

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

**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**

**“Энергетика” факультети**

**“Электроника ва асбобсозлик” кафедраси**

# **БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ**

## **ИШИ**

**Мавзу: “Энерготежамкор ёритиш тизимини  
лойихалаш”**

Бажарди: 39-10 А гуруҳ талабаси Тожибоев Д.

Рахбар: Ўрозалиев Ғ.

Такризчи: Ўрозов Д.

### **Аннотация**

Ушбу битирув малакавий ишида электроэнергия исрофини камайтириш усуллари, нурланиш диодларининг турлари, уларнинг уланиш схемалари ва ишлаш режимлари кўриб чиқилган ва энерготежамкор ёритиш тизимини лойихалаш ишлари бажарилган.

### **Аннотация**

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрены методы уменьшения расхода электроэнергии. Анализирован видов светоизлучающих диодов, их схемы соединений и режимов работы. Проектирован энергосберегающая система освещения.

### **Summary**

In the given final qualifying work methods of reduction of the expense of the electric power are considered. Kinds of light-emitting diodes, their schemes of connections and operating modes are considered. It is projected power saving up system of illumination.

## МУНДАРИЖА:

### Кириш

<b>1-БОБ. Электроэнергия исрофини камайтириш усуллари.....</b>	<b>5</b>
1.1. Электр юкламалари.....	5
1.2. Электроэнергия исрофини камайтириш йўллари.....	9
1.3. Электр узатгичларида энергияни жамғариш.....	14
1.4. Реактив қувватни компенсациялаш йўли билан энергия тежаш.....	18
<b>2-БОБ. Ёруғлик диодлари ва уларнинг асосий характеристикалари таҳлили.....</b>	<b>20</b>
2.1. Ёруғлик диодларининг турлари.....	20
2.2. Ёруғлик диодларининг уланиш схемалари ва ишлаш режимлари.....	28
2.3. GaInAsSb асосли юқори эффеќтли ёруғлик диодларини ишлаб чиқиш технологияси.....	34
<b>3-БОБ. Энерготежамкор ёритиш тизимини лойихалаш.....</b>	<b>44</b>
3.1. Энерготежамкор ёритиш тизимининг блок схемасини лойихалаш.....	44
3.2. Энерготежамкор ёритгични энергия таъминлаш блокени танлаш.....	48
3.3. Энерготежамкор ёритгичнинг принсипиал схемасини лойихалаш.....	50
<b>4-БОБ. Мехнатни мухофаза қилиш.....</b>	<b>54</b>
<b>5-БОБ. Хорижий инвестиция.....</b>	<b>62</b>
Хулоса.....	73
Адабиётлар.....	74

## Кириш

Ишлаб чиқариш ва аҳоли яшаш жойларида энергиядан тежамкорлик билан фойдалинишни амалга ошириш ҳозирги даврнинг долзарб масаласидир. Маълумки, ишлаб чиқаришнинг барча бўғинларида ҳар хил қувватли ёритгичлардан фойдаланилади. Ёритгичлар ишлаб чиқаришда сарфланилаётган энергиянинг 20-30% истеъмол қилади. Шу сабабли, Энерготежамкорлиги деганда, биринчи навбатда накали ёритгичлар ўрнига Энерготежамкор светодиодли ёритгичлардан фойдаланиш кўриб чиқиш керак бўлади.

Ёритиш жараёнини нур диодлари орқали амалга ошириш ёритишда энергияни тажашни энг арзон ва қулай йўли билан ҳал этилади. Нур диодларнинг арзонлиги ва кенг тарқалганлиги фойдаланиш имконияти чегараланмаганлигини ифодалайди.

Накали ёритгичларимиз ўрнини дастлаб инерт газли ёритгичлар, ҳозирда эса нур диодли ёритгичлар эгаллаб келаётганлиги танлаган йўлимизни қанчалик тўғри эканлигини кўрсатади.

Ўзбекистон Республикаси буйича 1% электр энергияни қисқартириш 500 млн. кВт. соат электр энергия ишлаб чиқаришни камайтириш ва тахминан 100 минг тонна шартли ёкилгини тежаш имконини беради.

Саноатда энергия истеъмолини тежаш буйича 10 йил мобайнида, яъни 1995 йилгача амалга оширилган ҳар хил тадбирлар натижасида Европа мамлакатларида энергиянинг умумий истеъмолини қисқартириш ва 20% тежалишига эришилди. 1995 йилгача эса энергияни саноат ишлаб чиқаришининг қўшимча равишда кўпайишига эришилиги ҳисобига яна 20% га ўсди. Биринчи 20% тежамкорлик жуда кам миқдорда капитал маблағ сарфланиши ҳисобига қўлга киритилган. 1995 йилдаги 20% тежамкорликка эса катта меҳнат сарфи эвазига эришилди, бу миқдордаги тежамкорликка эришиш кўп даражада самарали бўлган янги технологияларни қўллаши ва кўп миқдорда капитал қўйилмаларни йўналтиришни талаб этди.

Микроэлектрониканинг ривожланиши кичик ўлчамли, юқори ишончлили ва тежамкор хисоблаш қурилмаларини пайдо бўлишига олиб келди. Тезлик ва қувват истеъмолининг камайиши янги сериядаги микросхемаларни яратишга олиб келди. Бу сериялар ягона конструктив технологияга эга бўлган микросхема комплектларида қурилган. Замонавий қурилмаларда ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ ва МОП-структурали микросхемалар жуда кенг тарқалган.

ТТЛ схемалар ДТЛ схемаларнинг ривожланиши натижасида вужудга келди ва ўз навбатида матрицали диодларнинг кўп эмиттерли транзисторларга алмашишига олиб келди. Бу транзистор диодли мантиқий схемаларни хусусиятларини умулаштирувчи ва транзистор кучайтиргичига эга бўлган интеграл элемент хисобланади.

Хозирги кунга келиб нур диодлардан жуда кенг қўлланилмоқда. Ўз навбатида нур диодлар энерго тежамкор хисобланади. Нур диодлар бошқарувда, унга ахборот чиқарувда ҳам кам истеъмол талаб қилувчи элементлар – микросхемалар кенг қўлланилмоқда.

Хатто хозирда кўчаларимиз чорраҳаларида автомобилларни ҳаракатини тартибга солиб турган светофорлар ҳам Энерготежамкор нур диодларидан қурилган. Нур диодларни эса микросхемалар башқармоқда. Натижада энергия жуда кўп миқдорда тежалмоқда.

### ***Илмий янгилиги***

- халқ хўжалигининг барча ишлаб-чиқариш тармоқларида ва аҳоли яшаш жойларида арзон ва Энерготежамкор ёритгичлар танланди.
- Энерготежамкор ёритиш тизимини лойиҳалашни нур диодлари орқали амалга оширилган принципиал схемаси тузилди.

### ***Битирув малака ишининг натижалари илмий ва амалий ахамияти:***

Барча ишлаб-чиқариш ва аҳоли яшаш жойларида олдин катта энергия ёрдамида эришилган ёруғликка, энди оз энергия сарфлаб эришилди.

## **1-БОБ. Электр энергия исрофини камайтириш йўллари.**

### **1.1. Электр юктамалари.**

Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикаси бўйича 2014 йилгача энергия тежашнинг соҳа, регионал ва Давлат дастурларини ишлаб чиқиш якунланди.

Ўзбекистоннинг энергия сифими иқтисоди ўрта ривожланиш даражасидаги давлатларга нисбатан тахминан икки хисса юқорилиги Энерготежамкорлиги бўйича кенг масштабли тадбирлар ўтказилиши учун асос бўлиб ҳисобланади. Замонавий энергияга бўлган талабдаги энергия тежамлик потенциалининг 40-45% ишлатилмаяпти.

Бу потенциалдан фойдаланиш ёқилғи казиб олишдан анча арзон. Унинг учдан бир қисмидан кўпроғи ёқилғи-энергетика комплексининг бутун технологик занжири ва саноатда, шунча қисми коммунал-маиший секторда, 20% қишлоқ хўжалигида ва 10 % га яқини транспортдадир.

Республикада энергияга бўлган талабнинг юқори даражадалиги энергия талаб этадиган жараёнларнинг паст техникавий даражаси ва ишлаб чиқариш энергия сифими тизими билан белгиланади.

Ўзбекистон Республикасининг 2014 йилгача Энерготежамкорлик Давлат дастурининг асосий вазифаси янги технологиялар, машиналар, жиҳозлар, маиший ускуналар асосида ёқилғи-энергетик манбаъларини ишлатиш самарасини оширишни таъминлаш ва дунё миқёсидаги бошқа техникавий восита ва транспортни қўллаш, ҳамда уларни тежашнинг маъмурий-ҳуқуқий, техникавий, иқтисодий, технологик ва ташкилий тадбирлари комплексини ўтказишдан иборат.

Ўзбекистон Республикаси ёнилги энергетика мажмуини ривожлантиришнинг стратегик йуналиши энергиядан оқилона фойдаланиш ва Энерготежамкорлиги масалалари ҳисобланади. Ушбу масалаларини куриб чиқишда электр энергияни тежашнинг сиёсий, иқтисодий, ташкилий, бошқарув, техник ва технологик жихатларига комплекс тарзда ёндошиш лозимдир.

Ўзбекистоннинг давлат сиёсати ва энергетика стратегияси ўзида қуйидагиларни акс эттиради:

- Энерготехкорлигини, ёнилғи энергетика мажмуини ишлаб чиқариш таркибий тузилишини такомиллаштириш,
- фаолият юритувчи қувватларининг таркибий тузилишини ўзгартириш,
- иккиламчи ресурслардан фойдаланиш,
- кичик ва ўртача ИЭС ларни қуриш,
- энергияси мўл-қўл бўлган ва энергия тақчил бўлган туманларни бирлаштиришга асосланган минтақавий энергетика сиёсати юритиш,
- атроф-муҳитга техноген жараёнлар таъсирини қисқартиришга йўналтирилган илмий-техник ва экологик сиёмат юритиш,
- ташқи иқтисодий энергетик ҳамкорликни йўлга қўйиш,
- наҳ ва солиқ сиёсати асосида энергетика сиёсатини юритиш механизмлари,
- инвестиция соҳасидаги иқтисодий сиёсатини такомиллаштириш,
- энергетик комплекслар ҳамда меъйёрларни ишлаб чиқиш.

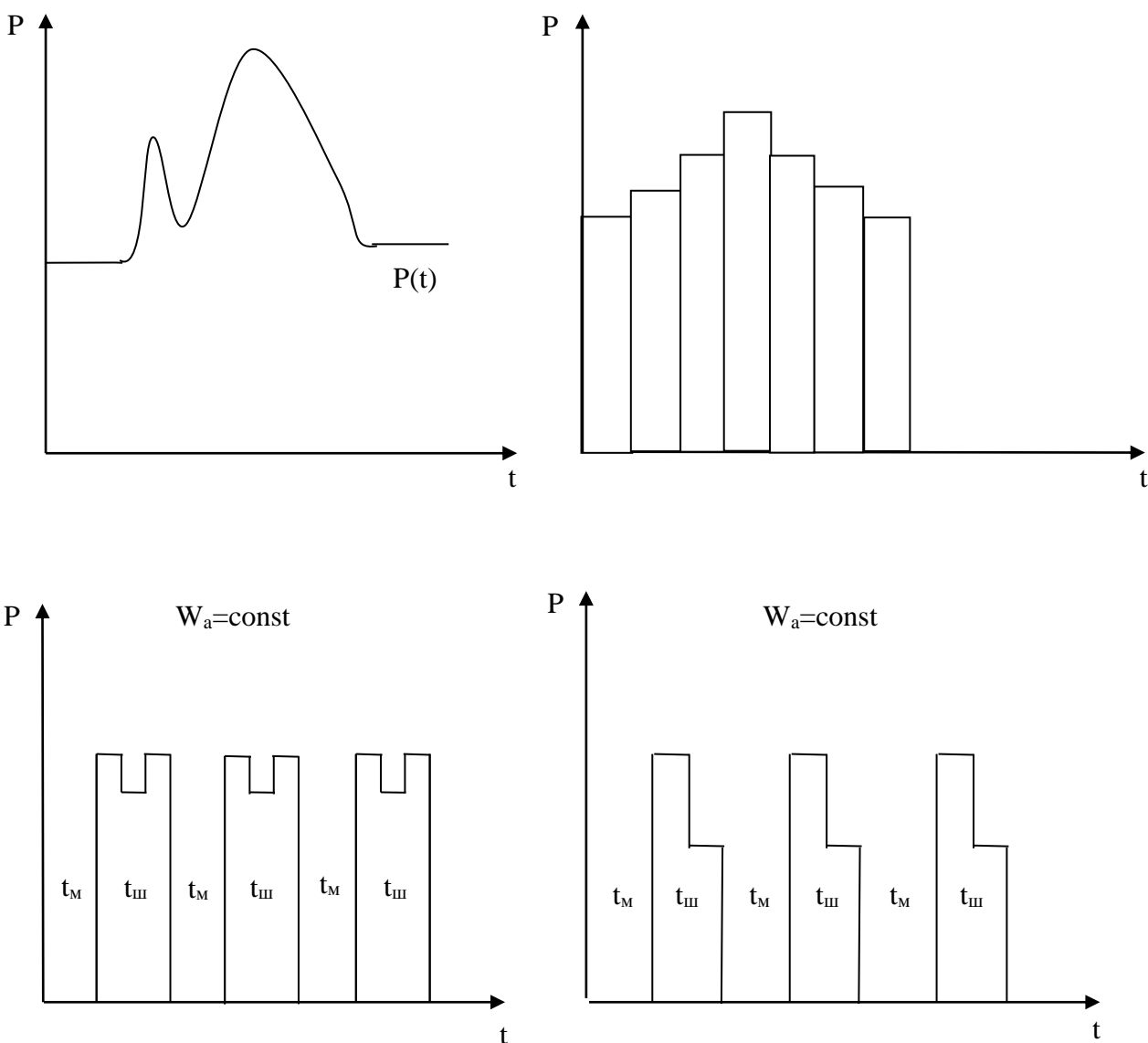
Ўзбекистон Республикаси бўйича 1% электр энергияни чиқартириш 500 млн. кВт. соат электр энергия ишлаб чиқаришни камайтириш ва тахминан 100 минг тонна шартли ёқилғини тежаш имконини беради.

Саноатда энергия истеъмолини тежаш бўйича 10 йил мобайнида, яъни 1995 йилгача амалга оширилган ҳар хил тадбирлар натижасида Европа мамлакатларида энергиянинг умумий истеъмолини қисқартириш ва 20% тежалишига эришилди. 1995 йилгача эса энергияни саноат ишлаб чиқаришининг қўшимча равишда қўпайишига эришилиги ҳисобига яна 20% га ўсди. Биринчи 20% тежамкорлик жуда кам миқдорда капитал маблағ сарфланиши ҳисобига қўлга киритилган. 1995 йилдаги 20% тежамкорликка эса катта меҳнат сарфи эвазига эришилди, бу миқдордаги тежамкорликка эришиш қўп даражада самарали бўлган янги технологияларни қўллаши ва қўп миқдорда капитал қўйилмаларни йўналтиришни талаб этди.

Энерготехкорлиги масалаларини кўриб чиқишда электр энергия, иссиқликни тежашга доир барча чора-тадбирларни қўллаган ҳолда комплекс ёндошувдан фойдаланиш муҳимдир.

Энерготехкорлигини бошқаришнинг махсус органларини тузиш ва Энерготехкорлиги соҳасида умумий маълумотларни ошириш бўйича ҳар хил тузилмаларни ташкил этиш зарур.

Актив, реактив ва тўла қувват бўйича ўзгариши электр юкламалари графиги дейилади. Электр юкламасини тўғри аниқлаш. Масалаларини ечишда катта рўл ўйнайди. Масалан электр юкламалари графиги нотўғри аниқланса. Транспорт - қувватни кичик олишга сабаб бўлади.



**1.1.1 – расм. Электр юкламалари графиги.**

Ҳақиқий қувват катта бўлгани сабабли тез ишдан чиқади, аксинча бўлса бирламчи ҳаракатлар юқори бўлади. ЭТС мақсадига мувофиқ бўлмайди. ЭЮ графиги грухий ва ҳусий грухларга бўлинади.

$P(t), q(t), i(t)$  - хусусий

$P(t), Q(t), I(t)$  - гурухий.

Гурухий графиклар бир неча истеъмолчиларнинг қувватини ўзгаришига айтилади. Хусусий графиклар катта қувват истеъмолчилар учун қурилма.

$$t_y \ll t_0 + t_{ш}$$

Иккинчи турдаги график вақт бўйича даврлиги ҳар хил катталиқдаги ишламайдиган пайт ҳисобига бузилган ишлаб чиқаришга мос келади. Бу оқим эмас циклик ишлаб чиқаришни характерлайди.

Иш вақти бир - биридан фарқ қилинадиган.

$$kt_y \ll t_{ш} \frac{\sum t_{01}}{n}$$

3-турдаги график қанчалик агрегат томонидан бажарилаётган режамнинг қайтарилиши вақт бўйича чегараланмаган ҳол учун мос келади.

$$t_{y1} \ll t_{ш} + t_{01}$$

$$t_{y2} \ll t_{ш2} + t_{02}$$

$$t_{yn} \ll t_{ш2} + t_{02}$$

4-турдаги график ростланмайдиган режаси мос келади. Бунда технологик жараён эҳтимоллик иш режими билан харакатланади.

Масалан:

Электр юритмани лойихалаш пайтида гурухий ЮК графиклар ишлатилади ёки юклама графиклар ишлатилади. Юклама графикда кунлик ва йиллик графикларга бўлинади.

Кунлик графикни қуйидагилар характерлайди.

1.  $P_{max}, Q_{max}$

2.  $\text{tg } \varphi_{max}, P_{max} \rightarrow \cos \varphi$

3.  $W_1$  кВт,  $\cos \varphi$ ,  $V_1$  кВ,  $I_a, I_p, t$  соат.

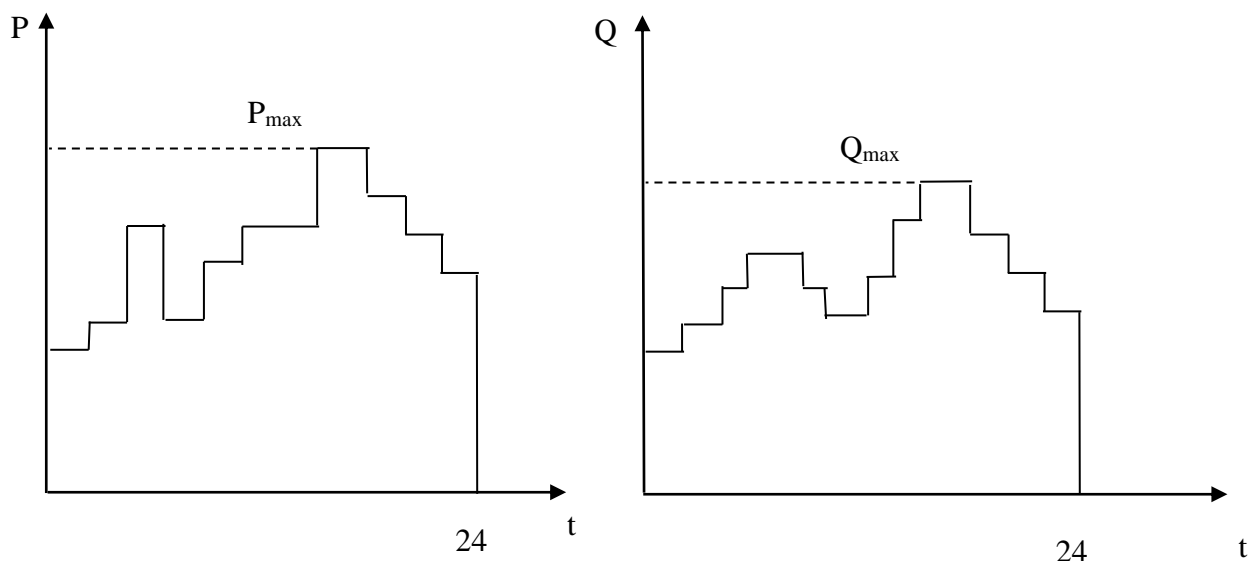
4.  $\text{tg } \varphi$  ўлм  $\ll V_{куч} / W_{куч}$ .

Йиллик графиклари икки турга бўлинади.

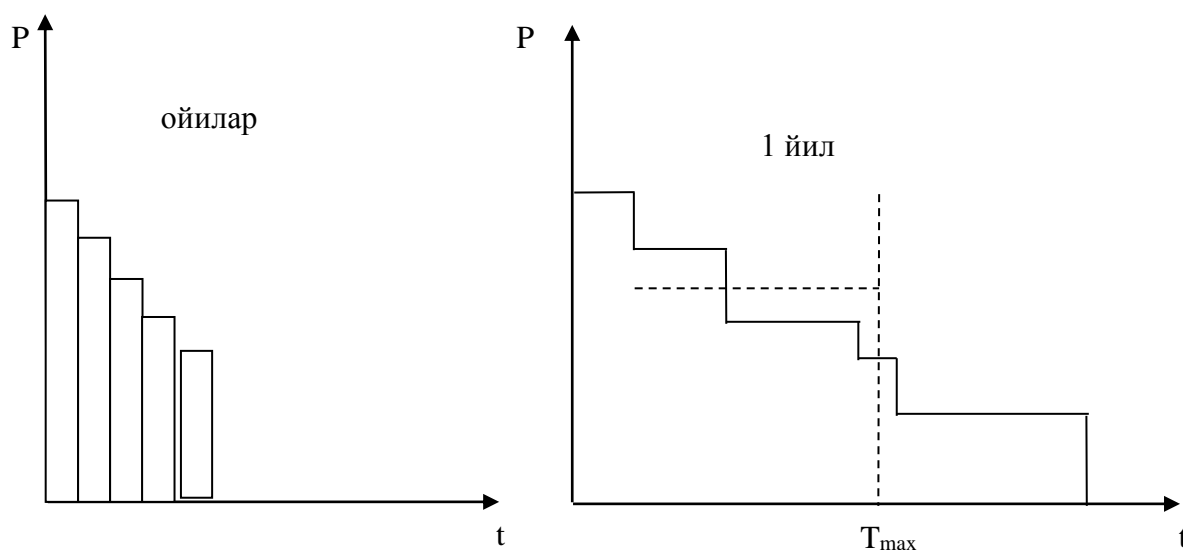
1) Ойлар бўйича.

2) Давомийлик йиллик графиклар билан харакатланади.

Ёз ва қиш кунларининг 1 суткаси графиги орқали йиллик давомий графикни тузамиз.



*1.1.2 – расм. Электр юкларини кунлик графиги.*



*1.1.3 – расм. Электр юкларини йиллик графикаси графиги.*

## 1.2. Электроэнергия исрофини камайтириш йўллари.

Бир фоиз электроэнергияни тежаш мамлакат бўйича 500 млн. кВт. соат электроэнергияни ишлаб чиқариш ва 100 минг тонна шартли ёқилғини тежаш имконини беради.

