказадиган кварц шишасидан 1 тайёрланган бўлиб, лампанинг ичи аргон ва ртут буглари 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 ўрнатилган.

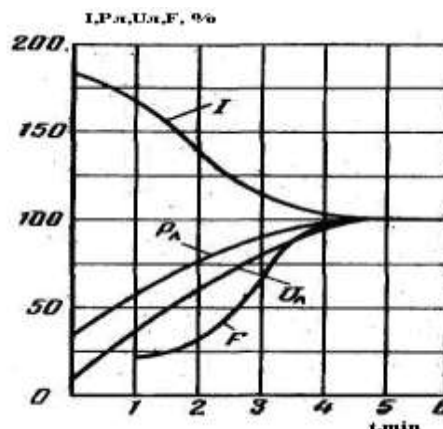
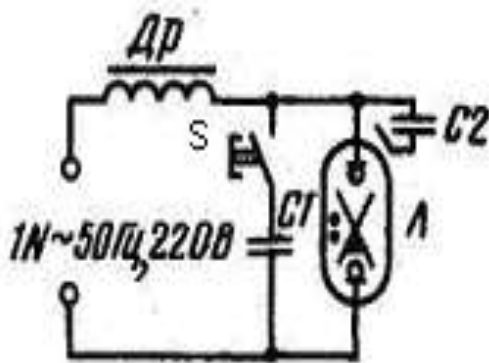


9.1-расм. ДРТ лампасини тузилиши:

1-кварцли колба, 2-электрод, 3-лампани ушлагич, 4-мис фольгасидан ясалган лента.

Лампани электр тармоғига улаш схемаси 9.2-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 таннафус керак бўлади.

Разряд трубकाдаги харорат 6000.....8000° К етганда лампа ўзининг номинал ёруғлик ва электр қийматларига эришадилар (9.3-расм).



9.2-расм. ДРТ лампасини электр тармоғига улаш схемаси.

9.3-расм. ДРТ лампасининг асосий қийматларини ўзгариши.

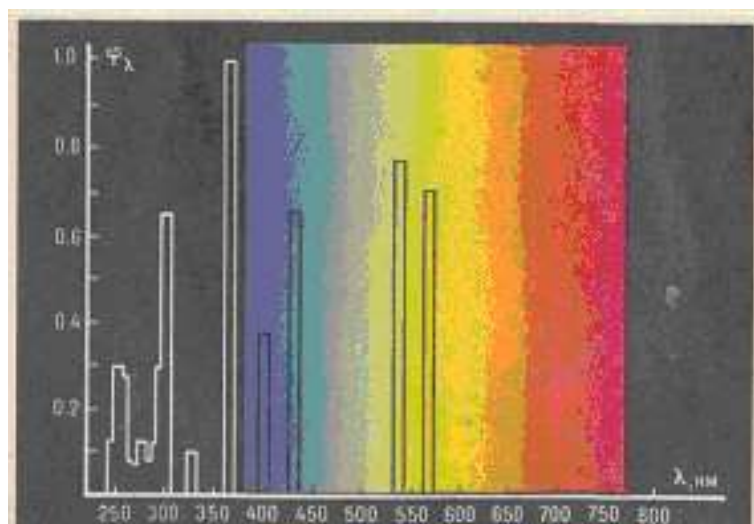
ДРТ лампасининг спектр таркибида УБ нурларининг А, Б, С сохалари ва кўзга кўринувчи нурлар бор. Бу лампалар асосан ҳаракатда бўладиган нурлатиш қурилмаларида ишлатиладилар.

ДРТ лампасининг асосий техник қийматлари 9.2-жадвалда келтирилган.

9.2-жадвал

Лампа тури	Қуввати, Вт	Кучланиши, В	Ток, А	Ёруғлик оқими, клм	Эретема оқими, мэр	Бактерицид оқим, δ	Ишлаш даври, соат	Лампа диаметри, мм	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 нурланишини спектр зичлиги 9.3.1-расмда келтирилган.



9.3.1-расмда. ДРТ лампаларининг нурланишини спектр зичлиги.

ДРТ лампалари кишлоқ хўжалигида мол ва паррандаларни нурлатиш учун *харакатдаги нурлатиш қурилмаларида* ҳамда уруғларга ишлов беришда ва ўсимликларни яхши ўсиши учун уларни маълум бир меёрда нурлатишда ишлатилади.

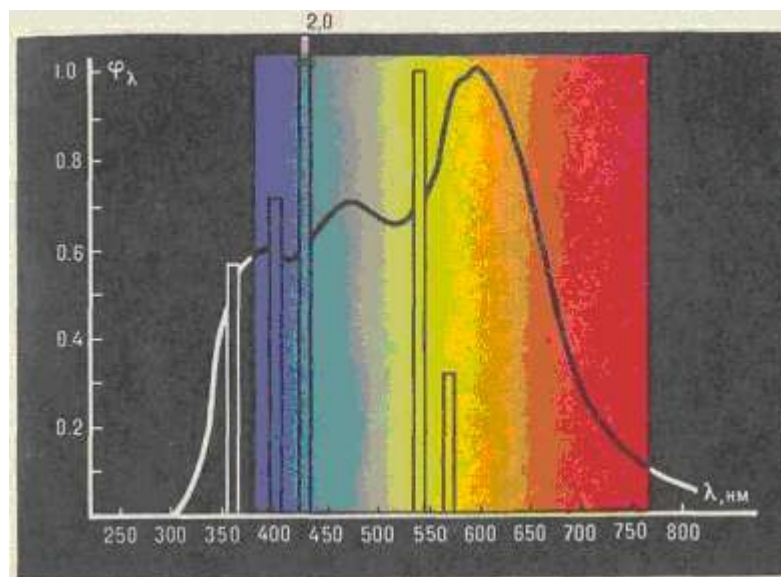
§ 9.3. Ўсимликшуносликда ишлатиладиган газряд нурланиш манбалари.

Ўсимликшуносликда энг кўп энергия талаб қиладиган жараён бу *фотосинтез жараёнидир*. Теплица-парник хўжаликларида ётиштирилаётган ўсимлик махсулотлари қўшимча нурлантиришга мухтож бўладилар. Шунинг учун ҳозирги вақтда бундай шароитда ишлайдиган нурлатиш манбаларига қатор талаблар қўйилади:

- 1) юқори фитооқим бериш хусусияти;
- 2) спектр оқимларида ўсимликга салбий таъсир қилувчи нурларни бўлмаслиги;
- 3) ёруғлик манбаси арматура билан биргаликда ёки усиз нурлатиш юзасини бир текисда нурлатиши;
- 4) ҳарорат ва хавонинг намлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда ишончли ёниш ва тўхтовсиз ишлаш;
- 5) баҳосини унча юқори бўлмаслиги;
- 6) фойдаланиш даврида унинг хавфсизлиги.

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

ЛФ 40-2 фотолампасини спектр нурларини зичлиги 9.3.2-расмда келтирилган.



9.3.2-расм. ЛФ 40-2 фотолампасини спектр нурларини зичлиги.

Бу лампанинг энг авзаллик томони, унинг тўлқин узунликлари 400 дан 450 нм гача ва 600 дан 700 нм га диапазонда нурланишнинг юқори спектр зичлигига эга бўлиб, бу ўсимлик баргининг максимум спектр сезгирлигига тўғри келади. Бундай нурларни спектр зичлиги люминофор таркибини танлаш ҳисобига эришилган. ЛФ лампанинг асосий техник қийматлари 9.3-жадвалда келтирилган.

9.3-жадвал.

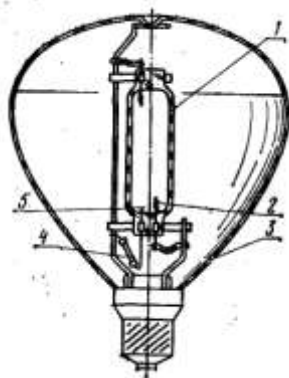
Манба тури	Куввати, Вт	Фитооқим, фт	Фитобериш, МФТ Вт ⁻¹	Ёруғлик оқими, клм
ЛФ 40-1	40	4,2	105	1880
ЛФ 40-2	40	4,45	111	1720
ЛБ 40	40	3,74	93,2	3000

Юқори самара беришига қарамасдан паст босимли фитолампарлар паст кувватга эга бўлишлари ва буни ҳисобига керакли нурланиш оқими олиш учун жуда кўп лампаларни ишлатилиши уларни кенг қўллаш имкониятини бермаяпти.

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

ДРЛФ 400 фитолампаси худди шундай кувватга эга бўлган ДРЛ лампаси билан бир хил конструкцияга эга. Уларнинг фарқи люминофорнинг остки қатламига нур қайтарадиган алюминий кукуни чанглатиб қопланган. Бундай лампалар ОТ 400 нурлатгичлари билан биргаликда сабзавот тайёрловчи теплицаларда кенг қўлланилмоқда.

ДРФ 1000 лампани тузилиши 9.4-расмда келтирилган. Асосий кварц колбаси 1 аргон ва симоб бўғлари ҳамда қўшимча литий ва индий йодидлари билан тўлдирилган. Ташқи колба 3 юқори ҳароратга чидамли шишадан тайёрланган ҳамда сув томчилари томганда ёрилмаслик хусусиятига эга. Ташқи колбанинг ички қатлами нур қайтарувчи алюминий ва унинг окиси билан қопланган.

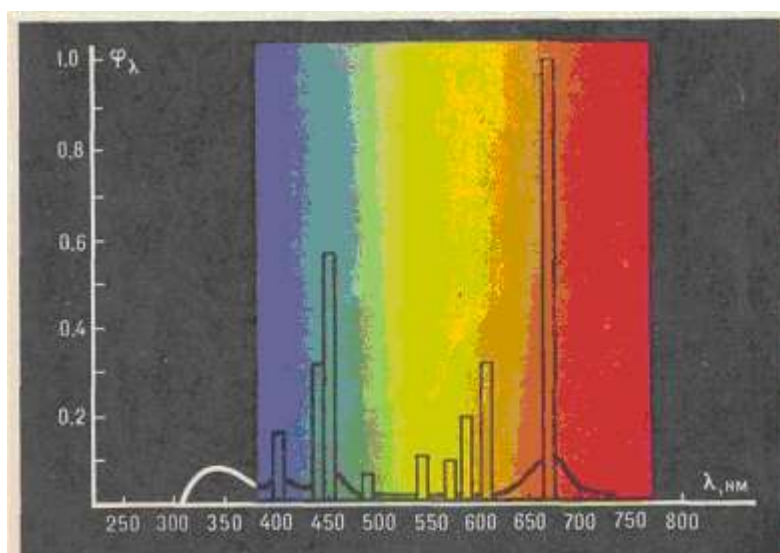


9.4-расм. ДРФ 1000 лампанинг тузилиши:

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

ДРФ 1000 лампанинг нурланиш спектр зичлиги 9.1.4-расмда кўрсатилган.

Асосий электрод 2 вольфрамдан тайёрланган бўлиб торий окиси 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 йодидларини киритилганлиги сабабли керакли спектрдаги фитооқимни олиш имкониятини беради, бунда фитооқим 90 фт ва фитобериш 90 мфт/Вт ташкил этади.



9.1.4-расм. ДРФ 1000 лампанинг нурланиш спектр зичлиги.

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

9.4-жадвал.

Нурланиш манбаининг тури	Қуввати, Вт	Қучланиши, В	Лампанинг токи, А	Фитооқим, мфт	Ёруғлик оқими, клм	Ишлаш 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 теплица-парник хўжаликларида люминесцент, ДРЛ,ДРИ,ДКсТЛ лампалари хам ишлатилиши мумкин.

III-қисм.

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЁРИТИШ ХАМДА НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ.

X-боб

ЁРИТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА НУРЛАТГИЧЛАР.

§ 10.1. Ёритгичларнинг таснифлари ва асосий тавсифлари.

Кўпгина ёруғлик манбалари катта ёрқинликка эга бўлганликлари учун кўзни уларнинг қамаштиришидан химоя қилиш талаб қилинади. Бундан ташқари ёруғлик манбалари, одатда ўзининг ёруғлик оқимини хар томонга тарқатгани учун уни ёритилаётган юзага йўналтириш керак бўлади. Кўпинча ёруғлик манбаларини механик шикастланишдан ва атроф мухитнинг салбий таъсиридан химоя қилишга тўғри келади. Бу вазифаларини 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-мухит таъсиридан сақлаш учун мўлжалланган ускуналар йиғиндисига айтилади.

Объектларни ёритишга мўлжалланган ва улардан анча ўзоқ бўлмаган масофада жойлашган (ёруғлик асбоби ўлчамидан 20 марта кичик) ёритиш қурилмасига *ёритгич* дейилади ундан ўзоқроқ жойлашганига *эса-пржектор*.

Ёритгичлар куйидаги белгилар билан таснифланади:

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

Ишлатиш жойига қараб ёритгичлар ёпиқ хоналарни, очик майдонларни ёритиш хамда кемалар, темир йўл транспортлари, автомобиллар учун ишлатиладиган ёритгичларга бўлинади.

Тузилишига қараб ёритгичлар атроф мухитни зарарли факторлардан химоя қилиш даражасига қараб таснифланади, масалан, чангдан уч синфга: чангдан химоя қилинмаган, чангдан химоя қилинган ва чанг ўта олмайдиган; намлик бўйича саккиз синфга: сувдан химояланмаган, томчининг сачрашидан химояланган, герметикланган ва х.к. Ёритгичларнинг тузилиши ёнгин хавфсизлигини таъминлаш даражасига хам боғлиқ. Улар ёритгичлар ўрнатиладиган таянч юзаларнинг ёниш даражаси билан аниқланади.

Портлашдан химояланиш кўрсаткичига қараб, ёритгичлар портлашга қарши юқори чидамли, портлашдан хавфсизланган, ўта портлашдан хавфсизланганларга бўлинади.

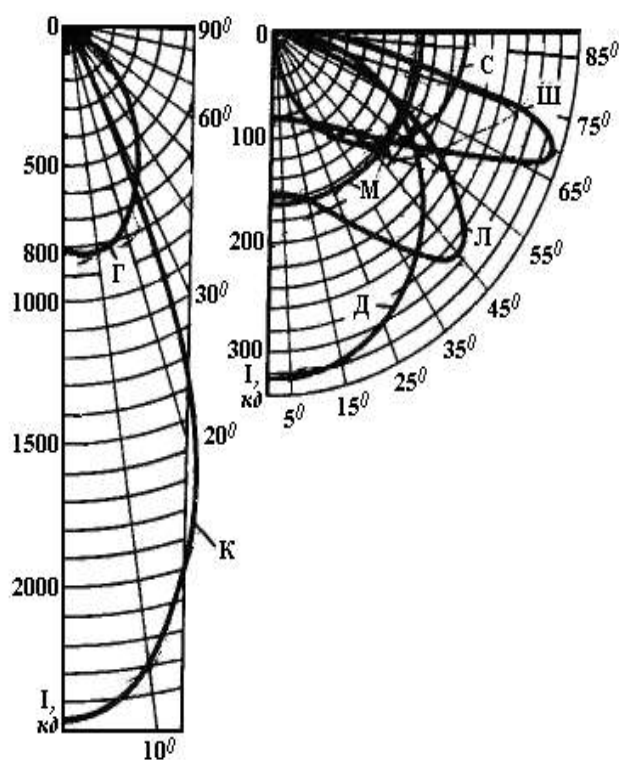
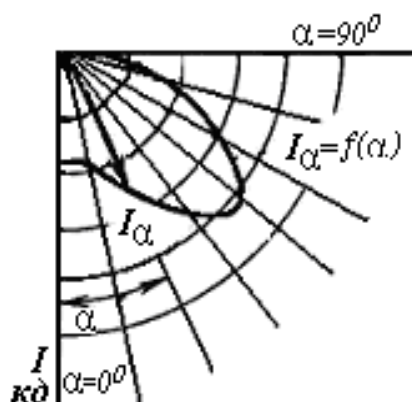
Ўрнатиш усулига қараб ёритгичлар: осма (илинадиган), шифтга ўрнатиладиган, ораликқа ўрнатиладиган, деворга ўрнатиладиган, столда турадиган ва бошқаларга бўлинади.

Хар бир ёритгичнинг асосий тавсифлари қўйидагилардан иборат:

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

Умумий ёритиш ёритгичларининг *ёруғлик тарқатиши*, ёруғлик кучининг бўйлама эгри чизиқларида баён қилинади. (10. 1, а-расм).

Кўпинча симметрия ўқиға нисбатан ёруғлик оқими текисликларда симметрик тарқаладиган ёритгичлар учрайди, яъни вертикал билан α бурчак ҳосил қилувчи ёруғлик кучи ҳамма йўналишларда бир хил бўлади (рухсат этилган хатоликлар чегарасида). Бундай ёритгичлар учун симметрия ўқи орқали ўтувчи қандайдир текисликдаги ёруғлик оқимининг тарқалишини кўрсатиш етарлидир.



10.1-расм. Ёритгичларнинг ёруғлик тарқатиш тавсифи: а-ёруғлик тарқатишнинг бўйлама эгри чизиғи; б- ёритгичларнинг ёруғлик тарқатиш кўринишлари: К-концентрлашган; Г-чукур; Д-косинусли; М-бир хил тенгликда; Ш-кенг; С-синусли; Л-ярим кенг (1000 лм ёруғлик оқими бўлган манба учун).

10.1б-расмда хар хил ёритгичларнинг ёруғлик кучларини ўрнатилган эгри чизиқлари келтирилган.

Махаллий ёритиш ёритгичлари ўзлари ҳосил қилаётган ёритилганликларни ёритилаётган юзага тарқалишига боғлиқлиги билан тавсифланади. Юқори ва пастки ярим сферага ёруғлик оқимининг қайси қисми нурланаётганига қараб ёритгичлар қуйидагича тавсифланади:

- *тўғри ёруғли ёритгичлар* - пастки ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 80% кам бўлмагани тушади;
- *асосан тўғри ёруғ берувчи ёритгичлар* - пастки ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 60 дан 80% гача тушади;
- *ёруғи тарқалган ёритгичлар* - хар бир ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 40 дан 60% тушади;

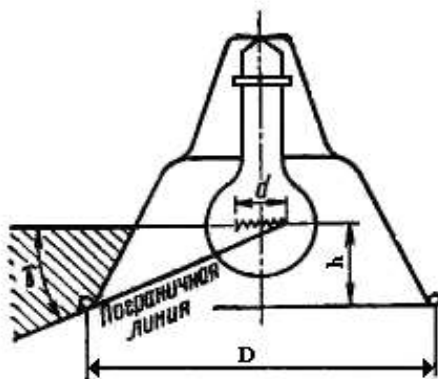
- *ёруғи асосан қайтарилган ёритгичлар* – юқори ярим сферага ҳамма нурланиш оқимининг 80% кам бўлмагани тушади.

Хар хил турдаги ёритгичларнинг *маълумотномалардаги* ёруғлик тарқатиш эгри чизиклари ёруғлик оқими 1000 лм бўлган шартли лампа учун берилган бўлиб, бошқа ёруғлик оқимига эга бўлган лампаларнинг ёруғлик кучини ўша эгри чизиклар орқали қайта ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Бунда хар хил қувватли лампалари бўлган ёритгичларнинг ёруғлик кучи ва ёруғлик оқими орасидаги пропорционал боғлиқлар бор деб ҳисобланади. Ёруғлик оқими 1000 лм бўлмаган лампали ёритгичнинг α бурчаги орасидаги ёруғлик кучи қуйидаги ифодадан аниқланиши мумкин:

$$I_{\alpha} = I_{\alpha 0} F / 1000, \quad (10.1)$$

бунда $I_{\alpha 0}$ - ёруғлик оқими 1000 лм бўлган шартли лампали ёритгичнинг ёруғлик кучи, кд; F - ёритгичда амалда ишлатилаётган лампанинг ёруғлик оқими, лм.

Химоя бурчаги, деб горизонтал чизик билан кайтаргичнинг қарама-қарши чеккасини чўғланма спиралнинг охирги нуқтасини билан бирлаштирувчи чизик орасидаги бурчакга айтилади ва ёруғлик манбаини кўзни қамаштиришидан сақлайди.



10.2-расм. Ёритгичнинг химоя бурчаги.

Химоя бурчагининг қиймати ёритгичнинг тузилишига боғлиқ бўлиб қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин (10.2-расм)

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

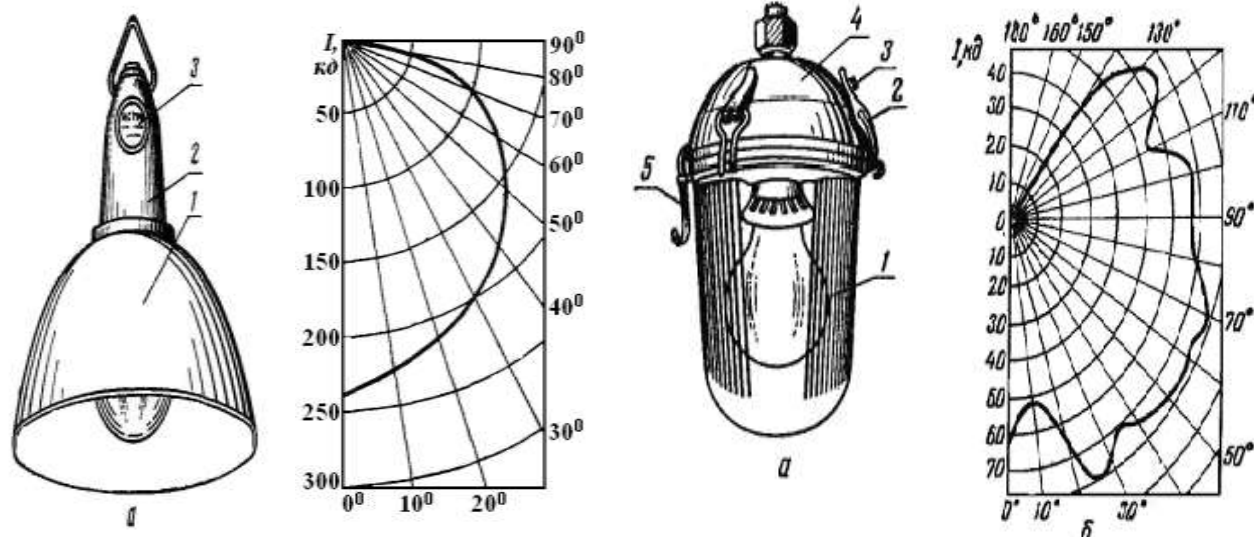
Қўлланилаётган ёритгичларнинг химоя бурчаги одатда 12° дан 40° гача бўлади. Химоя бурчаги тушунчаси, шартли бўлса ҳам, ялтироқ материалли кайтаргичларга ҳам қўлланилади.

Ёритгичнинг фойдали иш коэффиценти - ёритгич ёруғлик оқимини ёруғлик манбаининг ёруғлик оқимига нисбати билан аниқланади:

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

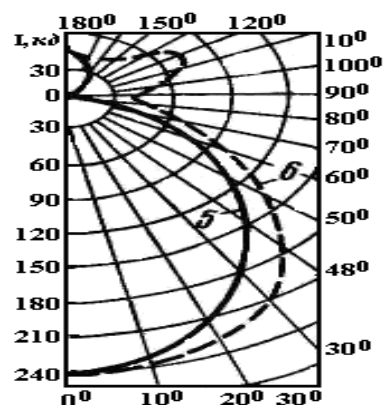
Ёритгичнинг ФИК қиймати унинг иқтисодлилигини тавсифлайди ва ёритиш арматурасининг материалига, ҳамда умуман ёритгич конструкциясига боғлиқ. Амалда қўлланилаётган ёритгичларнинг ФИК 0,45 дан 0,9 бўлади.

10.3...10.5-расмларда қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланиладиган чўғланма ва люминесцент лампали ёритгичларнинг турлари келтирилган.



