

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА
СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**
АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ
**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ФАКУЛТЕТИ**
***ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
ТАЪЛИМ ЙЎНАЛИШИ***
“ Умумий техника фанлари ва ХФХ” кафедраси

“ТАСДИҚЛАЙМАН ”

«Қишлоқ хўжалигини
механизациялаш» факултети
декани, доцент _____ Хамракулов А.К.

“ ____ ” _____ 2013 й.

“Ҳимояга рухсат этаман”

кафедра мудири, т.ф.н.
доцент, в.б. ____ Мамажонов П.С.

“ ____ ” _____ 2013 й.

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШ

Мавзу: «Оқин сув ресурсларидан электроэнергия олишда
қўлланиладиган юритмани лойихалаш»

Бажарувчи:

Низомов Д.

Раҳбар:

Қаххаров Ў.

Андижон - 2013 йил

АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

(Олий ўқув юрти)

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш факультети
Умумий техника фанлари ва ХФХ кафедраси
Қишлоқ хўжалигини механизациялаш таълим йўналиши 4 босқич 2 гуруҳ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Кафедра мудири,
доцент в.б. _____ Мамажонов П. С.

12 январ 2012 йил.

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИҚ

Талаба Низомов Донёр
(фамилияси, исми, шарифи)

Битирув малакавий ишининг мавзуси: **«Оқин сув ресурсларидан электроэнергия олишда қўлланиладиган юритмани лойихалаш»**
«25» декабр 2012 йил даги № 9 Кафедра мажлисида маъқулланган. «4» январ 2013 йил даги №2-СТ рақамли ректорни буйруғи билан тасдиқланган.

2. Битирув малакавий ишини топшириш муддати 15 июн 2013 йил.

3. Битирув малакавий ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар: Ток ишлаб чиқувчи манбаалар, электроэнергия соҳасини ривожланиши ҳақида маълумотлар, илмий мақолалар ва техник адабиётлар.

4. Ҳисоблаш тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати): 1. Кириш. 2. Ўзбекистон Республикасини электроэнергия билан таъминланганлиги; 3. Генераторлар таҳлили; 4. Оқин сувдан ҳаракатга келувчи қурилмани кинематик схемасини яратиш; 5. Оқин сувда қўлланиладиган юритмани ҳисоблаш; 6. Иқисодий қисм; 7. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги. 8. Экология бўлими. 9. Фойдаланилган адабиётлар.

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилади): 1. Электроэнергия ишлаб чиқарувчи қурилма схемаси. 2. Парракли гилдирак чизмаси. 3. Паррак гупчаги ҳамда валнинг йиғма чизмаси. 4. Етакловчи тишли гилдирак ишчи чизмаси. 5. Паррак валини ишчи чизмаси. 6. Техник-иқтисодий кўрсаткичлар.

6. Битирув малакавий иши бўйича маслаҳатчи (лар)

№	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи ф.и.ш.	Имзо	Сана
			Топшириқ берилди	Топшириқ бажарилди
1.	Адабиётлар ва материаллар тўплаш	Қаххаров Ў.		
2.	Технологик қисм	Қаххаров Ў.		
3.	Конструктив қисм	Қаххаров Ў.		
4.	Хаёт фаолияти хавфсизлиги	Юлдашев А.		
5.	Экалогия бўлими	Қаххаров Ў.		

7. Битирув малакавий ишини бажариш режаси

№	Битирув малакавий иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1.	Кириш.	14.01.2013.	26.01. 2013
2.	Умумий қисм	28.01. 2013	25.02. 2013
3.	Технологик қисм	11.03.2013	23.03.2013
4.	Конструктив қисм	11.04.2013	20.04.2013
5.	Иқтисодий қисм	22.04.2013	14.05.2013
6.	Хаёт фаолияти хавфсизлиги	15.05.2012	04.06.2013
7.	Экалогия бўлими	05.06.2013	11.06.2013

Битирув малакавий иши раҳбари: _____ (имзо) Қаххаров Ў. (Фамилияси , исми, шарифи.)

Топшириқни бажаришга олдим: _____ (имзо) Низомов Д. (Фамилияси , исми, шарифи.)