1. Корхонанинг куч электр хужалигида. Тақсимловчи тармоқ ва электр истеъмолчиларнинг кучланишни оптимал даражада ушлаш.

- 6 кВ таксимловчи тармоқларни 10 ва 35 кВга ўзгартириш, манбани истеъмолчига яқинлаштириш.

- Чуқур қирган к-малар, завод трансформатор подстанцияларини майдалаш ва уларни цех юкламаларига яқинлаштириш.

- Электр, таъминот схемасини яхшилаш ва истеъмолчи фидерларни камайтириш.

- Утказгични юзаси, шина ва кабелларнинг юзаларини юкламага мослаш.

- Захира линияларни ишга тушириш.

- Қурилмаларни ремонтга чиқариш, вақтларини ремонтга чиқариш, вақтларини аралаштириш ҳисобига, корхонанинг юкламаси камайтириш йўли билан тармоқдаги исрофни камайтириш.

- Электр қурилмаларнинг қувват коэффицентларини ошириш, реактив қувватни компенсацияловчи тадбирларни қўллаб, унинг оптимал қийматига эришиш.

- ФИК кам қурилмаларни янгиларига алмаштириш.

- Янги техника ва технологияни киритиш, технологик жараёнларни автоматлаштириш.

- Сифатли йиғиш ҳисобига, механизмлардан исрофни камайтириш, ўз вақтида ремонт ва текширувларни қилиш.

- Электр моторларни салт ишлашиши камайтириш, шу жумладан салт юришни автоматик чегараловчи қурилмалар ҳисобига.

- Электро моторларни алмаштириш, қайсини 45% гача юкланган-ларини ишчини қувватли моторларга алмаштириш.

- Электроэнергия сарфи ҳисоби ва назоратини кучайтириш, ИИСЭ типдаги автоматлашган назорат ва ҳисоб тизимини катта корхоналарда қўллаш.

## 2. Электр печларида.

Электро печларни ишлашини ошириш. Печга юкланадиган материалларни олдинда қиздириш.

Электро печларнинг ўз вақтида ремонт. Иссиқлик - изоляция материалларини ўз вақтида қўллаш, иссиқлик ўтказувчанлик қобилияти кичик бўлиши керак.

Печнинг энг кўп юкланишини таъминлаш, печнинг хажми бутунлигига фойдаланилиши керак.

Печнинг иссиқ туриб қолишларини камайтириш.

Электро печнинг температура режимини автоматик бошқариш.

Иситиш жойида материалларнинг индукцион қиздиришни йулга қўйиш.

3. Печларнинг максимал юкланишни таъминлаш.

Ойнадаги чикиб келувчи газлар билан иссиқлик исрофини камайтириш ва печ элементларини мустахкамлаш. Иссиқлик изоляцияси яхши бўлган иссиқликка чидамли материалларни қўллаш йўли билан иссиқлик изоляцияни яхшилаш.

Қайта юкланиш вақтини кискартириш ҳисобига, суяқ метал ва янги юкланиш орасида печнинг совуб қолишини камайтириш.

Электрод свеча ва электр контактларнинг қаршилигини камайтириш. Электр плавканинг асосий процесдан поддонга ўзгартириш.

Электродлар совутишни қўллаш. Электродлар ҳаракатини автоматик бошқариш.

4. Сиқилган хавони ишлаб чиқариш ва ишлатишида.

Компрессорлар тортаётган хаво температурасини пасайтириш.

Иккиламчи электро ресурслар ҳисобига сиқилган хавони қиздириш. Хаво ўтказгичнинг қаршилигини, унинг узунлигини камайтириш, кесим юзасини катталаштириш ва бошқалар ҳисобига камайтириш.

Компрессорнинг колцевой ва диски клапанларни тугри клапанларга алмаштириш.

Доимий босимни ушлаб туриш учун автоматик бошқариладиган компрессорларни киритиш.

Тизим ҳолатини ва трубаларнинг ҳолатини систематик назорат қилиш билан сиқилган хавонинг оқиб кетишини тўхтатиш.

Компрессор ва вениляторларнинг эски конструкцияларини янгилари ФИК юкорирок бўлганларига алмаштириш.

#### 5. Насос курилмаларида.

Эскирган кам ишлаб чиқарувчи насосларни ФИК юкори бўлганларига алмаштириш. Сифатни ремонт, ишчи гилдиракларнинг балансини яхшилаш хисобига насосларнинг ФИК ларини паспортдаги кийматгача ошириш. Насос юкланишини яхшилаш ва уларнинг ишини назоратини кучайтириш.

6. Электр пайвандлаш курилмаларида. Электр пайвандлашнинг рогрессив методларини киргизиш калин копланган электродли билан пайвандлаш, ёй билан пайвандлаш.

Пайвандлашни узгармас токдан узгарувчан токга утказиш. Кулда ёйли сваркани, механизациялашган ва автоматлашган усулларига алмаштириш.

Пайвандлаш агрегатларини салт ишлашини йукотиш ёки кискартириш шунингдек пайвандлаш трансформаторларининг салт юритишни чегараловчиларни қўллаш.

#### 7. Электро ёритишда.

Ёритиш тармогида кучланишининг номинал тармогида кучланишнинг номинал кийматини саклаб туриш. Ёритиш курилмалари учун иктисодий тежамкор бўлган лампалар, ёритиш манбалари, светильникларни танлаш.

Ойналарни тозалиги, девор ва потолокларнинг рангини очик рангга буяш хисобига табиий ёритишда максимал фойдаланиш.

Арматура ва ёриткичларнинг даврий тозалаш.

Катта кувватли ксенон лампаларни ишлаб чиқариш майдонлари, цех ва биноларни ёритишда қўллаш. Кайтаргичли ва юкори ФИК ли протекторни ёритишни қўллаш мумкин бўлган ерларда кенг қўллаш.

#### 8. Электротарспортни эксплуатациясида юкорадиган булимни ишлатилишини яхшилаш.

Поездларни иктисодчи бошқариш, тармоздан исрофларни камайтириш хисобига трамвай ва троллебусда иктисод килиш. Юргандаги каршилиқни

камайтириш учун йул кетма-кетлигини таъминлаш. ППР контакт тармокнинг муддатини ва тугрланган холатини ушлаб туриш.

9. Махсулот механик кайта ишлашда.

Металло конструкцияда тайёрлашда припусklarни камайтириш, масалан, аникли хисобига.

Сиртаниш подшипникларини шарикликларига ишлаб чиқариш машиналарида алмаштириш. Ишлаб чиқариш машиналарини уз ватида ва сифатли мойлаш. Станокда ишлашда инструментларнинг йигилиши.

**Электр пайвандлаш қурилмаларида энергияни тежаш.** Бу турдаги қурилмалар электр энергияни жуда-жуда кўп истеъмол килади. Бу пайвандлаш қурилмаларида электр энергияни тежаш учун уларни тузишни яъни электр токини кам истеъмол қилиб лекин пайвандлаш сифатини ошириш керак. Хозирги кунда пойтахтимизда кўпдан-кўп катта-катта хашаматли бинолар қурилаяпти. Бу қурилмаишда ҳам энергияни тежаш талаб қилинади. Бу ерларда асосий электр энергиясини кўп талаб қиладиган қурилмалардан бири бу пайвандлаш қурилмалари ва кутарма кранлардир. Нафакат қурилишда, ҳамма жойларда электр энергияни тежаш йулга қўйиш керак.

**Электр сварка қурилмаларида.**

1. Электр сварканинг янги усулларини қўллаш.
2. Сваркани узгармас токдан узгарувчан токка утказиш.
3. Кул сваркасини автоматлаштириш усулига утказиш. Электр сварка агрегатларини салт ишлашини қискартириш.
4. Электр сварка технологияларни ривожлантириш.
5. Электр сварка аппаратларининг ФИК ва cos φ ларини ошириш.
6. Статик конденсаторларни сварка турлари.

**Электр ёриткичларда.**

1. Ёритиш тармокларида нол кучланиш курсаткичда ушлаб туриш.
2. Мос келувчи лампа ва ёриткичларни танлаш.
3. Табиий ёргуликдан макс фойдаланиш.
4. Янги лампаларни қўллаш.

5. Прожекторли ёритгичларни отражателлари билан қўллаш.
6. Люминсцент лампаларни қўллаш.

### **Электр трансформаторларни эксплуатация.**

1. Траспортдан фойдаланишни хисоблаш.
2. Бекор юриш ва туриб қолишларини камайтириш.
3. Контакт тармоқларни созланган ҳолда ушлаб туриш.

#### **1.3. Электр узатгичларида энергияни жамғариш.**

Энергия жамгармасининг аниқ тизими ва масалаларини батафсил кўриб чиқишни бошлашдан олдин ушбу тизимларга мос келган умуми вазиятдан келиб чиқиб, ўзимизни аниқ ҳолатлар билан боғламаган ҳолда замонавий муҳандислик амалиётида, электрузатгичлар ва электр узатгичлар технологик муҳитида электр жамгармаси асосий усуллари қандай деган саволга жавоб беришга уриниб курамиз.

Биринчи усул энг оддий ва энг оммавий синхрон бўлмаган қиска туташган бошқарилмайдиган электр узатгичга тегишлидир ва ҳаракатлантиргичлар танлаш бўйича бажарилагидан иш тартибини такомиллаштиришдан иборат. Масалани қуйлиши бу ерда равшан: қуввати пасайтирилган ҳаракатлантиргич тезда ишдан чиқади, қуввати юқориллаштирилган ҳаракатлантиргич эса қувватни унумсиз ўзгартиради яъни ҳаракатлантиргич ўзидаги (паст КПД) ва келтирувчи қизиклардаги (паст  $\eta$ ) юқори йўқотишлар, демак бизга “тўғри” ҳаракатлантиргич керак. Масала ечимини ҳар доим ҳам енгил эмас, хато тез-тез бўлиб туради, у ҳолда бундай оддий электр узатгичлар сони миллионлар баҳолангани учун, бу ерда жуда катта зарар муқаррар.

Тез-тез бўлмайдиган оддий ҳолларда қучланиш ўзгарувчан бўлмаганда камчилик фақатгина ишлов бериш малакасининг пастлиги туфайли келиб чиқиш мумкин (ҳаракатлантиргич вал диаметри бўйича танланган ҳолатлар ҳам аниқланган). Узига хос вазиятда эса юқланиш катта бўлганда ва ҳар доим аниқ ўзгармаганда, назарий ҳолатдаги муаммолар бор.

Харакатлантиргич танлаш усуллари электр узатгичини синфий назариясида кўрсатиб ўтилгандек ва одатган амалиётда уктириладиган аник режимдаги белгиларни иситиш бўйича баъзи бир эквивалентлар ва олдиндан аниклаб олинг харакатлантиргични номинал катталигини аниклашга асосларган.

Бу усул эквивалентланувчи режимларнинг одатийлигини хисобга олмайди, энергетик кўрсаткичларнинг ўзгариши ва хар хил вазиятларда изоляция хизмати муддати харакатда тушунча бўлмайди, бундан эквивалентлар ва номинал катталиклар ўртасидаги фарклар ахамияти келиб чиқади. Буларнинг барчаси ишлаш тартибининг кийинлиниги бошлангич маълумотларни етишмаслиги, паспорт ва каталогга оид маълумотларнинг етишмаслигига олиб келади. Шунинг учун буларнинг барчаси масалани ечишда факат биринчи якинлашув каби кўриб чикилиши мумкин (зарур бўлганда). Янада мукамал усуллар хам ишлаб чикилган, бизлар уларнинг асосий максадлари билан иш давомида танишиб чиқамиз. Техникага оид адабиетларда тез-тез шундай тавсиялар учраб туради: агар харакатлантиргич 50% дан камрок юклантирилган бўлса ,уни албатта ўзгартириш керак ,агар 50-70% гача бўлса у холда кўшимча бахолар керак бўлади. Оммавий бошкарилмайдиган электрузатгичларга ўтиш, актив материалларни огирлиги ошиши хисобига (темир ва мис) КПД ва  $\cos\varphi$  номинал ахамияти ортгани. Кўрсатилган шароитлар АКШда кенг қўлланилади ва харакатлантиргич амалда доимий юкланиш билан ишлайди, унинг натижасини беради ва бундан англанадики харакатлантиргич тугри танланган. Бундай узатгичларда энергия жамгарувчи харакатлантиргич амалда доимий юкланиш билан ишлайди, унинг натижаси беради ва бундан англанадики максадга мувофиқлиги кўшимча харакатларни хисобга олган холда хар томонлама бахоланиши зарур, чунки унча катта бўлмаган бир неча фоизга КПД ва  $\cos\varphi$  юкорининг кўтарилиш темирнинг 30-35% га миснинг 20-25% омманитнинг 10-15% огирли кўтарилиш хисобига эришилади. КПД ва  $\cos\varphi$  нинг тахмирий богликлиги оддий саноат ва энергия

жамгарувчи харакатлантиргичлар уларнинг кувват ердамига Гоулд (АКШ) фирмаси.

Техник воситаларнинг махсус кўшимчаларини ташкил этишнинг учинчи усули таъминловчи бошқарилмайди ган электрузатгичда минималлаштириш зарарли таъсири энергетик кўрсаткичларга юкланишнинг номиналдан огиши. Бу шароит пайдо бўлиб охирги йилларда Ўзбекистонда ва хорижда куч электрорикаси ва микроэлектроникаси бир томондан эса энергия муаммоларининг кескин кучайиши муваффақиятлари асосида ривожланмоқда.. Шу ерда курсатиб ўтиш махсус регуляторлари ёкиладиган тармок ва харакатлантиргич статорлари ўртасида энергия жамгариш вазифаларидан ташқари бошка вазифаларни хам бажарадилар екиш ва тўхтатиш режимини бошқаради баъзида тезликни ва лахзани тартибга солади диагностикани химояни амалга оширади ва бошқалар яъни кўпфункционалликни техник даражасини оширади. Ушбу усулни қўллаш иш давомида алохида кўриб чикилади.

Маълум бўлишича узатгичлар учун ўзгарувчан юкланиш билан энергия жамгариш нисбий баланд кийматда ишлатиш иктисодий мақсадга мувофиқдир.

Тармок ва харакатлантиргич статори ўртасига ихтиёрий ярим ўтказгич қурилмаларини киритиш кучланишни ва токни хам харакатлантиргичда хам тармокда бузилишига олиб келишини кўзда тутиш керак. Шунда янги муаммо – тармок ва ўтказгичнинг электр магнит мослиги муаммоси тугилади. Бундай турдаги электр жамгариш қурилмаларидан ягона фойдаланилганда у асосан харакатлантиргичларга таалукли бўлади. Улардан оммавий фойдаланилганда уларнинг ташқи таъсирини хам ҳисобга олиш зарур. Бу муаммолар экологик муаммоларни эслатади, инсон ташкил этган объектларни ривожлантириш ташқи муҳитга ўз (баъзида оқибатлари ўйланмаса кучли ва салбий) таъсирини кўрсатади.

Тўртинчи усул – бошқарилмайдиган электрўтказгичлардан бошқариладиганига ўтиш. Бу объектив жараён асбоб анжомларнинг техник даражасини ошириш билан келишилган электрузатгичлардан фойдаланиш,

энергетик масалаларни ечилиши шароитини яратиб беради. Бу усулни қисман чиқишдан олдин, факатгина учта келиб чиққан вазиятни белгилаб чиқамиз.

Биринчидан бошқариладиган электр ўтказгичга ўтаётганда энергияни тажаш кўпинча хусусий ўтказгичлар ҳисобига эмас балки ўтказгич хизмат килаётган жараён ҳисобига амалга оширилади, бунда тежамкорлик баъзида кўп миқдорда электр ўтказгичдан хусусий фойдаланиш анча юқори бўлади. Шундай қилиб, транспортнинг ўзгармайдиган, тезликдан, ҳар хил қисмларни келтириб беришчи тоблаш печларига эгилувчан бошқариладиган термик жараённи оптималлаштиришга энергетик ўлчов бўйича эришяпти. Демак секин транспортировка ва тоблашни қувватлаш жараёни бир неча тартибда ажратилади.

Иккинчидан фойдали энергия ва бошқа эффектларни олиш учун тез-тез электр ўтказгичларни координатлари жуда катта бўлмаган чекланган талабларга асосан сифатига ўзгартириш зарур.

Бешинчи усул - бошқариладиган электр ўтказгичларга таалукли бошқа хил энергия билан бир қаторда уни сифатини баҳолаш. Бу усул ҳозир катта аниқ аҳамиятга эга бўлмоқда, чунки бошқариладиган электр ўтказгич экзотик қурилма бўлмай қолди ва иқтисод балансида кўринадиган ролга эришадиган бўлиб бормоқда.

Буюмларга механик ишлов беришда металл тузилмалари тайёрламалари учун металл ҳажмининг аниқлиги, тезкор фрезирлаш, тешиш ва силликлашни жорий этиш, янги технологик дастгоҳларни қўллаш ҳисобига энергия сарфини камайтириш;

Электр пайвандлаш мосламаларида электр ёрдамида пайванд-лашнинг ижобий усуллари жорий этиш. Пайвандлашни доимий қувватдан узгарувчан қувватга ўтказиш, пайвандлаш агрегатларининг буш юритишини қисқартириш ёки олдини олиш, шунингдек, пайвандлаш трансформаторларининг буш юритишини қисқартириш, қўллаш ҳисобига энергия сарфини камайтириш, электродларни тугри танлаш, пайвандлаш жараёнларини автоматлаштириш,

электр шлакли пайвандлашни кўллаш хисобига электр пайвандлаш технологиясини такомиллаштириш;

#### **1.4. Реактив кувватни компенсациялаш йўли билан энергия тежаш.**

Реактив кувватини цехда компенсациялангандан кейин тўла кувват аниклаш учун, корхона электр юкини хисоблаш керак.

Агар корхона учун талаб килинган реактив куввати  $Q_{к.у} < 50 \text{кВАР}$ , шу корхонада конденсатор батареясини ПУЭ оркали компенсацияловчи курилмани танланмайди.  $Q_{к.у} < 50 \text{кВАР}$ дан кўпрок бўлса, ККУ-0,4 тенглаш керак.

Завод юкласини аниклашда хисобий юкламани аниклашнинг талаб коэффиценти хисобий (1000 В ва ундан юкори) актив ва реактив юкламалари цехларнинг хисобий ёритиш юкламалари. Завод майдонини ёритиш юкласини хисобга олган холда топилади. Кучланиш 1000 Вгача бўлган юкламали истеъмолчилар ўзгравчан графикли юкламалардир. 1000 В дан юкори бўлган кучланишли юкламалар ўзгармас графикли юкламалар деб кабул килинган.

Кучланиши 1000 Вгача бўлган истеъмолчиларнинг умумий хисобий юкласи куйидагича аникланади:  $\sum P_{p1} = \sum P_{p1} + \sum P_{p0}$ ;

$$\sum Q_{p2} = \sum Q_{p1} + \sum Q_{p0};$$

$Q_{p0}$ -газ разрядли ёруглик манбаси ишлатилганда хисобга олинувчи хисобий реактив кувват, кВт

К-цехларнинг сони:

$\sum P_{p0}$ -ёритишга сарф хисобий актив кувват кВт.

$\sum Q_{p0}$ -ёритишга сарф бўладиган хисобий реактив кувват кВАР. Цех

подстанцияси трансформатордаги кувват йўкотилиши такрибан куйидагича хисобланади;

1. Корхона учун реактив кувват кийматини аниклаймиз

$$Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

2. Компенсациаловчи курилмаларнинг реактив кувватини топамиз:

$$Q_{к.к} = P_p (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$$

бу ерда  $\operatorname{tg} \varphi_2 = 0,33$

3. Конденсатор батареясини танлаймиз.

ККУ - комплект конденсатор курилмалар 380В.

4. Корхонанинг компенсациялангандан кейинги реактив кувватини хисоблаймиз:

$$Q_{п.к} = Q_p - Q_{к.у}$$

5. Компенсациялангандан кейинги тўла куватни аниклаймиз.

$$S_{к.к} = \sqrt{P_p^2 + Q_{п.к}^2}$$

Корхонанинг 1 йилдаги электроэнергия сарфини хисоблаймиз.

$$W_{\text{йил кор}} = W_{\text{йил к}} \cdot K_{\text{тт}} \cdot K_{\text{тк}}$$

7. Корхонада фойдаланилган электроэнергия учун абонент тўловини аниклаймиз.

$$Ц_{\text{кор}} = a \cdot P_{\text{мах}} + B \cdot W_{\text{йил. кор.}}$$

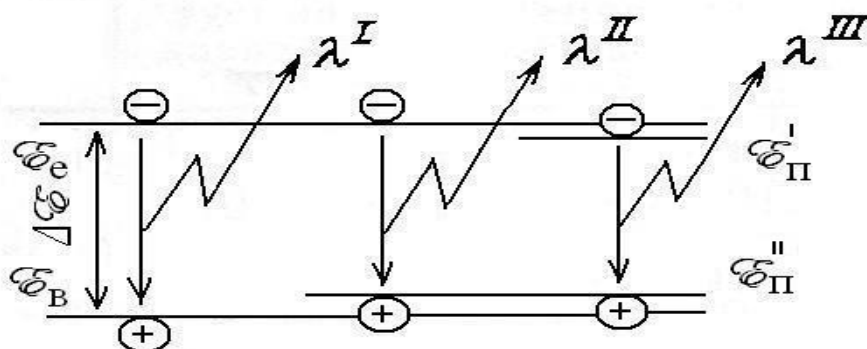
Статистик конденсатор батареялари, синхрон юритгичлар ва электр энергия сарфини 50% гача камайтириш имконини берадиган синхрон компенсаторлар курилишидаги реактив кувватни қўллаш.

## 2-БОБ. Ёруғлик диодлари ва уларнинг асосий характеристикалари таҳлили.

### 2.1 Ёруғлик диодларининг турлари.

Нур диодлари электр орқали бошқариладиган ярим ўтказгич элементдир. Нур диодлари электр ва ёруғлик хоссалари тўғри ва тескари йўналишларга ўтишларнинг силжишдаги зарядлар кўчиши механизми ҳамда ярим ўтказгичлардаги нурланишли ва нурланишсиз рекомбинация қонунларига боғлиқ.