10.3-расм. «Астра-1(11,12)» туридаги ёритгичлар: а-умумий кўриниши; б- ёруғлик тарқатиш тавсифи; 1-эмал қопланган пўлат қайтаргич; 2- пластмасс корпус; 3-ёритгич кискичлари учун қопқоқ.

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



10.5-расм. ПВЛМ2х40 ёритгичи: 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 ёруғликни тарқалиши; 6- кўндаланг текисликда ёруғликни тарқалиши.

Давлат стандарти бўйича ҳар бир турдаги ёритгичларга ўзининг шифри берилади, улар учта ҳарфдан ва уч гуруҳли сондан иборат:

А	В	Д	1	2
---	---	---	---	---

3	4
---	---

 ,

бунда А-манба тури: Н-чўғланма лампалар; С-ёритгич лампалар (колбаси ойналаштирилган ва диффузсимон); И-кварц галогенли чўғланма лампалар; Л-тўғри трубкасимон люминесцент лампалар; Р-ДРЛ симобли лампалар;

Г-ДРИ симобли лампалар; *В-ўрнатиш усули*: С-илинадиган; П-шипга ўрнатиладиган; Б-деворга ўрнатиладиган; В-қаторга қўйиладиган; К-консолсимон; Р –тармоқга 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 х.к. ; 1,2-ёритгич сериясининг(01-99) тартиб раками; 3- ёритгичдаги лампалар сони (агар улар биттадан кўп бўлса сон қўйилади 2,3 ва х.к.), 4-лампаининг қуввати.

Бу белгиланишлар билан бир қаторда айрим ёритгичларнинг, шартли белгиланишлардан кейин, фирма номи ёки тартиб рақамлари ҳам қўйилиши мумкин (масалан, Астра 1, ПВЛМ). Давлат стандарти бўйича ёритгични 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 ёритгич.

Прожектор -объект ёки юзаларни масофадан туриб ёритишга мўлжалланган ёритиш ускуналари. Прожекторларнинг типи қўйидагича 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 типдаги махсус лампали прожектор. ПЗР- ДРЛ лампали прожектор; ПКН-галоген чўғланма лампали прожектор. Прожекторларнинг асосий тавсифлари 10.1-жадвалда келтирилган.

Прожекторлар тавсифи.

10.1-жадвал.

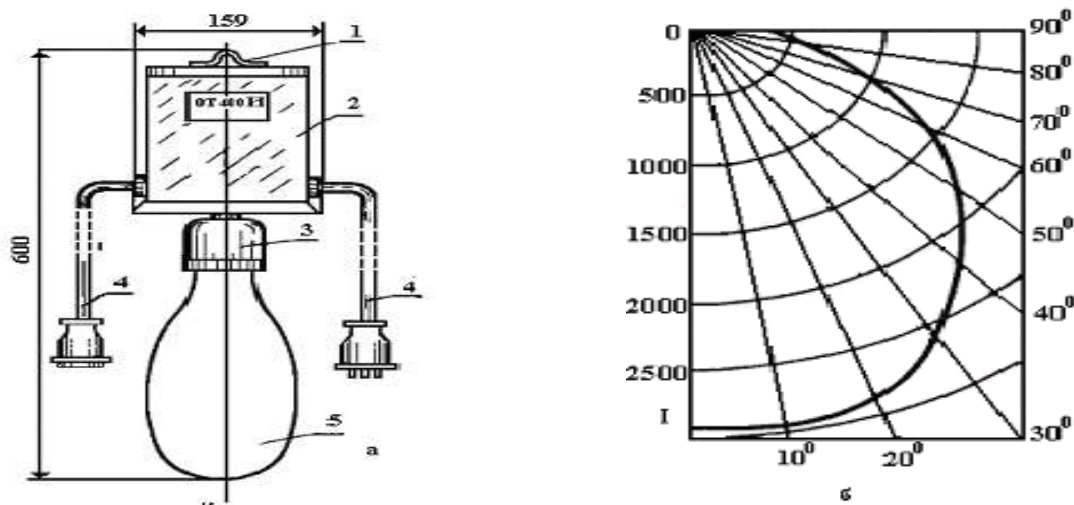
Прожектор тури	Лампа тури	ФИК %	Максимал ёруғлик кучи, ккд	Текисликдаги таркалиш бурчаги, градус.		Рухсат этилган баландлик, м
				горизонтал	вертикал	
ПЗС-25	Г220-200	27	16	16	12	7,5
ПЗС-35	Г220-500	27	50	21	19	13,0
ПЗС-45	Г220-1000	27	130	26	24	21,0
	Г220-1500	27	225	25	26	28,0
	ДРЛ-700	-	40	100	100	12,0
ПСМ-30-1	Г220-200	33	33	16	10	10,0
ПЗР-250	ДРЛ-250	-	11	60	60	6,0
ПЗР-400	ДРЛ-400	-	19	60	60	8,0
ПСМ-50	Г220-1000	35	100	25	25	18,0
	ДРЛ-700	-	52	100	100	13,0
ПСМ-40-1	Г220-500	35	70	19	19	15,0
ПКН-1000-1	КГ220-1000-5	60	52	92	18	13,0
ПКН-1500-1	КГ-220-1500	60	90	92	29	17,0
ПКН-2000-1	КГ220-2000-4	60	25	104	16	20,0

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

§10.2. Кишлоқ ва сув хужалигида қўлланиладиган нурлатгичлар.

Энергетика саноатида кишлоқ ва сув хужалиги ишлаб чиқаришининг хар-хил жараёнларида ишлатишга мўлжалланган бир катор нурлатгичларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

Сунъий шароитларда ўсимликларни ўстиришда ОТ-400 иссиқхона нурлатгичи ДРЛФ 400 лампаси билан биргаликда қўлланилади. (10.6,а-расм).



10.6-расм. ОТ-400 теплица нурлатгичи: а-умумий курилиши; б-нурланишнинг фазовий зичлигини тарқалиш тавсифи; 1-илиш узели, 2-нурланиш манбаини ИТА; 3- зичланган чинни патрон; 4- нурлатгични электр билан таъминлаш кабелли; 5-ДРЛФ-400 лампаси.

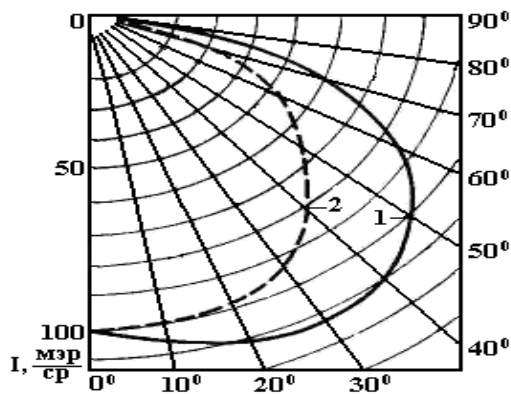
Газразряд лампани балласт қурилмаси жойлаштирилган корпус 2 иссиққа чидамли силикон резинадан тайёрланган зичлагич билан форфор патрон 3га уланган. Илиш узели 1, икки қисмли кабель 4 билан таъминланган: бири уч штирли вилкадан иборат, иккинчисида эса уч уяли розеткадан.

Нурлатгичлар 220В кучланишли тармоққа уланади. Нурлатгичлар икки модификацияда ишлаб чиқарилади: ОТ 400И-индуктив балласт қурилмали, ОТ 400Е – индуктив-сигим балласт қурилмали. Иккала модификация ҳам ўртача 0,5 кувват коэффициентига эга, аммо бирида ток кучланишдан ортда қолади, иккинчисида эса олдинга кетади, шунинг учун бу эса иккала модификацияни биргаликда ишлатганимизда нурлатиш қурилмасининг кувват коэффициентини бирга ($\cos\varphi \approx 1$) яқинроқ бўлишига эришимиз мумкин. ОТ400Ининг оғирлиги-5кг, ОТ-400Е -7кг. ОТ-400 нурлатгичи нурланиш оқимининг фазовий тарқалиши 10.6,б-расмда кўрсатилган. ДРФ-1000 ўсимликшунослик лампалари учун ОТ-1000 нурлатгичлари чиқарилмоқда.

Ўсимликшуносликда ишлатиладиган нурланиш манбалари ЛФ, ДКСТ лампалари учун нурлатгичлар яратилаёпти, лекин hozircha айрим сабабларга кўра улар саноатда чиқарилмаяпти.

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

10.7-расмда нурлатгич нурланиш оқимининг фазовий тарқалиши курсатилган.



10.7-расм. ЭО 1-30 нурлатгичи УБ нурланиш фазовий зичлигининг нисбий тарқалиши: 1-кўндаланг текисликда; 2-бўйлама текисликда.

Нурлатгич корпусида лампа патрони ва унинг ишга тушириш аппаратлари жойлашган. Лампани улашда ва ишлашида индуктив балласти симметрлаштирилган стандарт стартерли схема ишлатилади.

ДРТ-400 лампали ОРК-2 ва ОРКШ симоб-кварцли нурлатгичлар парранда, хайвонларни профилактика қилиш ва даволаш учун нурлатишда, ҳамда тухумларга инкубациядан олдин ишлов беришда хизмат килади. Нурлатгичлар қайтаргич лампаси билан ва ИТА иборат бўлиб улар ўзаро эгилувчан кабель орқали уланган. ОРКШ нурлатгичнинг лампали қайтаргичи махсус устунда жойлашган, ОРК-2 нурлатгичиники эса қисқичлар ёрдамида хонанинг технологик ёки қурилиш конструкцияларига маҳкамланади. ДРТ 400 лампали УФО-1х400, УФО3-1х400 нурлатгичлари УО-4 ва УОК-1 УБ нурлатиш қурилмаларида ишлатилади.

Хоналарни ёритишда ва УБ нурлари билан нурлатишда ОЭСП 02-2Х40 ёритгич-нурлатгичи қўлланилади. Тузилиши бўйича улар ПВЛМ-2Х40 ёритгичларига ўхшаш, лекин қўшимча ЛБР-40 люминесцент лампаси ва ЛЭР 40 эритем лампаси билан таъминланган. Ёритгич-нурлатгичнинг электр схемаси ёритиш ва эритема лампаларини алоҳида улашга имкон беради. Ёритгич-нурлатгични индивидуал равишда қрюкларда ёки тросда ўрнатиш мумкин, унинг корпуси ичига чанг ва нам тушишидан химояланган. Симларни корпусга юқоридан ёки ёнидан салниклар орқали киритиш мумкин. Ёритгич-нурлатгич химоя бурчаги 15° ли экран панжара билан жихозланган. Ёритгич-нурлатгич оғирлиги 9,5кг.

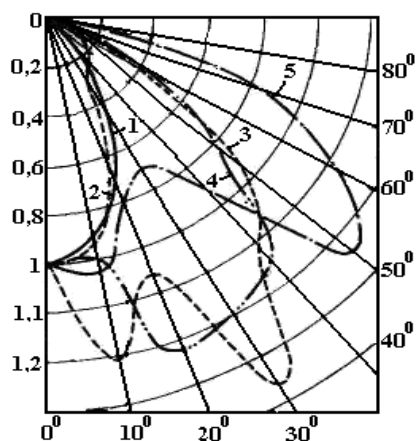
Хона хавосини зарарсизлантириш учун ДБ 15 лампали ОБУ 1х15 ва ДБ30 лампали ОБУ 1х30 бактерицид нурлатгичлари қўлланилади. Нурлатгичлар зичланган корпусга эга, унга сачрашдан химояланган патрон, ИТА ва лампа учун стартер ўрнатилган. Нурлатгичлар хона деворларида

шундай ҳисобда жойлаштирилганки, лампанинг нурланиш оқими юқорига йўналган бўлиши керак. Нурлатгичнинг оғирлиги 5 кг.

Инфрақизил нурлатиш учун нурланишнинг “қоронғу” ва “ёруғ” ИК манбалари бўлган нурлатгичлар қўлланилади.

ССП 01-250 нурлатгичи ИКЗК 220-250 лампаси билан ишлашга мўлжалланган. Тузилиши “Астра-12” ёритгичига ўхшаб кетади, Е-27 чинни патрон билан таъминланган, пастки қисми химоя тўри билан ёпилган. Нурлатгичнинг химоя бурчаги 15° , оғирлиги 2,4 кг.

Ойнали чўғланма лампаси бўлган айрим инфрақизил нурлатгичлар нурланиш оқимининг фазода тақсимланиши 10.8- расмда кўрсатилган.



10.8 расм. Лампалар нурланиш зичлигининг нисбий фазода 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 нурлатгичи ИКЗ 220-500 лампаси билан биргаликда ишлашга мўлжалланган, унинг ўзи конуссимон пулат конструкциядан иборат бўлиб лампани механик шикастланишдан сақлайдиган химоя тўри бор. Нурлатгич Е-40 чинни патрони билан таъминланган. Нурлатгич оғирлиги 2 кг.

Кенг қўламда чиқарилаётган “ЛатвИКО” нурлатгичи ўзида КГ220-1000-1 инфрақизил кварц галоген чўғланма лампасини ўрнатишига мўлжалланган. Нурлатгич лампани улаш учун махсус патрон ва пулат листдан тайёрланган қайтаргичи бўлган кутичали конструкциядан иборат. Нурлатгичнинг пастки қисми химоя тўри билан ёпилган. Нурлатгич оғирлиги 2,5 кг.

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

Ёш хайвонлар 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 меёрлари.

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

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

Иزلанишлар натижасида шу нарса маълум бўлдики, юқори чегарадаги ёритилганликни 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 эттирсак *кўриш қулайлигига*, яъни ҳар қандай операцияни бажаришга етадиган ёритилганликка эришиш мумкин. Кўриш қулайлигини таъминлашга керак бўладиган ёритилганлик ишлатилаётган ёруғлик манбалари нурланишининг спектрал таркибига боғлиқ бўлади.

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

1) қурилаётган детал иш юзасининг қайтариш коэффициенти. Қайтариш коэффициенти қанча ката 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 кучланганлигини нисбий давомийлиги;

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

б) иш жараёнига жароҳатланиш хавфи даражаси.

Ёритилганликни танлашда асосий меёрий хужжат сифатида «Строительные нормы и правила» (СНиП) (Қурилиш меёрлари ва қоидалари) бўлади.

Лойихачилар ва эксплуатация қилувчилар ишини енгиллаштириш учун ёритилганликнинг соҳа меёрлари хизмат қилади, улар халқ хўжалигининг у ёки бу соҳасига хос бўлган специфик ишлаб чиқариш шароитини ҳисобга олган ҳолда умумий меёрлар асосида тузилган. Соҳа меёрлари аниқ ва кенг тушунчали кўрсатмалардан иборат бўлиб лойихалаш 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 ёрқинликларни бўлмаслиги;
- 5) нурланишнинг спектрал таркиби.

§ 11.2. Ёритиш тури ва системаси.

Иш ёритиши ёритишнинг асосий тури ҳисобланади. У берилган хонада нормал кўриш шароитини яратишга мўлжалланган. Иш ёритилиши, асосан ёритгичларнинг *умумий ёритиши* ёки *умумий* ва *махаллий ёритишлар* ёрдамида бажарилади. Электр қурилмалари тузилиши таснифига биноан қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш хоналарининг кўпчилиги электр токи таъсирининг юқори ва ўта хавфли категорияли хоналарига киради. Шунинг учун кўчма ёритишни лойихалашда хавфсизликни таъминлашга жуда катта эътибор бериш керак.

Иш ёритиши ўчган маҳаллда ишни давом эттириш ёки одамларни эвакуация қилиш учун *авария ёритиши* ишлатилади. Ишлаб чиқариш корхоналарида ёритишдаги қисқа танафус технологик циклнинг бузилишига ва ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин, яъни авария, ишлаётган одамларнинг жароҳатланишига, катта материал йўқотишларига ва х.к. Шунинг учун авария ёритишини талабга қараб ишлатилиши катта аҳамиятга эга.

Иш жойларида ишни давом эттирилиши учун керак бўладиган авария ёритишини қиймати нормал шароитда ўрнатилган ёритилганликнинг энг камида 5% таъминлаши керак. Бундай ҳолларда иш ёритишида ишлаётган ёритгичларнинг бир қисмини электр таъминотининг резерв манбаига улаш билан амалга оширилади. Авария ёритишни электр энергиясининг боғлиқ бўлмаган ички манбаига (аккумулятор батареяси ва х.к.) улаш билан тўлиқ ишончли ишлаш шароити таъминланади.

Чўғланма лампалар авария ёритиши учун энг қулай ёруғлик манбаи ҳисобланади. Люминесцент лампалар ҳам ишлатиш мумкин, агар резерв таъминот ўзгарувчан ток тармоғи бўлса, ундаги кучланиш эса авариядан

кейинги режимда 0,9 Ин қийматни ташкил этса, хонадаги хаво харорати 10 С дан кам бўлмаса.

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 каватли яшаш 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 бўлмаслиги ва ташқи қурилмаларда 0,2 лк бўлиши керак.

Авария ёритиш ёритгичларига хизмат кўрсатишда ўнғайлик бўлиши учун улар иш юритиш ёритгичларидан ажралиб туриши керак.

Ёритишнинг умумий, маҳаллий ва аралаш системалари мавжуд. *Умумий ёритиш* ҳамма ёритилаётган майдонда уларнинг иш юзасини хисобга 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 баландликда жойлашган тури ва қуввати бир хил бўлган ёритгичлардан ҳосил қилинади.

Умумий локаллаштирилган ёритиш ёритилаётган майдоннинг ҳар хил қисмида бир бирига тенг бўлмаган ёритилганликни яратади. Ҳар бир ёритгич ёки гуруҳ ёритгичларининг тури, жойлашиши ва қуввати шахсан 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 ёритишникидан камроқ бўлади.

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

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

Аралаш ёритиш системасининг камчилигига умумий ёритиш системасига нисбатан кўпроқ капитал сарфлар қилиниши киради.

Умумий ёритиш системасини ишлатилиши:

а) нисбатан сифатига катта талаб қўйилмайдиган ишлар бажариладиган хоналарда;

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

- в) жамоага мўлжалланган ўқув, идора ва бошқа хоналарда.
- Аралаш ёритиш системаларини кўллашнинг дастлабки шартлари:
- а) ёритилганликга талаб юқори даражада бўлганда;
 - б) иш жойларининг зичмас ва тўпланиб жойлашган холларда;
 - в) ёруғлик оқими йўналишга аниқ ёки ўзгарувчан талаб қилинганда;
 - г) умумий ёритишнинг иш юзаларига ускуналарнинг соя солиши натижасида яхши етиб бормаган холларда.

§ 11.3 Ёруғлик манбаи ва ёритгич турини танлаш.

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

Чўғланма ва люминесцент лампаларни танлашда қуйидаги тушунчаларга амал қилиш керак.

1. Меёрий ҳужжатлардан маълумки гира-шира коронглик эффектини комплекси қилиш учун, бир хил шароитда, люминесцент лампалар учун чўғланма лампаларга қараганда юқорироқ ёритилганлик меёрини белгилашни талаб этилади. Бу эса ёритилганлик меёри кичик даражада бўлганда газразряд лампалари чўғланма лампаларга қараганда афзал томонлари бўлмайди.

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

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

4. Люминесцент лампаларининг ишончли ишлаши ва уларнинг ёруғлик техникавий кўрсаткичларини барқарор бўлиши юқорида айтиб ўтилганидек, ташки муҳит шароитига боғлиқдир.

Юқорида келтирилганларни эътиборга олиб люминесцент лампаларни қуйидаги холларда тадбиқ этиш мумкун:

- а) рангларни фарқлаш талаб қилинадаган ишлар бажариладиган хоналарда;
- б) узоқ вақт қуриш билан боғлиқ ишларни бажарилаётган хоналарда;
- в) табиий ёруғлик тушмайдиган ва одамлар узоқ турадиган хоналарда;
- г) чорвочилик ва паррандачилик хоналарида, агарда у моллар ва паррандалар ҳолатига яхши таъсир этишни таъминласа ва махсулдорлигини оширса.

ДРЛ туридаги лампалар шипи баланд ишлаб чиқариш хоналарини, очиқ майдонларни, кўча ва йўл қисмларини ёритишда ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Ёритиш қурилмасини лойихалаётганда ёритгич турини танлашда унинг ишдаги ишончлиги, самарадорлиги ва иқтисодий кўрсаткичлари асосий роль ўйнайди.

Ёритгичларни танлашда қуйидагилар эътиборга олиниши керак:

- 1) атроф мухит шароити;
- 2) ёруғлик тарқатиш характериға талаблар;
- 3) иқтисодий кўрсаткичи.

Ёритгични эксплуатация қилиш даврида атроф мухитнинг характериға қараб қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

- а) ёритгич металл қисмларининг емирилиши ва уни тез ишдан чиқиши;
- б) сим химоя қобикларини шкастланиши ва натижада уларни ўзаро ёки корпусға туташishi;
- в) ёруғлик оқимини қайтарувчи ва ўтказувчи юзаларнинг чангланиши ёки бузилиши;
- г) бўғлар, газлар, чангларнинг ёниши ёки портлаши.

Ёритиш қурилмаларини лойихалаётганимизда ёритгичларни ҳар хил шароитларда эксплуатация қилишға тўғри келади: яъни куриқ иситиладиган хоналаридан тортиб то портлаш хавфи бор хоналарғача.

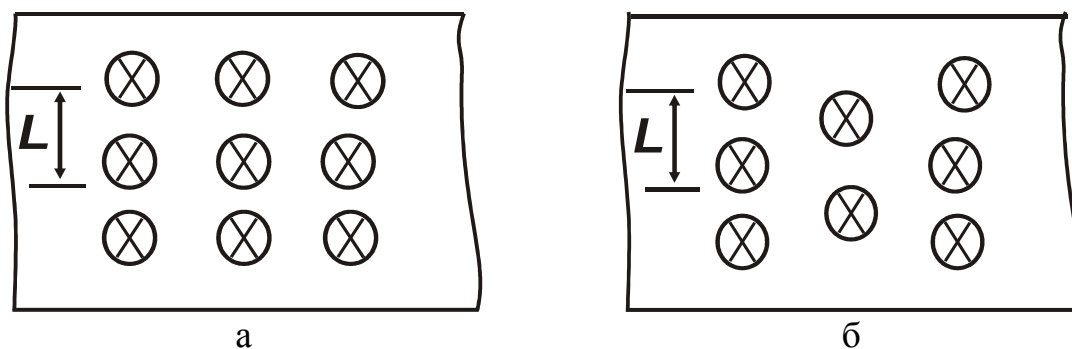
Тўғри ёруғлик тақсимловчи ёритгичлар кўпроқ иқтисодлидирлар. Чунки улар майда дефекти бўлган юзаларни ҳам яхши фарқлайдилар. Умуман олганда қайтарилган ёруғлик тақсимланишида ёритиш сифати тўғри тақсимланға қараганда юқори бўлади, чунки бунда:

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

§ 11.4. Ёритгичларни хоналарға жойлаштириш.

Юзаларни кераклича ёритиш масаласи одатда ёритгичларнинг жойлашиши, ишлатиладиган ёруғлик манбаларининг қуввати ва тури билан боғлиқ бўлган кўп ечимларға эға. Лойихаланаётганда 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. Ёритиладиган юзада ёритилганликнинг тақсимланиши ёритгичларнинг ёруғлик кучи эгри чизиқларининг характери ва улар орасидаги нисбий масофа билан аниқланади. Ёритгичлар орасидаги *нисбий масофа* λ , улар орасидаги масофанинг L ёритгични осийш баландлигига h бўлган нисбатидир L/h .

Ҳар бир ёруғлик кучи эгри чизиғи учун ёритгичлар орасида энг қулай нисбий масофа мавжуд бўлиб у ёруғликни бир текисда тарқалишини таъминлайди. Бу текис ёруғликни ҳосил қилишда ёритгичларни квадрат ва ромб қирраларига жойлаштириш ҳозирги вақтда кенг қўлланилмоқда (1.1-расм).



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

а- тўғри бурчакли квадратнинг қирраси бўйича;

б- ромбнинг қирраси бўйича.