Топшириқ берилган вақти: « 14 » январ 2013 йил.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	5
I.Республикада энергетик системани ривожланиши.....	7
II.Электр қурилмаларини ривожланиш тарихи.....	11
III. Электр машиналарининг вазифаси ва таснифи.....	13
IV. Технологик қисм Генераторлар ҳақида маълумотлар.....	15
4. 1. Ўзгармас ток генераторлари.....	15
4.2. Ўзгарувчан ток генераторлари.....	16
4.3.Ток турига биноан мотор турини танлаш.....	19
4.4.Электр моторларининг асосий типлари.....	20
4.5. Электр моторларининг қувват коэффициентлари.....	22
4.6. Қувват коэффициентини ошириш усуллари.....	23
V. КОНСТРУКТИВ ҚИСМ.....	26
5.1. Парракли юритмани лойihalаш ва электрогенератор танлаш	27
5.2. Парракли ғилдирак валини ҳисоби.....	30
5.3. Парракли ғилдирак валига подшипник танлаш.....	30
5.4. Шпонкали брикма ҳисоби.....	31
5.5. Тишли цилиндрик ғилдиракли тезлатгични ҳисоби.....	33
VI. Иқтисодий қисм.....	35
VII. ХАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВҒСИЗЛИГИ.....	39
VIII. ЭКАЛОГИЯ	47
IX. Хулоса ва таклифлар.....	51
ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	53

КИРИШ

Хозирги вақтда электроэнергия тармоғи етиб бормаган жойлар деярли қолмаган. Катта ишлаб чиқариш корхоналардан тортиб то кичик таъмирлаш устахоналаригача электр энергиясидан кенг фойдаланилади. Замонавий компьютерлашган бир даврда унинг аҳамияти янада ортиб бормоқда. Шу билан бирга электр энергияни ишлаб чиқаришга жуда кўп сарф харажат бўлишлигини унитмаслик керак. Мисол учун агар электр энергия ишлаб чиқадиган генераторлар ички ёнув двигателлари ёрдамида ҳаракатга келтирилса 1 кВт соат электр энергия ишлаб чиқиш учун 170 гр ёқилғи сарф қилади. Ёқилғи тақчил вақтда иқтисодий жihatдан бундай сарф мақсадга мувофиқ эмас.

Кўп ҳолларда энергетика системаси узоқда жойлашган кичик қувватли истеъмолчиларни энергия билан таъминлашда дизель-моторлари, шамош моторлари, буғ ва гидротурбиналар орқали айлантририладиган синхрон генераторлардан фойдаланилади.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудидан ҳозирда жуда кўп дарёлар, анхорлар, каналлар ва ариқлар оқиб ўтади. Уларда оқаетган сув айрим ҳолларда маълум тепаликлардан пастга тамон шаршара кўринишида оқиб тушади, кўп жойларда сувларни тармоқларга бўлиш учун тўғонлардан фойдаланилади. Бу тўғонлардан ҳам сувлар пастликка томон 2...3 метрли баландликдан шаршара кўринишида оқиб тушиб сувни потенциал энергияси кинетик энергияга айланади. Бу энергиялардан унумли фойдаланиш учун шаршараларга унча катта бўлмаган электрогидроиншоат қурилмалар барпо этиш ва улар ёрдамида маълум қувватга эга бўлган электроэнергия олиш мақсадга мувофиқдир. Шунинг учун битирув малакавий ишни мақсади ҳам айнан шундай қурилмани лойихасини амалга оширишга бағишланган. Ишни бажариш жараёнида Ўзбекистон Республикасида электр энергия таъминоти, электр машиналар вазифаси ва таснифи, электр генераторлари ва улардан фойдаланиш усуллари кенг ёритилган.

Ишни иқтисодий қисмини бажаришда лойихаланган агрегатни ҳозирда қўлланилаётган ички ёнилғи двигатели ёрдамида ҳаракатланиб электр токини ишлаб чиқувчи агрегатга нисбатан таққосланиб иқтисодий самараси ҳисобланган.

Битирув малакавий ишида ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва экология қисмлари ҳам ўз ифодасини топган

I. Республикада энергетик системани ривожланиши

Хозирги кунда халқ хўжалигининг турли сохалари ва, хатто маиший хизматда ҳам электр машиналари, аппаратлари ва бошқа электржихозлари кўп ишлатилмоқда. Хусусан, электр энергиясининг асосий қисми-иссиқлик гидро ва атом станцияларида ўрнатилган синхрон электр машиналарида ҳосил қилинади. Бунда, буғ ва гидротурбиналарнинг механик энергиясига айлантирилади. Хозирги иссиқлик электр станцияларида қуввати 300,500,800 ва 1200 МВА бўлган турбогенераторлар, гидростанцияларда эса 200...1000 МВА ли гидрогенераторлар ишлатилмоқда. Энергетика системасидан узоқда жойлашган кичик қувватли истеъмолчиларни электр энергияси билан таъминлашда дизельмоторлари, шамол моторлари, буғ ва гидротурбиналар орқали айлантириладиган синхрон генераторлардан фойдаланилади, (бундай маҳаллий электр станциялари фавқулотда вазиятларда ҳам кенг ишлатилмоқда).