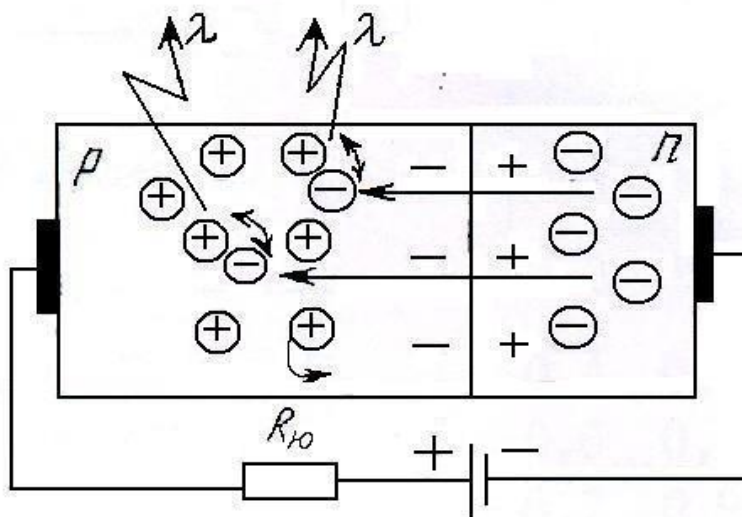
Нур диодлари ишлаш принципи асосини электр энергиясини электромагнит нурланишига айланиши ташкил этиб, унинг спектри кўринувчи ва инфрақизил (ИК) сохаларда ётади. Ёруғлик диодили структура электрон-ковак ўтишдан иборат бўлиб, унинг бир сохаси, масалан n, эмиттерли, бошқаси эса p- базавий бўлсин. Базавий сохага кўшимча равишда нейтрал аралашма киритилади, масалан кислород ёки азот. Бундай аралашма киритилиши ярим ўтказгичларда кўшимча заряд ташувчиларни хосил бўлишига олиб келмайди, аммо ёруғлик генерация қилинишига кўмаклашади.



**2.1.1-расм. Ёруғлик диодининг базавий сохасида электронлар рекомбинациясининг энергетик диаграммаси. ( $\delta_1, \delta_2$  - эркин валентли зоналарни чегаралари;  $\lambda I, \lambda II, \lambda III$  - чегаравий, аралашмали ва аралашма оралигдаги нурланиш).**

Тўғри силжиш кучланиши p-n ўтишга берилганда эмиттер сохасидан база сохасига электронлар инжекцияси бошланади (2.1.2-расм). Шу билан биргаликда база сохасидан эмиттер сохасига ковакларни инжекция процесси

мувофиқ равишда юз беради ҳамда заряд тошувчилар рекомбинацияси ҳам база соҳасида ва шунингдек эмиттер соҳасида заряд тошувчилар рекомбинацияси амалга ошади, лекин база соҳаси ярим ўтказгичли



**2.1.2-расм. Ёрузлик диодлари p-n ўтишининг тузилиши.**

структуранинг инжекция қилинган электронлар энергияси нурланиш энергиясига айланиши самарали содир бўладиган қисмидир. Ўтиш орқали ўтаётган тўғри ток нурланишли (p-соҳада) ва нурланишсиз (n-соҳада) рекомбинация актлари сонини белгилаб берувчи электрон ва коваклар тоқларини қўшилишидан ҳосил бўлади. Нурланишли рекомбинациялар сонини кўпайтириш учун базага нисбатан эмиттерни кучлироқ легирлайдилар. n-соҳадан p-соҳага электронлар оқими n-соҳага коваклар оқимидан кўп бўлиши нурланишли рекомбинация актлари сонини ортишига олиб келади.

Қўзғолишнинг квант назариясига асосан, база соҳасига инжекция қилинган электрон ковак билан рекомбинациялашиб, нурланиш энергияси квантини чиқаради. Бунда, рекомбинация натижасида ажраладиган энергиянинг максимал қиймати берилган ярим ўтказгичнинг таъқиқланган зонаси кенглигига тенг:

$$\Delta\varepsilon = h\nu$$

бунда  $h$ - Планк доимийси;  $\nu$ -электромагнит тебранишлар частотаси (2.1.2-расм).

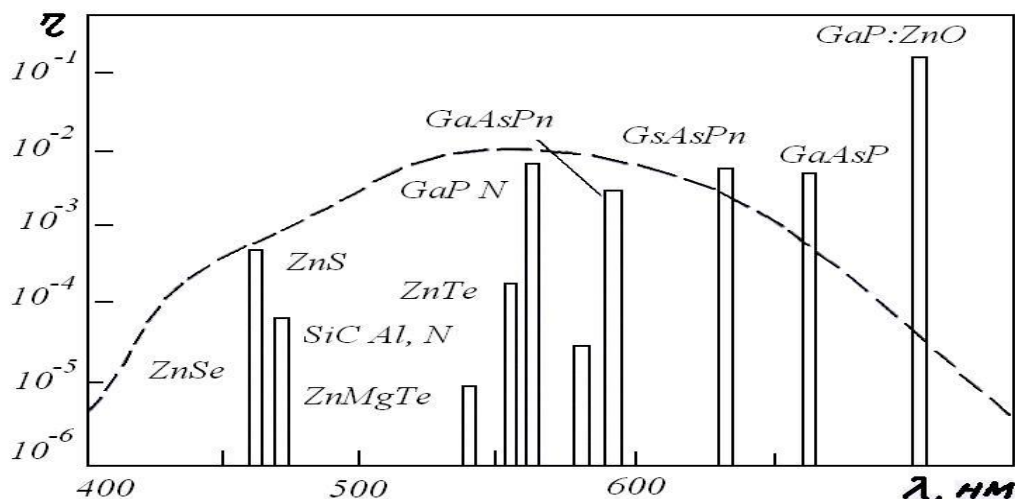
Хозирдаги даврда нур диодлари тайёрлашда ишлатилаётган,  $A^{III}B^V$  элементлардан бўлган, асосий метериаллар 1- жадвалда келтирилган.

нур диодлари турли материаллардан тайёрлаш мумкин. Спекторнинг кўринувчи қисмида нурланувчи нур диодлари тайёрлаш имкониятлари 4-расмда келтирилган гистограммада кўрсатилган.

Нур диодлари орқали ўтаётган ток, электрон  $i_n$  ва ковак  $i_p$  ташкил этувчилардан таркиб топган:  $i_s = i_n + i_p$ . Нурланишли рекомбинацияда фақат электронларнинг базага инжекциясидан хосил бўлган ток иштирок этади. Нурланаётган p-n ўтишнинг самарадорлик кўрсаткичи – ички квант чиқиши – куйидаги формула орқали аниқланади:

$$\eta_{ички} = \frac{N_{\phi}}{i_n / q};$$

бунда  $N_{\phi}$ -база соҳасидаги фотонлар генерацияси интенсивлиги,  $q$ -электроннинг заряди.



**2.1.3-расм. Турли элементлардан ёруклик диодларини тайёрлаш имкониятлари.**

Шуни айтиш керакки, нурланувчи рекомбинациялар натижасида хосил бўлган барча фотонлар ҳам асбоб худудини ташлаб кета олмайди. Уларнинг

бир қисми эса сиртдан ичкарига қайтади. Нурланишнинг ушбу йўқотишларини хисобга олгандаги самарадорлиги нурланишнинг ташқи квант чиқиши билан характерланади:

$$\eta_{\text{маикси}} = \eta_{\text{ички}} \gamma K = \frac{N_{\phi}}{i_n / q} - \gamma K,$$

бунда,  $\gamma$  - p-n ўтишнинг инжекция коэффиценти; K-нурланишни нур диодлари дан оптик тизим орқали чиқаришдаги йўқотишларни характерловчи коэффицент. Нур диодлари ўзининг нурланиш спекторига боғлиқ холда спекторнинг кўринувчи сохасида нурланувчи (0,45...0,68 мкм) ва спекторнинг инфрақизил сохасида нурланувчи (0,7 мкм дан юқори) турларига бўлинади. Нур диодлари асосий характеристикаларига киради:

- ёрқинлик характеристикаси (спекторни кўринувчи сохасида нурланувчи Нур диодлари учун)

$L = f(I_{\text{тўғ}})$ , бунда  $I_{\text{тўғ}}$ - нур диодлари орқали ўтаётган тўғри ток;

- нурланишнинг йўналтирилганлик диаграммаси;
- вольт-ампер харктеристикаси  $I_{\text{тўғ}} = f(u)$ ;
- қувват характеристикаси (спекторнинг инфрақизил сохасидаги нур диодлари учун)

$P_{\text{нур}} = f(I_{\text{тўғ}})$ .

Ёруғлик диодининг асосий параметрларига киради:

Ф-ёруғлик кучи –нурланаётган кристалл текислигига тик бўлган йўналишдаги бирлик фазовий бурчакка тўғри келувчи ёруғлик оқими; канделла ўлчов бирликларида ўлчанади (люмен/стерад.);

L- ёрқинлик –ёруғлик кучининг нурланувчи юза катталигига нисбатига тенг катталик; бир квадрат метрга тўғри келувчи канделаларда ўлчанади (кд/м<sup>2</sup>);

$U_{\text{тўғ}}$ - нур диодлари орқали доимий тўғри ток ўтгандаги кучланиш;

$I_{\text{тўғ max}}$ - узлуксиз ишлаганда берилган ишончлиликни таъминлай олувчи мумкин бўлган энг катта тўғри ток;

$I_{\text{им max}}$ - узлуксиз ишлаганда берилган ишончлиликни таъминловчи мумкин бўлган нур диодлари орқали тўғри ўтувчи энг катта импульсли ток;

$P_{\text{нур-нурланиш}}$  қуввати милли ватларда (мВт)

$P_{\text{нур.и}}$ - нурланишнинг импульс қуввати импульсда нурланаётган нур диодлари нурланиш оқимининг амплитудаси;

$U_{\text{теск.мах}}$ -мумкин бўлган максимал тескари кучланиш;

$\lambda_{\text{мах}}$ - нур диодлари спектриал характеристикасининг максимумига тўғри келувчи нурланишнинг тўлқин узунлиги;

$\Delta\lambda_{0,5}$ -нурланиш спектри кенглиги,- нур диодлари нурланиш қуввати ярмига мос келувчи тўлқин узунликлари интервали;

$t_{\text{юк.нур}}$ -нурланишни юксалиш вақти-улангандан кейин, диоднинг нурланиш қуввати ўзининг максимал қийматининг 0,1 дан 0,9 гача ўзгариши учун кетган вақт оралиғи;

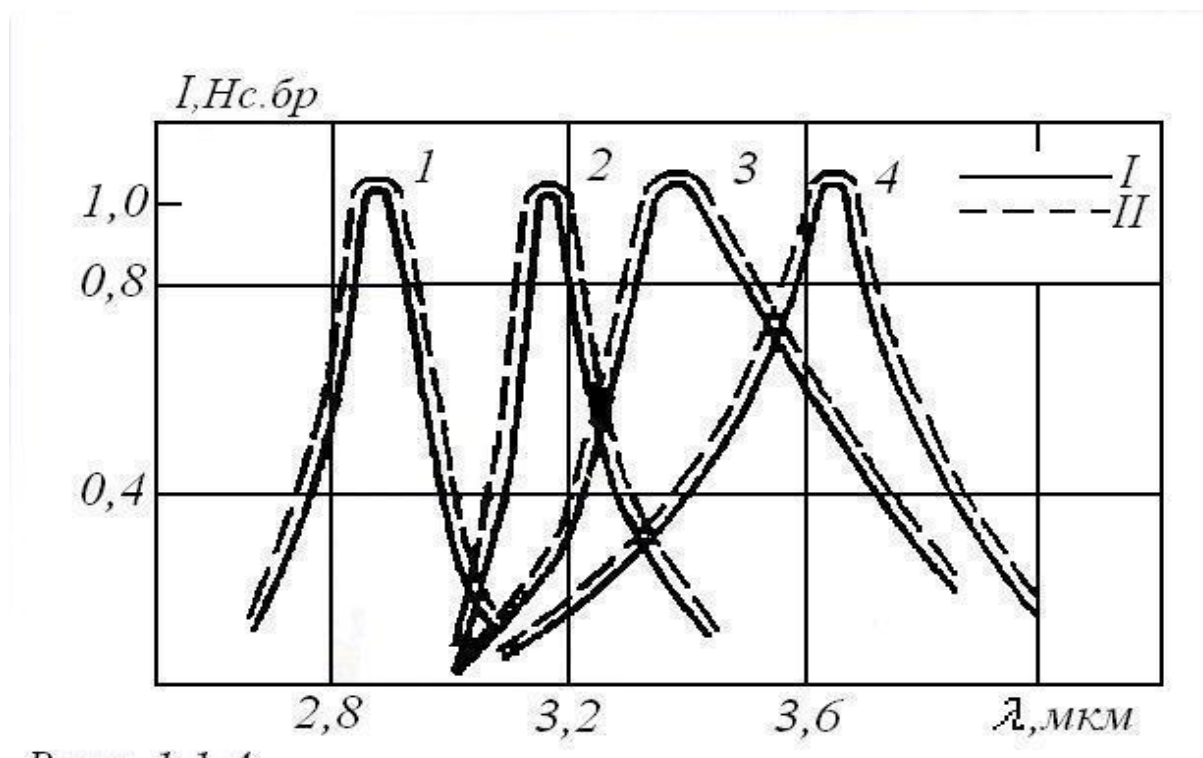
$t_{\text{туш.нур}}$ -нурланишнинг тушиш вақти-ўчирилгандан кейин, диоднинг нурланиш қуввати ўзининг максимал қийматининг 0,9 дан 0,1 гача ўзгариши учун кетган вақт оралиғи.

Кейинги пайтларда модда ва материалларнинг турли миқдорий ва сифат параметрларини назорат қилувчи қурилмаларда нур диодлари кенг қўлланилмоқда.

Бундай қурилмаларда спектрнинг яқин ИҚ-соҳасида нурланувчи нур диодлари нисбатан кўп ишлатилмоқда. Спектрнинг ушбу диапазони учун индий-галлий антимонидларининг қаттиқ эритмалари асосидаги нур диодлари яратилган.

Бундай нур диодлари етарли даражада юқори ФИК, герметизация ва йўналган нурланиш оқимига эга бўлиши керак. Бироқ, бу асбобларнинг ташқи квант чиқиши кристалл ичидаги ютишлар, жуда кичик критик бурчаклар билан боғлиқ бўлган нурланиш йўқотишлари билан чегаралангандир. Агар, p-n структурасининг соҳаларидан бирига Вейерштрасс сфераси шакли берилса ёки холькогенидли шишадан қоплама ишлатилса, ушбу йўқотишларни камайтириш мумкин. Қопламалар ҳам Вейерштрасс сфераси шаклида ёки кесилган эллипсоид шаклида тайёрланади. Сфера диаметри нур диодлари чизиқли ўлчамларидан 4 баробар катта қилиб танланади.

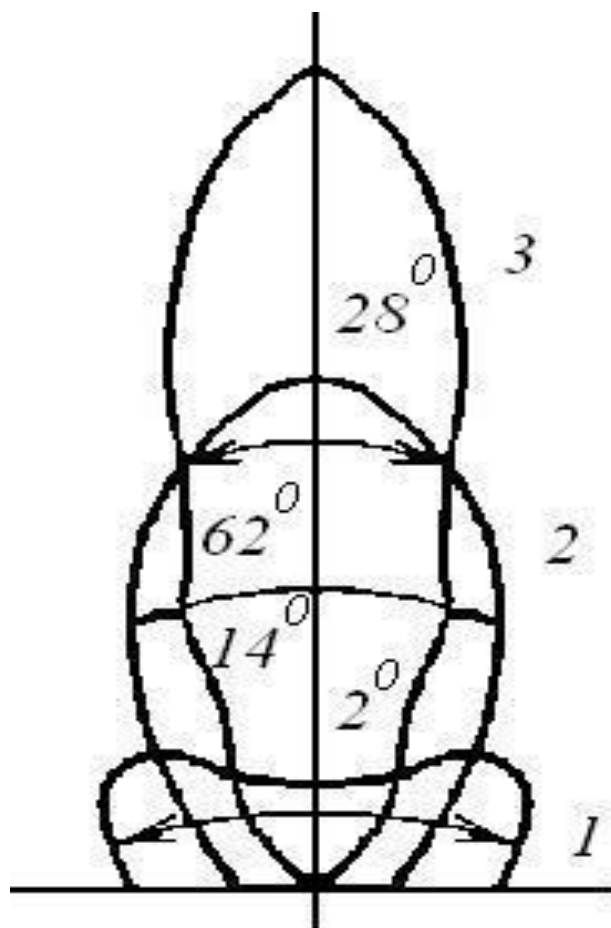
Нур диодлари спекториал характеристикалири шиша қоплама билан ва қопламасиз 300 ва 77 К температураларда расм 2.1.4 да келтирилган. Расмдан кўришиб турибдики, нур диодлари қопламалари уларнинг спектриал характеристикаларини ўзгартирмайди. Шу билан бирга, Вейерштрасс сфераси ёки кесик эллипсоид шаклидаги қопламаларни ишлатилганда нур диодлари ФИК 300 К температурада 1.6% етиб, 3-4 марта ортади.



**2.1.4-расм. InAs(2,4) ва InGaAs қаттиқ эритмалар асосидаги ёруғлик диодларини спектрлари. 1,2-77 К бўлганда; 3,4-300 К бўлганда; I,II-қопламаси ва халькогенидли шиша қопламали ҳолдаги спектрал характеристикалари.**

Қопламали ва қопламасиз нур диодлари нурланишни йўналтирилганлик диаграммалари 2.1.5- расмда келтирилган.

Электр занжирини элементи сифатида нур диодлари вольт-ампер характеристикаси (ВАХ) билан характерланади. Унинг ВАХ диодникига яқиндир. ВАХ 1.5...2.2 вольт уланиш пороги борлиги ва деярли ишчи қисмининг чизиқлилиги нур диодлари учун хосдир. Сперктрал характеристика-



**2.1.5-расм. Нурланишнинг йўналтирилганлик диаграммаси:**

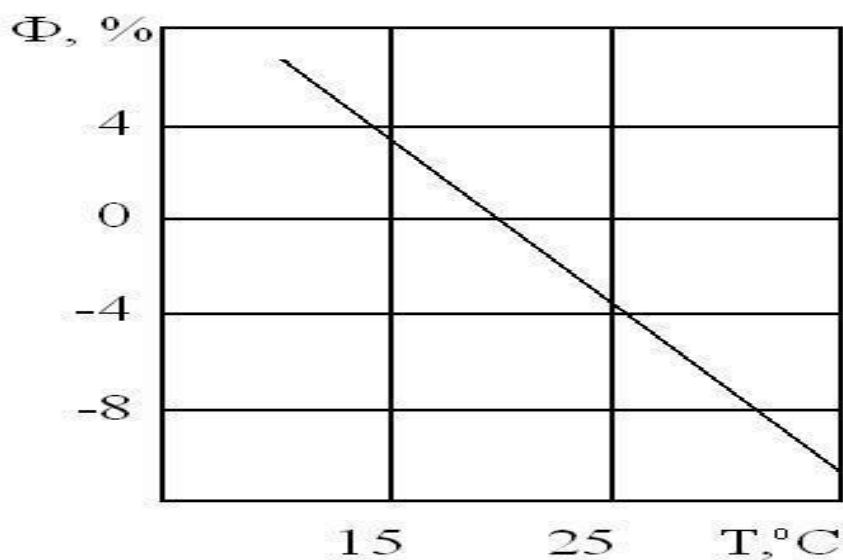
ларда бир-икки яққол максимумлар билан бўлиши мумкин. Нуқтавий нурланишнинг манбааси сифатидаги нур диодлари нурланишининг йўналтирилганлик диаграммалари унинг тузилиши, линзаларнинг мавжудлиги, материалларнинг оптик хоссалари билан аниқланади ва натижада тор йўналтирилган бўлиши мумкин. Нур диодлари асосий камчилиги нурланишнинг температурага боғлиқлигидир. Температуранинг ортиши билан нурланишнинг интенсивлиги камаяди ва спектрал характеристикадаги максимумлар узун тўлқинлар томон силжийди. Мисол тариқасида 2.1.6 ва 2.1.7-расмларда нурланиш оқими ва спектрал характеристикалар силжишининг температурага боғлиқлиги келтирилган.

Нур диодлари интенсивлиги ўзгаришининг катталиги ва характерининг атроф мухитга боғлиқлиги уларнинг физик-кимёвий хоссалари билан белгиланади. Берилган температуралар оралиғида нур диодлари нурланиши интенсивлиги чизиқли ўзгарган холда унинг температуравий ностабиллиги

температура коэффициентини  $K_{\tau}$  билан боғлиқ бўлади. Унинг қиймати қуйидагича топилади:

$$K_{\tau} = \frac{\Delta\phi}{\phi_{\max}\Delta T} 100\%;$$

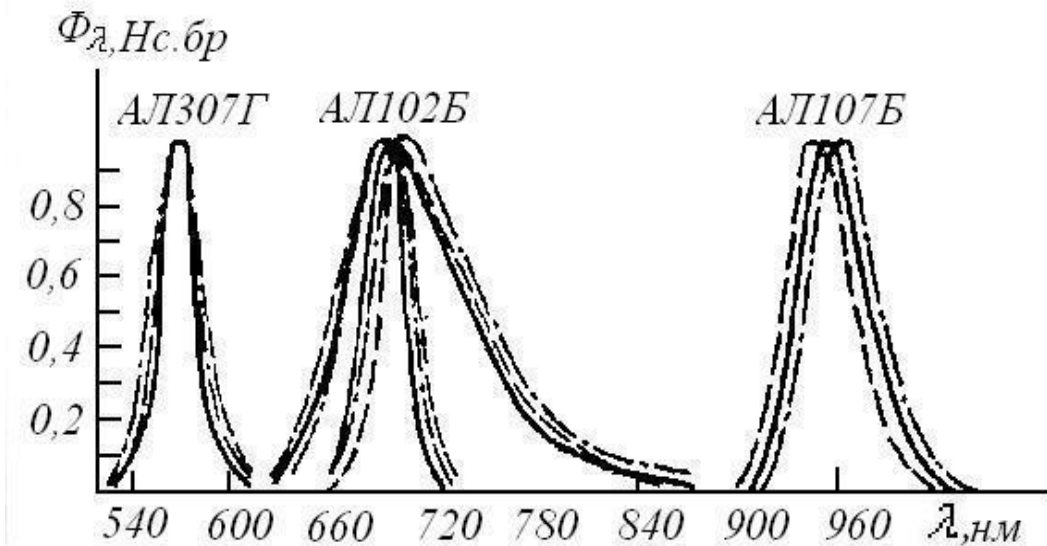
бунда  $\Delta\phi$  - нур диодлари нурланиши интенсивлигининг ўзгариш катталиги;  $\phi_{\max}$  - нурланишнинг максимал интенсивлиги;  $\Delta T$  - нур диодлари температурасининг ўзгариши. Температура коэффициентининг миқдори амалда градусга тўғри келувчи фоизлар билан ифодаланади. Айрим нур диодлари учун температура коэффициентлари миқдори 2.1.2- жадвалда келтирилган.



**2.1.6-расм. Нурланиш оқимининг температурга номунавий боғлиқлиги.**

Температура коэффициентлари олдидаги ишоралар температура ортиши билан нурланиш интенсивлигининг камайишини кўрсатади. Агар нурланиш интенсивлигининг ўзгариши мураккаб характерда бўлса, температуравий ностабилликни график усулда характерлаш маъқулдир.