Ёритгичлар орасидаги энг қулай нисбий масофа ҳамма вақт ҳам минимал ўрнатилган қувватни кафолатламайди. Бу биринчи навбатда чўғланма лампали ёритгичларга таалукли бўлиб, уларнинг қуввати ошиши билан ёруғлик бериши ҳам ортиб боради. Чўғланма лампаларда минимал ўрнатилган қувватни олиш учун нисбий масофа, энг қулай бир текисда ёритиш шартида татталиқдан бир мунча ортиқ бўлиши керак.

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

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

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

11.1-жадвал

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

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

Хоналарга ёруғлик оқимини қайтарувчи ва тарқатувчи ёритгичлар жойлаштирилганда ёруғлик оқимини шипда бир текис тарқалишини

таъминлаш учун шипдан ёритгичгача бўлган масофа аниқ бир қийматга эга бўлиши керак. Бу масофа ҳисоблаш баландлигини (0,2...0,25) қисмини ташкил этади.

Люминицент лампали ёритгичларни хоналарда ойнага параллел қилиб ёки уларни хонанинг узунлиги бўйлаб паралел жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади.

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

Ёритиш қурилмалари ҳисоблашнинг асосий *мақсади ўрнатилган меъёрий ёритилганликни* яратиш учун керак бўлган ёруғлик манбаини қувватини аниқлаш, агарда ёруғлик манбаининг қуввати олдиндан аниқ бўлса, (люминесцент лампалар), 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) ёритгичлар тури ва уларни хоналарга жойлаштириш.

Ҳисоблаш натижасида меъёрий ёритилганликни яратиш учун керак бўлган ёруғлик оқимини F_x қиймати топилади ва сўнг маълумотлар жадвалидан шундай ёруғлик борадиган стандарт лампанинг қуввати аниқланади. Бунда ҳисоблаб топилган лампанинг ёруғлик оқими F_x билан маълумотлар жадвалидан олинган стандарт лампанинг ёруғлик оқими $F_{ж}$ орасидаги фарқ +20% ёки -10% бўлиши талаб қилинади. Агар фарқи каттароқ бўлса, ёритгичлар сонини кўпайтириб ёки камайитириб 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.

11.5.1. Нуқтавий усул билан ҳисоблаш

Нуқтавий усулни қўлланилиши ва моҳияти

Нуқтавий усул ёритгичларни қандай жойлашишидан қатъий 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 йуналтирилган ёритиш;
- 2) маҳаллий ёритиш;
- 3) горизонтал булмаган текисликдаги ёритиш;
- 4) ташқи ёритиш.

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

Нуктавий усул билан хисоблаш тартиби

Ёритиш қурилмаларини нуктавий усул билан хисоблаш қуйидаги тартибда олиб борилади.

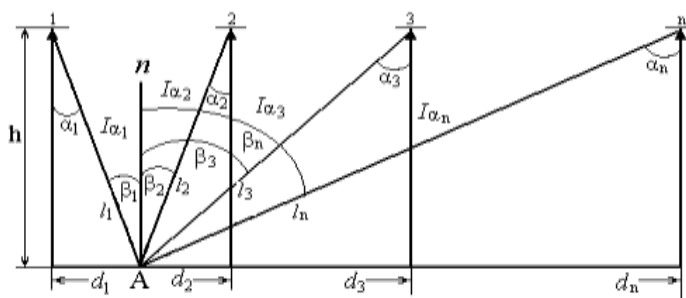
1. Хисобланаётган хонада 3 та хисоблаш нуктаси олинади. Бу нукталар энг кам ёруғлик оқими тушаётган жойда бўлади.

2. Бу нукталарда шартли ёритилганликни хисоблаймиз. Шартли ёритилганлик деб айтишимизни сабаби, биз хисоблашни 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 фойдаланиш усули – график усул. Хозир биринчи усул билан танишамиз:

Аналитик усул.

Агарда хисоблаш нуктаси А (11.2-расм) бир нечта n ёритгичлар билан ёритилаётган бўлса, унда бу нуктадаги ёритилганлик ҳамма ёритгичларнинг ёритилганликларини йиғиндисига тенг бўлади:

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



11.2-расм. Шартли ёритилганликни хисоблаш.

Формула (1) ни қуйидагича ёзиш мумкин:

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

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

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

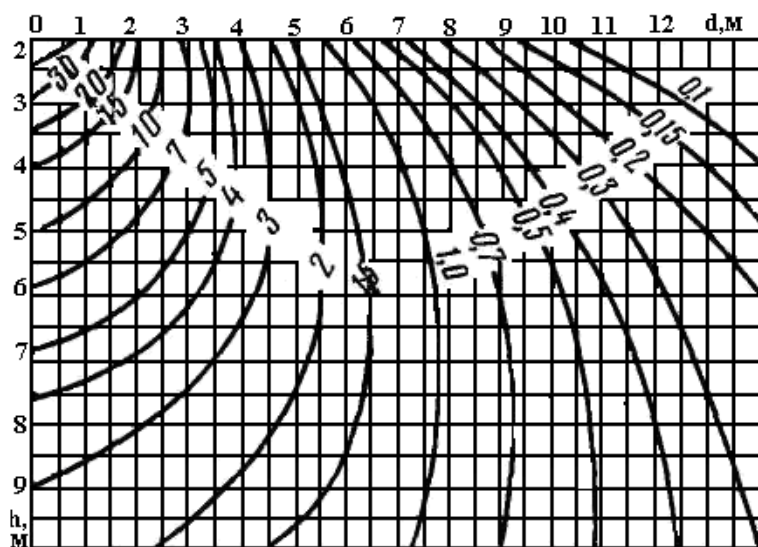
Қийматларни формула (11.2)га қўйиб шартли ёритилганликни хисоблаш формуласини келтириб чиқарамиз:

$$\Sigma E_A = \frac{J_{\alpha_1} \cos^3 \alpha_1}{h^2} + \frac{J_{\alpha_2} \cos^3 \alpha_2}{h^2} + \dots + \frac{J_{\alpha_n} \cos^3 \alpha_n}{h^2}. \quad (11.3)$$

Бу формуладаги бурчак α ни қиймати хисоблаш йўли билан топилади ва маълумот китобидан шу бурчак қийматига тўғри келадиган ёруғлик кучи J_{α} қиймати жадвалдан олинади.

График усул.

Бу усулда хар кандай ёритгичлар учун маълумот китобларида келтирилган фазовий изолюкс эгри чизикларидан фойдаланилади (11.3-расм). Бундай эгри чизиклар шартли ёруғлик оқими 1000 лм бўлган лампага тузилган бўлиб фазода d ва h боғлиқлик билан берилган, бунда d -ёритгичнинг проекциясидан хисоблаш нуқтасигача бўлган масофа, h -ёритгични илиш баландлиги.



11.3-расм. Турлари У, УПМ-15, УП-24, Астра-1, 11, 12 бўлган ёритгичларнинг шартли горизонтал ёритилганликларини фазовий изолюкслари.

Бу графикдан фойдаланиш қуйидагича: h ва d қийматлари графикда учрашган нуқтаси хисобланаётган ёритгични шу нуқтадаги ёритилганлик қиймати бўлади. Агарда нуқта эгри чизик устига тушмай қолса учрашув нуқтасини координата боши билан туташтирган чизикни интерполирлаш йўли билан ёритилганлик қиймати аниқланади. Шу йўл билан уччала хисоблаш нуқталарида ёритилганлик қийматлари аниқланади.

3. Хисоблаш нуқтаси қилиб шартли ёритилганлиги энг кичик қийматга эга бўлган нуқта олинади.

4. Маълумот китобидан захира коэффициенти K_3 ва қўшимча ёритилганлик коэффициенти μ аниқланади. Захира коэффициенти K_3 лампани эскириши ва унинг юзасини чангланишини хисобга олади. Хисоблашни соддалаштириш учун узоқда жойлашган ёритгичларнинг ёруғлик беришларини формулага қўшимча ёритилганлик коэффициенти μ киритиш билан инобатга олинади.

5. Меъёрий ёритилганликни E_m хосил этиш учун керак бўлган ёруғлик оқимини хисоблаймиз:

$$F_x = \frac{1000 E_m K_3}{\mu \Sigma E}. \quad (11.4).$$

6. Хисобланган ёруғлик оқимини Γ_x жадвалдаги стандарт лампанинг ёруғлик оқимига F_x таққослаб унинг қуввати аниқланади.

$$\begin{array}{c} \vec{\Gamma}_x \rightleftharpoons \vec{\Gamma}_ж \\ \downarrow \\ R_{\text{л}} \end{array}$$

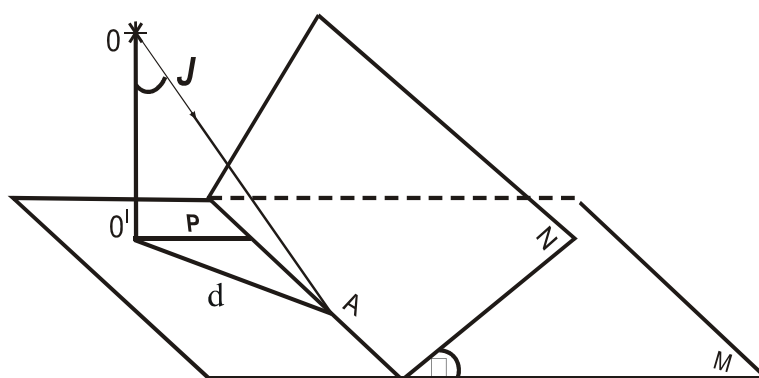
7. Ёритиш қурилмасининг умумий қуввати:

$$P_y = P_{\text{л}} \cdot n \quad (11.5)$$

Бу билан қўйилган мақсадга эришамиз.

Оғишган текисликда ёритилганликни ҳисоблаш.

Оғишган текисликда И ётган А нуқтани О нуқтада жойлашган ёруғлик манбаи ёритиб турибди (14.4-расм). А нуқтадаги ёритилганликни ҳисоблаш учун А нуқтадан ўтувчи горизонтал текислик М ўтказамиз, бунда оғиш бурчаги Θ бўлади.



14.4-расм. Оғишган текисликдаги ёритилганликни ҳисоблаш.

Оғишган текисликдаги ёритилганлик қуйидаги формула билан аниқланади:

$$E_o = \Psi E_{\Gamma} \quad (11.6)$$

бунда E_o -оғишган текисликдаги ёритилганлик, лк.

Функция Ψ ни қиймати қуйидаги ифодадан аниқланади:

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

Агар $\Theta < \frac{\pi}{2}$ бўлса формула плус «+» белги бўлади, $\Theta > \frac{\pi}{2}$ бўлганда

минус «-» бўлади. Хусусий ҳоллари: $\Theta = \frac{\pi}{2}$ ёритилганлик $E_o = \frac{P}{h} E_{\Gamma}$ бўлади.

11.5.2. Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усули.

Ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усулини 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 коэффициенти И ёритгичнинг фойдали иш коэффициентиға тўғри пропорционал бўлиб, қуйидаги факторларға боғлиқдир:

- 1) шип, девор ва иш юзасининг краскаланган рангига;
- 2) ёруғлик тарқалиш характериға;
- 3) хисоблаш баландлигига, унинг камайиши билан И ошиб боради;
- 4) хонанинг юзасига, унинг ўсиб бориши И ўсишига олиб келади;
- 5) хонанинг тузилишига, унинг тузилиши квадратга яқинлашгани сари

И ошиб боради.

Хисоблаш тартиби

1. Ёруғлик манбаи ва ёритгичларни тури аниқланади, ҳамда уларни жойлаштириб чиқилади.

2. Маълумотлар жадвалидан ёритганлик меъёри аниқланади.

3. 11.2 – жадвалдан шип ва деворлардан ёруғлик оқимининг қайтиши коэффициентлари аниқланади.

11.2-жадвал

№ п/п	Қайтариш юзасининг характери	Шип ва деворнинг қайтариш коэффициенти
1	Оқланган шип; оқланган девор оқ пардали деразаси билан	70
2	Оқланган девор пардаси йук деразаси билан; шипи оқланган зах хона; тоза бетондан ва ёруғ тахтадан қилинган шип	50
3	Ифлос хоналарда бетондан қилинган шип; тахта шип; деразаси бор бетон девор; ёруғ материал билан клейланган девор	30
4	Қуюқ чанг билан қопланган хоналарнинг шипи ва девори; кўп деразали пардасиз девор; штукатурка қилинмаган қизил ёиштли девор; тўқ материал билан клейланган девор	10

4. Хонанинг формасини ифодаловчи индекс аниқланади. Хонанинг индексини қуйидаги формула билан хисоблаш мумкин:

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

бунда А, В – хонанинг узунлиги ва эни, м; h - хисоблаш баландлиги, м.

5. Маълумотномалар жадвалидан ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициентлари И аниқланади.

6. Захира K_3 ва минимал ёритганлик Z коэффициентлари ҳам маълумотномалар жадвалидан аниқланади.

7. Меъёрий ёритилганликни E_M яратиш учун керак бўлган ёруғлик оқимини F_X қуйидаги формула билан хисоблаймиз:

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

бунда E_M - меъёрий ёритганлик, лк; N - лампалар сони.

8. Хисобланган F_X ёруғлик оқимини маълумотлар жадвалидан яқин стандарт лампани ёруғлик оқимига F_J солиштириш йўли билан лампани қуввати аниқланади:

$$\begin{array}{ccc} \dot{F}_X & \rightleftharpoons & \dot{F}_J \\ & \downarrow & \\ & P_L & \end{array}$$

9. Ёритиш қурилмаларининг умумий қуввати:

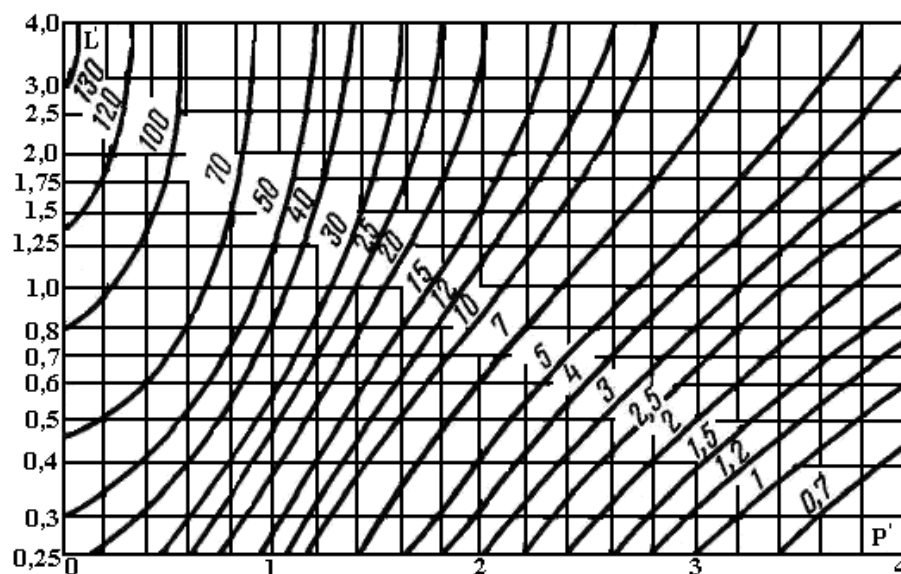
$$P_Y = N \cdot P_L$$

Агарда 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.

$$N = \frac{E_M \cdot K_z \cdot S \cdot Z}{F_X \cdot N} \quad (11.9)$$

11.5.3. Чизикли ёруғ берувчи люминесцент лампаларни ҳисоблаш.

Люминесцент лампалар бир қатор қилиб ўрнатилганда улар орасидаги масофа лампа узунлигини ярмидан кам бўлса, бу тартибда ўрнатилган люминесцент лампалар узлуксиз чизикли ёритгич деб қаралиши мумкин. Бу ҳолда уларнинг ёритилганлигини аниқлашда ёритгичларнинг чизикли изолюксларида фойдаланамиз.

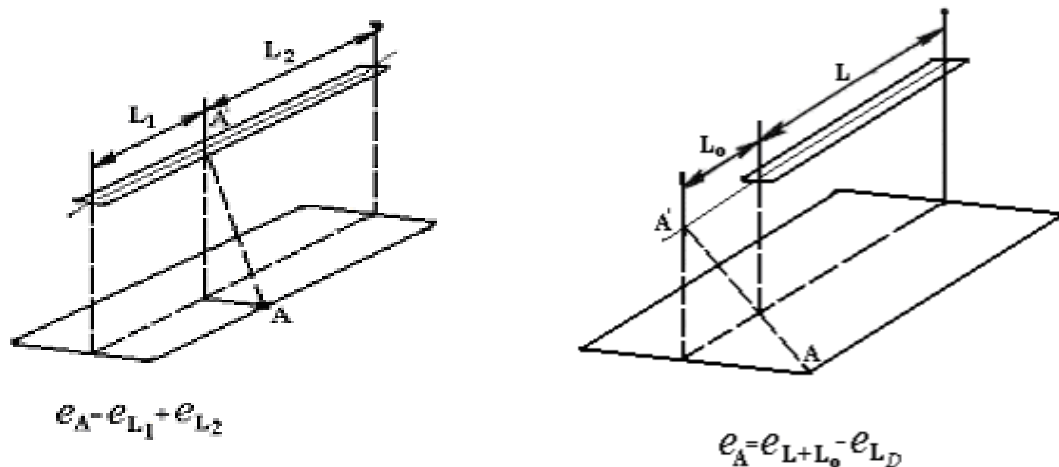


11.5 – расм. Иккита лампали ПВЛМ ёритгичининг чизикли изолюкслари.

Чизикли изолюкс графиклари тўғри бурчакли координаталар системасида тузилган. Бунда чизикли ёруғ берувчи ёритгичларни ёритилаётган юзидан баландлиги 1 м, ҳамда 1 м узунликдаги ёритувчи чизикни келтирилган ёруғлик оқими $F^l = 1000$ лм/м қилиб олинган. Чизикли

изолукс графиги ёритувчи чизикнинг охириги нуктасидаги нисбий ёритилганликни аниқлайди.

Бунда ҳисоблаш нуктаси қилиб ёритувчи чизикнинг охириги нуктасини проекцияси тўғрисида турган нукта А олинади. (11.6-расм)



11.6-расм. Ёритувчи чизикнинг охириги нуктасини тўғрисида турмаган нукталарда ёритилганлик ҳисоблаш

Агарда нукта А ёруғлик берувчи чизикнинг охириги нуктасида бўлмаса ёритилганликни топиш қуйидаги усулда олиб борилади.

Ҳисоблаш нуктаси ёритувчи чизик бўйлаб бўлса, унда ёритувчи чизикни иккига бўламиз L_1 ва L_2 (11.6, а-расм). Бунда ҳисоблаш нуктаси А иккита ёритувчи чизикларининг охириги нукталарида жойлашган бўлади, унда бу ҳол учун А нуктадаги ёритилганлик e_A L_1 ва L_2 ёритувчи чизикларнинг ёритилганликларини йиғиндисига тенг бўлади, яъни $e_A = e_{L1} + e_{L2}$.

Ҳисоблаш нуктаси А ёритувчи чизикнинг ташқарисида бўлса, у ҳолда ёритувчи чизикни шартли равишда давом эттирамиз, токи А нуктаси унинг охириги нуктасини тўғрисида бўлсин (11.6, б-расм). Шунда А нуктадаги ёритилганлик умумий ёритувчи чизикнинг $L_0 + L$ ёритилганлигидан шартли равишда олинган ёритувчи чизикни L_0 ёритилганлигини айирмасидан иборат бўлади, яъни $e_A = e_{L+L0} - e_{L0}$.

Ҳисоблаш тартиби:

1. $L^1 = \frac{L}{h}$ ва $P^1 = \frac{P}{h}$ ларни аниқлаймиз.
2. L^1 ва P^1 қийматлари билан 11.5-расмдан чизикли ёритгичнинг ёритилганлигини топамиз.
3. Захира коэффициентини K_3 ва қўшимча ёритилганлик коэффициентларини жадвалдан оламиз.
4. Ёруғлик оқимини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$F^1 = \frac{1000E_M \cdot K_3 \cdot h}{M \cdot \Sigma e} \quad (11.10)$$

5. Чизикли ёритгични ҳисоблаш нуктасида меъёрий ёритилганликни яратиш учун керак бўлган тўлиқ ёруғлик оқими қуйидаги формула билан аниқланади.

$$F = F^1 \cdot L$$

6. Ёритувчи чизиқидаги люминесцент лампалар сони

$$n = \frac{F}{F_{\Lambda}}, \quad (11.11)$$

бунда F_{Λ} – битта люминесцент лампанинг ёруғлик оқими, лм.

11.5.4. Солиштирма қувват усули.

Солиштирма қувват усули ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усулининг соддалаштирилган формасидир. Ёритиш қурилмасининг солиштирма қуввати бу умумий ўрнатилган ёритгичларнинг 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, ёритгичнинг турига, хонанинг характеристикасига, захира коэффициентиға боғлиқ бўлади. Хар хил ёруғлик манбалари бўлган стандарт ёритгичлар учун бу факторларнинг солиштирма қувватға бўлган таъсирларини таҳлил қилиб ёритиш қурилмалари учун солиштирма қувват жадвали тузилган. Бу жадвалларда солиштирма қувват P_c қиймати меъёрий ёритилганлик, ёритилган юзанинг майдони ҳамда ёритгичнинг ҳисоблаш баландлигига боғлиқ ҳолда берилган.

Жадвал тузилаётганда қуйидаги факторлар ўзгармас қилиб олинган:

1) захира коэффициенти K_z , люминесцент лампалар учун $K_z=1,5$, чўлғанма лампалар учун $K_z=1,3$ 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.

Агарда бу факторлар ўзгарса, жадвалдан солиштирма қувват P_c қиймати қайта ҳисоблаш йўли билан тўғрилинадил. Масалан, тармоқ кучланиши $U_t=127$ В бўлган ҳолда жадвалдан олинган P_c қийматни тўғрилаш коэффициентиға кўпайтирамиз, яъни $P_{c(127)}=0,86 P_{c(220)}$.

Агарда захира коэффициенти $K_z>1,5$, яъни ҳисоблаётган хонамиз чангли бўлиб олдиндан захира коэффициенти $K_z=1,8$ деб берилган бўлса, унда жадвалдан олинган P_c қийматни захира коэффициенти $K_z=1,8$ учун қайта ҳисоблаймиз:

$$P_{c(K_z=1,8)} = \frac{P_{c(K_z=1,5)} \cdot 1,8}{1,5}.$$

Ҳисоблаш тартиби:

1. Жадвалдан солиштирма қувват P_c аниқлаймиз.

2. Умумий ўрнатилган қувватни ҳисоблаймиз:

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

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

$$P_{\Lambda} = \frac{P_y}{n} \quad (11.13)$$

бунда n - лампалар сони.

11.6. Электртармоқларини ҳисоблаш.

Ёритиш қурилмаларининг электр тармоқларини ҳисоблаш ўзига 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 ўтказгични турини танлаш ва унинг кесим юзасини ҳисоблаш;
- 7) электр тармоғини бошқариш ва химоя қилиш.

11.6.1. 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 таъминланадилар. Улар аҳоли жойлашган пунктларга, қишлоқ ва сув хўжалиги корхоналарига яқин жойга жойлаштирилади.

11.6.2. Кучланиш системасини аниқлаш.

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

Шароити хавфли бўлмаган нормал хоналарда маҳаллий ёритгичлар учун 220 В кучланиши қўлланилади, агарда хоналар хавфли бўлса тармоқ кучланиши 42 В дан юқори бўлмаслиги керак.

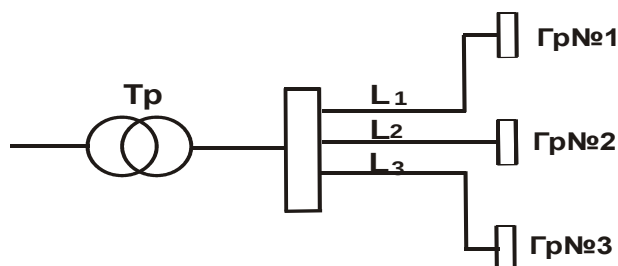
11.6.3. Ёруғлик тармоғининг электр энергияси билан таъминланиш схемасини танлаш.