Нур диодлари турли қурилмаларда қўлланиши учун унинг асосий характеристикалари ҳақидаги маълумотлар параметрларда зарур. Керакли нурлатгич, нур диодлари ишлатилиши кутилаётган қурилмага қўйиладиган аниқ талаблар асосида топилади. Бундан сўнг керакли манбаа ва уланиш усуллари топишга киришилади.



2.1.7-расм. Ёруғлик диодининг спектрал характеристикасининг температуравий тарқоқлиги.  $-t=20^{\circ}\text{C}$ : $---t=1^{\circ}\text{C}$ : $-----t=40^{\circ}\text{C}$ .

2.1.1-жадвал

Материаллар	Спектрни қопланган қисми мкм
SiC, InGaP, GaN	0,4...0,68
GaP, GaAsP	0,6...0,7
GaAs, GaAsP, GaAbAs	0,7...0,95
GaAsSb, AlGaAsSb	1,0...2,0
InGaAsP-InP	1,0...2,1
InGaAsSb-GaSb	1,8...4,0
InGaAsSb-InAs	
InAs, InGaAs	

2.1.2-жадвал

Манбаа тури	Температура диапазони, $^{\circ}\text{C}$	Температуравий коэффициент, $\%/^{\circ}\text{C}$
GaP асосида ЁД	-40...+60-(0,14...0,21)	
SiC асосида ЁД, рекомбинацион нурланиш қўлланилганда	-30...+60-(0,3...0,8)	
SiC асосида ЁД, прабойдан олдинги нурланиш қўлланилганда	-30...+60-(0,05...0,24)	
p-n сиз ўтишдаги кўчкисимон нурланиш	-30...+60-(0,5...0,75)	

2.2. Ёруғлик диодларининг уланиш схемалари ва ишлаш режимлари.

Нур диодлари манба билан таъминлаш турли режимларда амалга оширилади: доимий ток билан, импульс режимида ва функционал режимда (Масалан, экспонента бўйича шакиллантирилагн ток билан). Ушбу режимлар,

уларнинг вақт диаграммалари ва математик ифодаланишилари 2.2.1- жадвалда келтирилган. Хар бир режимни алохида кўриб чиқамиз.

Доимий ток билан манбаалантириш энг содда режим хисобланади, чунки уни амалга ошириш учун махсус қрилмалар (генераторларга) эхтиёж йўқ. манбаага ток берувчи резистор орқали уланади. Бу резисторнинг қаршилиги куйидаги ифодадан аниқланади:

$$R=(U_M-U_{\text{Э.Д}})/I_n$$

$$\Phi(t) = KI_0 = \Phi_0 \text{ бўлганда}$$

$$\Phi(t) = \Phi_0 e^{-(t/\tau_{\text{Э}})}$$

$$\Phi(t) = \begin{cases} 0, t < 0 \text{ бўлганда} \\ \Phi_0, 0 \leq t \leq t_u \text{ бўлганда} \\ 0, t \geq t_u \text{ бўлганда} \end{cases}$$

Бунда  $U_M$ - манбаа кучланиши;  $U_{\text{Э.Д}}$ - нур диодлари даги кучланиш тушуви, унинг қийматлари 1,0 дан 2,2 В гача;  $I_n$ - нур диодларининг номинал токи.

Ушбу манбаа режими сигнални оптик каналда модуляцияловчи бир каналли оптоэлектрон ўлчовчи ўзгартиргичлар учун жуда маъқулдир (Масалан, доналанган махсулотни санаш учун, газлама зичлигини ўлчаш ва ш.к.)

Импульсли манбаа режими доимий ток манбааси режимига нисбатан катор афзалликларга эга. Агар нур диодлари икки тўлқинли қурилмаларда ишлатилса, бу режим оқимларни вақт бўйича бўлиб ташлаш имконини беради ва шунинг учун, иккала оқимга сезгир бўлган спектрал характеристикали ягона фото қабулқилгич ишлатилади. Биринчи режимга нисбатан сигнални кучайтириш ва қайта ишлаш жараёнлари соддалашади. Автоном манбаали асбобларни лойихалашда ўта зарур бўлган энгергия сарфи камаяди. Нур диодлари қувватининг сочилишини ВАХ ни чизикли аппроксимациясини хисобга олган холда куйидаги формуладан топиш мумкин:

$$W_{\text{соч}} = I_{\text{ЭД}} U_{\text{ЭД}}^2 + I_{\text{ЭД}}^2 r_{\text{Д}}$$

бунда  $I_{\text{ЭД}}$ -ЭД орқали ток;  $r_{\text{Д}}$  -ЭД нинг динамик қаршилиги.

Манбаъ режими	Ушунини схемаси	Вақт диаграммаси	Ситқонинг математик тифодаси
Давомий ток билиш			
Импульсли			
Экспоненциал			

Шуоқ БГ-бериладиган генератор. ФРБ-функционал равертка бломи.

Токнинг эффектив қиймати

$$I_{эф} = I_u \sqrt{Q};$$

бунда  $I_u$ -импульсли ток;  $Q$ - ғоваклик. Бунда энг катта мумкин бўлган ток қиймати

$$I_{max} = I_u \sqrt{Q} = I_u \sqrt{\frac{T}{t_u}},$$

бунда  $t_u$ -импульс давомийлиги.  $T$ -пауза давомийлиги.

Англашиладики, нурланишнинг зарур бўлган қувватини олиш учун импульс давомийлигини камайтириш ва импульслар орасидаги паузани

катталаштириш зарурдир. Шуни айтиш керакки, ток импульслари давомийлиги фотоқабулқилгичнинг тезкорлиги билан чегаралангандир. Агар (фототок) фотоўтказувчанлик (3...4)  $\tau_\phi$  ичида ўрнатилишга улгурса, унда

$$t_u > (3 \dots 4) \tau_\phi$$

бунда  $\tau_\phi$  -фотоқабулқилгичнинг вақт доимийси.

Керак бўлган ғовакликни танлаш орқали нурланишнинг зарур бўлган юқори қувватини таъминлаш мумкин. Бунда нур диодлари номинал қувватидан бир-икки даражада юқори қувватга эришилиши.

Учинчи режим-функционал режимдир. Унинг афзаллиги математик операцияларни интенсивлашувида ва назорат асбобларида қўлланилганда қурилманинг узатиш характеристикаларини чизикли бўлишидадир. Бу билан нур диодлари қурилманинг тизими соддалашади ва аниқлигини ортади.

Экспонента қонуни бўйича ўзгарувчи ток билан бир қаторда таъминланганда токнинг мумкин бўлган энг катта қиймати қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$I_m = I_u \frac{\alpha T}{1 - e^{-\alpha T}};$$

бунда  $\alpha = \frac{1}{\tau_s}$ ;  $\tau_s$  -экспоненциал токнинг вақт доимийси;

$T$ - экспоненциал импульс доимийсига тенг бўлган ўлчаш вақти.

Экспоненциал разверткада нур диодлари нурланишнинг қувватини орттириш вақт доимийсини экспонента доимийлигини кичрайтириш ва нур диодлари токининг бошланғич максимал қийматини орттириш билан мумкин бўлади.

Бироқ, вақт доимийсини кичрайтириш сезгирликни камайиши ва хатоликларни ортишига олиб келади. Нурланиш қувватини янада ортиришга дискрет функционал режимдаги манбаа орқали таъминлаш билан эришиш мумкин. Бунда нур диодлари орқали ўтувчи энг катта мумкин бўлган ток

қиймати

$$I_m = \sqrt{Q} \frac{I_u \alpha T}{1 - e^{-\alpha T}}.$$

Ёруғлик диодларининг уланиш схемаларини кўрайлик. Бир нур диодлари билан улаш схемалари 2.2.1- расмда келтирилган.

Нур диодлари орқали ўтаётган  $I_{\text{ёд}}$  токнинг қиймати 2.2.1, а расмдаги схема учун  $R_n$  қаршиликка,  $U_M$ -манбаа кучланишига ва нур диодлари даги кучланишлар тушувига боғлиқ:

$$I_{\text{ёд}} = (U_M - U_{\text{ёд}}) / R_n$$

2.2.1, б расмдаги схема учун  $U_{\text{кыр}} \approx U_{\text{чик}}$ , ток эса

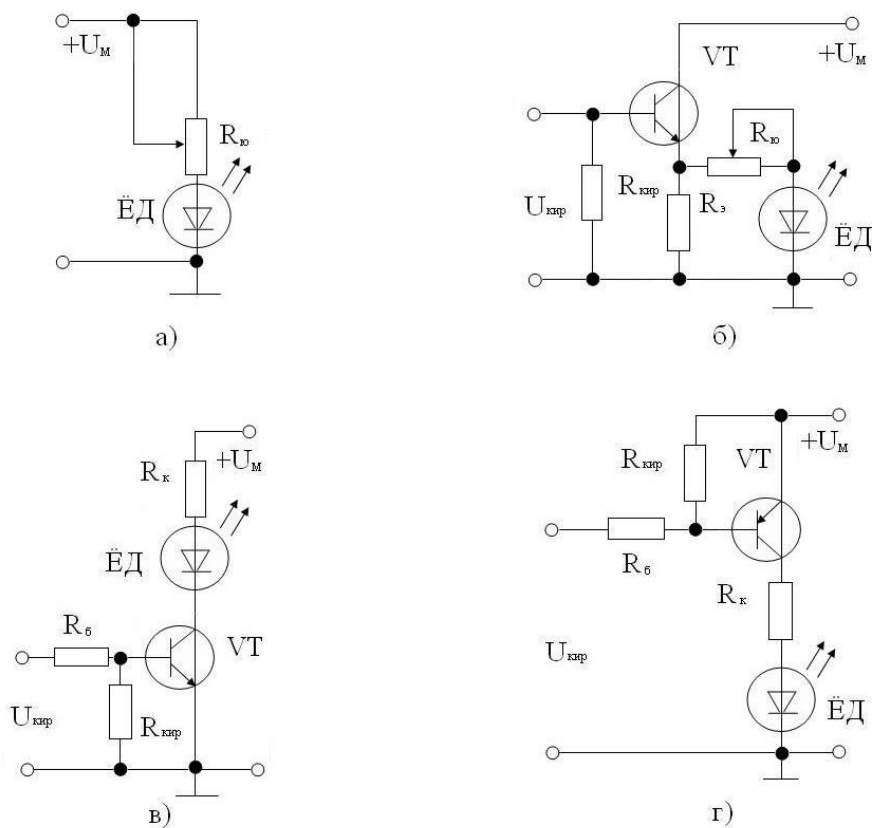
$$I_{\text{ёд}} = I_{\text{кыр}} (1 + \beta) \frac{R_{\text{кыр}} R_3 + (R_u + r_d)}{R_3},$$

Бунда  $R_{\text{кыр}}$ ,  $r_{\text{кыр}}$ -каскаднинг ва транзисторнинг кириш қаршилиги;  $r_d$ - нур диодлари нинг динамик қаршилиги;  $\beta$  -токнинг кучайиш коэффициентини.

Агар  $R_{\text{кыр}} \approx r_{\text{кыр}}$ , ҳамда  $r_3 \ll R_n$  деб ҳисобланса, бу ҳолатга кучланишли манба орқали осонгина эришиш мумкин, унда

$$I_{\text{ёд}} = I_{\text{кыр}} (1 + \beta) \frac{R_3 + R_n}{R_3}$$

ифодага эга бўламиз.



2.2.1-расм. Ёруғлик диодларининг уланиш схемалари.

2.2.1 в,г расмдаги схемалар учун нур диодлари орқали ток

$$I_{\text{ед}} = \frac{U_M - U_{\text{ед}} - U_{\text{к.э.очиш}}}{R_n + r_d}$$

бунда  $U_{\text{к.э.очиш}}$ -транзистор очик холдаги қолдиқ кучланиш.

Агар  $U_M \gg U_{\text{ед}}$ ,  $U_{\text{П}} \gg U_{\text{к.э}}$  ва  $R_K \gg r_d$  деб ҳисобласак, унда

$$I_B = \frac{U_M}{R_K}$$

Транзистор базасидаги ток

$$I_B = (U_{\text{кцр}} - U_{\text{БЭ}}) / R_б;$$

$R_б$ -қаршилиги транзисторнинг тўйиниш токини таъминлаши керак.

$$I_B = S I_K / \beta$$

бунда  $S = I_B / I_{\text{Бзр}}$ -тўйиниш коэффициенти;  $I_{\text{Бзр}}$ -база токининг чегаравий қиймати.

Нур диодлариларни улаш схемалари кўрсатадики, 2.2.1 в,г расмдаги схемалар юқори тез таъсирга эга ва агар уларни тўйинишгача олиб борилмаса ток генераторлари бўлади. 2.2.1, б расмдаги схема кучланиш генераторидир. Шунинг учун нур диодлари орқали ток нур диодлари нинг юклама резистори қаршилиги билан аниқланади.

Энг катта тез таъсирликка 2.2.1 в.г. расмдаги схемалар эгадир. Уларнинг фарқи шундаки, 2.2.1, г расмдаги схемада нур диодлари умумий шинага уланган. Шунини хам таъкидлаш керакки, нур диодлари орқали токнинг қиймати унинг ички қаршилиги билан аниқланади. Ушбу ностабилликларни йўқотиш учун манбаа кучланиши  $U_m$  ортириш зарур, чунки транзистор ва нур диодлари киритадиган ностабиллик

$$K_{\text{нс}} = \frac{\Delta U_n}{U_m}$$

бунда  $\Delta U_n$ -транзистор ва нур диодларидаги кучланиш тушувининг ўзгаришидан келиб чиққан ностабиллик.

Шундай қилиб,  $U_m$  канча катта бўлса,  $R_K$  ва  $R_n$  қаршиликлар шунча катта бўлиши керак ва натижада нур диодларининг ички қаршилигининг таъсири камроқ бўлади.

Нур диодларини икки тўлқинли қурилмаларда ишлатишда базавий ва ўлчаш каналларининг нур диодлари ларини улашнинг тўрт хил вариантини фарқлаш керак: қарама-қарши паралел; кетма-кет, қарама-қарши кетма-кет, алоҳида (боғлиқ бўлмаган) уланишлар.

### **2.3. GaInAsSb асосли юқори эффеќтли ёруғлик диодларини ишлаб чиқиш технологияси.**

$A^{III} B^V$  турдаги кимёвий бирикмаларидан фойдаланиш соҳалари узлуксиз кенгайиб бормоқда. Ҳозирги ваќтда оптоэлектроникада информациянинг тасвирли тизимлари, нурланиш манбалари ва қабул қилгичлар, яримўтказгичли лазерлар ва бошқалар яратилишида улардан кенг фойдаланилмоқда. Юқоридаги барча қурилмаларда яримўтказгичли тузилма фаол иштирок этади, одатда, энг камида иккита авто ёки гетероэпитаксиал қатлам мавжуд.

$A^{III} B^V$  турдаги бирикмалар ва улар асосидаги қаттиқ эритмаларни уларнинг эриш температураси ва буғланиш босимининг баландлиги туфайли элементлардан тўғридан-тўғри синтез қилиш мураккабдир. Галлий арсениди ҳавода  $300^{\circ}C$  ортиқ температурада қиздирилса, оксидланади,  $600^{\circ}C$  дан бошланиб арсений ажралиб чиқиш билан бирикма буғлана бошлайди. Суюлиш температурасида буғ босими  $10^5$  Па ни ташкил қилади.

GaP суюлиш температурасида фосфор буғининг босими  $3,5 \cdot 10^6$  Па ни ташкил қилади. Суюлма ҳолидаги GaAs ва GaP барча контейнер материаллар билан жуда фаол ва ўзаро таъсирда бўла бошлайди.  $A^{III} B^V$  технологиясида қўлланилаётган сунъий кварц қотишма GaAs ни кремний билан ифлослантиради.

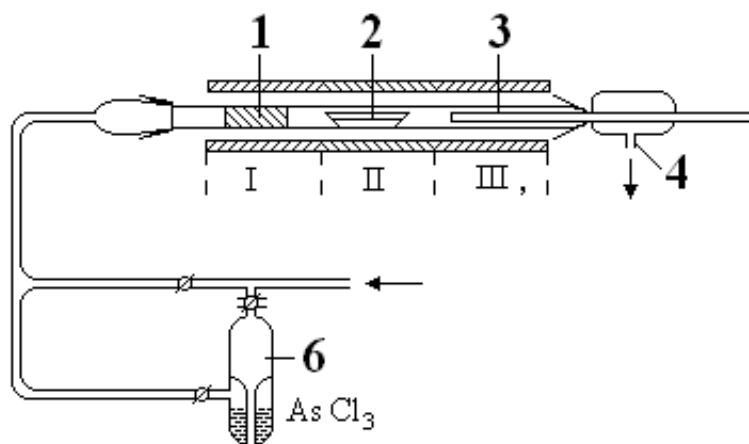
Юқоридаги қийинчиликларни бирикманинг суюлиши эриш температурасидан пастроқ температурада газ фазадан  $A^{III} B^V$  турдаги бирикмалар эпитаксиал қатламларини ўстиришда йўқотиш мумкин.

GaAs ва қаттиқ эритмалар асосида газ фазада эпитаксия олишда газ ташувчи сифатида водороддан фойдаланилган ҳолда хлорид ва хлорид гидрид тизимини ўтказиш мумкин. Бу усулнинг асосий афзаллиги: фойдаланилаётган дастгохнинг соддалиги; оқим тезлигини ва бирикма – ташувчи зичлигини

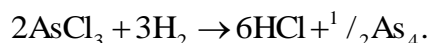
Ўзгартириш йўли билан қатлам ўсиши жараёнини бошқариш мумкинлиги; турли киришмалар билан легирлаш; узлуксиз жараёнда кўп қатламли тузилмаларни олиш; жараённи автоматлаштириш; едиришнинг осонлиги ва бошқалар киради.

Энди қисқача асосий реагентлар тизимида кимёвий айланишлар ва эпитаксиянинг бир қанча кенетик хусусиятларига тўхталамиз.

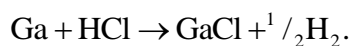
Ga-AsCl<sub>3</sub>-H<sub>2</sub> тизимлари афзалликлари битта реакторда AsCl<sub>3</sub> ни водородли тикланишида тозалаш усулида чуқур тозаликда AsCl<sub>3</sub> ва юқори тозаликда арсений ва водород хлориди олиш мумкинлигидир. Бу тизимда галлий арсениди эпитаксиал қатламни олиш қурилмаси 10-расмда кўрсатилган. Реактор учта қизиш зонасига эга. Унинг киришига водородли буғ AsCl<sub>3</sub> аралашма келади ва биринчи зонада қуйидаги реакция кетади:



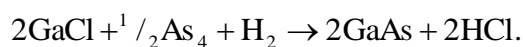
**2.3.1-расм. Ga-AsCl<sub>3</sub>-H<sub>2</sub> тизимида GaAs эпитаксиал қатламлар олиш учун қурилма схемаси: 1-асений зонаси 425<sup>0</sup>C (I); 2-галлий зонаси 800<sup>0</sup>C (II); 3-таглик зонаси 750<sup>0</sup>C-900<sup>0</sup>C (III); 4-реакция маҳсулотлари чиқиши; 5-водород кириши; 6-AsCl<sub>3</sub> ли барботер.**



Иккинчи зонада биринчи зонадан келган водород хлориди эритма галлий билан ўзаро таъсирлашади. 700<sup>0</sup>C дан юқори температурада ортиқча галлий маҳсулоти таъсирида галлий субхлориди пайдо бўлади:



Учинчи зонада гетероген реакция натижасида галлий арсениди синтези ва тагликда эпитаксиал қатлам ҳосил бўлади:



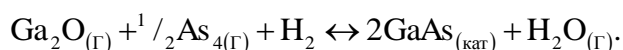
Жараённинг ўзига хос хусусияти иккинчи зонада арсений билан галлий эритмасининг тўйинишидир.

Эритма тўйингандан сўнг унинг сиртида галлий арсениди пардаси ҳосил бўлади, зонага келувчи ортиқча арсений водород оқими билан қўшилиб кетади ва реакторнинг совуқ қисмларига ўтиради. Одатда, тагликни галлий эритмаси арсений билан тўйиниш жараёнини тугаган жойига киритади. Бу газ аралашма таркиби ўзгармаслигини таъминлаб қатламнинг бир жинсли ўсишига олиб келади. Зона киришидаги  $\text{AsCl}_3$  ва  $\text{GaCl}$  буғ босимлари нисбатини ўзгартириш билан ўтириш зонасида тагликни едириш ва турли тезликда эпитаксиал қатлам ўсиш режимларини аниқлаш мумкин. Қатлам ўсиши тезлиги таглик йўналганлигига боғлиқ. Одатда, қуйидаги муносабат кузатилади:  $\mathcal{G}_{(111)} > \mathcal{G}_{(100)\text{A}}, > \mathcal{G}_{(211)\text{B}} > \mathcal{G}_{(311)\text{B}}$ . Бу ерда, А-металл, В-металлоид панжара қисмига тегишли белгилар.

Галлий арсенидининг бошқа тизимларидан ҳам эпитаксиал қатламларни олиш мумкин. Булар  $\text{GaCl-AsCl}_3\text{-H}_2$ ;  $\text{GaCl}_3\text{-As-H}_2$ ;  $\text{GaAs-HCl-H}_2$   $\text{GaAs-I}_2\text{-H}_2$ ;  $\text{GeAs-H}_2\text{O-H}_2$  тизимларидир. Ўтириш зонасидаги кимёвий реакциялар кинетикаси ўхшаш. Фақат, охириги тизимда, фарқли равишда ташувчи сифатида сув буғидан фойдаланилади. Бу тизимда манба зонасида температура  $1000^\circ\text{C}$ - $1100^\circ\text{C}$  бўлиб, жараён галлий арсенидининг оксидланишига олиб келади:



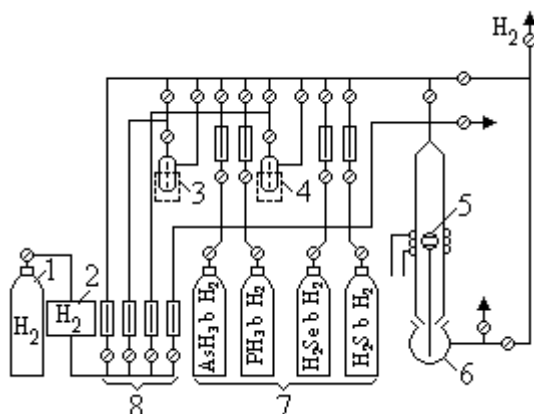
Температураси 50% дан кам бўлган зонада, яъни ўтириш зонасида галлий арсенидининг синтези рўй беради ва бу ерда сув ажралиб чиқиши ҳам кузатилади.



Галлий арсениди ўстириш учун хлорид-гидридли Ga-HCl-AsH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub> дан ҳам фойдаланиш мумкин.