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

Таъминловчи линия уч хил бўлади:

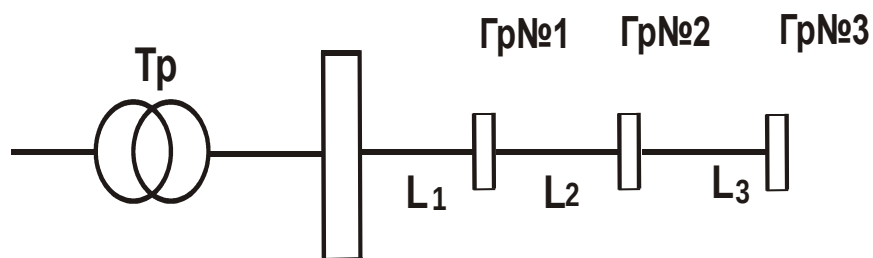
1. Радиал линия

Радиал линиянинг афзаллиги гуруҳ линияларини 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 линиялар алоҳида бўлгани учун улар кўп металл (узатгич симларга) сарфланади.



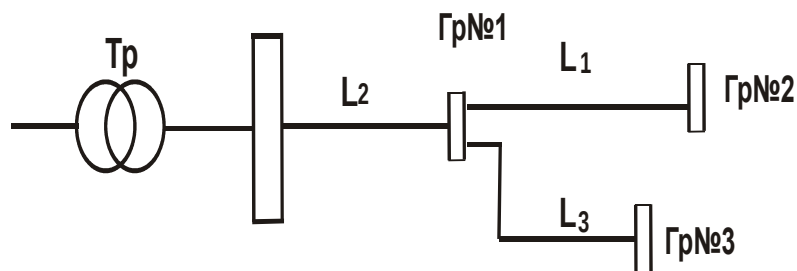
2. Магистрал линия

Магистрал линияларда истеъмолчилар кетма-кет уланганлиги учун анча узатгич симлар маълум миқдорда иқтисод қилинади, яъни металл сарфи камаяди. Лекин бундай линияларда эксплуатация ишончи камаяди, чунки L_1 линияда авария бўлса, L_2 ва L_3 линиялар электр энергиясиз қоладилар.



3. Радиал-магистрал линия

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



11.6.4. Ёруғлик тармоғини грухларга бўлиш.

Ёруғлик электр тармоқларини гурухларга бўлиш 3 та асосий талаб шартлари асосида олиб борилади. Электр қурилмаларининг тузилиши қоидаларига (ПУЭ) асосан гурух линияларининг узунлиги ҳар хил қучланишлар системаси учун маълум бир узунликда бўлиши, ҳамда гурухлардаги истеъмолчилар сони (ёруғлик манбаи, розетка) ва, ишчи ток қиймати ёруғлик манбасининг турига қараб маълум талабга жавоб бериши керак:

1. Гурух линияларининг узунлиги деб ёритиш шкафидан то охири ёритгичгача 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. Гурух линияларида умумий ишчи ток 25 А ошмаслиги керак. Гурух линияларида қуввати 125 Вт ва ундан юқори бўлган газ разряд лампалар ёки қуввати 500 Вт ли ундан юқори бўлган чўғланма лампалар бўлса умумий токни 63 А гача кўтариш мумкин.

3. Битта гурухга 20 тагача истемолчилар улаш мумкин (чўғланма лампа, ДРЛ, ДРИ, ДнаТ ва розеткалар). Агарда гурухда фақат люминесцент лампалар бўлса истемолчилар сонини 50 тагача ошириш мумкин. Яшаш ва жамоат биоларининг коридорларида, хоналарида, зинапояларида, ертўлаларида, чердакларида қуввати 60 Вт гача бўлган чўғланма лампалар сонини 60 тагача ошириш мумкин. Ёруғлик манбаининг қуввати 10 кВт ва ундан юқори бўлса битта гурухга битта лампа уланади.

11.6.5. Ёритгич шкафлари танлаш ва уларни жойлаштириш.

Гурух шкафларини танлашда қуйидаги шарт ва шароитлар эътиборга олинади:

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

2) гурухларнинг сони, уларнинг қувватига қараб булар учун сақлагич ва автоматлар сони ҳамда тури аниқланади.

Гурух шкафларини истемолчиларининг марказига жойлаштирилгани маъқул бўлади, бу билан биз металл симларни тежаймиз. Гурух шкафлари фақат истемолчилар жойлашган қаватда бўлиши ва полдан 2 метргача баландликда ўрнатилиши талаб қилинади.

11.6.6. Электр ўтгазгич симнинг турини аниқлаш ва унинг кўндаланг кесим юзасини ҳисоблаш.

Электр ўтгазгич симнинг тури унинг қандай шароитдаги хонада қўлланилиши ва истемолчининг талабига қараб олинади. Ўтгазгич симнинг тури тўғри аниқлангандан сўнг унинг кўндаланг кесимини юзасини ҳисоблашга ўтилади. Тўғри ҳисобланган кесим юзаси қуйидагиларни таъминлайди.

1) ўтказгич симнинг етарли даражада механик мустаҳкамлигини;
2) ўтказгич симни қизишини рухсат этилган чегарадан ошмаслигини;
3) истемолчида кучланишни оғиши рухсат этилган чегарада бўлишини.

Ўтказгич симларни кўндаланг кесим юзаси паст кучланишли тармоқларда асосан рухсат этилган кучланишнинг йўқолишини ҳисобга олган ҳолда ҳисобланади. Қуйидаги 11.7-расмда келтирилган электр тармоғининг ўтказгич симни кесим юзасини ушбу формула билан ҳисобланади:

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

бунда S -ўтказгич симнинг кесим юзаси, мм²; $P l$ -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 С нинг кўриниши	Қуйидаги симлар учун коэффициент С нинг қийматлари	
			Мис	Алюминий
380/220	Уч фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot u_n^2}{10^5}$	77	46
380/220	Икки фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot u_n^2}{2,25 \cdot 10^5}$	34	20
220	Икки симли ўзгарувчан ва ўзгармас тоқлар учун	$\frac{\rho \cdot u_\phi^2}{10^5}$	12,8	7,7
220/127	Уч фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot u_n^2}{10^5}$	25,6	15,5
220/127	Икки фазали нол ўтказгич сими билан	$\frac{\rho \cdot u_n^2}{2,25 \cdot 10^5}$	11,4	6,9
127	Икки симли ўзгарувчан ва ўзгармас тоқлар учун	$\frac{\rho \cdot u_\phi^2}{2 \cdot 10^5}$	4,3	2,6
127	Уч фазали	$\frac{\rho \cdot u_n^2}{10^5}$	8,6	5,2
110 36 24 12	Икки симли ўзгарувчан ва ўзгармас тоқлар учун	$\frac{\rho \cdot u_\phi^2}{2 \cdot 10^5}$	3,2 0,34 0,153 0,038	1,9 0,21 0,092 0,023

11.7-расм. Қувват моментини аниқлаш.

Қувват моменти қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Sigma P \cdot l = P_1 l_1 + P_2 l_2 + P_3 l_3 + \dots + P_n l_n. \quad (11/15)$$

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

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

Объектнинг номи	Сўров коэффициенти
Майда ишлаб чиқариш бинолари, мастерскойлар, савдо хоналари.	1
Библиотекалар, маъмурий бинолар, овқатланиш шаҳобчалари.	0,9
Бир неча хоналардан иборат бўлган ишлаб чиқариш корхоналари.	0,85
Даволаш, болалар, ўқув муассасалари ҳамда маиший-контора бинолари.	0,8
Омборхоналар.	0,6
Ташқи ёритиш.	1
Иссиқхона, хар хил нурлатгичлар 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 ёритгичлар ёки нурлатгичларнинг ҳисоблаш қуввати, кВт; $P_{\text{ум}}$ - ишлатилаётган ва вақтинча ишлатилмаётган ёритгич ёки нурлатгичларнинг 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 охирги лампадаги кучланиш номинал қийматининг 97,5 % кам бўлмаслиги керак, яъни кучланиш йўқолиши 2,5 % ошмаслиги керак.

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

Паст кучланишни тармоқларда (12, 24, 36 В) кучланишни йўқолишига 10 % гача рухсат берилган.

11.6.7. Электр ёритиш тармоқларини бошқариш ва уларни химоя қилиш.

Электр ёритиш тармоқларини бошқариш ва уларни қисқа туташув ҳамда тоқларнинг нормадан ошиб кетишидан химоя қилиш учун автоматлар ва сақлагичлар (предохранитель) ишлатилади.

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

ХII-боб.

СУНЬИЙ ШАРОИТЛАРДА ЎСТИРИЛАЁТГАН ЎСИМЛИКЛАРНИ НУРЛАТИШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН НУРЛАТГИЧ ҚУРИЛМАЛАРИ.

Умумий маълумотлар

Аҳолини бутун йил давомида янги пишган зарур сабзавотларга бўлган талабини қондириш-республикамиз қишлоқ хўжалигининг асосий вазифасидир. Бундай бахосиз сабзавотлар: помидор, бодринг ва хар хил кўкатлар кузги-қишки-бахорги даврда, яъни уларга жуда зўр талаб бўлган пайтда етиштириш фақат иссиқхоналарда ёки махсус култивация қилинадиган иншоотларда имкони бўлади.

Иссиқхоналарда кузги-қишки-бахорги даврда табиий нурланиш ўсимликларни меъёрида ўстириш учун етарли бўлмаганда нурлатиш қурилмалари ишлатилади ва улар қўйидаги вазифаларни бажариш учун қўллашади:

- 1) бахорда эртанги сабзавотларнинг кўчатини олишда;
- 2) қуёш нурланишидан фойдаланган холда ёруғлик кунни узайтириб сабзавотларни ўстиришда;
- 3) чорвачилик учун яшил озуқани ўстиришда;
- 4) поясида кўп микдорда 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. Охирги пайтларда илмий мақсадлардаги тадқиқотларни ўтказишга мўлжалланган иншоотлар ва қурилмаларда селекция, физиология, генетика, экстремал микроиклим 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 тадбиқ этиш имкониятини беради.

Республикамизда 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 фойдаланмоқдалар.

§ 12.1. Ўсимликларни нурлантиришда ишлатиладиган оптик нур манбаларининг спектрал тавсифларини тахлили

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 *фитооқимни* қуйидагича аниқлаш мумкин.

Нурланиш манбаининг нисбий спектрал жадаллиги графиги (12.1-расм, 1-эгри чизик) одатда нисбий бирликларда берилади. Унинг масштабини топиш учун 1-эгрилик ординатаси ўзига мос равишдаги инсон кўзининг нисбий спектрал сезгирлиги $K_{\lambda c}$ коэффициентига (14.1-расм, $K(\lambda)_c$ эгри чизиғи) кўпайтирилади ва 2-эгри чизикни олинади. 2-эгри чизик ва абсцисса ўқи билан чегараланган майдон қандайдир m масштабида манбанинг Ваттда ифодаланган ёруғлик оқиминининг қийматини аниқлайди:

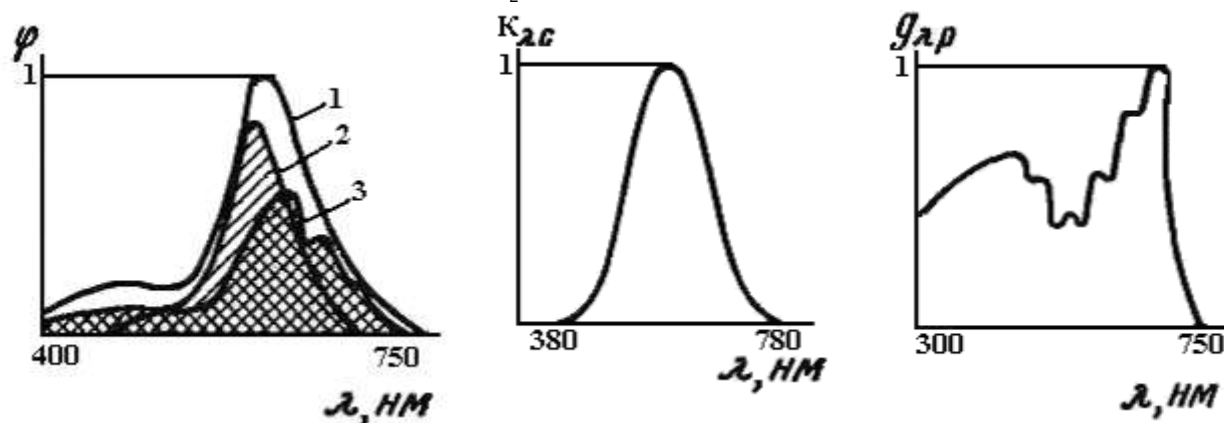
$$F = \int_{380}^{760} \varphi(\lambda) K(\lambda)_c d\lambda. \quad (12.1)$$

Манбанинг ёруғлик оқимининг люменлардаги қиймати қуйидаги 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 манбасининг спектрал тавсифини тахлил этишга оид.

Люменларда ифодаланган F нинг катталигини каталоглардан, майдон S_2 эса, 2-эгри чизик ва абсцисса ўқи билан чегараланган майдонни планиметрлаш орқали олинади. Мазкур нурланиш манбаини фитоқими катталигини олиш учун 1 эгрилик ординатасини ўсимлик баргининг нисбий спектрал сезгирлиги коэффициентига $g_{\lambda p}$, 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 кидирилаётган F_{ϕ} катталигини Ваттда ёки фитооқим бирликларига мос равишда фитда ифодалайди. Манбанинг тўлиқ нурланиш ФИК ($\text{фт} \cdot \text{Вт}^{-1}$) бу ҳолатда қуйидаги 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 чизик ва абсцисса ўқи билан чегараланган майдон.

Ёритиш тизимининг катталигидан самарали катталикларга ўтиш учун қўйидаги коэффициентдан фойдаланса бўлади:

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

бунда F_ϕ - мос ҳолдаги катталикларда, масалан фитда ифодаланувчи фитооқим; F -люмен билан улчанадиган ёруғлик оқими.

Нурланиш манбаининг энергетик харажатлар нуқтаи назаридан самаралигини унинг фитобериш катталиги ифодалайди ($\text{фт} \cdot \text{Вт}^{-1}$):

$$H_\phi = \frac{F_\phi}{P}, \quad (12.6)$$

бунда P -ишга тушириш аппаратидаги йўқотишларни ўз ичига олган нурланиш манбаининг қуввати.

Иссиқхоналарда қўлланиладиган нурлатиш манбаларининг спектрал тавсифлари 10.6. ва 10.8.-расмларда келтирилган. Уларнинг тахлили шуни кўрсатадики, бир хил тузилишга эга бўлган ва люминесцент лампалари базасида ясалган нурлатиш қурилмалари учун, солиштирма қуввати ва бошқа шароитлари тенг бўлган ҳолда лапаларнинг фақат ҳар хил қуввати ва спектрал таркиби ҳисобига ўсимликларнинг фитонурланиш даражасидаги фарқи 50...80 % ташкил этади. Бошқа турли факторларни 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 лойихаланаётган қурилмаларда ўсимликларни берилган шароитларда нурлантириш учун электр энергияси сарфи минимал қийматидан 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 муддатини, 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 уларни иссиқхоналардаги специфик иш шароитлари назарда тутилади: юқори намлик ва ҳарорат, кучланишни номинал қийматидан ўзгариши, ўсимликларни суғориш пайтида лампа колбасига намликни тушиши, хизмат кўрсатувчи персоналларга электр токидан шикастланиш нуқтаи назаридан ўта хавфли шароитлари ва х. к.

§ 12.2. Иссиқхона нурлатиш қурилмаларининг тузилиши ва уларга қўйиладиган талаблар

Сунъий шароитларда ўстирилаётган ўсимликларни 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 қувватинини қийматларини оширишни, яъни $400 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ ва ундан катта қийматда бўлишини талаб қилади. Бундай юқори ўрнатилган қувватли манбалар ёритиш қурилмаларида учрамайди. Бунга яна қўшимча қилиб айтиш керакки, яратилган маълумотномалар материаллари, амалдаги ҳисоблаш ва ёритиш қурилмаларини конструктивлаш усуллари иссиқхоналарнинг нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш учун ярамайди.

Хозирги пайтда қўлланилаётган нурлатиш қурилмалари конструктив бажарилиши ва ишлатилаётган нурланиш манбасининг турига қараб ҳар хил бўладилар.

Принципиал равишда нурлатиш қурилмаларида нурланиш тулкин 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, уларнинг иссиқхоналарнинг специфик атроф мухити шароитларидаги фойдаланиш хусусиятлари, ишлаш муддатларига ва ишончли ишлашига ҳар хил таъсир этади. Хозирги пайтда *саноат* сунъий равишда ўстирилаётган ўсимликларни нурлатиш учун мўлжалланган оптик нурланиш манбаларининг бир неча хил турларини ишлаб чиқармоқда.

Иссиқхона нурлатиш қурилмаларини қўллаш шароитига қараб қўйидагиларга ажратиш мумкин:

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

Одатда, *стационар* қурилмаларда катта қувват бирликларидаги газразряд нурланиш манбалари ишлатилади. Бундай қурилмалар хизмат кўрсатишда кам ҳаражатни талаб қилади ва шунга кўра техник персоналлар уларни хуш кўрадилар. Бироқ бундай қурилмалар кўчма қурилмаларга нисбатан жуда катта ўрнатилган қувватни талаб қиладилар. Ўсимликшуносликка мўлжалланган махсус паст босимли газразряд лампалар базасида ясалган стационар қурилмалар самаралироқдир, аммо шу билан бир каторда уларни камчилигини эътиборга олиш керак бўлади, яъни қуввати 1000 Вт булган 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 энг камида икки марта ўрнатилган қувватни қамайтиради, шунинг учун битта қурилма навбати билан сутканинг турли вақтларида, иккита ва ундан ортиқ участкаларда ўсимликларни нурлатиш учун ишлатилади. Бунда у қурилмаларнинг тузилиши

стационарларга караганда мураккаброқдир, чунки уларда бир участкадан иккинчисига кўчиш учун керак бўлган қушимча қурилмалари бўлади. Бундай турдаги қурилмалар билан кўчатларни ўстиришда паст, шунингдек юқори босимли газразряд лампаларни ҳам ишлатиш мумкин.

Харакатланувчи қурилмаларини ишлатганимизда ўсимликларнинг юзаси бўйлаб нурланишни бир текисда тақсимлаш ҳисобига ўсимликларни нурлатиш шароитини янада яхшилаш мумкин.

Нурлатиш қурилмаларини иссиқхона шароитида қўлланилишини эътиборга олиб, уларга бир катор 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 ўсимликларни ривожланиши ҳамда ҳосилни шаклланиши учун асосий жараёни ўтишига етарли бўлиши керак.

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

4. Нурлатиш қурилмасини қўллаш рентабилли бўлиши керак.

5. Нурлатиш қурилмасини тузилиши ва улардан фойдаланиш, хизмат кўр-сатувчи шахсларни электр токи билан шикастланиш бўйича ўта хавфли ҳоналардаги электр ускуналаридан фойдаланишга қўйиладиган талабларга жавоб бериши керак.

§ 12.3. Иссиқхоналардаги нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашнинг асосий тартиблари.

Ҳозирги вақтда ўсимликшуносликда нурлатиш қурилмаларини лойиҳалаш амалиётида нурланаётган юзанинг бир квадрат метрига тўғри келадиган нурлатиш манбаининг меъёрий солиштирма электр қуввати асос қилиб олинган. Бу усулнинг эътиборли камчиликларидан бири нурлатиш манбаининг солиштирма электр қуввати меъёрини асосий критерий сифатида қабул қилинишидир, лекин у нурлатиш қурилмаларини ўсимликларга самарали таъсир этиш даражасини аниқлаб бера олмайди, чунки берилган солиштирма қувватда қурилманинг самарадорлиги қуйидаги факторларга боғлиқ бўлади:

- а) қўлланилаётган манбалар нурланишининг спектрал таркиби;
- б) манбаларни самарали нур бериши;
- в) нурланиш манбаи билан ўсимликлар орасидаги масофа;
- г) нурлатиш қурилмасини 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-лар уларнинг самарадорлиги даражасини баҳолаб беролмади, бунинг учун уларнинг спектрал тавсифларини махсус таҳлил қилиш зарур бўлади.

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

Ўртача сферик нурлатилганлик сон жихатидан йўқолаётган кичик радиусли, маркази текширилаётган нуктада бўлиб сфера юзасига тушаётган нурланишнинг ўртача оқими зичлигига тенг. Нурлатилганликни сфера юзаси бўйлаб тақсимланишини график курунишида кўрсатиш мумкин. Ундан кўринадики, нурланишни тақсимланиш характери нурлатгичнинг геометрик хусусиятлари билан аниқланади.

Нуктавий манбанинг (12.2а–расм) сферанинг берилган нуктадаги сферик нурлатилганлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

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

бунда ψ -сферани берилган нуктадаги нормали билан манбани сферанинг маркази билан уловчи тўғри чизик орасидаги бурчак; $\varepsilon_{\perp}$ - нурлатгичга қаратилган сфера участкасининг нурланганлиги, $\text{фт} \cdot \text{м}^{-2}$.



12.2-расм. Хар хил турдаги нурлатгичларнинг сферик нурланишларини аниқлашга оид.

Сфера марказини кутб координаталари бошланиши билан жойлаштириб, (12.7) ифодадан аниқланадиган нурланишлар қийматларини қабул килинган масштабларда радиус бўйлаб қўямиз. Ажратилган бўлакларнинг охириларини ровон эгри чизик билан бирлаштириб, (12.7) ифодадан келиб чиққан холда доирани оламиз (12.7, а- расмдаги бутун чизик).

Амалда сферик нурлатилганликнинг ўртача қийматини билиш зарурдир. Йўқолиб бораётган кичик радиуснинг сфера юзасидаги максимал ва ўртача сферик нурлатилганликлар орасидаги нисбатлар нуктавий нурлатгичда қуйидаги кўрунишда бўлади:

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

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

$$\varepsilon_{сф} = \varepsilon_{\perp} \cos^2 \frac{\Psi}{2}, \quad (12.9)$$

бунда Ψ - сферанинг берилган нуқтасидаги вертикал ва нормал орасидаги бурчак.

Бу ҳолат учун сфера юзаси бўйлаб нурланишни тақсимланиш тавсифи узлуксиз чизик билан кўрсатилган. Нурланишни бундай тақсимланиши табиий шароитларда бир текис зич булутликда бўлади. Бунда ўртача сферик нурлатилганик билан максимал орасидаги нисбатлар қўйидаги кўринишда бўлади:

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

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

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

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

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

§ 12.4. Нуқтавий нурланиш манбали нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш.

Нуқтавий нурлатгичлар ва фазода нурланиш оқимини симметрик тақсимловчи стандарт нурлатгичларни ишлатадиган нурлатиш қурилмаларини яратишда, нурланаётган юза бўйича нурланишни бир текисда тақсимланишини амалда таъминлаш қийин. Шунинг билан бир каторда нотекислик даражаси аниқ булган минимал юзаларни нурлатиш учун нурланиш қурилмаларни яратиш имконияти бор.

Нурлатгичларни жойлашиши уларнинг нурланиш оқимини фазода тақсимланиш характери ва нурланаётган майдоннинг асосий ўлчамлари билан аниқланади.

Нурлатгичларни ўсимликлар устида илиниш баландлиги 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.