A<sup>III</sup> B<sup>V</sup> ёки уларнинг қаттиқ эритмалари бинар бирикмалари эпитаксиал қатламларини олишда B<sup>V</sup> таркибловчининг уй температурасида газ ҳолда бўлганлиги, газ фазада таркиби ўзгармаслиги ва легирлаш жараёнини бошқаришни таъминлайди.

2.3.2-расмда бинар бирикмалар GaAs, GaP, GaN, ва қаттиқ эритмалар GaAs<sub>x</sub>P<sub>1-x</sub>, Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>P, Al<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>P, Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>P<sub>y</sub>As<sub>1-y</sub>, Ga<sub>x</sub>Al<sub>1-x</sub>N ва бошқа газ фазадан ўстириш мумкин бўлган бошқа аралашмалардан эпитаксиал ўсиш ва легирлаш учун қурилма схемаси кўрсатилган.

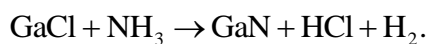


**2.3.2-расм. Галлий органик бирикмалардан фойдаланган ҳолда галлий арсениди эпитаксиал қурилма схемаси: 1-газ ташувчи балон; 2-газни тозалаш блоки; 3-галлий-органик бирикмали барботер; 4-легирловчи қўргошин манбаи; 5-таглик; 6-кварц реактор; 7-водород аралашмали гидрид балонлар; 8-ротометр.**

Газ фазада GaN эпитаксияси биргина шу усулда олиниб, у бу материал асосида технологиялашган монокристалл қатламини олишни таъминлайди.

Эпитаксияни хлорид-гидридли Ga-HCl-NH<sub>3</sub>-Ar(He) тизимда олиб борилади. Галлийни хлорлаш зона температураси 800<sup>0</sup>C-850<sup>0</sup>C бўлганда галлий субхлориди GaCl ҳосил бўлгунча давом эттирилиб, сўнг инерт газ оқимида ўстириш зонасига ўтказилади. Боғланмаган канал орқали ўтқазилган зонасига

аммиак тўғридан-тўғри тагликка берилади. Бу ерда 1050<sup>0</sup>C-1100<sup>0</sup>C температурада гетероген реакция юз беради:



Қисман жараён куйидагича бўлиши ҳам мумкин:



Реакцияда қатнашувчи газлар ва буғлар зичлиги бўйича бир-биридан кучли фарқ қилади, шунинг учун эпитаксиал ўстириш бир жинс бўлиши учун газ оқимларини юқори тезликда ўтказилади. Шунинг учун бу аралашма гулхан режим деб аталади. Бунда газ аралашма гомогенлашмаган бўлади ва у А<sup>III</sup> В<sup>V</sup> бирикмалар эпитаксиясидан фарқ қилади.

Таглик сифатида, одатда, йўналишли (0001), (1120) ёки (1012) бўлган сапфирлардан фойдаланилади, кейин улар водородда юқори температурали едиришдан ўтказилади. Қатламни ўсиш тезлиги ~1 мкм/мин бўлиши мумкин.

Галий нитриди асосида ёруғлик диодлари битта жараёнда олинади. Олдин Азот панжарасида вакансия хисобига юқори электрон ўтказувчанликка эга бўлган легирланмаган қатлам ўстирилади. Кейин бу қатлам устига кўрғошин билан легирланган компенсацияланган *i*-қатлам ўстирилади. Легирланган қатлам ўсиши 900<sup>0</sup>C да амалга оширилади.

Суюқлик фазада эпитаксия кўпчилик А<sup>III</sup> В<sup>V</sup> бинар ва учлик яримўтказгич бирикмаларни ўтказиш учун, айниқса, турли тагликларда кўп қатламли *p-n*-ва изотурдаги тузилмаларни олиш учун қўлланилади.

Суюқ фазада эпитаксиянинг афзалликлари: стехиометрик эритмадан фойдаланиш зарур эмаслиги; фаза ўсиши температура комбинацияси ва ликвидус чизигига яқин таркибда юз бериши; бу ўз навбатида қатламларда кимёвий тузилиш нуқсонлари зичлигини камайтиришга, температура пасайиши билан кўпчилик киришмаларнинг тақсимот коэффициентининг камайишига имкон беради. Иссиқлик вакансиялар зиялиги ҳам камаяди.

Суюқ эпитаксияда ликвидуснинг ҳар қандай нуқтасида кристалланишга ва унда енгил учувчи таркибловчиларнинг буғ босими камайишига олиб келади. Масалан, галий асосида қотишма-эритмадан 1000<sup>0</sup>C да GaP ни

ўстиришда фосфор  $P_2$  буғи босими 10 Па ташкил қилади ва натижада фосфорнинг йўқотишлари етарлича оз бўлади (стехиометрик қотишмадан 1470<sup>0</sup>С да ўстиришда фосфор босими  $3,2 \cdot 10^6$  Па ни ташкил қилади).

Сууюқ эпитақсия жараёнида ўсиш тезлиги кичик бўлганлиги сабабли қатлам қалинлигини юқорироқ аниқликда бошқариш имконини беради. Бу усул диффузион ва бошқа шакллар ҳосил қилувчиларга нисбатан кўп марта афзалдир. Бу айниқса, кўп қатламли даврий тузилмаларни олишда аҳамиятлидир.

Сууюқ фазада эпитақсия усули, тағлиққа нисбатан, қатламда дислоқация зичлиги камайишига олиб келиб, ёруғлик асбобларида юз берадиган нурланишсиз рекомбинация жараёнларини камайтиради.

Сууюқ фазадан эпитақсия олиш усулларини иккита катта гуруҳга бўлиш мумкин. Улардаги фарқ қатламда киришмаларнинг охириги тақсимоти билан аниқланади.

1. Йўналишли кристалланиш усули. Бу ҳолда эпитақсия маълум таркибдаги сууюқ фазадан ва ташқи муҳит билан ўзаро таъсирсиз ҳажмда бўлади. Эпитақсия жараёнида сууюлма ҳажми камаяди.

2. Дастур зонали қайта кристалланиш усули. Бунда ташқи манбалар газ, сууюқ ёки қаттиқ фазада вақт давомида кам ўзгарувчи маълум ҳажмли сууюқ фазали қатламдан фойдаланилади.

Биринчи гуруҳ усуллари учун қатламнинг бутун қалинлиги бўйича киришмалар тақсимоти бир жинсли эмаслиги характерлидир.

Киришмалар зичлигининг ўзгариши йўналишли кристалланиш асосий тенгламасига биноан бўлишини кўрсатади.

$$N_{\text{қат}} = N_{\text{жсо}} k (1 - g) k - 1,$$

бу ерда  $N_{\text{қат}}$  – қатламда киришма зичлиги;  $N_{\text{жсо}}$  – сууюқ фазада киришма бошланғич зичлиги;  $k$  – киришмаларнинг эффеқтив тақсимот коэффециенти;  $g$  – тағлиқ ҳажмида сууюқ фаза ҳажмининг кристалланган улуши.

Иккинчи гуруҳ усулларидан олинган қатламларида киришмаларнинг тақсимоти эпитақсиал қатламни бошланиш ва охириги қисмида бир жинсли

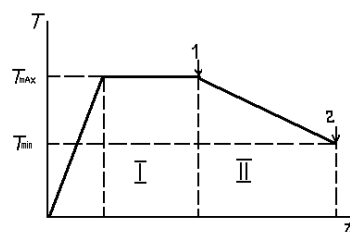
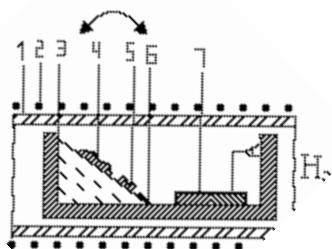
эмаслиги, ўрта қисмида эса, киришмалар тақсимои бир жинсли эканлиги кузатилади. Қаттиқ фазада киришмалар тақсимои қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$N_{\text{қат}} = N_{\text{қат.о}} [1 - (1-k) \exp(-kh \Lambda)]$$

бу ерда,  $N_{\text{қат.о}}$  – қаттиқ фазада киришмаларнинг бошланғич зичлиги;  $h$  – эпитаксиал қатлам қалинлиги;  $\Lambda$  – суюлиш зона узунлиги.

Суюқ эпитаксиани амалга оширадиган асосий вариантлар 2.3.3-расмда кўрсатилган.

Суюқ эпитаксианинг классик усули Нельсон томонидан тақдим қилинган бўлиб, контейнернинг (маҳсус идиш) қарама-қарши томонларига бошланғич эритма таркибловчилари ва таглик жойлашган бўлади. (2.3.4-расм). Одатда, конструкцияси буралувчи ёки чайқалувчи (тебранувчи) печкадан фойдаланилади.



**2.3.3-расм. Нельсон усули бўйича 2.3.4-расм. Суюқ эпитаксида суюқ эпитаксиа учун контейнер температура- вақт режими:**

**схемаси: 1-қариқ реактор; 2- I-эритманинг тўйиниш соҳаси; II- қаршилиқ электропечка; 3-графит кристалланиш соҳаси: 1- қайиқча; 4-модда- манба; 5- тагликнинг қотишма билан лигатура; 6-эритма (гелий); 7- контакти; 2-тагликдан қотишманинг кетиши.**

Кўрилаётган тизимни фаза диаграммасини кўринишидан аниқланган тепературада ушлаб турилгандан сўнг ҳосил бўлган суюқ фазада тўйинган эритма маҳкамланган тагликка қўйилади. Системани секин сувутиш билан

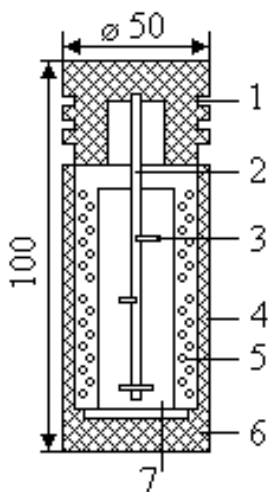
эритманинг ўрта тўйиниши, унинг емирилиши ва эпитаксиал қатлам кўринишида тагликда эритма модданинг ажралиб кристалланиши пайдо бўлади. Шу пайтнинг ўзида легирлашни ҳам амалга ошириш мумкин.

2.3.4-расмда суяқ эпитаксияда температура билан вақтга боғлиқ режими кўрсатилган. Эритма совиши тезлиги  $1-10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$  ни ташкил қилади.

Нельсон усулини амалга оширишнинг турли хиллари мавжуд.

Кремний карбиди SiC эпитаксияси ёрдамида ёруғлик ва тўғрилагич диодлар, юқори температурага чидамли тензорезисторлар, юқори энергияли заррачаларни қайд қилувчи асбоблар ва бошқа турли асбоблар тайёрлаш мумкин. Бу материал юқори механик қаттиқлик ва мустаҳкамликка эга. Унинг электр ўтказувчанлиги тури ва солиштирма қаршилиги қийматини бошқариш имкони борлиги маълум. Ундан жуда қийин шароитларда ишлаши мумкин бўлган қурилма ва асбоблар яратиш мумкин.

Газ фазада SiC эпитаксияси усули асосида инерт газ муҳити ёки вакуумда олдиндан синтезланган SiC сублимацион қайта кристалланиши ётади. Жараён юқори температурали печкаларда, графитли контейнерларда ўтказилади. (2.3.5-расм.)



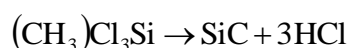
**2.3.5-расм. Газ фазада кремний карбиди эпитаксияси учун контейнер:**

1-иссиқлик экранли қопқоқ; 2-таглик ушлагичи; 3-таглик; 4-контейнер корпуси; 5-кремний карбиди (манба); 6-пастки қопқоқ; 7-кристалланиш фазаси.

Аргон газда эпитаксия зона температураси ўртача  $2000^{\circ}\text{C}-2200^{\circ}\text{C}$  ни ташкил этса, вакуумда жараён анча паст температура ( $1800^{\circ}\text{C}-1900^{\circ}\text{C}$ )да кетади.

Бунда (5) манба материали қисман парчаланиши билан буғланади, материал буғи юпқа графит диафрагма орқали (7) кристалланиш зонасига ўтади, бу ерда (3) тагликлар жойлашган. Бу зонада температура манба температурасига нисбатан 50<sup>0</sup>С-60<sup>0</sup>С кам. Бу ерда вужудга келтирилган озгина ўта тўйинган буғ (3%-4%) эпитаксиал қатлам SiC ўсиши учун етарли.

Газ фазада кремний карбиди эпитаксиясини олишнинг бошқа бир қанча кимёвий усуллари мавжуд бўлиб, улардан бири метилтрихлорсилан пиролиз усулидир:



Эпитаксиал SiC ўстириш 800<sup>0</sup>С дан бошланиб, 1200<sup>0</sup>С-1250<sup>0</sup>С ларда кремний карбиди тагликларида ва кремний тагликларида жараён пайтида кремний карбиди монокристалл қатламлари олинади.

Газ фазада қатламларни азот (донор), бор (акцептор) ни ҳосил қилиш учун B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ёки BF<sub>3</sub> дан, алюминий (акцептор) ни AlCl<sub>3</sub> ёки Al(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub> дан фойдаланиб легирлаш амалга оширилади.

Газ фазада эпитаксия усули камчилиги кристалланиш фронтининг тўла очиклигидир. Бунда турли хилдаги таъсирлар контейнерларда ёки бутун печка ҳажмида юз бериши мумкин.

Суюқ фазада SiC эпитаксиал ўсишида кристалланиш fronti суюқ фаза билан тўсилган ва кристалл билан озиклантиришга асосланган. Анча кенг тарқалган усуллардан бири ҳаракатдаги эритувчи бўлиб, мазмуни қуйидагича. Вакуумда пуркаш усули билан таглик ва кристалл- манба сиртига эритувчи қатлам қопланади, унинг қалинлиги ~100 мкм ни ташкил қилади. Иккала кристалл ичида эритувчиси бўлган “сендвич”га жойлаштирилади. Манба – эритувчи-таглик система температура градиенти ( $T_M > E_{\text{таг}}$ ) бўлган ҳолда графит киздиргичга жойлаштирилади. Модданинг манбадан тагликка кўчиши эритгич орқали диффузия йўли билан рўй беради. Эритгични танлаш катта ахамиятга эга бўлиб, у эпитаксия жараёнини ва кинетик параметрларини ва ўсган қатлам хусусиятини аниқлайди. Эритгичлар сифатида Co, Fe, Ni, Cr, Ag лардан

фойдаланиш мумкин. Бироқ улар эпитаксиал қатламни ифлослантириши ҳам мумкин.

Бунда нур диодларни айнан бир хил деб ҳисоблаймиз ва шу сабабли ҳисоблаш улардан бири учун бажарилади.

Кетма-кет уланишнинг афзаллиги, схемани манбаалашни амалга оширишнинг соддалигидадир. Камчилиги иккита фотоқабулқилгияни ишлатиш заруриятидадир. Бунда улардан ҳар бири фақат битта нур диодларининг нурланишини қабул қилиш керак, яъни бу вариант нурланиш манбаасининг ҳар бир импульсидан вақт бўйича оқимларини ажратишни таъминлай олмайди. Аммо, фото-диод резистор комбинациясини қўлланиши иккала нур диодлари оқимларидан сигналлар нисбатини олиш операциясини бажариш имкониятини яратади. Нур диодлари кетма-кет улашдаги асосий хатолик, биринчи ва иккинчи нур диодларининг оқимларига алоҳида сезгирликка эга бўлган, икки фотоқабулқилгилар характеристикаларининг ностабиллиги билан боғлиқдир. Назорат қурилмаларига қуйидаги талаб юқори бўлмасда (абсолют хатолик 3% дан юқори) бу схема қўланилиши мумкин.

### **3-БОБ. Энерготежамкор ёритиш тизимини лойihalаш.**

#### **3.1. Энерготежамкор ёритиш тизимининг блок схемасини лойihalаш.**

Энерготежамкор ёритиш тизими нур светодиодлари оркали ишлаб чиқилди. Нур светодиодларини танлашдан мақсад уни истемал токини жудаям кам эканлигидир. 3.1.1-расмда Энерготежамкор ёритиш тизимининг блок схемаси келтирилган.

Бу ерда:

Тармоқ – кундалик ехтиёжларни қондириш мақсадида стемол учун электр энергиясини оладиган ташқи электр манбаи.

Автоматик узиб-улагич сифатида бизда кучланиш пускатели ишлатилган. Бунда пускателни иккита ёпиқ кантакти ва иккита очик кантакти ишлатилган. Очик кантактининг биринчисини киришига тармоқнинг фазасини, иккинчи киришига нолини уланган. Пускателни бошқарувчи чуғамига (катушкасига) тармоқ улаб қўйилган. Очик кантактининг чиқишларига эса Энерготежамкор ёритиш тизими уланган бўлиб, тармоқда ток мавжудлигида пускател очик кантаклари уланган, ёпиқ кантаклари эса узилган ҳолатда бўлади. Демак, тармоқда ток борлик вақтида биз токни тўғридан тўғри тармоқдан оламиз. Пускателни ёпиқ кантактига инверторимизни ўчириб – ёқиш вазифаси юклатилган. Тармоқда ток борлиги вақтида ёпиқ кантактимиз улиб қолган эди. Агар тармоқда ток мавжуд бўмаса ёпиқ кантактимиз инверторни ишга туширади ва аксинча тармоққа ток келса инверторимизи ўчириб Энерготежамкор ёритиш тизимини тармоққа улаб беради. Натижада тармоқда ток бўлган вақтда тармоқ токидан, акс ҳолда захира токидан фойдаланиб узлуксиз Энерготежамкор ёритиш тизимига эришамиз.

Заряд қилиш блоги – тармоқдан фойдаланиб захира энергия манбаини тўйинтириш блоги. Бу блони вазифаси тармоқдаги 220 В кучланишни 12 В ўзгармас кучланишга айлантириш. Блокнинг чиқиш қисми захира энергия манбаи асоси аккумуляторга уланади.

Аккумулятор – электр энергиясини сақлаб, керакли вақтда электр энергиясидан фойдаланиш имкониятини берувчи қурилмадир.

Инвертор – ўзгармас 12 В кучланишни ўзгарувчан 220 В кучланишга ўзгартириб берувчи қурилма. Инвертор юқори частотали генератор, ферритли трансформатор, мост тўғрилагич ва паст частотали генераторлардан ташкил топган. Инверторнинг блок схемаси 3.1.2 – расмда келтирилган. Дастлабки генераторимизни юқори частотали қилишимизга сабаб трансформаторни ўлчамларини кичиклаштириш. Частотаси қанча юқори бўлса трансформатор ўлчами шунча кичиклашиб боради.

Ферритли трансформатор танланганлиги сабаби юқори частотали генераторимизи чиқиш сигнали импульсли бўлганлиги. Оддий трансформаторнинг импульсли сигналга қаршилиги ўта юқори. Шунинг учун уни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлмайди.

Кўприк қилиб уланган диодли тўғрилагич трансформатордан чиқаётган юқори частотали 220 В ўзгарувчан токни ўзгармас токка айлантириб беради. Ўзгармас қилишдан мақсад фойдаланиш учун олинаётган токни частотасини 50 Гц қилиш. Бунга сабаб истемолчиларимиз шу частотада ишлайди.

3.1.3-расмда. Ёритгичнинг блок схемаси келтирилган бўлиб қуйидаги қисмлардан ташкил топган:

Таъминлаш манбаи – тармоқдан келаётган ўзгарувчан 220 В кучланишни ўзгармас 12 В кучланишга ўзгартириш блоги.

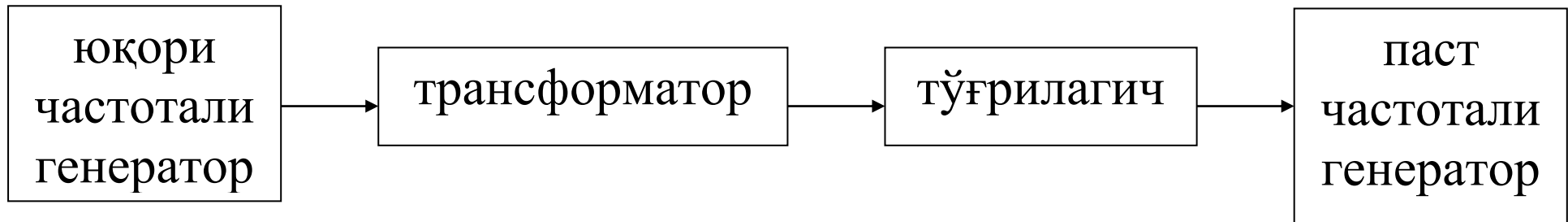
Генератор – Энерготежамкор ёриткични бошқарувчи П симон тоғри бурчакли импульс ишлаб чиқаради.

Счётчик – Энерготежамкор ёриткичларни бирин кетин навбатма навбат ёниб ўчишини таминлайди.

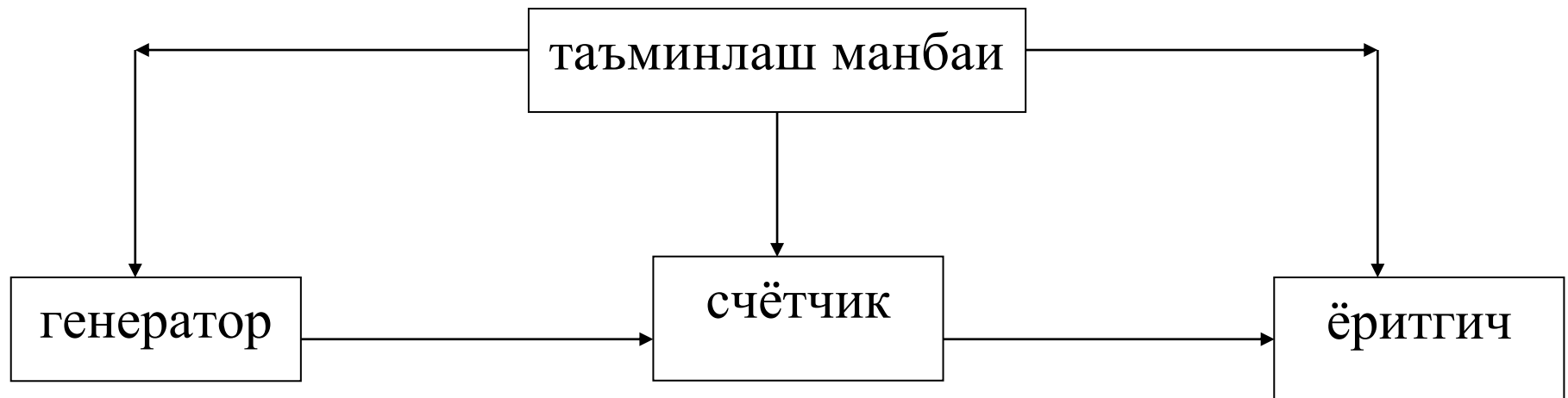
Ёритгич – светодиодлардан паралел ва кетма – кет қилиб терилган ёритгич.



*3.1.1-расм. Энергия тежамкор ёритиш тизимининг блок схемаси.*



*3.1.2-расм. Инверторнинг блок схемаси.*



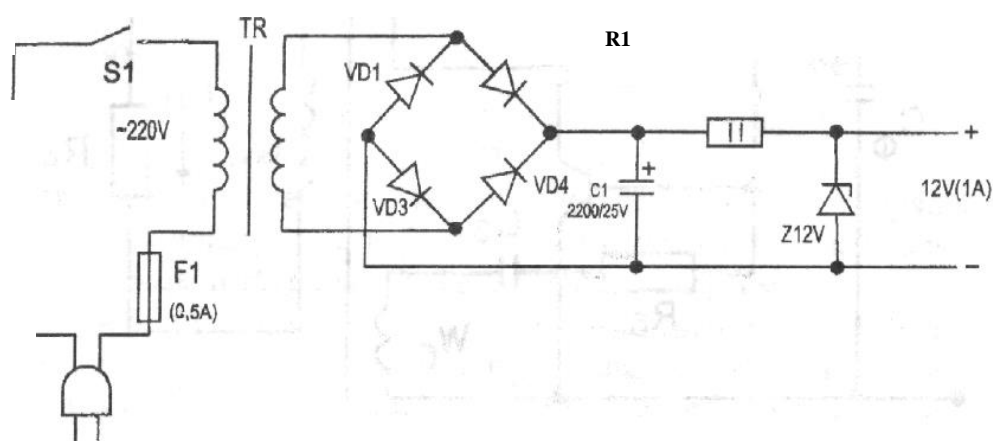
*3.1.3-расм. Ёритгичнинг блок схемаси.*

### 3.2. Энерготежамкор ёритгични энергия таъминлаш блокини танлаш.

Тармоқ кучланиши (-220 В)нинг пасайиши ёки ортиши таъминлаш манбаи чиқишидаги кучланишнинг ўзгаришига сабаб бўлади. Бунинг натижасида истеъмолчининг иш сифати пасайиши ёки ишдан чиқиши мумкин. Чиқиш кучланиши ўзгариб турувчи бундай таъминлов қурилмалари стабилланмаган манбалар дейилади. Стабилланмаган манбалардан ички стабиллаш тизимига эга бўлган истеъмолчилар таъминоти учун фойдаланилади

Стабилланган кучланиш хосил қилувчи тизим махсус йиғилган электрон қурилма бўлиб, таъминлаш манбаининг диодли тўғрилагичига уланади. Тармоқ кучланиши (-220 В)нинг ўзгариши стабилланган манбаининг чиқиш кучланишига таъсир қилмайди (Тармоқ кучланишининг 15-20 % га ўзгариши назарда тутилади).

Ҳар қандай стабилловчи қурилманинг асосини стабилитрон деб аталувчи махсус диод ташкил этади. Стабилитроннинг асосий хоссаси шуки, унинг иштирокида маълум бир кучланиш қиймати мажбурий сарф (иссиқликка айланиши) ҳисобига пасайтирилади. Пасайтирилган кучланиш ўзгармас қийматни сақлаб туради. Бу ҳолатни кучланишнинг стабилланиши деб аталади. Энг содда тузилишга эга бўлган стабилловчи қурилманинг схемаси 3.2.1-расмда тасвирланган.

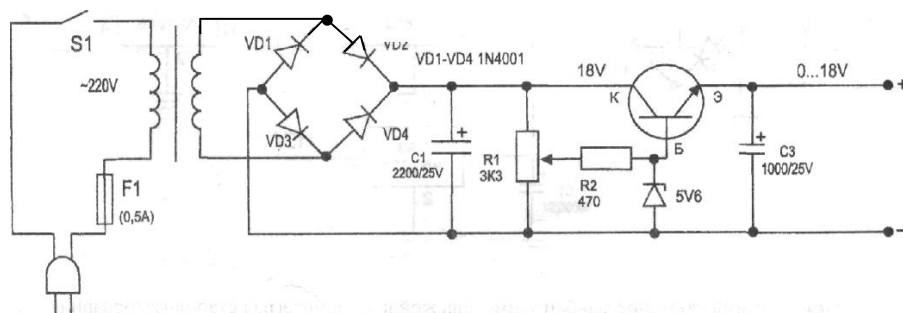


3.2.1.-расм. Стабилловчи қурилманинг схемаси.

Бу схемада стабилланиш R1 қаршилиқда токнинг иссиқликка айланиши туфайли амалга ошади. Чиқиш қутбидagi стабилланган кучланишнинг

катталиги VI стабилитроннинг хоссаси(параметри)га боғлиқ бўлади. Шунинг учун бундай усул параметрик стабиллаш (стабилизация) деб аталади.

Чиқиш кучланиши ростланувчан таъминлаш манбаининг схемаси 3.2.2-расмда тасвирланган. Манба чиқишидаги кучланишни ўзгартириш R1 потенциометр ёрдамида амалга оширилади. Бунда VT1 транзисторининг базасига бериладиган мусбат (+) заряд катталигининг манфий (-) томон ўзгариши ахамиятлидир



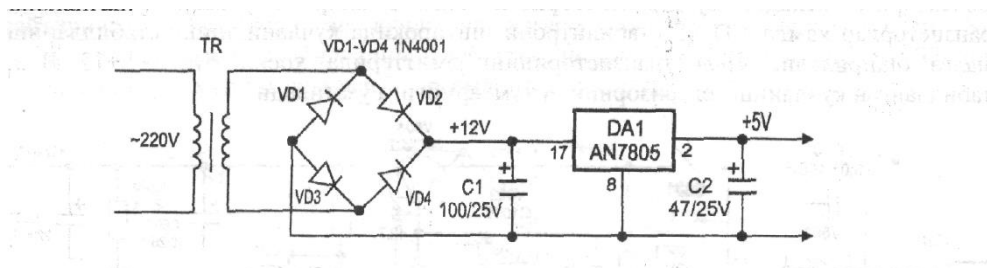
**3.2.2.-расм. Чиқиш кучланиши ростланувчи стабилланган таъминлаш манбаининг схемаси.**

Стабиллашнинг транзисторли қурилмалари ҳар доим ҳам юқори сифатни намоён қилавермайди. Бунга сабаб улар таркибидаги дискрет элементларининг кўпсонлилиги ва улар хоссаларининг чегаравий покелишмовчилиги схема ишида ноаниқлик даражасининг ортиб кетишига олиб келади. Замонавий мураккаб қурилмалар учун ишлаб чиқилган махсус стабилловчи элементлар ўзининг содда уланиш услуби ва ички тўзилишининг интеграл микросхемада йиғилганлиги сабабли тизимга юқори даражали сифат беради. Бундай қурилмалар интеграл стабилизаторлар дейилади. Интеграл микросхема (ИМС) таркибли таъминлаш манбаининг наъмунавий схемаси 3.2.3-расмда тасвирланган

Интеграл стабилизаторлар уланишининг соддалиги ва схема ишининг мукамаллиги туфайли замонавий телерадиоқурилмаларда кенг қўлланилмоқда.

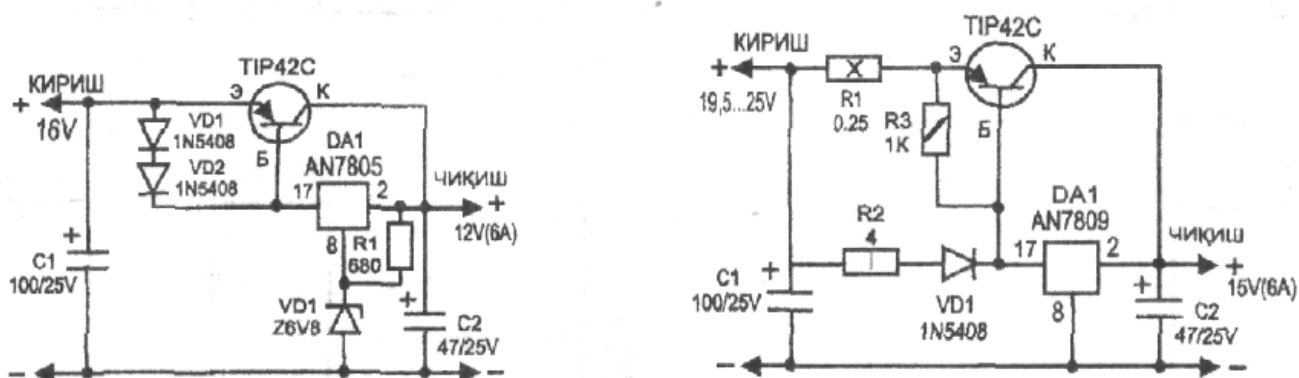
Мураккаб тизимлар йигиндисидан иборат турли электрон қурилмаларда интеграл стабилизаторларнинг бир неча тури умумий манба тармоғида

жойланиши мумкин.



**3.2.3-расм. Интеграл микросхема (ИМС) таркибли таъминлаш манбаи.**

Интеграл стабилизаторларнинг ўз вазифасидан четлатилган ҳолатини юзага келтирувчи ностандарт манбалар схемалари яратилган. Бундай схемалар таъмирлаш жараёнининг муайян ҳолларида қўл келиши кўзда тутилган (3.2.4-расм).



**3.2.4-расм. Интеграл стабилизаторларнинг ностандарт вазифа юклатилган схемалари.**

### 3.3. Энерготежамкор ёритгичнинг принцинал схемасини лойихалаш.

Лойихаланаётган энерготежамкор ёритиш тизимини шилаб чиқариш корхоналарда, катта хона ва залларни ёритишда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Қанчалик катта жойни ёритмоқчи бўлсак нур диодларни сонини шунчалик кўпайтирамиз. Нур диодларини сонини ортиши тежамкорлик даражаси шунчалик ортиб боради. Бизнинг лойихамизда иккитадан нур диодимиз кетма-кет қилиб уланган. Битта нур диодимизни истемол токи  $I_{д1}=5\text{mA}$  га тенг бўлса, бизнинг ёритгични нур диодларини истемол токи қуйдагича бўлади:

$$I_{дy} = I_{д1} + I_{д2} = 5\text{mA} + 5\text{mA} = 10\text{mA}$$

Агар ёритгичларимизни бошқарув қурилмасиз уласак унинг истемол токи қуйдагича бўлади:

$$I^1_{дy} = I_{д1} + I_{д2} + \dots + I_{д16} = 5\text{mA} + 5\text{mA} + \dots + 5\text{mA} = 80\text{mA}$$

Бундан кўриниб турибдики ёритгичларда биз қуйдаги энергияни тежаб қоляпмиз:

$$I_{дт} = I^1_{дy} - I_{дy} = 80\text{mA} - 30\text{mA} = 50\text{mA}$$

Лекин қурилмаимизнинг камчилиги ҳам мавжуд бўлиб, тежамкорлик даражасига салбий таъсири бор. Камчилиги шундаки ёритгичлар махсус бошқарув қурилмасига эга бўлиб, у иккита мантиқий микросхемал, транзистор, конденсатор ва қаршиликдан ташкил тобган.

Бошқарув импульсларини ҳосил қилиш учун К155ЛА3 микросхемаси ишлатилган. Унинг истемол токи  $I_{ла3} = 20\text{mA}$  га тенг. Бошқарувчи сигнал частотаси микросхемага қўйилган қаршилик ва конденсаторга боғлиқ. Сигнал частотаси қуйдагича аниқланади:

$$f = 1/RC$$

$$f = 1/1 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 10^5/2 = 5 \cdot 10^4 \text{Гц} = 50\text{кГц}$$

Ёритгичларни бошқаришни амалга ошираётган транзисторлар базасини ток билан бирин кетин К561ИЕ8 микросхемамиз таминлаб турибди. Бу микросхемаимизнинг истемол токи  $I_{ие8} = 5\text{mA}$  дан иборат.

Демак бошқарув қурилмаимизнинг истемол токи қуйдагича аниқланади:

$$I_{бош} = I_{ла3} + I_{ие8} = 20\text{mA} + 5\text{mA} = 25\text{mA}$$

Биз лойихалаган 16 та нур диодли бошқарув қурилмасига эга бўлган энерготежамкор ёритгичнинг умумий истемол токини қуйдагича ҳисоблаймиз:

$$I_y = I_{дy} + I_{бош} = 10\text{mA} + 25\text{mA} = 35\text{mA}$$

Демак биз 16 та нур диодли бошқарув қурилмасига эга бўлган энерготежамкор ёритгичдан фойдаланиб, 16 та нур диодли ёритгичга нисбатан қуйда кўрсатилган токни тежаб қолдик:

$$I_t = I^1_{дy} - I_y = 80\text{mA} - 35\text{mA} = 45\text{mA}$$

Бу кўрсаткич қурилма 2.3 баробар кам ток истемол қилаётганини кўрсатяпти.

Лойихаланган бошқарув қурилмасига эга светодиоли энерготежамкор ёритиш тизимини фойдили иш коэффициенти светодиодларнинг сони ортиб бориши билан ортиб боради. Қурилманинг истемол токини светодиодлар сонига боғликлиги қуйидагича аниқланади:

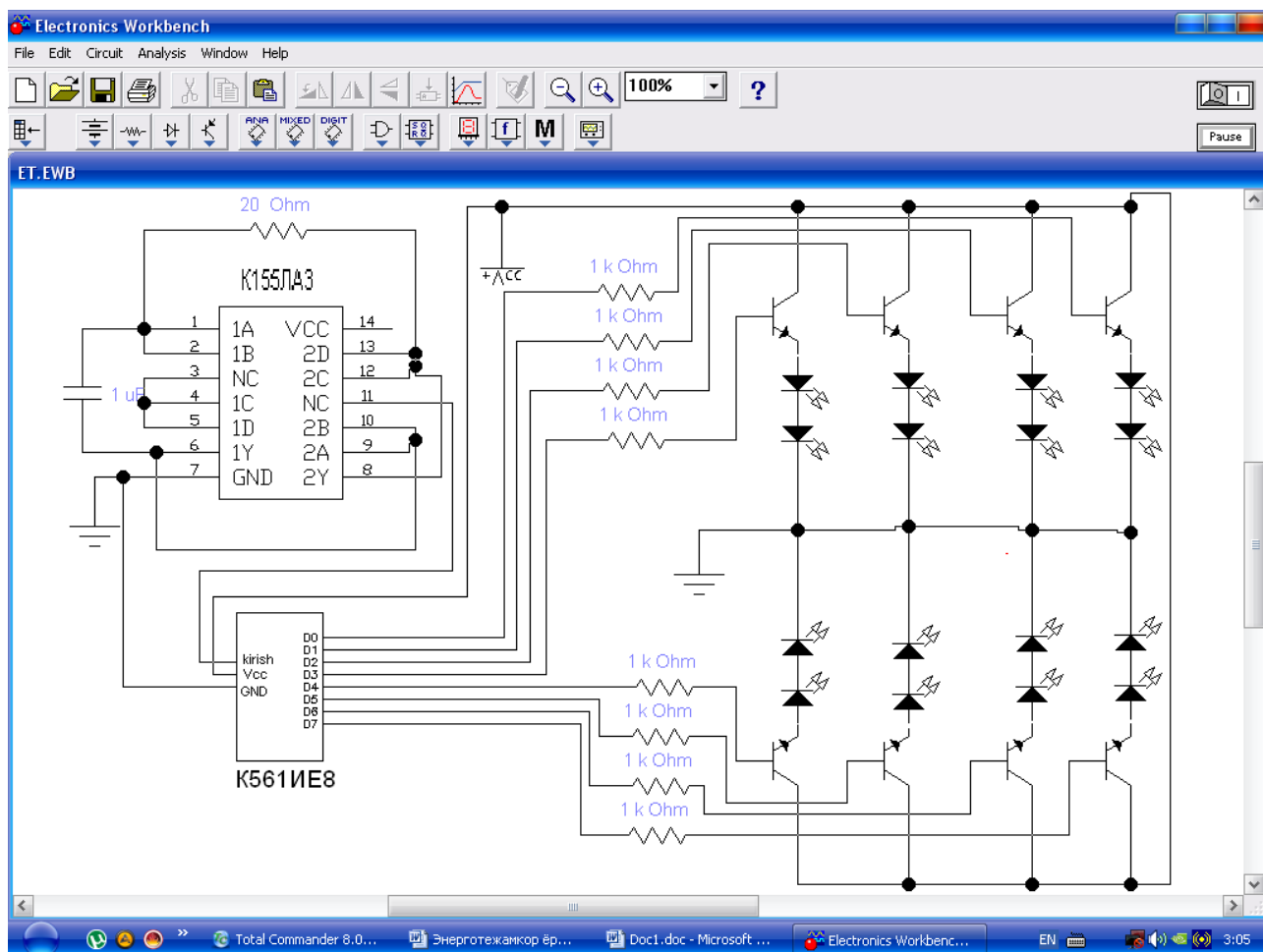
$$I_{KT}=(N/8)*0.005+0.025$$

Бу ерда, N – светодиодалар сони.

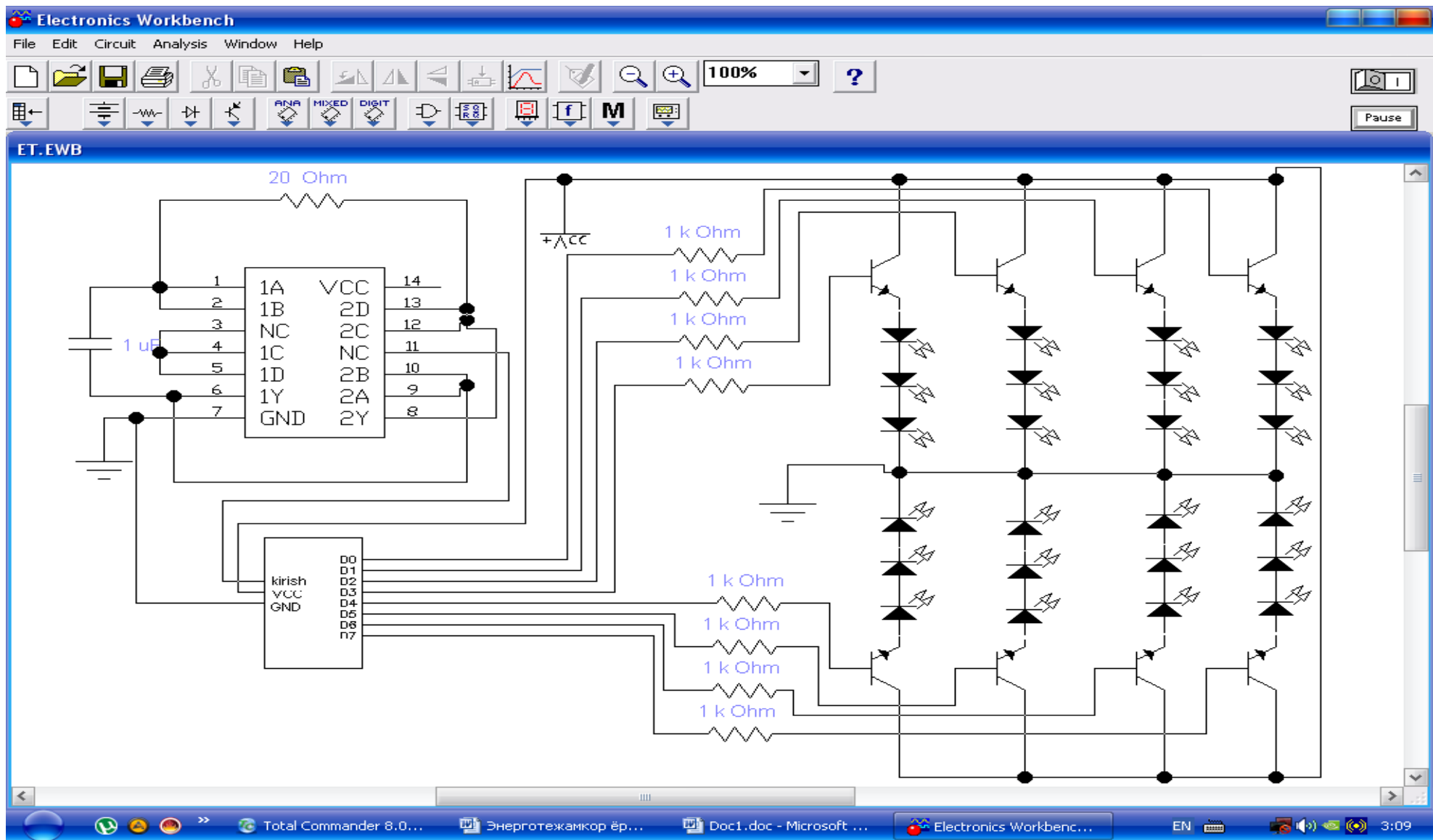
3.3.1-расмда 16 та нур диодли бошқарув қурилмасига эга бўлган энерготежамкор ёритгичнинг Workbench электрон дастурда лойихаланган принципиал схемаси кўрсатилган.

3.3.2-расмда 24 та нур диодли бошқарув қурилмасига эга бўлган энерготежамкор ёритгичнинг Workbench электрон дастурда лойихаланган принципиал схемаси кўрсатилган. Бу тизимнинг истемол токи қуйидагича:

$$I_{KT}=(N/8)*0.005+0.025=(24/8)*0.005+0.025=40mA$$



**3.3.1-расм. Энерготежамкор ёритиш тизимининг принципиал схемаси.**



3.3.2-расм. Энерготежамкор ёритиш тизимининг принципиал схемаси.

#### **4-БОБ. Мехнатни муҳофаза қилиш бўлими.**

4.1. Иш шароити нуқтаи назардан лойихаланаётган қурилманинг ёки технологик жараённинг тавсифи.

Лойхалаштирилган объект энерготехжамкор ёритиш тизими.

Приборни лойхалаштириш вақтида ўз ичига қуйида технологик операцияларни олади:

- Платани разметка қилиш;
- Платани кесиб чиқариш;
- Платага расм (схема) бериш;
- Уни кернлаш;
- Пармалаш;
- Лак билан суртиш;
- Травление қилиш;
- Лакдан тозалаш;
- Микроэлементларни пайвантлаш (пайка);
- Платани йиғиштириш ва монтаж қилиш;
- Корпуска уларни тешикларига жойлаштириш;
- Терилган усқунани корпусни ичига жойлаштири ва уни созлаш;
- Тайёр бўлагн приборни созлаш ва тажрибъадан утқазиш.

4.2. Лойихаланаётган объектнинг эксплуатация қилишда иш шароитининг таҳлили ҳамда хавфли ва зарарли омилларнинг тавсифи.