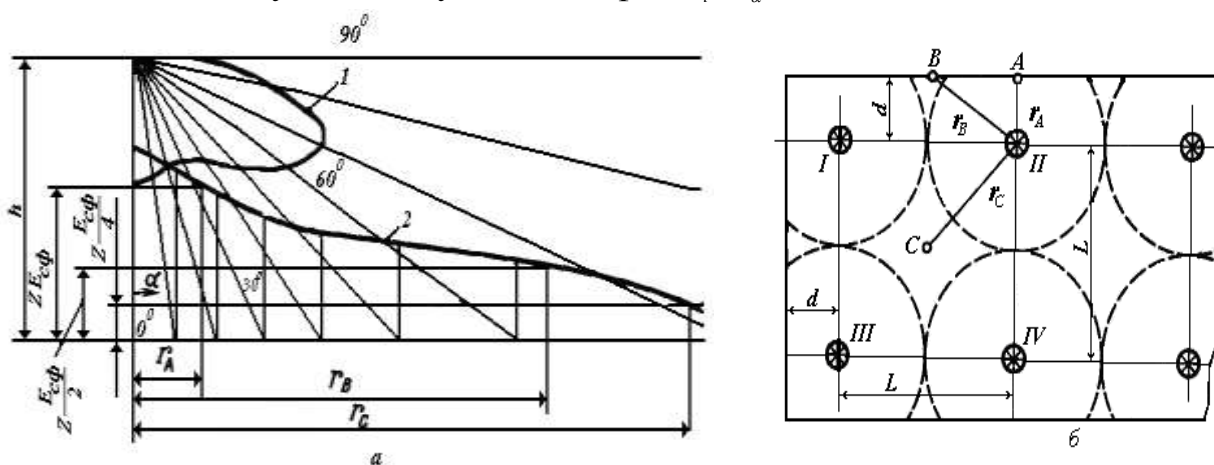
Ҳисобларни минимал нурланганлик бўйича олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади, бунда минимал нурланганлик коэффицентини $Z = \frac{E_{\phi.\min}}{E_{\phi.\max}}$ булиб, у 0,8 дан кам бўлмаслиги керак.

12.3, а-расмда h ва g бир хил масштабга эга. Қабул қилинган нурлатгич нурланиш оқимини фазовий тақсимланиш эгри чизигидан фойдаланиб (12.3, а-расм, 1-эгри чизик), $h=\text{const}$ булганда g масофани функцияси сифатида, у яратаётган нурланишни тақсимлаш эгри чизиклари курилади (12.3, а-расм, 2-эгри чизик). Масофа g нинг турли кийматлари учун кидирилаётган эгри чизикнинг ординатасини қўйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

горизонтал нурланганлик учун

$$E_{\phi} = I_{\alpha} \cos \alpha (l_{\alpha} m_l)^{-2} K_{\phi}, \quad (12.12)$$

бунда I_{α} - қабул қилинган нурлатгичнинг нурланиш оқимини фазовий тақсимланиш эгри чизикларидан аниқланадиган α бурчаги бўйича ёруғлик кучи, кд; l_{α} - чизмадаги нурлатгичнинг ёруғлик марказидан нурланганлик ҳисобланаётган нуқтагача бўлган масофа; m_l - l_{α} нинг масштаби.



12.3-расм. Нуқтавий нурлатгичли нурлатиш курилмаларини ҳисоблашга оид: а-стеллаж бўйлаб нурланишни тақсимланиш тавсифларини тузиш; б-стеллаж юзасида нурлатгичларни жойлаштириш ва улар орасидаги энг кичик рухсат этилган масофани топиш.

Сферик нурланганлик учун

$$E_{\phi,cf} = I_{\alpha} 0,25 (l_{\alpha} m_l)^{-2} K_{\phi}. \quad (12.13)$$

Сферик нурланганликни ҳисоблаш қўйидагича амалга оширилади.

Нурлатгичларни стеллаж юзасига жойлаштириб, уларда нурланганлик минимал бўладиган характерли нуқталарни топилади. 12.3, б-расмда мисол тариқасида квадратлар учида нурлатгичларни жойлашиши кўрсатилган. Фараз қилайликки А, В ва С нуқталари нурланганлик шароити бўйича энг кам кийматга эга. Шу нуқталарда $E_{cf} \geq E_{cf,max} Z$ шарти бажарилишини таъминлаш учун юзадаги II нурлатгичдан А, В, С (r_A, r_B, r_C) нуқталаригача бўлган максимал руҳсат этилган масофани топиш керак. Бунинг учун $E_{cf} = f(r)$ эгрилигидан (12.3, а-расм, 2-эгри чизик) $E_{Acf} \geq E_{cf,max} Z$ бўлгандаги r_A киймати аниқланади. А нуқтада I ва III нурлатгичлардан келаётган қўшимча нурланганликнинг таъсирини нурлатгичларни стеллаж юзасида тўлиқ жойлаштириб бўлгандан кейин эътиборга олса бўлади.

Нурлатгичлар орасидаги максимал L масофани танлашда В ва С характерли нуқталарида $E_{cf} \geq E_{cf,max} Z$ шарти бажарилишни таъминлаши

керак. Бунинг учун 2-эгри чизикдан $E_{сф.В} = E_{сф.мах} Z/2$ бўлгандаги r_B ва $E_{сф.В} = E_{сф.мах} Z/4$ бўлгандаги r_C аниқланади. Қидирилатган масофа $L = 2\sqrt{r_B^2 - d^2}$, ёки у $L = r_C \sqrt[4]{2}$. L нинг икки қийматларидан кичигини квадрат учига жойлашган нурлатгичлар орасидаги руҳсат этилган максимал масофа сифатида қабул қилинади. Шундай қилиб нурлатгичларни ҳисоблашни уларни бошқача жойлаштирганда ҳам шу усул билан олиб бориш мумкин.

§ 12.5. Чизикли нурланиш манбали нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш.

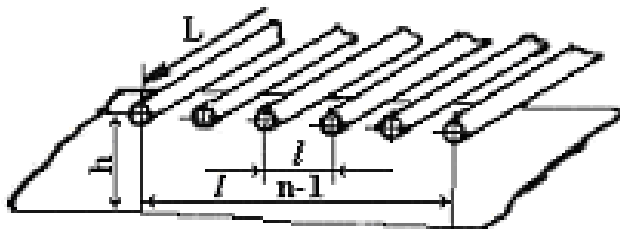
Харакатланувчан ва стационар нурлатиш қурилмаларида горизонтал жойлаштирилган кўп сонли люминесцент лампалар ишлатилади. Улар нурланиш юзасидан унга баланд бўлмаган масофада (0,05...0,25 м) ўрнатиладилар.

Бундай нурлатиш қурилмаларини лойихалаштирилатганда 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 бушлиғига ва ёнма-ён лампалар томонидан ютилиши ҳисобига лампалар оқими йиғиндисига тенг эмас.

Лампалар блоки остидаги горизонтал нурланганликни (12.4-расм) мана бу ифодадан топиш мумкин

$$E_{\phi} = \frac{F_{\lambda} K_{\phi}}{Ll} (n-1) \eta_{\phi}, \quad (12.14)$$

бунда F_{λ} – ҳисоблашда тури ва қуввати қабул қилинган битта лампанинг ёруғлик оқими, лм; L – люминесцент лампанинг узунлиги, м; l – 1 м га тенг бўлган лампа блокларнинг эни; n – блокдаги лампалар сони ($n > 1$); η_{ϕ} – лампалар блокларнинг фойдали иш коэффициентини, у умумий оқимни атроф-муҳит бўшлиғига ва ёнма-ён лампалар томонидан ютилиши натижасида лампалар нурланиш оқимини йўқотилиш қийматиغا боғлиқ.



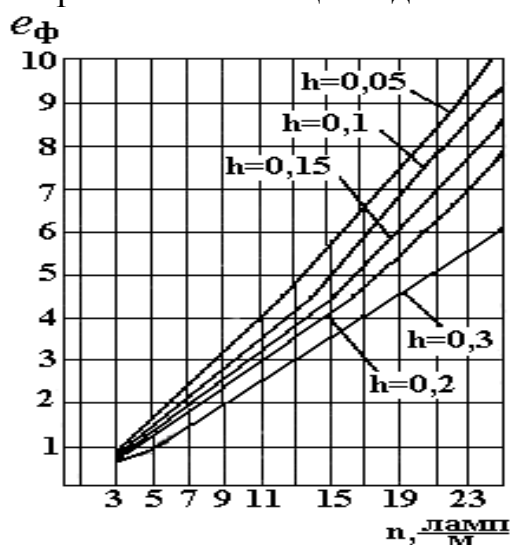
12-4-расм. Люминесцент лампалар блокларни стеллаш юзасида яратилган нурланишини ҳисоблашга доир.

(12.14) ифодада ўнг томондаги каср қисми шу турдаги люминесцент лампалар учун доимий катталиқ ҳисобланади ва шунга асосан уни μ билан алмаштириш мумкин, унда (12.14) ифодани мана бундай ёзиш мумкин:

$$E_{\phi} = \mu \cdot e_{\phi}, \quad (12.15)$$

бунда $\mu = F_{\lambda} K_{\phi} / Ll$ - нурланиш манбасининг каталог маълумотлари ва нурланаётган майдоннинг энига боғлиқ бўлган доимий катталиқ; $e_{\phi} = (n-1)\eta_{\phi}$ - нисбий нурланганлик, бу катталиқ баландлик h 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 1м 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 $e_{\phi} = E_{\phi,2} / \mu$ ҳисобланади. Нисбий нурланганликни боғлиқликлари графигидан (12.5-расм), лампаларнинг солиштирма сони ва уларни нурланаётган юза устида жойлашиш баландлигидан, қидирилаётган люминесцент лампаларнинг сони аниқланади.



12.5-расм. Нисбий нурлатилганликни блокдаги лампалар сонига ва уларни нурлатилаётган юзага нисбатан жойлашиш баландлигига боғлиқлиги.

Агар ҳисоблар ўртача сферик нурланганлик бўйича олиб борилса ва нурлатгичлар горизонтал текисликда жойлашган бўлса, унда катта майдонлардаги нурланганлик қўйидаги формула билан аниқланади:

$$E_{\phi,сф} = (0,57...0,67)E_{\phi,2} \quad (12.16)$$

ХIII–боб

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШИ УЧУН УЛЬТРАБИНАФША НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИ.

§ 13.1. Ультрабинафша нурларнинг биологик таъсири.

УБ нурланиш-ташқи муҳитнинг муҳим факторларидан бири бўлиб, тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятига кучли таъсир кўрсатади.

УБ нурланишни қишлоқ хўжалиги хайвонлари организмга биологик таъсири уларнинг териси қопламаларида, шиллиқ қобиғларида ва кўриш

органларида фотохимёвий реакциялар кўринишида ўтади, ҳамда УБ нурланишида ҳосил бўлган озон, азот окиси, аэроионлар таъсирларида намоён бўлади.

УБ нурлар таъсирида ҳайвонлар терисида моддалар алмашинувини ростилашда муҳим рол ўйнавчи пассив провитаминдан актив таъсир этувчи D витаминини пайдо қилувчи реакция бўлади. Бу витаминни етишмовчилиги натижасида минерал, оксил ва углевод-ёғ алмашинуви бузилади. Бунинг оқибатида ацидоз, остеопороз, рахит каби касалликлар келиб чиқади. Бундан ташқари, ёш организмнинг ўсиши ва ривожланиши секинлашади, касалликка чалиниши кўпаяди, катта ҳайвон ва паррандаларнинг маҳсулдорлиги камаёди.

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 озуқаларни ҳазм бўлиши яхшиланади, сут, гўшт, тухум ва жун маҳсулдорлиги 7...12% га ошади, кўпайиш функцияси кучаяди, янги туғилганларда яшаш қobiliяти 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 ҳона ичкарасида умуман бўлмайди, шунинг учун уларда боқилаётган ҳайвон ва паррандаларда УБ етишмовчилиги жуда сезиларли бўлади.

Ҳайвон ва паррандалардаги D витаминини етишмовчилигини қоплашнинг турли усуллари мавжуд:

- 1) озуқа рационига витаминли қўшимчаларни қўшиш усули кенг тарқалган, лекин жуда қиммат;
- 2) озуқаларни D витамини билан бойитиш мақсадида УБ нурлатиш;
- 3) ҳайвон ва паррандаларни ўзини УБ нурлари билан нурлатиш.

Ҳайвон ва паррандаларни сунъий УБ нурлари билан нурлатишни 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 яхшилайти, сут соғилишини 5...13% га, ёш ҳайвонларни ўсишини 7...13% га оширади, ҳайвонларнинг рахит ва замбуруғли касалликларини тизатади.

Жўжалар, ўрдақлар, қурка ва товуқларни УБ нурлари билан нурлатиш D витаминли озуқа манбаларини ўрнини босади ва тухум маҳсулдорлиги 10...15% га, бройлер-жўжалари ва гўштга етиштириладиган ўрдақлардаги семиришни 4...11% га ошишини таъминлайди. Тухумларни инкубациядан олдин нурлатиш уларни чиқишини 5...10% га оширади.

Қўйчилик, қўёнчилик, муйначилик ва бошқаларда УБ нурлатишни самарали ишлатишларга кўпгина мисоллар маълум.

Қишлоқ хўжалиги хайвонларини УБ нурлари билан нурлатишни кониқарли боқиш шароитларида ва тавсия этилган миқдорларга риоя қилинган ҳолда амалга ошириш керак.

ДРТ ва ЛЭ лампалари учун тажриба йўли билан топилган УБ нурлатишни кунлик тавсия этилган миқдорлари 13.1-жадвалда келтирилган.

УБ нурлатишни кунлик тавсия этилган миқдорлари. 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
Гунажин ва бўғоз сигирлар	180...210
Сигирлар ва хўкизлар	270...290
Эмувчи чўчкачалар	20...25
Эммайдиган чўчкачалар	60...80
Боқишдаги чўчкачалар ва она чўчкачалар	80...90
Она қўйлар	245...260
3 кунлик қўзичоқлар	220...240
Полда боқиладиган жўжалар	15...20
Олди панжара тўсиқли катакларда боқиладиган жўжалар (катакларни соя беришини эътиборга олган ҳолда)	20...25
Шунинг ўзи, олди штамповкали тўсиғи бор	40...50
Полда боқиладиган тухум қўювчи товуқлар	20...25
Катакларда боқиладиган тухум қўювчи товуқлар (катакларни соя беришини эътиборга олган ҳолда)	40...50

Нурлатиш миқдори биологик тадқиқодлар асосида тавсия этилган ва объектга таъсири талаб қилинган самарани берадиган нурланишлар миқдоридир.

Эритем нурланиш сони A_3 эритем нурлатилганлик E_3 ни нурлатиш вақтида t кўпайтмасига тенг:

$$A_3 = E_3 \cdot t. \quad (13.1)$$

Ифодадан кўрса бўладики, нурлатиш миқдорини нурлатилганлик ва нурланиш вақтларини ҳар хил комбинацияларида олса бўлар экан. Тирик организмларни маҳсулдор-лигини ошириш мақсадида нурлатишни кичик нурлатилганликда ва узоқ давомли, вақтда олиб борган маъқулроқ.

§ 13.2. Хайвон ва паррандаларни УБ нурлатиш учун стационар қурилмалар

Стационар қурилмаларда ЛЭ 30-1 люминесцент эритем лампали ЭО1-30М, ОЭ1 ва ОЭ2 эритема нурлатгичлари, камроқ ЛРК-2М арматурасида ўрнатилган ёйли симоб-кварцли ДРТ 400 лампали, айрим ҳолларда «Астра-12», УПМ-15 арматурасида ўрнатилган ёйли симоб-волфрамли ДРВЭД 220-160 эритем лампали нурлатгичлар ишлатилади.

Бундай курилмаларни ҳисоблаш учун принципаал равишда айрим махсус шартларни эътиборга олган ҳолда ёритиш курилмаларини ҳисоблаш усулларидан (Х1-боб) фойдаланиш мумкин.

Стационар курилмаларда УБ нурланишни миқдорлашни унинг ишлаш вақти бўйича ҳисобланаётган юзадаги нурланганлик маълум бўлганда олиб борилади. Хайвонларни ортиқча нурлатмаслик учун ҳисоблаш нуқтаси қилиб энг яхши нурлатилган жой олинади.

Фақат нурланишни етарли даражада бир текис тақсимланганида ҳар бир хайвон ёки парранда зарур бўлган нурланиш миқдорини олади, шунинг учун бу ҳолатни тавсифловчи минимал нурланиш коэффициенти қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$Z_{\circ} = \frac{E_{\circ, \min}}{E_{\circ, \max}} \geq 0,8, \quad (13.2)$$

бунда $E_{\circ, \min}$ ва $E_{\circ, \max}$ –мос равишда ҳисобланаётган юзадаги минимал ва максимал эритема нурланганликлари.

Стационар нурлатиш курилмаларини нуқтавий усулда ҳисоблаш қўйидаги тартибда олиб борилади.

1.«Чорвачилик ва паррандачиликда ультрабинафша нурларни қўллаш бўйича тавсиялар» га асосан нурлатиш миқдори аниқланади.

2. Нурланиш манбаи ва нурлатгичнинг тури танланади.

3. Нурлатгичларни хона планида жойлаштириш, ёритиш курилмаларини ҳисоблашдаги принципларга 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 нурлатгичлар томонидан нурлатилаётган ҳисоблаш нуқтасидаги нурлатилганлик $E_{\circ}$ ($\text{мэр} \cdot \text{м}^{-2}$) қуйидаги ифодаси билан ҳисобланади

$$E_{\circ} = \frac{\mu}{hk} \sum I_{\circ\alpha} \cos^2 \alpha \cos \beta, \quad (13.3)$$

бунда h -нурлатгичларни ҳисобланган илиш баландлиги; k - одатда 1,8 дан 2,2 гача бўлган чегарада қабул қилинадиган, заҳира коэффициенти; μ - эътиборга олинмаган нурлатгичларнинг девор ва шипдан нурланишни қайтиши оқибатида яратилинаётган қўшимча нурлатилганлик коэффициенти, 1,1 дан 1,3 гача чегарасида қабул қилинади; $I_{\circ\alpha}$ - нурлатгич ўқиға нисбатан α бурчаги остида тушаётган нурлатгич эритема оқимини фазовий зичлиги, нурлатгичнинг нурланиш оқимини фазовий тақсимланиш тавсифидан аниқланади, $\text{мэр} \cdot \text{ср}^{-1}$; β -ҳисобланаётган текисликка нурланиш оқимини тушиш бурчаги.

Айрим ҳолда, агар нурлатгич ўқи ҳисобланаётган текисликка перпендикуляр бўлса, унда α ва β тенг бўлади.

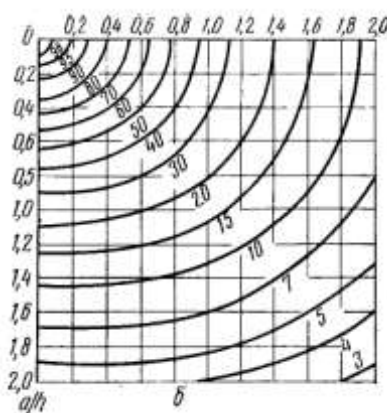
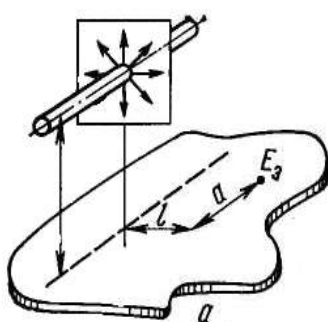
Агар 3...5 м баландликка ўрнатиладиган нурлатгичнинг нурланиш оқимини фазовий тақсимланиш тавсифи аниқ бўлмаса ёки ичи оқ эмал билан

копланган, эритем нурланишни деярли қайтармайдиган люминесцент лампали ёритгичлар ишлатилса, E_0 нурлатилганликни айрим яқинлашишлар билан ҳисоблаш учун мана бу ифодадан фойдаланиш мумкин

$$E_0 = \frac{I_{0,0}}{100} \frac{e}{h^2}, \quad (13.4)$$

бунда $I_{0,0}$ -текисликдаги ўқиға перпендикуляр бўлган лампанинг эритема оқимининг фазовий зичлиги, мэр · ср⁻¹; e - $I_{0,0}=100$ мэр · ср⁻¹ва $h=1$ м бўлгандаги нисбий эритема нурланганлик; h - нурлатгични ҳисобланаётган юза устида жойлашиш баландлиги, м.

Ҳисобланаётган нукта координатига боғлиқ бўлган нисбий эритем нурлатилганлик қийматини тенг нурланишлар эгри чизикларидан (13.1-расм) аниқласа бўлади.



13.1-расм. Стационар нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашга оид: а- ҳисобланаётган нукта координатасини аниқлаш; б-чизикли нурланиш манбаи тагидаги тенг нурланишлар эгри чизиклари.

Агар назорат нукталарида ҳисобланган нурланишни минимал нурланганлик коэффициентини берилган қийматдан кичиклигини аниқласак, унда нурлатгичларни жойлашиши ва сонини ўзгартирган холда керакли нурланганликни бир текис тарқалишига эришиш керак.

5. Қурилманинг талаб қилинган иш давомийлигини қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$t = \frac{A_0}{E_{0,\max}}, \quad (13.5)$$

бунда A_0 - эритема нурланганликни берилган миқдори, мэр · с · м⁻²; $E_{0,\max}$ - ҳисобланаётган текисликдаги максимал эритема нурланганлик, мэр · м⁻²; t - қурилмани ишлаш давомийлиги, с.

Стационар нурлатиш қурилмаларини ҳисоблаш учун ёритиш қурилмаларини ёруғлик оқимидан фойдаланиш коэффициенти усулига (В.А.Козинский) ўхшаш усулни қўллаш мумкин. Усул нурланиш оқими фазовий зичлигини косинусли тақсимлайдиган нурлатгичлар яратаётган ва горизонтал юзалар бўйлаб бир текис тарқалаётган нурланганликларни ҳисоблаш учун мўлжалланган.

Ҳисоблаш қуйидаги тартибда олиб борилади.

1. Тавсия этилган нурланиш дозаси аниқланади.
2. Нурланиш манбаи ва нурлатгич тури танланади.
3. Нисбий масофаси $\lambda = 1,59$ нурланиш оқими фазовий зичлигини косинусли тақсимлайдиган нурлатгичларни тавсияларга мос равишда хона планида жойлаштирилади.

Нурлатгичларни керакли сони N , нурланаётган майдоннинг юзаси S , λ тавсияси ва нурлатгичларни ҳисобланган жойлашиш баландлиги h дан бу ифода бўйича аниқланади:

$$N = \frac{S}{(\lambda h)^2}. \quad (13.6.)$$

4. Манбалар нурланиш оқимидан фойдаланиш коэффициенти I_3 тахминан қуйидаги формула билан аниқланади:

$$I_3 = \frac{0,5(\eta_{\text{ёр}} + \rho_a)I}{\eta_{\text{ёр}}}, \quad (13.7.)$$

бунда $\eta_{\text{ёр}}$ –ёритгич ФИК; ρ_a –ёритгичнинг арматураси томонидан УБ нурланиш оқимини қайтариш коэффициенти; I - ёритгич турига ва қайтариш коэффициенти нолга тенг хонанинг индексига боғлиқ нурланиш оқимидан фойдаланиш коэффициенти.

5. Манбаларнинг ишлаш муддати мобайнида нурланиш оқимини 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

Лампаларни ёниш давомийлиги, с	Заҳира коэффициенти	Лампаларни ёниш давомийлиги, с	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:

$$E_{\text{ур}} = \frac{F_{\text{л}} \cdot N \cdot I_3}{SK} \quad (13.9)$$

бунда $F_{\text{л}}$ -манбанинг самарали нурланиш оқими, мэр; N -нурлатгичлар сони; I_3 -нурланиш оқимидан фойдаланиш коэффициенти; S -нурланаётган юзанинг майдони, м²; k -заҳира коэффициенти.

7. Қурилманинг талаб этиладиган ишлаш давомийлиги аниқланади:

$$t = \frac{A_{\text{э}}}{E_{\text{yp}}} . \quad (13.10.)$$

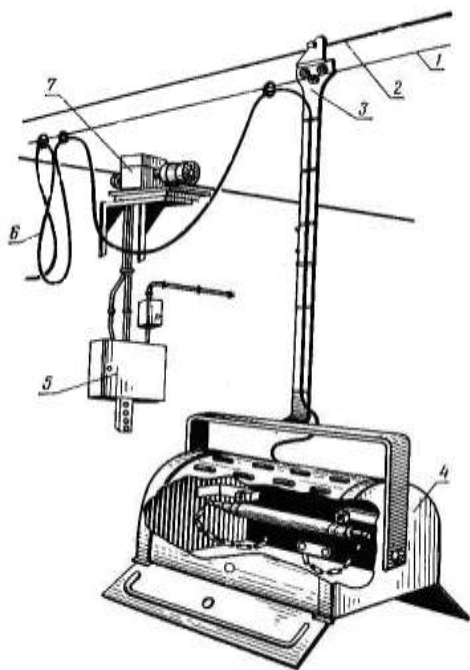
Кўрсатилган усулда эритема ҳамда бактерицид паст босимли газразряд лампаларини ҳисоблаш мумкин.

Шуни таъкидлаш керакки, бу усул тақрибий ҳисобланади ва 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.

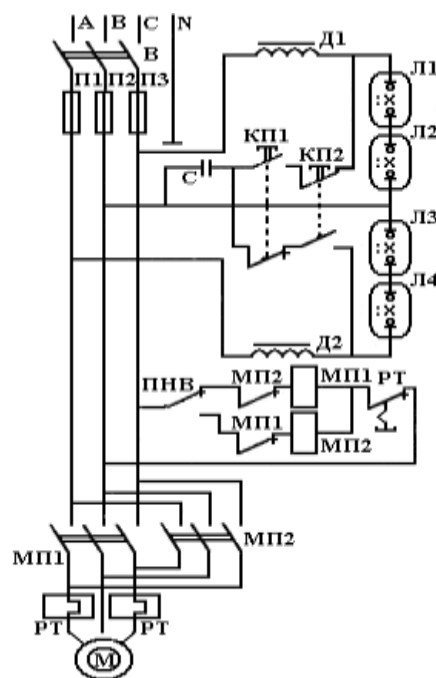
§13.3 Хайвон ва паррандаларни ультрабинафша нурлатиш учун ҳаракатланувчан қурилмалар.

УО-4 механизациялашган нурлатиш қурилмаси қишлоқ хўжалиги хайвонларини оғилхоналарда ёки станларда боқиш даврида УБ нурлари билан нурлатишга мўлжалланган. Қурилманинг конструкцияси 13.2-расмда кўрсатилган.

УО-4 нурлатиш қурилмасининг принципиал электр схемаси 13.3-расмда кўрсатилган, техник тавсифлари 13.3-жадвалда келтирилган.



13.2-расм. УО-4 нурлатиш қурилмаси: 1-йўналтирувчи сим; 2-қурилма осиладиган трос; 3-роликли карета; 4-ДРТ 400 лампали нурлатгич; 5-бошқариш шкафи; 6-нурлатгичларни таъминлаш кабелли; 7-узатмалар станцияси.



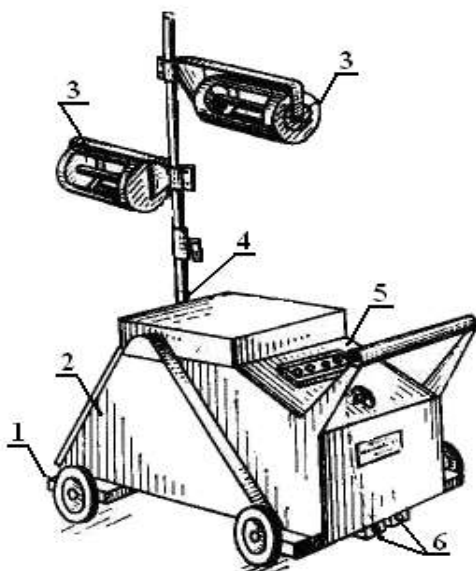
13.3-расм. УО-4 нурлатиш қурилмасининг принципиал электр схемаси.

УОК-1 ўзи юрар қурилма кўп ярусли панжарали қафасларда боқиладиган товукларни ультрабинафша нурлари билан нурлатишга

мўлжалланган. Курилма (13.4-расм) 0,27 кВт қувватли асинхрон мотор билан ҳаракатлантириладиган шассидан иборат. Электромотор узатиш нисбати 1:841 бўлган редуктор ва занжирли узатма орқали шасси ғилдирагини айлантиради, у панжарали қафас батареялар қаторлари орасида озуқа тарқатгичнинг изидан юради.

Курилма 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 нурлатгич маҳкамланган. Уларни штангада жойлашиш баландлигини ўзгартириш мумкин. Лампалар ва электромоторни бошқариш аппаратураси курилманинг корпусида жойлаштирилган.

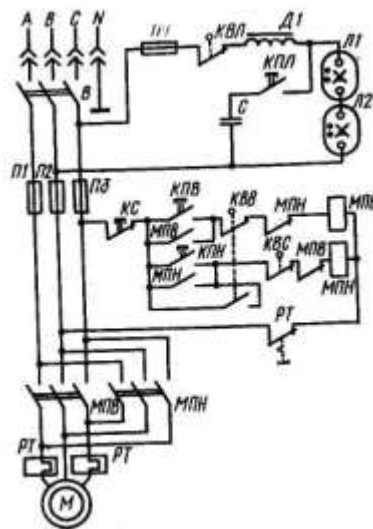
Курилма панжарали қафас батареялар орасида ҳаракатланиб йўлакнинг икки томонидаги панжараларда жойлашган товукларни нурлантиради. УОК-1 курилмасининг электр схемаси 13.5-расмда кўрсатилган.



13.4-расм. УОК-1 товукларни нурлатиш учун курилма:

1-ўзи юрар шасси; 2-электромотор орқали юргазувчи ғилдиракга ва кабелни ўровчи курилмага ҳаракат узатувчи узатма; 3-ДРТ 400 лампали нурлатгичлар; 4-штанга; 5-бошқариш панели; 6-охирги ажраткичлар.

Электромотор ва нурлатгичларнинг бошқариш аппаратураси шассига жойлаштирилган бўлиб, у курилмани таъминотини уловчи В қўшгичдан, П1...П4 сақлагичлардан, курилмани қўлда тўғридан-тўғри ва тескари юргазувчи, КПВ ва КПН кнопкалари орқали бошқариладиган МПВ, МПН магнит ишга туширгичларидан, Д дросселидан, С сигимидан ва лампаларни улаш учун КПЛ кнопкаси каби элементлардан иборат. Шассининг олдинги қисмида электр моторни орқага айлантирадиган КВВ охирги ажраткич



13.5-расм. УОК-1 курилмасининг принципиал электр схемаси.

ўрнатилган, унинг орқа қисмида эса–шассини тўхтатиш ва қурилмани иш йўли тугашида лампаларни ўчириш учун КВС ва КВЛ ажратгичлар мавжуд.

УОК-1 нурлатиш қурилмасининг техник тавсифлари 13.3-жадвалда келтирилган.

13.3-жадвал

Қурилма тури	Харакатланувчи нурлатиш қурилмаларининг техник тавсифлари					
	Тармоқ кучланиши, В	Номинал қувват, кВт	Нурланиш манбасининг тури	Нурланиш манбасининг сони	Нурлатгичлар 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	-

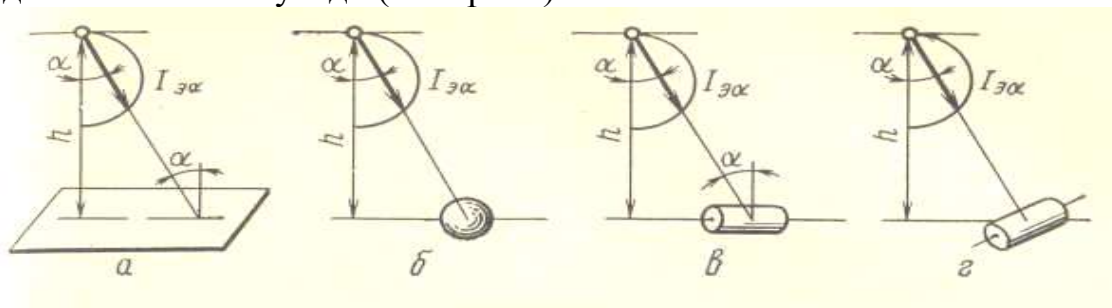
Харакатланувчан нурлатиш қурилмаларини ҳисоблашнинг ўзига хос хусусиятлари бор. Нурлатгични ҳаракатланиши туфайли ҳайвон танасининг нурланганлиги нурлатгич нурланишини фазовий тақсимланиши баданни шакли ва уни нурлатгич ҳаракати траекториясига нисбатан жойлашганлиги ҳамда нурланаётган объект устидан юраётган нурлатгични баландлигига қараб доимий равишда ўзгариб туради. Объект олаётган нурланиш миқдори, фақат уни нурланганлиги билан эмас, балким нурлатгични ҳаракат тезлиги билан ҳам аниқланади.

Нурланишлар миқдорини келтирилган факторларга боғлиқлигини аниқлаймиз. ДРТ 400 лампали ҳаракатланувчи қурилмаларнинг кўпгина нурлатгичларини 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} -нурлатгични оптик ўқи ва α бурчаги бўйича нурланишлар кучи, кД.

Хар бир моментда баданни нурланганлиги баданнинг шаклига, унга тушаётган нурланиш кучига I_{α} ва нурлатгичларни бадан устида жойлашиш баландлигига 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 баданларнинг шаклини етарлича аниқ даражада текислик, шар ёки цилиндр сифатида қараш мумкин. Бунда баданнинг нурланганлиги E ни умумий ҳолатда қўйидагича аниқланишига таяниб

$$E = \frac{I\varpi}{S},$$

бунда I -баданга тушаётган нурланиш кучи, кД; ϖ - бадан жойлаштирилган фазовий бурчак ср; S -нурланаётган баданнинг юзаси m^2 , ҳар хил шаклдаги нурланганликларни мана бундай аниқлаш мумкин:

$$\text{текисликда (13.6,а-расм)} \quad E = \frac{I_{\varpi\alpha} \cos^3 \alpha}{h^2}; \quad (13.12)$$

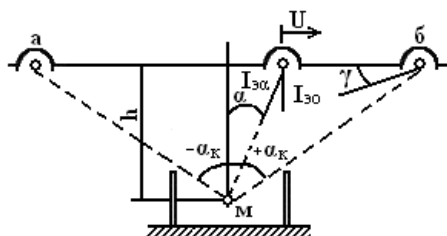
$$\text{шарда (13.6,б-расм)} \quad E = 0,5 \frac{I_{\varpi\alpha} \cos^2 \alpha}{h^2}; \quad (13.13)$$

$$\text{цилиндрда (13.6,в-расм)} \quad E = 0,64 \frac{I_{\varpi\alpha} \cos^3 \alpha}{h^2}; \quad (13.14)$$

$$\text{цилиндрда (13.6,г-расм)} \quad E = 0,64 \frac{I_{\varpi\alpha} \cos^2 \alpha}{h^2}; \quad (13.15)$$

Цилиндрларнинг нурланганликларини аниқлашда асосларининг юзаси 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 нурлатгичнинг қирқими схема кўринишида келтирилган.



13.7-расм. Ҳаракатланаётган нурлатиш қурилмаларининг нурланиш миқдорини аниқлаш.

M нуқтада жойлаштирилган объектни нурлатиш, нурлатгични a нуқтасидан b нуқтасигача берилган тезликда ҳаракатланиши орқали амалга оширилади, бунда станнинг девори ёки нурлатгичнинг химоя бурчаги (γ бурчак) сояловчи таъсир кўрсатади.

Нурлатгични a нуқтадан b нуқтагача t вақт ичида қилган ҳаракати даврида M нуқтасидаги баданнинг нурлатилганлигини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин.

$$H = \int_0^{t_1} E_{\varpi t} dt. \quad (13.16)$$

(13.16) ифодага нурлатгичнинг косинусли тавсифларини (13.11) киритган ҳолда унга нурланганликнинг мос ифодаларини (13.12....13.15) қўйиш керак бўлади.

Нурлатгични объект устидан ҳаракатланиш вақти қўйидагича аниқланади

$$t = \frac{2h}{v} \operatorname{tg} \alpha, \quad \text{бу эса,} \quad dt = \frac{2h}{v} \frac{d\alpha}{\cos^2 \alpha}.$$

Интеграллаштириш чегараларини тўғриласак ($t=0$ $\alpha = -\alpha_k$ бўлганда, $t=t_1$ $\alpha = +\alpha_k$ бўлганда), қўйидагиларни оламиз:

текислик учун

$$\begin{aligned} H_{\Sigma} &= \int_{-\alpha_k}^{+\alpha_k} \frac{I_{\Sigma,0} \cos \alpha \cos^3 \alpha}{h^2} 2 \frac{h d\alpha}{v \cos^2 \alpha} = \\ &= \frac{2I_{\Sigma,0}}{h v} \int_{-\alpha_k}^{+\alpha_k} \cos^2 \alpha d\alpha = 0,5 \frac{2I_{\Sigma,0}}{h v} \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right); \end{aligned} \quad (13.17)$$

шар учун

$$H_{\Sigma} = \frac{I_{\Sigma,0} \sin \alpha_k}{h v} \quad (13.18)$$

цилиндр учун (13.6,в-расм)

$$H_{\Sigma} = 0,28 \frac{I_{\Sigma,0}}{h v} \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right) \quad (13.19)$$

цилиндр учун (13.6,г-расм)

$$H_{\Sigma} = 1,28 \frac{I_{\Sigma,0} \sin \alpha_k}{h v}. \quad (13.20)$$

Ультрабинафша нурланиш манбаларининг паспорт кўрсатмаларида, одатда нурланиш кучи векторига перпендикуляр ва қайтаргичсиз лампадан $l=1\text{м}$ масофада жойлашган текисликдаги нурланганлик кўрсатилади. Кўрсатилган шартлардан келиб чиққан ҳолда, (3.16) формуладан фазода бир текис тарқалган нурланиш кучини I_{Σ} аниқлаш мумкин.

Нурлатиш қурилмасидаги нурланиш манбаи қайтаргич ичида жойлашгани учун, нурланиш кучи нурлатгич ўқи бўйлаб қайтаргичсиз лампанинг нурланиш кучига нисбатан арматуранинг кучайтириш коэффициентига $k_a=1,1 \dots 1,3$ мос равишда катталашган

$$I_{\Sigma,0} = k_a I_{\Sigma}.$$

Иш муддати давомида лампанинг нурланиш оқими камаяди. шунинг учун ҳисоблашда заҳира коэффициентини эътиборга олиш керак, унинг қиймати 13.2-жадвалда келтирилган.

Саноат нурлатиш қурилмаларида УБ нурлатиш миқдорини ўзгартириш учун фақат нурлатгични объект устидан ўтиш баландлигини ўзгартиришади, чунки ҳаракат тезлиги қурилманинг механик қисми билан аниқланади ва ўзгармайди, нурлатгични ўтиш сони чегараланган ҳамда нурланишнинг берилган миқдори A_{Σ} –тегишли тавсиялар билан белгиланган.

Юқорида таъкидланганларга асосан нурланаётган объектдан нурлатгичларни ўтиш баландлигини h (м)ни (13.17...13.20) ифодаларга кўра, нурланаётган объектга қўллаган ҳолда қўйидаги кўринишда аниқлаш мумкин:

текисликда

$$h = \left[0,5 I_{\Sigma,0} k \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right) \right] \frac{\pi}{A_{\Sigma} v};$$

шарда

$$h = \left[I_{\Sigma,0} k \sin \alpha_k \right] \frac{\pi}{A_{\Sigma} v}$$

$$\text{цилиндрда (15.6, в-расм)} \quad h = \left[0.28 I_{\alpha,0} k \left(\frac{\alpha_k \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right) \right] \frac{\pi}{A_{\alpha} v};$$

$$\text{цилиндрда (15.6, в-расм)} \quad h = \left[1.28 I_{\alpha,0} k \sin \alpha_k \right] \frac{\pi}{A_{\alpha} v}.$$

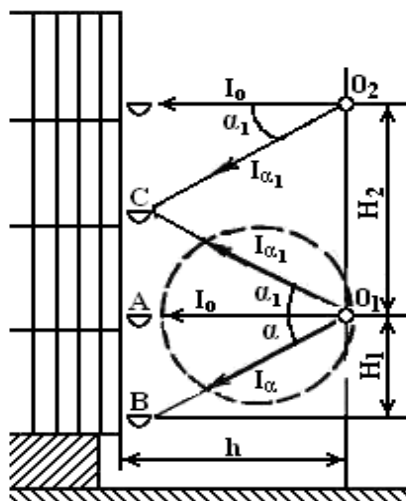
Аниқ кўринадик, биринчи кўпайтувчининг қиймати нурлатиш қурилмасининг конструктив кўрсаткичлари ва нурланаётган объектнинг шаклига, иккинчисиники эса – берилган катталикларга: нурланиш миқдorigа A_{α} (мэр.с.м⁻²), нурлатгични ҳаракат тезлигига v (м.с⁻¹), ўтиш сонига n боғлиқ.

Агар нурлатгичнинг химоя бурчаги γ бурчак α_k дан катта бўлса унда ифодада $\alpha = 90^\circ - \gamma$ бурчагини қўйиш керак.

УОК-1 нурлатиш қурилмаси нурланиш миқдорини ўзгариш учун жуда чегараланган имкониятларга эга. Унинг ҳаракат тезлиги ўзгармас, нурлатгичлардан панжара фронтигача бўлган масофа панжарали батареялар орасидаги ўтиш энининг ярмига тенг. Нурланиш миқдорини ўзгартиш 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 коэффиценти 0,8 дан кам бўлмаслиги керак.

УОК-1 нурлатиш қурилмасини фазовий зичлигини тақсимланиши косинус қонунига бўйсунди деб тахмин этган ҳолда нурлатгичларни жойлаштириш баландлигини панжарали батареялари орасидаги ўтиш энига боғлиқлигини топамиз. 13.8-расмда O_1 ва O_2 нурлатгичлар панжарали батареялар фронтидан h масофада кўрсатилган.



13.8-расм. УОК-1 нурлатгичларини жойлаштириш баландлигини ҳисоблашга оид.

Нурлатгичларни пастки ярус охурлари ва бир-бирининг устидан жойлаштириш баландликлари мос равишда H_1 ва H_2 .

O_1 нурлатгичидан бўлаётган максимал нурланганлик $E_{\max}$ ўзидан минимал масофада h ётган А нуктасида кузатилади ва $E_{\max} = \frac{I_0}{h^2}$ тенг бўлади, бунда I_0 -нурлатгич ўқи бўйлаб нурланишнинг фазовий зичлиги. В

нуктасидаги нурланганликни $E_B = \frac{I_\alpha \cos^3 \alpha}{h^2}$ ифода билан топиш мумкин.

Нурлатгич ўқига α бурчак остида В нуктаси йўналиши бўйлаб нурланишнинг фазовий зичлиги I_α , тахмин этилганига кўра, мана бундай

ифодаланиши мумкин $I_\alpha = I_0 \cos \alpha$, унда $E_B = \frac{I_0 \cos^4 \alpha}{h^2}$ бўлади. Хамда

нурланганликни панжара фронти бўйлаб бир текисда тарқалиши шarti $E_B \geq 0,8 \cdot E_{\max}$, бўлгани учун, унда

$$\frac{I_0 \cos^4 \alpha}{h^2} = 0,8 \frac{I_0}{h^2}. \quad (13.21)$$

(13.21) формулани ва $\cos \alpha$ ифодасини H_1 баландлиги ва панжаралар орасидаги ўтиш энининг ярмига тенг h масофа орқали соддалаштириш натижасида $H = 0,35 \cdot h$ бўлади.

Нурлатгичлар орасидаги нисбий масофани шундай шарт билан аниқлаймизки, бунда нурлатгичлардан бир хил масофада турган С нуктасидаги E_C нурланганлик $0,8 E_{\max}$ дан кичик бўлмаслиги керак. Нурлатгичларнинг ҳар бири С нуктасида талаб қилинаётган нурланганликни ярмини яратади, шунинг учун бита нурлатгичнинг нурланганлигини қўйидагича аниқласа бўлади

$$E_C = 0,4 \cdot E_{\max}.$$

С нуктасига нисбатан ҳисоблаб, қўйидагини оламиз:

$$H_2 = 1,54 \cdot h,$$

бунда H_2 -нурлатгичлар орасидаги масофа; h - панжаралар батареяси орасидаги ўтиш энининг ярми.

Бажарилган ҳисоблар асосида, нурланиши косинусли тарқаладиган нурлатгичлардан панжаралар баландлиги бўйлаб нурланганлини бир текисда тақсимланишини қониқарли бўлиши учун, пастки нурлатгични пастки панжара охурининг устидан, панжаралар батареяси орасидаги ўтиш энининг $0,175$ баландлигида, тепадагисини эса – пастки нурлатгичнинг ўтиш энидан $0,77$ баландликда жойлаштириш керак бўлади деган хулоса қилиш мумкин.

Саноатда ишлаб чиқарилаётган юривчи нурлатиш қурилмалари такомиллашмаган, бир қанча камчиликларга эга ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг талабларига тўлиқ жавоб бера олмайди.

Қурилмалар жуда оғир, УО-4 қурилмаларида кабелни илгичи мустаҳкам эмас, тез чўзилади ва қутариб турувчи симлари осилиб қолади, электр моторнинг реверси мустаҳкам эмас, УОК-1 қурилмасини ишлатаётганда ултрабинафша нурланишни микдорлаш мураккаблашади, қурилмаларни бошқариш автоматлаштирилмаган.

Паррандаларни ултрабинафша нурлатиш сифатини ошириш учун УОК-1 нурлатгичларнинг қотирмаларини ҳаракатланадиган қилиш тавсия этилган, чунки қурилмани ҳаракати вақтида улар штанга бўйлаб, панжарали батареянинг ҳамма ярусларидаги товукларни бир текисда нурлатиш учун, тепага ва пастга сурилиб турадилар..

УО-4 нурлатиш курилмаларида ёритгичларни шарнирли қотириш конструкцияси ишлаб чиқилган. Шарнирли қотирмалар ричагли курилма ёрдамида, бошловчи троснинг чап ёки ўнг тарафида турган хайвонларни боқиш жойида нурлатиш учун, нурлатгични у ёки бу томонга буришга имкон яратиб, нурлатиш чегарасини кенгайтиради ва курилмани самарасини оширади.

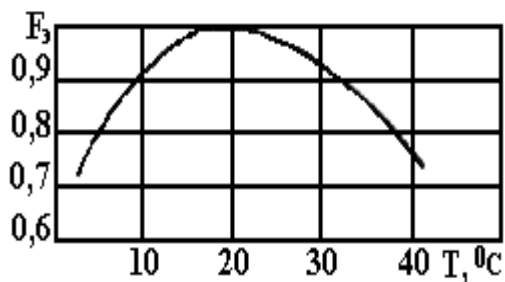
§13.4. Ультра бинафша нурланишни миқдорлаш.

Нурланишни аниқ миқдорлаш-оптик нурлар энергиясини ишлатиш билан боғлиқ технологик жараёнлар режимини оптималлигини керакли шартидир.

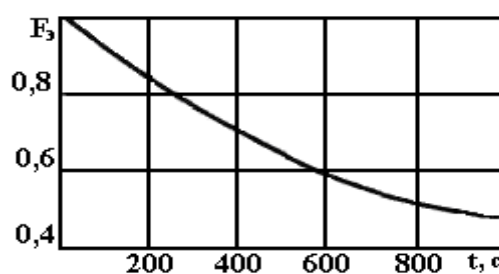
Ультрабинафша нурларни тирик организмларга таъсири, унинг сифати ва сонига боғлиқ бўлиб, яхши, ёмон ва халок этувчи бўлиши мумкин. Тавсия этилган миқдордан кам нурланиш иқтисодий томондан самарали эмас, шунинг билан бирга хайвонларни ортиқча нурланиши ҳам зарар келтиради, чунки маҳсулдорлик камаяди.