Юқоридаги операцияларни бажариш вақтида фақат икта учтасида хавфли ва зарарли омиллар пайдо бўлади, масалан, пармалаш вақтида стружка чиқиб кетиб жарохат етқазиши мумкин, пайка вақтида канифол буғи ажралиб чиқади, травление қилиш вақтида кислотани буғи ажралиб чиқади, бу факторлар зарарли ва инсонни нафас юлларига таъсир қилиши мумкин. Ҳамма станоклар электр кучланиш остида ишлайди шунинг учун инсонни электршикастланишига олиб келиши мумкин. Станоклар ишлаган вақтида шовқин ва титраш хосил бўлиши мумкин. Ёритилиш ҳам катта аҳамиятга эга, агар у етарлича бўлмаса, ишчиларни кўзи чарчаб, жарохат олиши мумкин.

Бинода ажралиб чиқадаиган исскилик, чанг, буғлар инсонга таъсир қилиши мумкин, булар ноқулай санитар - гигиена омилларига киради, чунки улар узоқ-муддата таъсир қилиб инсонни касалликга олиб келади.

4.3. Иш зонаси ҳавоси. Юқорида айтганимиздек ишлаб чиқариш хоналарида ҳаво муҳити кимёвий таркиби ва метеорологик шароитлари билан характерланади.

Шунинг учун ишлаб чиқариш жараёнида йил фаслларига қараб (қиш, куз, баҳор, ёз) метеорологик шароит параметрлари (харорат, ҳаво ҳаракати тизлиги, атмосфера босими), куйидагича олинади:

Шунинг учун ишлаб чиқариш хоналарида «Саноат корхоналарини лойихалаш санитария меёри» (СанПиН -93)га асосан бажарилаётган ишнинг тури ва йилнинг фасллари хисобга олганмиз. Йилнинг совуқ ва ўзгарувчан даврлари учун ишлаб чиқариш биноларидаги мўтадил ҳаво ҳарорати 16-22oC нисбий намлиги 60—30% ҳаво оқими тезлиги 0,2-0,3 м/с деб қабул қилинган рухсат этилган ҳаво ҳарорати эса 18-2oC, нисбий намлиги 75%, ҳаво оқими тезлиги 0,3-0,5м/с такоминланиши керак. Иссиқ давр учун мақбул ҳаво ҳарорати 60-30%, ҳаво оқими тезлиги 0,3—0,7м/с белгиланган, рухсат этилган ҳаво ҳарорати 33oCгача, нисбий намлик 75%, ҳаво оқими тезлиги 0,3-0,1м/с такоминланиши керак.

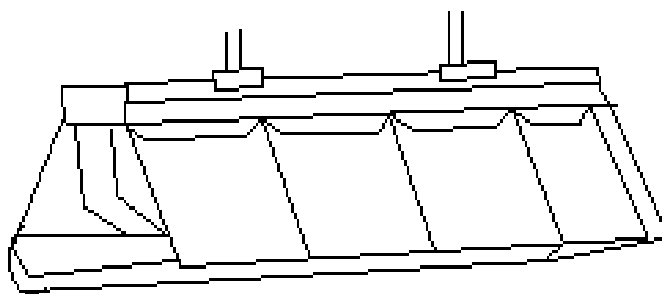
Бинода ажралиб чиқадаиган исскилик, чанг, буглар инсонга тасир қилиши мумкин, булар ноқулай санитар - гигиена омилларига киради, чунки улар узоқ-муддата тасир қилиб инсонни касалликга олиб келади.

Уларни инсонга тасирини камайтиш учун технологик жараёнда ишлаб турган ускуналар хаммаси герметиклаштирилади, технологик жараёнларни механизациялаш ва автоматлаштирилади. Ва зарарли моддалар ҳосил бўлишни йўқотиш ёки минимумгача камайтириш учун сунний ва табиий шамалаштириш системалар жорий этилган.

4.4. Ишлаб чиқаришда ёритилганлик. Лойхалаштрилган объектда ёритиш системаси куйидагача танланган, яни табиий, суний ва аралаш ёритилишлар

жорий қилинган. Бу объектда ТЁК= 1-3% тенг бўлиши керак, нормал ёритилиш  $E=300$  лк га тенг, шунинг учун биз, табиий ёрилиш системасини ен томондан, яни ойнакдан бўладиганини танладик, ва суний ёритилишни люминистентлик лампалари орқали амалда оширдик, улар хонада 6 та бўлиши керак экан ва расмда келдириган ёриткичда жойлашади.

Объектда ишни аниқлики аниқ ишига кирадади, ва кўриш шароити разряди объект ўлчамлари бўйича уни рамерлдари 1-3 мм тенг бўлади, бундан ташқари ёритилганлик даражаси, яни объект ва фон контрактилиги аниқланикланди.



#### **4.4.1.-расм. ЛДО турдаи ёриткичлар.**

4.5.Ишлаб чиқаришда шамоллатиш. Биз хонада ажралиб чиқадиغان зарарли моддарар (чанг, газлар, буьлар) коцентрацияси ва ажралиб чиқадиган иссиқлик жамини ҳисоблаймиз, ва унга ассосланиб шмолатиш системасини танлаймиз.

$$L = W / (d_2 - d_1) \quad (4.5.1)$$

Биз шароитимизда у аралаш, яни табиий ва сунний.

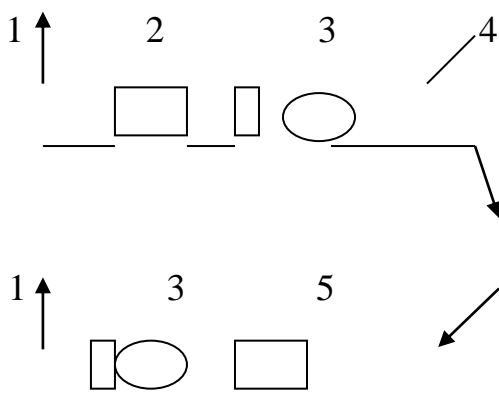
Диффлекторлар ва вентиляция йуллари орқали табиий, сунъий шамоллаштириш вентилятор ва воздуховодлар орқали амалга оширилади.

4.6. Ишлаб чиқариш шовқини ва тебратиш (вибрация ).

Шовқин ва тебратишни манбалар лойҳалаштрилган объектда бу станоклар ва хар хил ускуналар. Уларни тасири камайтириш учун - товуш ва тебранишни изоляция усуллари қўлланган, маслан, уларни тайига фундаментлар ва амортизаторлар урнатилан.

Шовқин тарқалиш йўлида эса кожухлар қуйилган.

Бу усуллари тўлдириш учун, шахсий химоя воситалари хам кўзда тутилган, яни заглушкалар жорий қилинган, бу 5 дБ шовқинни камайтиради.



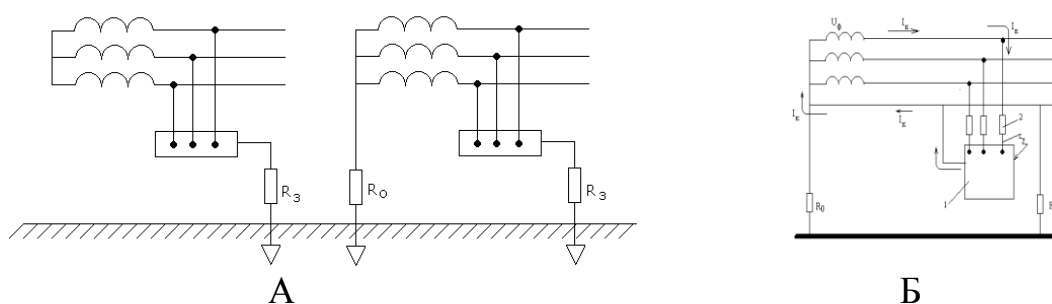
**4.5.1-расм. Ҳавони берадиган ва ҳавони тортадиган ҳаво алмаштириш системаси:**

**1 – диффлектор; 5 – фильтр, 2 - ёки совитгич - музлатгич ёки иситгич - калорифер; 3 – вентилятор; 4 – ҳаво юрадиган трубалар;**

4.7. Техника ҳавфсизлиги. Электр токидан шикастланиш ҳавфи. Ҳамма электр қурилмалари қучланишида ийшлайиди, шунинг учун электр токидан шикастланиш ҳавфи бор.

Электр токи даражали ҳавфи буйича ишчи ҳоналари «юқори ҳавфли» 2 синф хоналарига киради.

Шунинг учун одамларни химоя қилиш учун обоекда ерга улаш ва нолга улаш системалари қабул қилинган.



**4.7.1. Расм. А-Ерга ва Б - нолга улаш химоясини принципал схемаси.**

Ҳаракатдаги ва айланаётган машина ва механизмлардан, баландликдан тушиб кетишда механик зарарланиш (шикастланиш) ҳавфи. Ишлаб чиқариш жиҳоз ва машиналари ҳамда унинг қисмлари юқори ҳавф манбоаси бўлиб ҳисобланади. Лойхалаштлрнган обоекда шунка станоклар бор, масалан парма, токар ва бошқлар.

Уларни ҳавфни олдини олиш учун турли ҳил тўсиқлар хизмат жонрий қилинган.

#### 4.8. Ёнғин ҳавфсизлиги

Ёнғин ва портлаш бўйича ишлаб чиқариш тоифасини аниқлаш. Цехлар (хоналар) ёнғин ва портлаш ҳавфи даражаси бўйича синфлаш.

Лойҳалаштирилган объект ёниш ва потралш бўйича Д категорияисга киради.

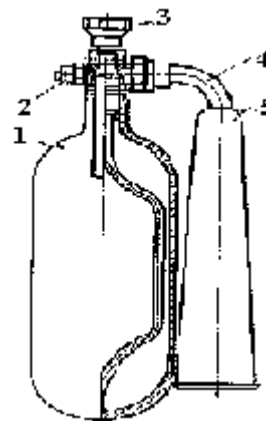
Қурилиш ва биноларнинг ёнғинга чидамлилиқ даражаси.

Биноларни ёнғинга чидамлиги бўйича улар 2 синфга – ута чидамлилига киралди.

Электр қурилмаларида ёнғин сабаблари ва уларни олдини олиш чоралари.

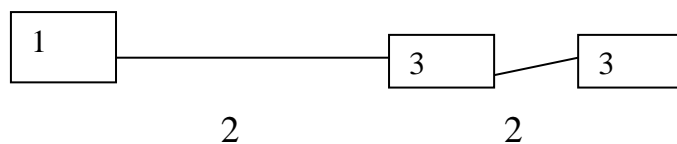
Электр қурилмалари ҳар ҳил қисқа тутатиш ва иштан чиққан вақтида ёнғин учраши мумкин, шанинг уларни олдини олиш чораларига, вақтида ППР қилиш, хизмат фақтида уни ишини назорат қилиш керак. Бу ишларни хаммасини электриқлар қилади, асосан опреатив хизматчиалри. Электр қурилмаларини учириш учун ОУ-5 (углекислотали) утчиргич ишлатилади.

*4.8.1- расм. Ўт ўчиргичлар: корбонад ангидридли ўт ўчиргич ОУ – 2: 1 – пўлат баллони; 2- сақлагич; 3 – беркитадиган вентил; 4 – сифон трубкаси; 5 – диффузор.*



**Ёнғинга қарши сув таъминоти.** Бинони бир чекассида ёнғинга қарши сув таоминоти урнатилган, уни ичида 10 метрли шланг ва раструби бор.

Цехни бурчагида ёнғинга қарши шит бор, унда ҳар ҳил турли унга тегилши, лопаталар, ломлар, багоралр, пакирлар, болталар, кумга яшиқ, сувга бочқлар бор, уларда яна 1 ОХП – утчиргич ва ОУ – утчиргиглар бор. Алоқа телефон орқали, сигнализация эса датчиклар орқали бажарилади. Датчиклар – иссиқдан, ёруклигдан ва тутундан ишлаши мумкин, уни схемаси куйидагича.



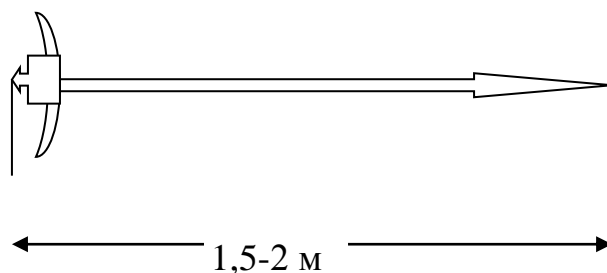
**4.8.2- Расм. ЭПС схемаси: 1 – қабул қилувчи станция; 2 – симлар; 3 – датчиклар.**

#### **4.9. Шахсий топшириқ - “Ерга улаш химоясини ҳисоблаш”.**

Қурилма иш шароитида тик бўлган диаметри. Қурилма тупроққа киритилган бўлиб, токнинг тарқалиш қаршилиги  $R=10^2\text{Ом}$  га тенг.  $d=50\text{мм}$ ,  $l$  19 м.

Маълумки, ҳисобга олувчи коэффициент  $K_2=1,3$ . Трубалар бир-бири билан пўлат орқали (80x8мм) бириктирилган тупроққа  $t_0=1,5$  м чуқурликда кўмилган.

4.9.1-расмда электрод келтирилган.



**4.9.1-расм. Ерга улаш ва нолга улаш химоясини электр схемаси.**

Трубани сунъий ерга улаш қурилманинг тарқалиш қаршилиги қуйидаги формула билан топилади:

$$R_{mm} = \frac{\rho}{2\pi l} \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = \frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 19} \left( \ln \frac{2 \cdot 19}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 11 + 19}{4 \cdot 11 - 19} \right) = 35,2 \text{ Ом} \quad (4.9.1)$$

бу ерда  $t$ -трубани ўртаси билан ернинг устки қисмигача бўлган масофа  $t=11$  м

Бу қуйидагига тенг

$$t = t_0 + 0,5 \cdot l = 1,5 + 0,5 \cdot 19 = 11 \text{ м} \quad (4.9.2)$$

Трубалар орасидаги масофа ахбм деб қабул қиламиз. Тупроқни мавсум мобайнида ўзгариши ҳисобга олинган ҳолда тупроққа қаршилиги топилади.

$$R'_{mp} = R_{mm} \cdot K_a = 35,2 \cdot 1,3 = 45 \text{ Ом} \quad (4.9.3)$$

Трубалар сони қуйидаги формула билан топамиз.

$$N_{mm} = \frac{R'_{mp}}{R_n \cdot \eta_{\varepsilon, m, p}} \quad (4.9.4)$$

бу ерда:  $\eta$  - трубаларни фойдали иш коэффиценти,  $\eta=0,83$

$R_n$ -сунъий ерга улаш қурилмаси қаршилиги корпусларга катталиги ҳисобланган  $R_n=40\text{Ом}$  деб қабул қиламиз.

Қийматларни ўрнига қўйиб керакли трубаларн топамиз

$$n = \frac{45}{40 \cdot 0,83} = 1,35$$

Яъни

$$R'_{mp} = R_{\text{прав}} \div \eta_{\varepsilon, m, p} = \frac{45}{4} = 11,25$$

Сунъий ерга улаш қурилмасини сонини топамиз.

$$n_o = \frac{R'_{mp}}{P_3 \cdot \eta_3} = \frac{11,25}{0,7} = 16 \quad (4.9.10)$$

$\frac{a}{l} = \frac{6}{19} = 0,316$  нисбатда сунҳий ерга улаш қурилмасини контур бўйича

фойдаланиш  $\eta_{\text{опр}} = 0,65$

юқоридан

$$n = \frac{11,25}{4 \cdot 0,65} = 4,32$$

Трубалар орасидаги масофа  $d=6\text{м}$  бўлганда уларни бирлаштирувчи қатор узунлиги қуйидагича бўлади.

$$l_n = 1,05 \cdot a(n-1) = 1,05 \cdot 6(5-1) = 25\text{м} \quad (4.9.11)$$

Бирлаштирувчи қаторни ток ўтишига қаршилигига тенг

$$R_n = \frac{\rho}{2\pi \cdot \ln} \cdot \ln \frac{2l_n^2}{B \cdot t} = \frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 25,2} \cdot \ln \frac{2 \cdot 25,2}{0,04 \cdot 82} = 4,75\text{Ом} \quad (4.9.12)$$

бу ерда  $B$ - қатор баландлиги м.

Тупроқ қалинлигига қараб мавсумга қараб ҳисобга олинса

$$R'_n = R_n \cdot K_c = 4,75 \cdot 1,3 = 6,175\text{Ом} \quad (4.9.13)$$

Бутун сунъий ергаулаш қурилмасини ток уришига қаршилиги қуйидагига тенг бўлади.

$$R_{\text{э.у}} = \frac{1}{\frac{\eta_{\text{эл}}}{R'_n} + \frac{n \cdot \eta_{\text{э.м.с}}}{n'_{\text{мп}}}} = \frac{1}{\frac{0,32}{6,175} + \frac{5 \cdot 0,65}{45}} = 2,3 \text{ Ом} \quad (4.9.14)$$

Шу ҳисоб билан биз шартли жихозни ерга сунъий улаш химояси ҳисоби курсатилган ва уни умумий қаршилиги 2,3 Омга тенг бўлиб чиқди, яъни электродлар сони тўғри танланибди.

## **5-БОБ. Хорижий инвестициялар бўлими.**

Мамлакатда бугунги кунда иқтисодиётнинг барқарор ривожланишини таъминлаш, таркибий жиҳатдан диверсификациялаш ва модернизациялаш жараёнлари билан биргаликда, ҳудудларда қурилиш ва транспорт коммуникациясини талаблар даражасида ташкил этиш масаласи ҳам муҳим ўрин эгаллайди.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримов таъкидлаб ўтганларидек: «... 2014 йилги ва истиқболга мўлжалланган иқтисодий дастуримизни амалга оширишда инфратузилмани, транспорт ва коммуникация қурилишини комплекс ва жадал равишда ривожлантириш устувор йўналишга айланиши даркор»

Мамлакат ҳудудларида қурилиш, транспорт коммуникацияси, ободонлаштириш, тураржой, ижтимоий объектларни реконструкция ва модернизация қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Хусусан, 2008 йил 5 майда қабул қилинган “Фарғона ва Қўқон шаҳарларини 2008-2012 йилларда реконструкция қилиш, ободонлаштириш ва ижтимоий инфратузилмасини ривожлантириш бўйича чора-тадбирлар Дастурини тасдиқлаш тўғрисида”ги Қарори, 2011 йил 15 ноябрда қабул қилинган “Фарғона шаҳрининг бош режасини амалга ошириш 2012-2015 йилларда ижтимоий ва транспорт-коммунал инфратузилма объектларини қуриш ва реконструкция қилишга оид” Қарорига асосан Фарғона вилояти марказида бунёдкорлик ишларини изчил давом эттирилмоқда. Вилоятда қурилиш ва транспорт инфратузилмасини, биринчи навбатда автомобил йўлларни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Бундай вазифани муваффақиятли амалга оширишда қурилиш корхоналари хизматларидан фойдаланиш алоҳида аҳамиятга эга. Мамлакат Президент И.Каримов таъкидлаганларидек: “2009-2012 йилларга мўлжалланган инқирозга қарши чоралар дастури”ни амалга оширишда инвестицияларни жалб этиш, аввало, ички манбаларни сафарбар этиш ҳисобидан иқтисодиётимизнинг муҳим тармоқларини жадал модернизация қилиш, техник ва технологик қайта

жиҳозлаш, қурилиш ва транспорт коммуникацияларини янада ривожлантириш ва ижтимоий инфратузилма объектларини барпо этиш ҳал қилувчи устувор йўналишга айланди.

Бу соҳада олиб борилаётган илмий ишлар қаторига менинг битирув малакавий ишимни мисол қилиб келтириш мумкин, мавзу "Ғарғона шахридаги автомобил йўлларининг транспортэксплуатацион сифатларини ошириш" бўйича ушбу соҳага хорижий инвестицияларни киритиш натижасида бажарилиши натижасида ушбу йўналиш ишларини жадаллаштириш ва ривожлантиришга ўзининг муносиб хиссасини қўшади ва бу йўналиш халқаро стандартларга мос келадиган лойиҳаларни яратишда муҳим ўрин касб этади .

Ўзбекистонда хорижий инвестицияларни жалб қилиш ва тартибга солишда Ўзбекистон Республикасининг "Чет эл инвестициялари тўғрисида", "Чет эллик инвесторлар ҳуқуқларининг кафолатлари ва уларни ҳимоя қилиш чоралари тўғрисида", "Инвестиция фаолияти тўғрисида"ги Қонунлар ва бошқа қонун ҳужжатлари унинг ҳуқуқий асоси бўлиб хизмат қилади.

Мулкчиликнинг турли шакллари таркиб топиши инвестицияларнинг ривожланишига катта тurtки бўлди. Мулкчиликнинг турли шаклларининг вужудга келиши муносабати билан капиталнинг соҳалардаги ўзгарувчанлиги, унинг оқими, ҳудудларга тақсимланиши тезлашди.

Чет эл инвесторлари, асосан, даромад (фойда) олиш мақсадида тадбиркорлик фаолияти ва қонун ҳужжатларида тақиқланмаган бошқа турдаги фаолият объектларига қўшадиган барча турдаги моддий ва номоддий бойликлар ва уларга доир ҳуқуқлар, шу жумладан, интеллектуал мулкка доир ҳуқуқлар, чет эл инвестицияларидан олинган ҳар қандай даромад Ўзбекистон Республикаси ҳудудида чет эл инвестициялари деб эътироф этилади.

**Хорижий инвестициялар** - бу чет эл инвесторлари томонидан юқори даражада даромад олиш, самарага эришиш мақсадида мутлақ бошқа давлат иктисодиётининг, қонун билан тақиқланмаган тадбиркорлик ва бошқа фаолиятларига сафарбар этадиган барча мулккий, молиявий, интеллектуал бойликларидир. Чет эл инвестициялари ички инвестициялардан фарқли ҳолда

ташқи молилаштириш манбаига киради. Улар миллий иқтисодиётга четдан, уларнинг келишини рағбатлантирган ҳолда жалб қилинади. Лекин чет эл капиталини жалб қилишнинг ҳамма шакллари ҳам молиялаштиришнинг ташқи манбаи бўлмаслиги мумкин. Бу биринчи навбатда, фоиз тўловлари билан қайтаришни талаб этадиган чет эл кредитлари ва қарзларига таалукли. Чунки, чет эл кредитлари ва халқаро молия институтлари қарзлари маълум вақт ўтгач асосий қарз билан бирга белгиланган фоизларининг қайтарилишини талаб этади. Четдан жалб этиладиган хорижий инвестициялар билан чет элдан киритиладиган кредитларнинг ўзига хос фарқлари мавжуддир. Бу борада хорижий инвестициялар рисклар доираси билан чет эл кредитлари рисклари кенглиги фарқланади.

"Чет эл инвестициялари тўғрисида"ги Қонунга кўра Ўзбекистон Республикасида чет эллик инвесторлар қуйидагилар бўлиши мумкин:

- чет эл давлатлари, чет эл давлатларининг маъмурий ёки ҳудудий органлари;
- давлатлараро битимлар ёки бошқа шартномаларга мувофиқ ташкил топган ёки халқаро оммавий ҳуқуқ субъектлари бўлган халқаро ташкилотлар;
- чет эл давлатларининг қонун ҳужжатларига мувофиқ ташкилтопган ва фаолият кўрсатиб келаётган юридик шахслар, бошқа ҳарқандай ширкатлар, ташкилотлар ёки уюшмалар;
- чет эл давлати фуқаролари бўлмиш жисмоний шахслар, фуқаролиги бўлмаган шахслар ва чет элларда доимий яшайдиган Ўзбекистон Республикаси фуқаролари.

Бозор иқтисодиёти ислохотларини чуқурлаштириш, иқтисодиётни эркинлаштириш ва мулк ҳуқуқини ҳимоя қилишни мустаҳкамлашга қаратилган чора - тадбирларнинг амалга оширилиши мамлакатимизда инвестиция муҳитини яхшилаш ҳамда ҳажми тобора ортиб бораётган хорижий инвестицияларни жалб қилишда ижобий таъсир кўрсатади.

Миллий иқтисодиётни ривожлантиришда хорижий инвестицияларнинг аҳамияти бениҳоят катта бўлиб, у қуйидагилар билан изоҳланади:

- биринчидан, хорижий инвестициялар ишлаб чиқаришга замонавий техника ва технологияларни жорий этиб, экспортга мўлжалланган маҳсулотларни ишлаб чиқаришни ривожлантиради;
- иккинчидан, импорт ўрнини босувчи товар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ва бунинг учун хорижий инвестицияларни иқтисодийнинг устувор соҳаларига йўналтириш ва пировардида аҳолининг меъёрадаги турмуш даражасини таъминлаш имконинияратади;
- учинчидан, кичик бизнесни ривожлантириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини жадаллаштириш орқали ўсиб бораётган аҳолини иш жойлари билан таъминлайди;
- тўртинчидан, корхоналарнинг эскирган ишлаб чиқариш қувватларини, моддий-техник базасини янгилайди ва техник қайтақуроллантиради;
- бешинчидан, табиий ресурсларни қайта ишловчи корхоналарни барпо этишга кўмаклашади ва ҳ.к.

Инвестиция лойиҳалари, аввало, устувор тармоқларга, яъни нефть ва химия sanoati, транспорт, энергетика, ер ости қазилма бойликларини ишлаб чиқаришга, қурилиш, телекоммуникация тармоқларига, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришга вауларни кенг қайта ишлашга, туризм соҳасини ривожлантиришга қаратилиши лозим.

2013 йилда йўл-транспорт ва муҳандислик-коммуникация инфратузилмаларини қуриш ва реконструкция қилиш ишлари юқори суръатлар билан олиб борилди.

Ўзбекистон миллий автомагистрالي таркибига кирадиган автомобиль йўллари қуриш ва реконструкция қилиш ишлари изчил давом эттирилди. Масалан, умумий фойдаланишдаги 530 километрлик автомобиль йўли қурилиб, реконструкция қилинди. Тўрт қаторли Ғузур-Бухоро-Нукус-Бейнов автомобиль йўлининг 141 километрлик тармоғини цемент-бетон билан қоплаш, тўрт қаторли Тошкент-Ўш автомобиль йўлининг Қамчиқ довони орқали ўтадиган 18 километрлик қисмида асфальт-бетон ётқизиш ишлари амалга оширилди, ана шу йўлнинг Қўқон шаҳрини айланиб ўтадиган 15 километрлик тармоғи,

шунингдек, Тошкент айланма йўлининг янги йўналиши барпо этилди ҳамда Бухоро шаҳридаги ҳалқа йўлда йўл ўтказгич қурилиши якунига етказилди.

2013-йилда Ўзбекистон ўз иқтисодиётини барқарор суръатлар билан ривожлантиришни давом эттирди, аҳоли турмуш даражасини изчил юксалтиришни таъминлади, дунё бозоридаги ўз позициясини мустаҳкамлади.

Биз оддий бир ҳақиқатни доимо эсда тутишимиз даркор. Яъни, сармоясиз тараққиёт йўқ, ишлаб чиқаришни ва умуман, мамлакатимизни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилашни инвестицияларсиз тасаввур этиб бўлмайди.

2013 йилда Инвестиция дастурини амалга ошириш доирасида мамлакатимизда 13 миллиард доллар қийматидаги капитал қўйилмалар ўзлаштирилди, бу 2012 йилга нисбатан 11,3 фоизга кўпдир. Ўзлаштирилган капитал қўйилмалар умумий ҳажмининг деярли ярмини, яъни 47 фоизини хусусий инвестициялар – корхоналар ва аҳолининг шахсий маблағлари ташкил этгани алоҳида эътиборга лойиқдир.

Жалб этилаётган инвестицияларнинг асосий қисми – 70 фоиздан ортиғи, биринчи навбатда, ишлаб чиқариш объектларини қуришга йўналтирилди, энг янги замонавий ускуналар харид қилишга сарфланган инвестициялар улуши эса қарийб 40 фоизни ташкил этди.

Умуман олганда, мамлакатимиз иқтисодиётига инвестиция киритиш ҳажми ялпи ички маҳсулотга нисбатан 23 фоиздан иборат бўлди.

Ўзлаштирилган умумий капитал қўйилмалар ҳажмининг 3 миллиард доллардан ортиғини хорижий инвестициялар ташкил этди. Шунинг 72 фоиздан зиёди ёки 2 миллиард 200 миллион доллари тўғридан-тўғри хорижий инвестициялардир.

Ўйлайманки, ҳаммамиз яхши англаб олганмиз: агар ўзимиз ҳаракат қилмасак, четдан сармоя ва инвестицияларнинг мамлакатимизга, ўлкамизга кириб келиши учун қулай шароит ва имтиёзлар ташкил этмасак, керак бўлса, айна шу йўналишда астойдил, бутун вужудимиз билан ишламасак, бундай рақамларни тушимизда ҳам кўрмасдик. Бу – аниқ гап.

Мамлакатимизда тикланиш ва тараққиёт жамғармасининг ташкил этилгани чет эл инвестицияларини жалб этишда кўп жихатдан муҳим аҳамият касб этмоқда, десак, ҳеч қандай муболаға бўлмайди. Жамғарманинг асосий вазифаси иқтисодиётнинг етакчи тармоқлари ва йўл-коммуникация соҳасидаги стратегик муҳим инвестиция лойиҳаларини хорижий шериклар билан ҳамкорликда молиялашда фаол иштирок этишдан иборат экани, ўйлайманки, сизларга яхши маълум.

Жамғарма фаолият бошлаганидан буён ўтган қисқа вақт мобайнида 15 миллиард доллардан зиёд миқдордаги активларга эга бўлган қудратли молия институтига айланди.

Жамғарма ўз маблағлари билан умумий қиймати 29 миллиард доллардан зиёд 86 та стратегик аҳамиятга молик инвестиция лойиҳасини ҳамкорликда молиялаштиришда иштирок этмоқда. Фақат 2013 йилнинг ўзида Жамғарма маблағлари иштирокида қиймати 780 миллион доллардан ортиқ бўлган 33 та ўта муҳим лойиҳа амалга оширилди.

2013 йилда Инвестиция дастури доирасида молиялашнинг барча манбалари ҳисобидан умумий қиймати қарийб 2 миллиард 700 миллион доллардан иборат бўлган 150 та ишлаб чиқариш йўналишидаги лойиҳани амалга ошириш ишлари ниҳоясига етказилди.

Мамлакатимизда хорижий инвестицияларни миллий корхоналарга жалб этишда қуйидаги устувор йўналишларни белгилаш мақсадга мувофиқдир:

- қишлоқ хўжалик маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш соҳаларини ривожлантириш;
- минерал хом ашё ресурсларини, шу жумладан, нефть ва газни қазиб чиқариш, қайта ишлаш бўйича экологик ишлаб чиқаришни ташкил этиш;
- транспорт ва телекоммуникация инфратузилмасини ривожлантириш;
- иқтисодиётнинг барча тармоқларида илм талаб ва жаҳон бозорларида рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришни ташкил этиш;
- туризм соҳасини ривожлантириш, халқаро ва ички туризмнинг замонавий инфратузилмасини яратишга эришиш.

Хорижий инвестицияларни жалб этиш тадбирларини амалга оширишда ҳукумат қуйидаги тамойилларга асосланди:

- ташқи иқтисодий фаолиятни янада эркинлаштириш соҳасида аниқ мақсадни кўзлаб сиёсат юритиш;
- республика иқтисодиётига бевосита капитал маблағни кенг жалб этишни таъминлайдиган ҳуқуқий ижтимоий-иқтисодий ва бошқа шарт-шароитларни тобора такомиллаштириш;
- республикага жаҳон даражасидаги технологияни етказиб бераётган ва иқтисодиётни замонавий таркибини вужудга келтиришга кўмаклашаётган хорижий инвесторларга нисбатан очик эшиклар сиёсатини юргизиш;
- маблағларни республика мустақиллигини таъминлайдиган, импорт ўрнини қопловчи ва рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлган энг муҳим устувор йўналишда жамлаш. Шунингдек, республика иқтисодиётига хорижий инвестицияни жалб этишни фаоллаштириш учун қуйидагиларни амалга ошириш зарур:
  - инвестиция лойиҳаларини малакали экспертлар назоратидан ўтказиш ва мукамал тайёрланишига эришиш;
  - кўшма корхоналар ва хорижий инвестиция иштирокидаги бошқа турдаги тадбиркорлик фаолиятини рўйхатдан ўтказишдаги тўсиқларни бутунлай олиб ташлаш.

Мамлакатимизда хорижий инвестицияларни миллий корхоналарга жалб этишда қуйидаги устувор йўналишларни белгилаш мақсадга мувофиқдир:

- қишлоқ хўжалик маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш соҳаларини ривожлантириш;
- минерал хом ашё ресурсларини, шу жумладан, нефть ва газни қазиб чиқариш, қайта ишлаш бўйича экологик ишлаб чиқаришни ташкил этиш;
- транспорт ва телекоммуникация инфратузилмасини ривожлантириш;
- иқтисодиётнинг барча тармоқларида илм талаб ва жаҳон бозорларида рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришни ташкил этиш;
- туризм соҳасини ривожлантириш, халқаро ва ички туризмнинг замонавий

инфратузилмасини яратишга эришиш.

Ўзбекистонда ўтказилаётган иқтисодий сиёсат жаҳон иқтисодий ҳамжамиятига интеграциялашув жараёнини фақат давлат таркибий тузилиши бўйича эмас, балки хусусий сектор даражасида ҳам жадаллаштиришни назарда тутди. Очик бозорнинг фаолият кўрсатиши учун яратилаётган шарт-шароитлар Ғарб ва Шарқ ишбилармонларининг мамлакатимизга бўлган қизиқишининг ортиб боришини таъминлайди.

### **Инвестиция сиёсати ва реал сектор тармоқларини ривожланиши.**

**Инвестиция сиёсати.** 2013 йил якунида вилоятда барча манбаалар ҳисобидан 1796,6 млрд. сўмлик маблағлар ўзлаштирилиб, ўтган йилнинг шу даврига нисбатан 112,2 фоизга ўсди. Жумладан, бюджет маблағлари ҳисобидан 344,4 млрд. сўм, бюджетдан ташқари маблағлар ҳисобидан 147,7 млрд. сўм, корхоналар ўз маблағлари ҳисобидан 421,5 млрд. сўм, аҳоли маблағлари ҳисобидан (якка тартиб уй-жой қурилиши, ичимлик сув ва табиий газ тармоқларини қурилиши ва бошқалар) 440,9 млрд. сўм, тижорат банклари кредитлари ҳисобидан 183,3 млрд. сўм ҳамда чет эл инвестицияси ва кредитлари ҳисобидан 258,7 млрд.сўмни ташкил этди.

Жами ўзлаштирилган маблағларнинг 52,1 фоизи ишлаб чиқариш соҳасига тўғри келади.

Ҳисобот даврида инвестиция дастурига асосан саноат корхоналарни янги ташкил этиш, модернизация ва реконструкция қилиш ҳисобига 59 та корхона фойдаланишга топширилиб, 115,1 млрд. сўмлик инвестициялар киритилди ҳамда 175,6 млрд. сўмлик қўшимча маҳсулот ишлаб чиқариш имкониятлари яратилди, натижада 1611 та янги ишчи ўринлар яратилди.

**Ижтимоий соҳа объектлари қурилиши.** 2013 йил «Манзилий дастур»га асосан 340 та объектга 259,4 млрд.сўм капитал маблағ ўзлаштириши режалаштирилган бўлиб, шундан қурилиш-монтаж ишларига 244,5 млрд.сўм маблағ сарфланиши кўзда тутилган. Ҳисобот даврида 282,7 млрд. сўмлик ёки йиллик лимитга нисбатан 109 фоизга маблағлар ўзлаштирилди.

Реконструкция, мукаммал таъмирлаш, ўқув муассасалари ҳамда соғлиқни сақлаш объектларини жиҳозлаш жамғармаси ҳисобидан 2013 йилда 2 та (60 ўринли) касб-хунар коллежларга янги ўқув ўстахонани қурилишига 1072,1 млн.сўм ўзлаштирилиши режалаштирилган бўлиб, ҳисобот даврида 878,8 млн.сўмлик капитал маблағлар ўзлаштирилиб, 2 та (60 ўринли) касб-хунар коллежларга янги ўқув ўстахоналар қурилиб фойдаланишга топширилди. Шу билан биргаликда 1 та касб-хунар коллежига қўшимча (240 ўқувчи ўринли) ўқув блокини қурилишига 643,9 млн. сўм ажратилиши режалаштирилган бўлиб, амалда 674,7 млн. сўм маблағ ўзлаштирилди. 1 та (240 ўқувчи ўринли) касб хунар коллеж реконструкция ишлари тугатилиб, фойдаланишга топширилди.

Бундан ташқари 5 та (4375 ўқувчи ўринли) касб-хунар коллежларни мукаммал таъмирлаш учун 3218,2 млн.сўм маблағ ўзлаштирилиши режалаштирилган бўлиб, ҳақиқатда 3244.5 млн.сўм маблағ ўзлаштирилиб, 5 та (4375 ўқувчи ўринли) касб-хунар коллежларда белгиланган ишлар тугатилиб фойдаланишга топширилди.

2 та (1425 ўқувчи ўринли) академик лицейларни мукаммал таъмирлаш учун 810,6 млн.сўм маблағ ўзлаштирилиши режалаштирилган бўлиб, ҳақиқатда 847,0 млн.сўм маблағ ўзлаштирилиб, 2 та (1425 ўқувчи ўринли) академик лицейларда белгиланган ишлар амалга оширилиб фойдаланишга топширилди.

7 та (3030 ўқувчи ўринли) умумтаълим мактабларини капитал реконструкция қилиш учун 5882,3 млн сўм маблағ ўзлаштирилиши режалаштирилган бўлиб, ҳисобот даврида 5792,9 млн.сўм маблағ ўзлаштирилди ва 7 та (3030 ўқувчи ўринли) умумтаълим мактабларда белгиланган ишлар бажарилиб, фойдаланишга топширилди.

Бундан ташқари 17 та (10805 ўқувчи ўринли) умумтаълим мактабларни мукаммал таъмирлаш учун 6697,1 млн. сўм маблағ ўзлаштирилиши режалаштирилган бўлиб, ҳақиқатда 6541 млн. сўм маблағ ўзлаштирилиб ва 17 та (10805 ўқувчи ўринли) умумтаълим мактабларда мукаммал таъмирлаш ишлари тугатилиб, фойдаланишга топширилди.

Шу билан бирга 11 та соғлиқни сақлаш объектларини капитал реконструкция ва қурилиш ишларига 18261,9 млн. сўм маблағ режалаштирилган. Хисобот даврида 18364,2 млн. сўм маблағ ўзлаштирилиб, 4 та 225 қатновга эга қишлоқ врачлик пунктлари ва 6 та 795 ўринли соғлиқни сақлаш объектларида белгиланган ишлар бажарилиб фойдаланишга топширилди.

**Пудрат ишлари.** 2013 йил январь-декабрь якунига кўра бажарилган пудрат ишлари ҳажми 1071,4 млрд. сўмдан иборат бўлиб, ўтган йилнинг шу даврига нисбатан 113,1 фоизни ташкил этмоқда.

**Ўзбекистон Республикасининг 2013 йил инвестиция дастури (ПҚ-1855).** Ушбу қарор доирасида вилоят бўйича **9 та** лойиҳаларга (шундан 6 таси йилдан йилга ўтувчи лойиҳалар) **38,9** млн. доллар миқдорида инвестициялар ўзлаштирилиши ва **895 та** иш ўринларини ташкил этиш белгиланган. Натижада жами лойиҳалар бўйича **430 та** янги иш ўринлар яратилди. Бироқ, қуйидагилар тармоқ жадвалидан орқада қолмоқда:

Фарғона туманидаги "**Moderna Ceramic Industries**" ҚҚда йилига 3,5 млн м<sup>2</sup> керамика плиткаларни ишлаб чиқаришни ташкил этиш мақсадида Корея давлатини "**SHENZHEN CONSTRUCTION EQUIPMENT & ENGINEERING CO LTD**" компаниясининг маблағлари ҳисобидан 2,3 млн. доллар (9 ойда 2 млн. доллар) миқдорида тўғридан-тўғри хорижий инвестициялар ўзлаштирилиши режалаштирилган. Ушбу лойиҳа 2014 йил Республика Инвестиция дастурига киритилган.

**Фарғона вилоятини 2013-2015 йилларда саноат салоҳиятини ошириш.** Дастур доирасида қурилиш маҳсулотлари ишлаб чиқариш йўналишида 2013-2015 йилларда жами **239 та** лойиҳа амалга оширилиши белгиланиб, лойиҳаларнинг умумий қиймати **53,4** млн. долларни ташкил этади. Лойиҳаларни амалга оширилиши натижасида **4807 та** янги иш ўринлари яратилиши режалаштирилган.

Дастур доирасида 2013 йилда **118** та лойиҳа амалга оширилиши белгиланиб, лойиҳаларнинг умумий қиймати **17,9** млн. долларни ташкил этади. Лойиҳаларни амалга оширилиши натижасида **1986** та янги иш ўринлари яратилиши режалаштирилган. Ҳисобот даврида **118** та лойиҳаларда белгиланган ишлар тўлиқ амалга оширилди ва фойдаланишга топширилди. Мазкур мақсадларга барча манбаалар ҳисобидан **22,1** млн. доллар миқдорида инвестициялар ўзлаштирилган. Лойиҳаларни амалга оширилиши натижасида **1994** та янги иш ўринлари яратилди.

**Ўзбекистон Республика Президентининг 2010 йил 8 сентябрдаги ПҚ–1403 сонли қарорига** мувофиқ 2013 йилда вилоят бўйича 850 та қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар бўйича яқка тартибдаги уй-жойлар қурилишига учун туман ҳокимлари томонидан 14 та туман 30 та қишлоқ массивларида 86,3 га ер майдони ажратиб берилган. Ажратилган ер майдонларининг геология, топохариталари тайёрланиб, мазкур ер майдонларига намунавий уй-жойлар қурилиши учун таълуқли ташкилот ва идораларининг техник шартлари олинди.

Мазкур шарт ва хулосалар асосида вилоят архитектура ва қурилиш бошқармаси томонидан архитектура режа топшириғи (АРТ) тайёрланди. Ушбу тайёрланган ҳужжатлар асосида вилоятдаги “Фарғонафуқаролойиҳа” МЧЖ, “Фарғона гарант лойиҳа сервис” ХК ва “Фарғона коммунал фуқаро қурилиш” МЧЖлар томонидан лойиҳа-смета ҳужжатлари тайёрланди. Давлат экспертиза Фарғона ҳудудий бошқармаси томонидан экспертизадан ўтказилди.

Ушбу уйларни қўрилишига 116,6 млрд.сўм ўзлаштирилиши белгиланган бўлиб, январ-декабр ойлари давомида 112,1 млрд сўмлик қурилиш монтаж ишлари амалга оширилди. Ҳисобот даврида 850 та 115,6 минг м<sup>2</sup> намунавий лойиҳалар асосида уй-жой қурилиши яқунланиб фойдаланишга топширилди. Молиялаштирилган маблағ 107,8 млрд сўмни ташкил этди.

## Хулоса

Мазкур битирув малака ишида асосий кўрилган масала ахоли яшаш жойларини ёритишда камроқ энергия сарфлайдиган энерготежамкор ёритиш тизими схемасини лойихалаш ва хисоблаш амалга оширилди.

Бу усул юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган светодиодлардан ёритиш тизимида фойдаланиш имкониятини кенг очиб беради. Бу лойихани тайёрлаш жараёнида ўқиш жараёнида олган билимларимни мустахкамладим.

Олдин хонадонларимизда ёритиш учун хизмат қилган накалли ёритгичлар ўрнини янада арзонроқ ва энергия тежамкор ёритгичга айлантиришни бир қанча усуллари кўрилди. Мавжуд ёритгичлар таҳлил қилиниб авзалликлари ва камчиликлари кўриб чиқилди. Камчиликларни бартараф этиш чоралари кўрилди.

Энерготежамкор ёритиш тизимини лойихалаш бошқарув қурилмасига эга бўлган светодиодли ёритгичлар орқали амалга оширилди ва натижада светодиодли ёритгичлар истемол қиладиган энергияни 50%га камайтириш имкониятига эга бўлдик.

## Адабиётлар

1. Энергосберегающая технология электроснабжение народного хозяйства. Вып.1,2,3,4,5 (под. ред. В.А.Веникова) Н.В.Ш.1989г.
2. Энергосберегающие технологии в СССР и за рубежом.- М 1991г.
3. Энергосбережение и использование вторичных энергоресурсов в хим.производствах. Саратов СПИ 1991г.
4. Энергосберегающие технологии в цветной металлургии.- М: изд. Металлургия 1992г.
5. Материалы программы ТАСИС по энергосбережению.
6. Ресурсосбережение - важнейший элемент повышения эффективности энергетического комплекса.
7. Е.И.Афанасьев, И.К.Тульчин. Снижение расхода электроэнергии в электроустановках зданий.- М.:Энергоатомиздат 1987г. с.224.
8. В.П.Кораблев. Экономия электроэнергии в быту. М.: Энергоатомиздат 1987г.с.96.
9. В.В.Михайлов. Тарифы и режимы электропотребления. М.: Энергия1974г.
10. Ю.В. Копытов, Чуланов. Экономия электроэнергии в промышленности. Справочник М.:Энергия 1978г. с.120.
11. Рекомендации для электросетевых предприятий по реализации энергосберегающих мероприятий. М.:АКХ им. Панфилова 88г.
12. Л.Д.Клебанов Вопросы методики определения и снижения потерь электрической энергии в сетях. Изд. ЛГУ 1973г.
13. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем Воротницкий В.Э., Железко Ю.С., Казанцев В.Н. и др.;- М:Энергоиздат, 1983г.
14. Д.А. Арзамасцев, А.В. Липес: Снижение технологического расхода энергии в электрических сетях – М. 1989г.