УБ нурланиш – тирик организмларнинг энг нозик жараёнларига таъсир этувчи кучли фактор, шунинг учун «Чорвачилик ва паррандачиликда ультрабинафша нурларни қўллаш бўйича тавсияномалар»да келтирилган нурланиш миқдорини ушлаб туриш зарур. УБ нурланишни миқдорлашда тавсияномада кўрсатилган нурланиш давомийлигига кўр-кўрона эргашиш керак эмас, улар маълум бир техник воситага ва нурланиш шароитига мўлжалланган бўлиб, тақрибий ҳисобланган. Нурланиш давомийлиги аниқ дастлабки маълумотлар: нурлатгич ва нурланиш манбаининг тури, нурлатгичдан нурланиш объектигача бўлган масофа, манбанинг нурланиш оқими ёки ҳисобланаётган юзада нурланишни ўлчаш натижалари асосида ҳисобланиши керак.

Шуни таъкидлаш керакки нурланиш манбаига таъминлаётган тармоқдаги кучланиш оғиши ва атроф муҳитнинг кўп факторлари таъсир кўрсатади. Паст босимли газразряд лампалар нурланишига ўраб турган ҳаво харорати жуда сезиларли таъсир кўрсатади(13.9-расм). Бу лампаларнинг энг катта оқими хаво харорати 20° С атрофида бўлганда кузатилади. Харорат 35° С га кўтарилганда ёки 7° С га пасайганида нурланиш оқими 13...15% камаяди.

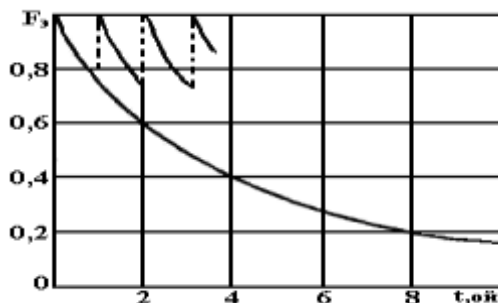


13.9-расм ЛЭ-30 лампасининг нурланиш оқимини ўраб турган хароратга боғликлиги



13.10-расм. Эритем лампаларининг нурланиш оқимини ёниш давомийлигига боғликлиги.

Нурлатгичларнинг нурланиш оқимига хоналарнинг чангланганлиги тескари таъсир этади. Агрозоотехник талаблар манба ва нурлатгичларни бир ойда камида бир марта чангдан тозалаш 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 оқимини иш давомийлигига боғлиқлиги.

Иш муддати даврида нурланиш оқимини пасайиши паст ҳамда юқори босимли газразряд лампаларга таълуқлидир (13.10-расм). ЛЭ30 ва ДРТ 400 лампалари 1000 соат ёниш даврида нурланиш оқимини бошланғич қийматидан 50% гача камаяди.

Кучланишнинг оғиши манбаларнинг нурланиш оқимини, фақат сонини эмас, балки сифатини ҳам ўзгартиради. Шунга кўра тармоқ кучланиши 10% га камайганда хайвон ва паррандаларни нурлатиш давомийлигини 20...40% га кўпайтириш керак.

Чорвачилик ва паррандачилик технологик жараёнларида оптик нурларни қўллаганимизда ультрабинафша ўлчов асбоблари: эрметрлар, эрдозиметрлар, бактметрлар ва бошқалар нурланиш миқдорини ўлчаб беришда муҳим рол ўйнайди.

Стационар қурилмаларнинг эритма нурлатилганлигини назорат нуқталарида олиб бориш керак ва унинг қийматини камайиб борса, унда қурилманинг ишлаш вақти ошириб борилади. Ҳозирги вақтда барча нурлатиш қурилмаларини ишлаши ва унинг бошқарилиши автоматлаштирилган.

§13.5. Ультрабинафша нурланишини қишлоқ хўжалигининг турли технологик жараёнларда ишлатиш.

Ҳозирги замонда УБ нурлари чорвачилик ва паррандачиликдан ташқари қишлоқ хўжалигининг 20 дан ортиқ технологик жараёнларида ишлатилади.

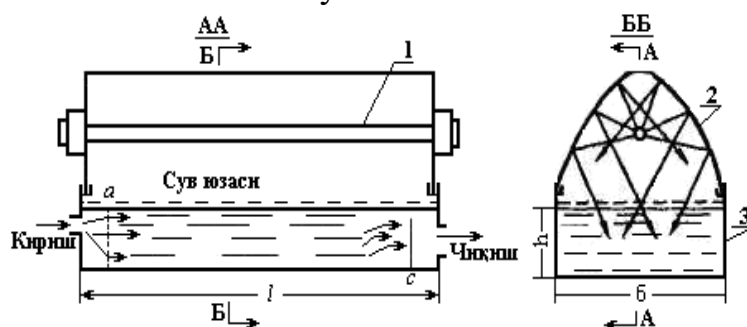
Қишлоқ аҳоли яшаш пунктлари ва фермер хўжаликларини сув таъминоти кўпинча очиқ сув манбаларидан таъминланади, яъни дарё ва сув омборларидан ёки унчалик ёмоя қилинмаган ер ости манбаларидан (булоқлар, шахта ва артезиан қудуқлари). Давлат стандартига асосан ичимлик суви манбаларининг 1л суви 10^3 гача микробли жисмларни ўз ичига олади. Шунинг учун тақсимланувчи сув ўтказгичларига етиб боргунча сув тозаланиши ва зарарсизлантирилиши зарур.

Енгил жисмлар ва каллоидли заррачалари бўлмаган тоза сув кучли бактерицид таъсир этувчи қисқа тўлқинли УБ нурларини яхши ўтказди. Тўлқин узунлиги 280 нм дан кичик нурларини бактерияларга халок 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 халок этувчи таъсир этади. УБ қурилмалари содда ва фойдаланиш қулайроқ, сувни нурлантириш хлорлашга қараганда 2...3 марта арзонроқдир. Ер ости сувларига ишлов беришдаги электр энергиясининг сарфи $10...15 \text{ Вт. с.м}^{-3}$, очиқ манбаларида филтрлар 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.

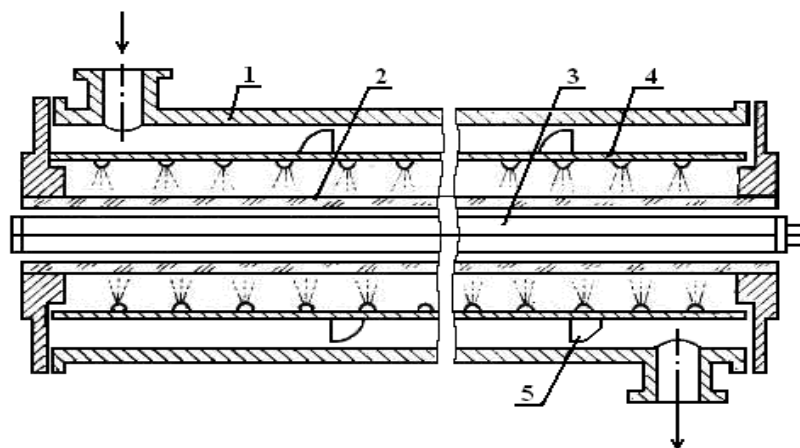
Сувга ташқаридан таъсир қилувчи нурланиш манбали қурилмалар бир нечта ариқчадан иборат бўлиб, уларнинг устида параболик қайтаргичларда ДБ 60 туридаги бактерицид лампалари жойлашган (13.12-расм). Сув ариққа перфорирлашган тўсиқлар орқали уюрланиб ва аралашган ҳолда ўз оқими билан келади. Ариқдан оқаётган 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 сарфига ва сув босимисиз ишлашга мўлжалланган.



13.12-расм. Сувни ташқарида УБ нурлари билан зарарсизлантириш

Сув ичида таъсир қилувчи нурланиш манбали қурилмалар энг кўп қўлланилмоқда. Уларда зарарсизлантириладиган сув узлуксиз оқимда спирал бўйлаб кварцли цилиндрсимон ғилофлар 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 ғилофларни сув қолдиқларидан тозалаш учун спирал турбинаси бўлган четка механизми билан таъминланган бўлиб у сув оқими орқали айланма ҳаракат

килади (13.13-расм). Шунга ухшаш қурилмалар сув ўтказгич тармоғига тўғридан-тўғри уланади.



13.13-расм. Сувни ультрабинафша нурлари билан зарарсизлантириш учун ОВУ-6П қурилмаси секциясининг кесими:

1-цилиндр корпус; 2-кварцли ғилоф; 3-бактерицид лампа; 4-четкали механизм; 5-четкали қурилмадаги турбина юритмасининг парраги.

Чорвачилик оқимларини, уларни уғит сифатида фойдаланишдан олдин, зарарсизлантириш атроф муҳитни ифлосланишдан химоя қилиш ҳамда инсон ва ҳайвонларни чувалчангли (гельминтового) юқимли 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 самаралигини текшириш учун экспериментал тажриба тадқиқотлари ўтказилган. Тадқиқотлар натижаларининг кўрсатилишича нурлатиш пайтида бактерицид лампа юзасидан эркин оқиб ўтаётган қалинлиги 1,5 мм ли сюклик қатламида 3...4 сония ичида фасциол тухумлари ва 20...30% чўчка аскаридалари тухумлари ўлар экан.

Сутни пастеризациялаш.

Тўлқин 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 микдорлари ўрнатилган.

Сутни 10...24⁰С ҳароратда микдорланган нурлатиш ундаги микроорганизмларни 93...99,7% га камайтиради ҳамда сутнинг табиий хусусиятларини ўзгартирмасдан ундаги D витаминини кўпайтиради.

УБ нурланиш билан *хавони зарарсизлантиришни* кўпинча озиқ-овқат ва мева сақлаш омборларида, сут бўлимларида, профилакторияларда, сунъий урчитиш пунктларида қўлланилади.

УБ нурланиш хаводаги кўп юқумли касалликлар тарқатувчи енгил микроорганизмларга ҳалок этувчи таъсир кўрсатади.

Хавони, хона девори ва унда жойлашган нарсаларни зарарсизлантиришда ДБ 30, ДБ 60 туридаги бактерицид лампалари бўлган нурлатгичлар ишлатилади ва катта хоналар учун солиштирма қувват $0,3 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-3}$, кичикларида $2,5 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-3}$ миқдорида белгиланади.

Агар зарарсизлантириш одамлар бор жойда олиб борилса, кўзнинг шиллиқ пардаси ва нафас олиш йўллари шамоллаши олдини олиш мақсадида нурланаётган хонадаги бактерицид нурланганлик миқдори одамлар саккиз соат хонада бўлганларида $0,5 \cdot 10^4 \text{ мкб} \cdot \text{м}^{-2}$ ва сутка давомида $0,1 \cdot 10^4 \text{ мкб} \cdot \text{м}^{-2}$ дан ошмаслиги керак. Бактерицид лампалари нурлатгичларни полдан 1,8...2 м баландликда жойлаштириш ва бунда лампани нурланиши инсон кўзига тўғридан-тўғри тушмаслиги керак.

Паррандачилик хоналарида ДБ 30 бактерицид лампаларни қўлланилиши яхши натижаларни берган битта лампа 50 м^3 хаво ҳисобида бўлганида. Суткасига уч марта 1 соатдан лампанинг нурланиши таъсирида микрофлора 50...70% га қисқаради ҳамда ионизация ва зарарсизлантириш ҳисобига хавонинг биологик фаоллиги ошади, товуқларнинг тухум қўйиши 5...7% га ошади.

Айниқса хавони шамоллатгичлар каналларида УБ нурлари билан зарарсизлантиришнинг келажаги порлоқдир. Бундай қурилмани қўллаш тажрибаси яхши натижаларни берди, яъни шамоллатгичлар каналларининг бошланишига 30 та ДБ 30 лампалари иккита диффузорни ўрнатилганда, ҳар бири паррандахонадаги бактериал ифлосланишини 80...90% га камайтирди, унинг ионли таркибини яхшилади, олтингугурт-водород ва карбонат ангидрид концентрацияси таркибини камайтирди, сассиқ хидли газ таркиблиларга озон билан оксидланиши ҳисобига дезодорант таъсирини кўрсатди. Хаво УБ нурлари билан ишлов берилаётганда, чангдан холис бўлиши керак, чунки у нурлатгичларни самарадорлигини жуда камайтиради ва уларни тез-тез даврий тозалаш турилиши талаб қилади.

Тез бузиладиган маҳсулотлар сақланадиган хоналарни хавосини УБ нурланиши билан зарарсизлантириш жуда яхши самара беради. Қурилманинг солиштирма қуввати энг камида $0,6 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-3}$, нурлантириш вақти 9 соатдан кўп бўлиши керак. Музлаткич камералари, рефрижераторлар ва кемаларнинг маҳсулот камераларида УБ нурлантириш натижасида, хавонинг нисбий намлиги 95...98% ва уни соатига камида беш марта алмаштирилганда сақлаш ҳароратини стандарт ҳароратдан $4..5^0$ ошириш мумкин.

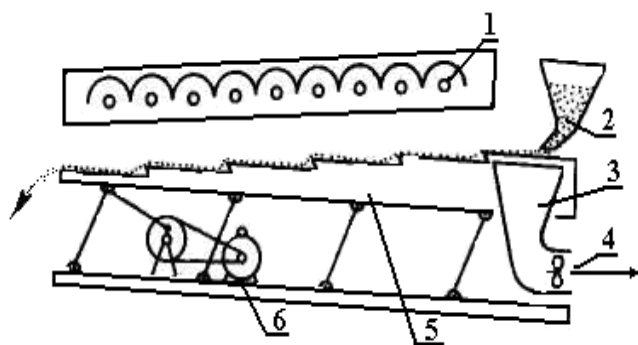
Идиш ва анжомларни зарарсизлантиришда ультрабинафша нурланишни қўллаш бизнинг республикамызда ва чет элларда яхши маълум. Нурлантириш давомийлиги қўлланилаётган нурланиш манбаи ва нурлантирилаётган юзанинг тавсифидан аниқланади. Транспорт сут сиғимларини иккита ДБ 30 лампалари нурлатгич билан 40 дақиқа нурлатилганда бактериялар билан зарарланишни 84...97% га камайтиради, ДРТ 400 лампалари қурилмалар қўлланилганда 24 дақиқа ичида, ДРТ 1000 лампаси эса 3...6 дақиқада 100% зарарсизланишга эришилади. Рухланган темир ёки ёғочли юзани ДБ 15 лампаси билан 0,2 м масофадан туриб нурлатганимызда 30 сония ичида 90...95% урчимайдиган микроорганизмлар

йўқотилади. Спораларни йўқотиш учун нурланиш вақти 5...15 дақиқага узайтирилади. Юзаларни ифлослиги ва ғадур-будурлиги нурланиш самарасини камайтиради.

Қоп идишларни зарарсизлантириш учун ҳаракатланувчи зарарсизлантиргич яратилган. Қурилма иккита ясси вертикал ИҚ нурлатгичлардан иборат бўлиб уларнинг орасидан айланма занжирлардаги илгич-ларда ишлов бериладиган қоплар ҳаракатланади. 70 с ичида газлама 100°C гача қизийди ва унинг ичида бўлган хашаротлар нобуд бўлади. Қурилманинг қуввати 16 кВт, иш унуми соатига 600 қоп, электр энергиясининг солиштирма сарфи хар 5 қопга 1 кВт.с.

Уруғлик материалларга оптимал миқдорларда УБ ишлов бериш унинг сифатига (униб чиқишига, ўсиш энергиясига), якуний ҳолда пишиб етилиш муддатларига ва ҳосилдорликка яхши таъсир кўрсатади. Канд 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 унумдорликка ва 10..15% ўсиш энергиясига эга бўлади. Нурлантирилган ўруғлар эрта ва бир текис униб чиқади, ҳосилни пишиб етилиши 12...15 кунга қисқаради.

Уруғлик материалга ишлов бериш учун УОЗ-2 нурлатиш қурилмаси қўлланилади (13.14-расм).



13.14-расм. Донни экиш олдида УБ нурлар билан ишлов бериш учун УОЗ-2 қурилмасининг схемаси: 1- ғилоф-қайтаргичдаги ДРТ 1000 лампалари; 2-донни юбориш бункери; 3-чанг ютгичнинг ҳаво йўли; 4-чанг ютгич шамоллатгичи; 5-тебрана-диган транспортер; 6-транспортер юритмасининг электромотори.

Дон бункердан 2 дан ДРТ 1000 лампалари тагида тебранаётган лоток 5да 55...60 сония вақт ичида силжийди. 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 кутили ғилоф-қайтаргичда 1 ўрнатилган ва у ростланадиган актив балласт қаршилиқ орқали уланади. Қурилманинг қуввати 16 кВт, иш унумдорлиги соатига 1...1,5 т донга ишлов беради.

Хашоратларни келтириш ва йўқотиш оптик тутгичлар ёрдамида амалга оширилади, улар зараркунанда-хашоратларни оммавий чиқишларини ва ёшини олдиндан айтиш имконини беради. Зараркунанда хашоратларга қарши ҳозирги кунда кенг ишлатилаётган кимёвий кураш усуллари ишлов

берилаётган зонадаги тирик организмлар, шу жумладан инсонларга ҳам, тузатиб бўлмайдиган зарар етказмоқда. Хайвонлар ва паррандалар нобуд бўлмоқда, инсонларни захарланиш ҳоллари учрамоқда, захарли химикатлар тупроқда йиғилиб боради ва узоқ вақтгача яшил ўсимликлар ва жониворларга ёмон таъсир кўрсатади. Шу билан бирга зараркунанда-хашоратларда захарли химикатларга иммунитет пайдо бўлади ва кўпчилик ҳолда зараркунандалар сони вақтинчалик камайдиганидан кейин уларни бирданига кўпайиш даври бошланади.

Ультрабинафша нурлар тунги пайтларда хашоратларни тутгичларга чорлайди ва у ерда улар нобуд қилинади. Учиб келган хашоратлар УБ нурлатиш манбалари яқин ўрнатилган шамоллатгичларга сўрилади ёки трансформаторни 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-хашоратларига қарши электрофизик курашишда 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-хашоратларга қарши курашиш учун мобил агрегат: 1-хашоратларни йўқотиш учун шамоллатгич; 2-шамоллатгич диффузори; 3- хашоратларни келтирувчи ЛЭ 15 эритем люминесцент лампалари.

Мобил агрегатнинг ўзи тракторнинг қувватни олиш валидан айлантири-ладиган ўқли шамоллатгич 1 илинган «Беларусь» тракторидан иборат. Шамоллатгичнинг сўрувчи тешиклари ҳаво оқими орқали келтириладиган хашоратларни ушлаб қолувчи махсус шаклдаги диффузор 2 билан таъминланган. Хашоратлар диффузор тепасига жойлаштирилган ЛЭ 15 лампалари 3 ёрдамида келтирилади, улар тракторда ўрнатилган қуввати 3,6 кВт бўлган ўзгарувчан ток генераторидан таъминланадилар.

Болгария Республикасининг олма боғларида бундай агрегатлардан фойдаланиш қимёвий кураш усуллариغا нисбатан зараркунанда-хашоратларга қарши курашишга сарфланаётган харажатларни 30% га пасайтиради ва меваларда захарли қимёвий моддаларнинг қолдиқларини эса 3,3 мартага камайтирди.

Республикамізда қишлоқ хўжалиғи агротехникасида (пахтачилик, ғаллачилик ва полизчиликда) оптик нурлардан фойдаланиш бўйича етакчи олимлар А.Мухаммадиев, А.Раджабов, М.Исмоилов, Т.Байзаковларнинг илмий-амалий ишлари яхши натижалар берган.

Электротехнологик усулларни деҳқончиликда ишлатиш бўйича т.ф.д., профессор А.Мухаммадиев бошчилигида қишлоқ хўжалиғи экинларининг уруғларига экишдан олдин ва вегетация даврида ультрабинафша нурлари ва юқори кучланишли 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. Унинг умумий кўриниши 13.16-расмда келтирилган. Тупроқ ва ўсимлик электр авжлантиргичи МТЗ-80Х, ТТЗ-100.11, ТТЗ-8010 ва бошқа русумли тракторларга тиркаладиган КХУ-4 культиватори ёки ОВХ-600 пуркагичи билан агрегатланади.

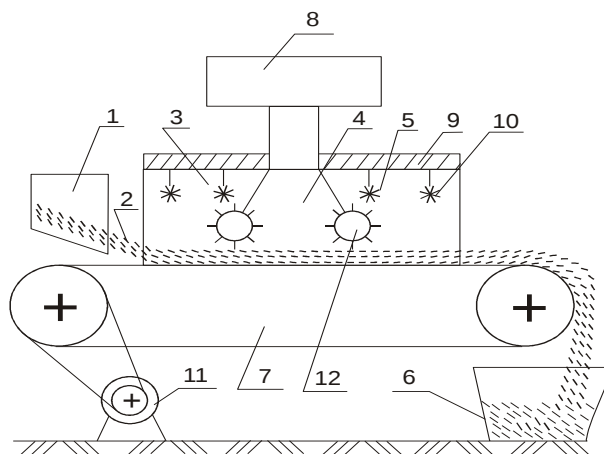


13.16-расм. Электравжлантиргичнинг умумий кўриниши.

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 нурлатгичлар, уларни энергия манбаи билан таъминловчи («ФОТОН» илмий ишлаб чиқариш корхонасида ишлаб чиқариладиган) махсус ёқув тизимида амалга оширилади.

Электравжлантиргичда ишлов берилган ўсимликларда (ғўза, картошка, бўғдой ва х.к.) авжлантирилмаганига 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 уруғига 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, пахтани униб чиқиши 94-96% га ва ҳосилдорлик эса 3...5 ц/га ошади.



13.17-расм. Пахта уруғига УБ нурлари ва юқори частотали электр майдони билан ишлов берувчи қурилма:

1-Бункер; 2-уруғлар; 3,5-УБ нурлатгичлари жойлашган камера; 4-юқори частотали электр майдони камераси; 6-ишлов берилган уруғларни йиғувчи бункер; 7-транспортёр; 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 транспортёр 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 нурланилади. 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. Транспортёр электромотор 11 билан ҳаракатга келтирилади.

Олинган натижалар шуни кўрсатадики, УБ нурлари ва юқори частотали электр майдонларида пахта уруғига ишлов берилганда ҳосилдорлик ошиши билан бирга пахтани пишиб етиши 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 инфрақизил нурлатиш қурилмалари.

ИҚ нурлар кўринадиган ва УБ нурлар каби энергияни истеъмоли 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 истеъмолисида йиғилиши мумкин. ИҚ нурланишнинг турли манбаларини ва қайтаргич формаларини қўллаган ҳолда локалланган нурланишни яратиш ёки нурланаётган юза бўйлаб керакли нурланишни бир текисда тақсимланишини таъминлаш мумкин.

ИҚ нурлар кўпгина жисмларда танланган холда ютилади, хавода умуман ютилмайди, лекин сувда ИҚ нурларнинг ютилиш коэффициенти жуда баланддир.

ИҚ нурланишларнинг электр манбалари юқори фойдали иш коэффициентиға, кичик инерцияға, металл хажмиға ва катта қувват бирлигида массаға, автоматика воситалари ёрдамида ўзгартириш ва бошқариш хусусиятларига эға.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ИҚ нурланишлар ёш хайвонларни ва паррандаларни иситиш, мева ва сабзавотларни қуритиш, сабзавот ва дон экинларининг уруғлик материалларини экиш олдидан 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 ойға чўзилади ва бу даврда харорат паст бўлиб қишлоқ хўжалик хайвонларини сақлаш учун энг қийин шароитлар пайдо бўлади.

Ёш хайвонлар ва паррандаларнинг организмида туғилгандан кейинги биринчи кунларида иссиқликни бошқариш механизми ривожланмаган бўлади.

Паст харорат, хавонинг юқори намлиги ёш молларнинг ривожланиши ва ўсишиға салбий таъсир қилади, моддалар алмашишининг бузилишиға, ўпка шамоллаш касалликларига, овқат хазм бўлишини бузилишиға ва хайвонларнинг нобуд бўлишиға олиб келади.

Барча чорвачилик хоналарида керакли хароратни ушлаб туришға мўлжалланган иситиш системаси жуда кўп энергия сарфланишини талаб қилади. Аралаш тизимларни қўллаш анча самарадордир, чунки улар ёрдамида ёш хайвонлар сақланаётган чегараланган зонада хаво хароратини 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 хайвонларни ИҚ иситиш кенг тарқалган.

ИҚ нурланиш оқими хайвонлар 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.

Тирик организмнинг ИҚ нурларини ютиши жуда қийин биологик жараёндир, унда хайвоннинг бутун организми иштирок этади. Терининг иссиқлик рецепторлари оркали нурланиш организмнинг нерв тизимиға таъсир этиб безларнинг ишлашини, қон пайдо қилувчи органлар ва тана хужайраларини қон билан таъминлашни яхшилади. Бу ерда шуни таъкидлаш керакки, узоқ узлуксиз иссиқлик таъсири ва терининг ошиқча эритемланиши хайвон организмиға салбий таъсир этади. Нурланишнинг танаффусли режими, баланд ва паст хароратнинг таъсирини алмашуви нерв

ва ичак тизимини ўзгача тренингга олиб келади, бу эса организмни чиниқтиради.

Шундай қилиб, маҳаллий иситишнинг бошқа воситаларидан фарқли ИҚ нурланиш хайвонларга фақат иситувчи сифатида таъсир этмай, балким организмдаги биологик жараёнларни кучайтиради, тонус ва резистентностни кучайишига ёрдам бериб, хайвонларнинг ҳолати, ўсиши, ривожланиши ва сақланувчанлигини яхшилайти. ИҚ нурланишлар даволаш мақсадларида ҳам ишлатилади.

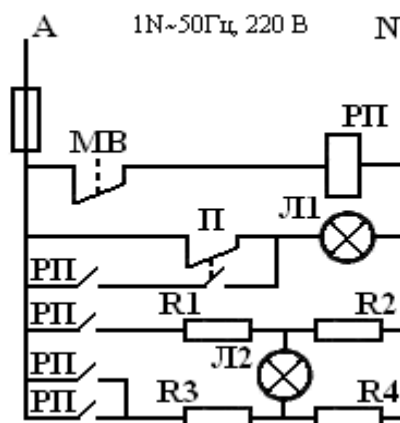
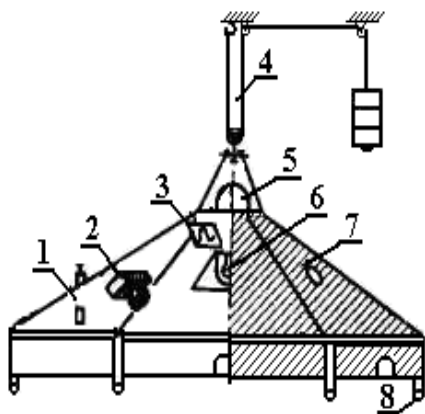
УБ ва ИҚ нурланишларни биргаликда ишлатишнинг келажаги жуда порлоқ. Россия қишлоқ хўжалигини электрлаштириш институтини илмий текширишларига қараганда (Д.Н.Быстрицкий, А.К.Лямцов ва бошқалар), нурланишларнинг биргаликда қўлланилиши чўчқачаларни эмизидан чиқариш вақтида оғирлигини 13% оширади, бу алоҳида ИҚ нурларини қўллаш самарасидан 3 баробар ва УБ нурлантиришларни ишлатишдан 1,8 марта кўп.

Ёш хайвонларни сақлашнинг энг қулай шароитлари иссиқликни аккумуляция қиладиган панеллар, матлар, электр қизитиладиган гиламчалар, иситиладиган полларни инерциясиз ИҚ нурлатиш қурилмалари билан бирлаштирилганда ҳосил бўлади. Улар пол орқали хайвон танасини иссиқлик йўқотишига қаршилиқ кўрсатади ва электр таъминотининг танаффусларида ёш хайвонларни иситиш зонасида иссиқликни сақлашга ёрдам беради.

Хайвон ва паррандаларни ИҚ нурлатиш учун қурилмалар

Нурлатиш қурилмаларида хайвонлар сақланадиган катаклар устида жойлаштириладиган ССПО1-250, ОРИ-1, ОРИ-2, ОВИ-1, «ЛатвИКО» ИҚ нурлатгичлари қўлланилади. Нурлатгичларнинг 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 ғовак олти қиррали кесилган металл пирамида 7 шаклида бўлиб, полда ўрнатиш учун ўзгарувчан баландликда таянч 8 ва брудерни хонанинг шипига маҳкамлаш учун тросли илгак 4 билан таъминланган. Брудернинг зонти тагида тўртта «қора» нурлатгичлар ўрнатилган бўлиб уларнинг ҳар бирининг қуввати 250 Вт бўлган трубкасимон электр қизтиргичлар 3 иборатдир. БП-1 брудернинг принципиал электр схемаси 16.2-расмда кўрсатилган. R1 ва R4 нурлатгичлар тенгелкали кўприк схемасига йиғилган, Бирон бир ТЭН Лар қуйганда ёнадиган дарак бериш Л2 лампаси унинг диагоналига уланган.



13.18-расм. БП-1 брудер қурилмаси:
1-хароратни назорат қилувчи ўлчагич;
2-хароратни ростлагич;
3-ИК нурлатгичлар;
4- тросли илгич посангиси билан;
5-ТЭҚларни қуйишидан дарак берувчи лампа;
6-ёритиш лампаси;
7-корпус;
8-таянчлар

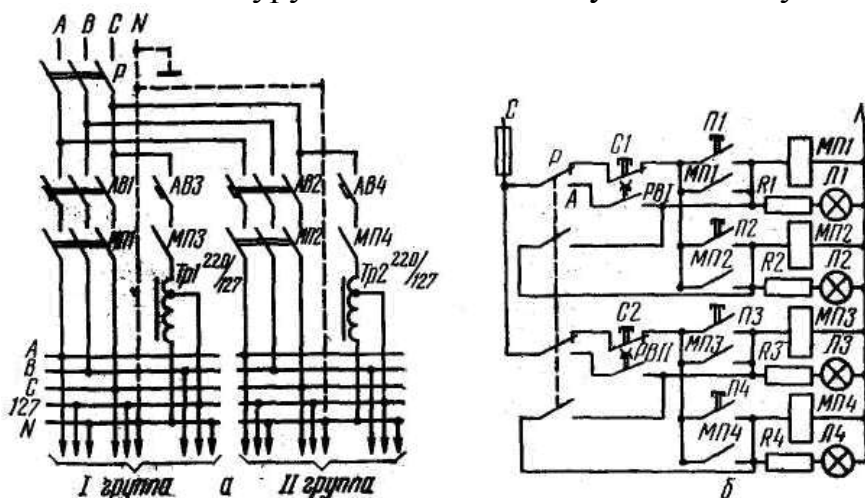
13.19-расм БП-1 брудерининг
принципаал электр схемаси

Брудер зонти тагидаги керакли бўлган харорат $2...3^0$ гача аниқликда енгил буғланадиган суюқлик силфони бўлган релесиди ушлаб турилади. Харорат кўтарилганда силфондаги суюқлик буғланади, силфон хажми ошади ва у MB микроаждраткичга таъсир этиб нурлатгичларни ўчиради. Харорат пасайганида тескари жараён содир бўлади, натижада нурлатгичлар уланади. Брудер зонти тагида Л1 ёритиш лампаси ўрнатилган, у харорат режимини ўрнатиш пайтида П қайта қўшгич ёрдамида ТЭҚларга параллел уланади ва ИҚ нурлатгичларни улаш ва ўчиришдан дарак берувчи сигнал лампа сифатида ишлаши мумкин. Брудернинг тўсиқлари зонт ости бўшлиғини шамоллатиш учун деразалар билан таъминланган. БП-1 брудерининг қуввати 1,0 кВт.

ИКУФ-1, ИКУФ-1М, «Луч» атоматлаштирилган қурилмалари қишлоқ хўжалиги хайвон ва паррандаларини бир вақтнинг ўзида ИҚ иситиш ва УБ нурлатишга мўлжалланган.

Битта қурилманинг таркибига 40 нурлатгичлар ва бошқариш пульти киради. Хар бир нурлатгич (13.20-расм) иккита ИКЗК-220-250 инфрақизил лампалари 1 ва битта ЛЭ 15 (ёки ЛЭО 15) эритем лампасидан 2 ва ишга тушириш аппаратлари 3дан иборат. ИКУФ қурилмасининг принципаал электр схемаси 13.21-расмда кўрсатилган. П1, П2 қайта улагичлар ёрдамида хар бир нурлатгичнинг ИҚ лампаларига биронта иш режими берилади: фақат Л1 лампаси, фақат Л2 лампаси, Л1 ва Л2 лампалари тўлиқ тармоққа уланган, Л1 ва Л2 кетма-кет уланган ва хар бир лампа тармоқ кучланишининг ярмига уланади. П3 қайта улагич электродларини олдиндан қиздириб стартерли схемада импульсли ёқиш бўйича уланган эритем лампасини бошқариш учун хизмат қилади.

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.



13.23-расм. ИКУФ-1 нурлатиш қурилмасининг принципаал электр схемаси: а-қурилманинг куч қисми схемаси; б-бошқариш схемаси.

«Луч» қурилмасини 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.

XIV боб

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ЁРИТИШ ВА НУРЛАТИШ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШ.

§ 14.1. Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини лойихалаш.

Лойихалаш тартиби қуйидагича.

1. Мухит шароити ва электр токи билан шкастланиш даражаси хавфидан келиб чиққан холда хоналарнинг тавсифларини аниқлаш мақсадида қурилиш ва технологик проектларни плани ва кесими билан танишиш. Бунда талаб қилинадиган ёритилганликни яратиш 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. Хар бир хона учун иш олиб бориладиган юзалардаги ўрнатилган ёритилганликни маълумот жадвалидан аниқлаш.

4. Ёритгичлар турини аниқлаш ва уларни хоналарга жойлаштириш.

5. Ёритиш қурилмаларини хисоблаш натижасида ёритгичлар сони ва манба қуввати аниқланади.

6. Гурух тармоқлари системасини ва ёритгичларни бошқариш усуллари танлаш.

7. Хар бир хона учун электр ўтказиш турини ва электр токидан шкастланиш хавфини олдини олиш тадбирларини танлаш.

8. Ёритгичларни гурухларга бўлиш, гурух шитларини жойлаштириш, хона планига гурух тармоқларини қўйиб чиқиш, уларни ўлчаш ва гурухлардаги юкланишни ҳисоблаш.

9. Плана таъминловчи тармоқни кўрсатиш, таъминловчи ва гурух тармоқларини бирга ҳисоблаш, сақловчи аппаратларни танлаш.

10. Материалларни танлаш ҳамда спецификацияни, сметани ва тушунтириш маълумотини тузиш.

Электр ёритишни лойихалашда берилган шароитда мумкин қадар тўғри танланган вариант муҳим рол ўйнайди. Бир хил ёритиш шароитини яратаётган бир хил мумкин бўлган вариантлар фойдаланаётган ёритгичларни ва ўтказгич симларни тури билан, уларни эксплуатация қилиши билан фарқланишлари мумкин. Натижада капитал харажатлар (қурилмани қуриш учун кетадиган бошланғич), эксплуатация харажатлари (электр энергиясига тўлов, йил давомида алмаштириладиган лампаларини нархи ва бошқа харажатлар) ва қурилмани узок ишлашлари ҳам хар 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 самаралигини танлашда қуйидаги ифодадан фойдаланиш мумкин:

$$\frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} \leq T_n, \quad (14.1)$$

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_n - кетган харажатларни қоплаш нормаланган вақти, йил.

$K_1 < K_2$, $C_1 < C_2$ бўлганда биринчи вариант иккинчисига қараганда иқтисодлироқдир.

Иккитадан ортиқ вариантларни таққослаганимизда энг фойдалигини қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$C + \frac{K}{T_n} = \min, \quad (14.2)$$

бунда K - ёритиш қурилмаларининг смета баҳоси, сўм; C - йиллик эксплуатацион харажатлар, сўм·йил⁻¹;

Йиллик эксплуатацион харажат қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C = C_{\Sigma} + C_a + C_{\text{Л}} + C_{\text{Ч}}, \quad (14.3)$$

бунда C_{Σ} - электр энергиясининг бир йиллик баҳоси, сўм·йил⁻¹; C_a - амартизация учун ушлаб қолинган маблағ, сўм·йил⁻¹; $C_{\text{Л}}$ - йил давомида алмаштириладиган лампаларнинг нархи, сўм·йил⁻¹; $C_{\text{Ч}}$ - 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:

$$C_{\Sigma} = PK_{\Sigma}(1 + 0,01\Delta U\%) T_d, \quad (14.4).$$

бунда P -ёруғлик қурилмасининг ўрнатилган қуввати ИТАда йўқолган қувват билан бирга, кВт; K_{Σ} -сўраш коэффиценти, ΔU - кучланишлар йўқолиши, %; T -ёритиш қурилмасидан фойдаланишни йиллик соат сони, соат; q -1 кВт соат электр энергиясини баҳоси, сўм·кВт⁻¹·соат⁻¹.

Ишлаш даври тугагандан сўнг яроқсиз қолган асосий ускуналарни алмаштириш учун амартизацион маблағларни ушлаб қолинади. Ушлаб қолинган маблағлар йиғиндиси, ускуналарнинг айрим элементларини ишлаш даври билан аниқланади:

$$C_a = \sum K_i \frac{a_i}{100}, \quad (14.5).$$

бунда K_i - амартизацион маблағлари бир хил процентда ушлаб қолинган капитал харажатлар тузилмаси, сўм·йил⁻¹; a_i -ёритиш қурилмаларининг асосий элементлари учун амартизацион маблағларни ушлаб қолиш проценти, %.

Мисол тариқасида ёритиш ускунасининг баъзи элементлари учун a_i -кийматини келтирамиз: шиша тарқатувчиси бўлмаган ёритгич-10%; шиша тарқатувчиси бўлган ёритгич –15%; ИТА газразряд лампалар учун –12,5%; ёпиқ ўтказишлар –8%; очик ички ўтказишлар-10%:

Ташқи мухит шароити ускуналарни ишлаш даврига катта таъсир қилади ва натижада, амартизацион маблағлар учун ҳам. Қишлоқ хўжалик шароитида тез учрайдиган салбий факторларга кимёвий актив мухит ва намлик киради.

Йил давомида алмаштириладиган лампаларнинг баҳосини қуйидаги ифодадан аниқлаш мумкин:

$$C_L = \frac{n g_L \cdot T}{T_L}, \quad (14.6)$$

бунда n - лампалар сони; g_L - битта лампанинг баҳоси, сўм; T_L -лампанинг ишлаш даври, соат.

Ёритгичларни тозалаш баҳоси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{\Sigma} = N m g_{\Sigma}, \quad (14.7)$$

бунда N -ёритгичлар сони; m -йил давомида тозалаш сони; g_{Σ} – битта тозалаш баҳоси, сўм.

Ёритиш қурилмасини ишчи проекти таркибига қуйидаги материаллар кириши мумкин:

- 1) тушунтириш маълумоти;
- 2) ёруғлик-техник қайтномаси;
- 3) ускуналар, материаллар, жихозлар спецификацияси;
- 4) электромонтаж ишлари сметаси;
- 5) чизмалар.

Тушинтириш маълумотномаси қуйидаги схема бўйича тузилиши мумкин.

1. Умумий қисм: проектни ўраб олган асосий саволлар тартиби; бошланғич материаллар.

2. Ёруғлик техник қисм: ёритилганлик даражаси меъёрларини аниқлаш асослари, ёруғлик манбаи ва ёритгичларни танлаш, ёруғлик тури ва системасини аниқлаш; ўрнатилган ёритилганликни яратиш учун ёритиш қурилмаларини ҳисоблаш.

3. Электротехник қисм: электр энергия манбаи; кучланиш системасини; таъминлаш схемаси гуруҳ шитлари жойлаштириш ва уларни турини аниқлаш; ўтказгичлар маркаси ва ўтказиш турлари; тармоқни сақлаш ва бошқариш; эксплуатация қилиш; электр токидан шкастланиш химоясини кўриш.

4. Натижа материаллари: ёритгичлар сони, умумий ўрнатилган қувват.

Ёруғлик-техник қайтномаси ёруғлик-техник ҳисоблаш натижалари асосида тузилади ва қуйидаги жадвал кўринишида бўлади.

Ёруғлик-техник қайтномаси

14.1-жадвал.

№	Хона ва иш жойларини номи	Хона майдони, м ²	Ёритиш системаси	Ёритиш тури	Энг кичик ёритилганлик, лк

давоми

Захира коэффи-циенти К	Ёритгичлар сони ва тури	Лампа қуввати, Вт	Қурилманинг умумий қуввати, Вт	Қурилманинг солиштирма қуввати, Вт м ⁻²	Разетка-лар сони

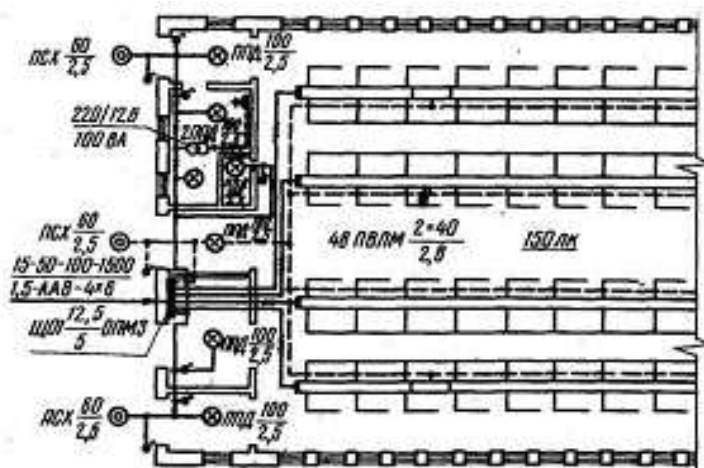
Спецификация – чизма ва қайтномада келтирилган асосий электр ускуналари ва материаллар ҳақида маълумот беради.

Смета – махсус инструкциялар бўйича электромонтаж ишларини бажариш учун тузилади.

Ишчи чизмалар- монтаж ишларини бажариш учун асосий материал. Чизмани масштабини ҳамма материаллар яхши кўриниши ҳисобидан аниқланади (1:50 дан 1:200 гача).

Маҳаллий ёки йўналтирилган ёритилганлик планда ингичка чизиқлар билан кўрсатилади. Ёритгичлар ва розеткалар ўзларининг шартли белгилари билан кўрсатилади. Манбанинг қуввати ва илиш баландлиги каср ҳолатида берилади. Кронштейнда ўрнатилган ёритгичлар «К» харфи билан белгиланади. Ёритилганлик меъёри хонанинг планида кўрсатилади.

Гуруҳ тармоқлари қалинроқ чизиқлар билан берилади. Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларининг проектларида шартли белгиларни қўйиш 14.1-расмда келтирилган (вклейка).



14.1-расм. Чўчқахонадаги ёритиш қурилмаларини чизмада шартли белгилари билан кўрсатилиши.

Нурлатиш қурилмаларини проектлаш қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. Проектланаётган қурилмага бўлган асосий агробиологик ва зоотехник талабларни аниқлаш. Қурилма эксплуатация қилинадиган хоналар билан танишиш.

2. Талаб қилинган спектр таркиби ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари бўйича нурланиш манбаини танлаш.

3. Ёруғлик –техник ҳисоблашни бажариш.

§ 14.2. Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини эксплуатация қилиш.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини техник эксплуатация қилиш қоидаларига риоя қилмаслик, уларнинг самарали ишлашини пасайтиради ва хизматчи ходимлар ва хайвонларни электр токи билан шкастланиш хавфини оширади. Электр қурилмаларида авария содир бўлганда қаттиқ қизиш ҳоллари вужудга келади, бу ҳолат деталларни ўта қизишига ва ёнғин чиқишига ёки портлашига олиб келиши мумкин.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини эксплуатацияга қабул қилиб олинаётганда қуйидагилар текширилади:

1) қурилмалар томонидан ҳақиқий ёритилганлик ёки нурлатилганликни таъминлаганлиги;

2) ўтказгич симларни маркаси, уларни кўндаланг кесим юзаси ва жойлаштириш усулини проектга мослиги;

3) ўтказгич симларни улаш схемаси ва фазалар бўйича юкланишларни тақсимланиши;

4) сақлагич элементларни проектга мослиги;

5) изоляция опораларни, аппаратларни, деталларни, конструкцияларни котириш ишончлиги;

6) ўтказгич симларни изоляция қаршилигини меъёрларга мослиги.

Ёритиш ва нурлатиш қурилмаларини эксплуатация қилишдан мақсад-қурилманинг ҳамма элементларини соз ҳолатда ушлаш ва уларни самарали ишлашини таъминлаш.

Қурилмалар яратаётган берилган даражадаги ёритилганликни ёки нурлатилганликни таъминлаш учун тармоқ кучланишини қийматини ҳамда ёритгич ва нурлатгичларнинг умумий ҳолатини текшириб бориш керак. Кучланиш қийматини хаддан ташқари ўзгариши сабабларини аниқлаб уни тезда бартараф қилиш керак. Ёритгичларни тозалаб туриш катта аҳамиятга эга, чунки чанг хисобига уларни Ф.И.К ҳамда ёритилганлиги 1,5.....2 марта камайиши мумкин. Ёритгич ва нурлатгичларни тозалаш даври уларни қандай шароитда эксплуатация қилинишига боғлиқ: кўп чангли хоналарда-ойига тўрт марта; кам чангли хоналарда-ойига икки марта; ташқи ёритишда-йилига уч марта.

Нормал муҳитли хоналарда изоляцияни 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 қуйилган 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% юқори бўлганда берилган нурланиш нурлатиш режимига мос ўзгартириш керак бўлади. УБ нурлари манбалари яратаётган нурлатилганликни маълум даврларда уфиметр билан текшириб туриш керак. Лампани эскириш даври ошиб борган сари мос равишда нурлатилганлик вақтини ҳам ошириб бориш керак. Лампани эскириши натижасида нурлатилганликни 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-гурух квалификациясига эга бўлиши керак. Айниқса, иссиқхона нурлатиш қурилмаларидан фойдаланганимизда хизматчиларни хавфсизлигига эътибор беришимиз зарур, чунки иссиқхоналар ўта хавфли хоналар категориясига кирадилар.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению. Москва. «Агропромиздат», 1991.
2. Белоковский И. Н. Электрическое освещение и облучение. Ташкент. «Ўқитувчи», 1984.
3. Гуторов М. М. Основы светотехники и источники света. М.: Энергопромиздат, 1983.
4. Живописцев Е. Н., Косицин О. А. Электротехнология и электрическое освещение. Москва. «Агропромиздат», 1990.
5. Жилинский Ю. М., Кумин В. Д. Электрическое освещение и облучение. Москва «Колос», 1982.
6. Исмаилов М. Электротехнология в производстве хлопка-сырца: дисс...док-ра техн. наук. 05.20.02. Защищен 1997, Москва.
7. Кожевникова Н. Ф., Алферова Л. К., Лямцов А. К. Применение оптического излучения в животноводстве. Москва. «Россельхозиздат», 1987.
8. Козинский В. А. Электрическое освещение и облучение. Москва. «Агропромиздат», 1991.
9. Лямцов А. К., Тищенко Г.А. Электроосветительные и облучательные установки. Москва. «Колос», 1983.
10. Мухаммадиев А.и др. Электростимулятор растений. Ташкент. Центр науки и технологий, Заказ 215.
11. Справочная книга для проектирования электрического освещения. /Под. редакцией Г.М. Кнорринга. Ленинград. «Энергия», 1976.
12. Справочная книга по светотехнике/ Под редакцией Ю.Б. Айзенберга. Москва. «Энергоатомиздат», 1983.