Статик маълумотларга биноан ҳозирда Республикамизда ишлаб турган кўп сонли иссиқлик ва гидростанцияларда ҳосил қилинган электр энергияси қувватининг умумий миқдори 11 млн кВт дан ортиқ бўлиб, бундан 9,8 млн кВт қувват иссиқлик, қолгани ГЭС ларда ишлаб чиқилмоқда. 2000 йиллардан бошлаб Республикамизда ишлаб чиқарилган 47,7 млрд кВт соат бўлиб, жон бошига 2000 кВт соатга тенгдир Юртимизда катта қувватли иссиқлик электр станциялари: жумладан Сирдарё Давлат туман электр станцияси (ДТЭС), Ангрен, Навоий, Тахия-тош, Тошкент ДТЭС лари ва бошқа иссиқлик ЭС ҳамда. Чорвоқ, Фарход, Хужакент, Товоқсой каби катта қувватли ва 20 дан ортиқ кичик қувватли ГЭС лар ишлаб турибди.

Махсулотлар ишлаб чиқарадиган машина ва механизмлар турли хилдаги электр моторлари билан ҳаракатга келтирилади. Электр энергиясини механик энергияга айлантирадиган машина электр мотор дейилади. Хозирда Республикамизда ишлаб чиқарилаётган электр энергиясининг тахминан 70% ини электр моторлари истеъмол қилмоқда. Бу рақам қишлоқ хўжалиги соҳасига ҳам таалуклидир.

Давлат электр станциялари одатда энергетика ресурслари мавжуд бўлган туманларда қурилади ва уларда электр энергияси уч фазали ток сифатида асосан синхрон генераторлари воситасида ҳосил қилинади. Асинхрон машиналари эса бошқа электр машиналари сингари генератор ва мотор режимларида ишлай олади, аммо қувват коэффициентининг пастлиги сабабли улар фақат ўртача қувватли моторлар сифатида фойдаланилади. Хусусан, тузилишининг соддалиги, ишлашдаги ишончликнинг юқорилиги ва арзонлиги сабабли ротори қисқа туташтирилган асинхрон моторлар кўп соҳаларда кенг қўлланилади.

Ўзгармас ток машиналари ҳам генератор ва мотор сифатида ишлатилади. Гольваника қурилмалари, аккумуляторларини зарядлаш ва ўзгармас ток моторларини электр энергияси билан таъминлашда улар генератор вазифасида ишлатилади. Айланиш тезлиги кенг ва силлиқ росланиши талаб этадиган ишчи машина ва дастгоҳларда ўзгармас ток моторларидан фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалиги, саноат, қурилиш ва транспорт механизмларини ҳаракатга келтиришга ўзгарувчан ва ўзгармасток электр юритмаларидан фойдаланилади. Электр мотори ва у билан ҳаракатлантириладиган иш машинаси орасидаги механик узатма (редуктор) ҳамда электр моторини бошқарадиган электр аппаратларидан ташкил топган қурилма электр юритма дейилади. Улар ток тури, айланиш тезлиги, ростланиши ва бошқариш усулларига қараб турли хилларга ажратилади. Шунингдек, электр юритмалар бошқарувчи электр аппараталари ва электр схемаларига қараб ҳам турли хилларга бўлинади. Бунда электр моторининг механик тавсифлари ва унинг қувватини ҳисоблашга доир маълумотлар берилади.

Катта қувватли электр энергиясини узоқ масофада жойлашган истеъмолчиларга узатишда ва турли кучланишдаги электр энергияси ҳосил қиладиган станцияларни бирор юқори кучланишда ўзаро боғлаб яъни энергетика системасини яратиб электр таъминоти узликсизлигига эришишда трансформаторлардан кенг фойдаланилади. Ўзгарувчан ток кучланиши

қийматини ошириш ёки камайтириш учун ишлатиладиган статик электромагнит аппарат трансформатор дейилади.

Республикамиз ўзининг энергетика системасига эга бўлиб, унинг иши маркази диспетчерлик бошқармасидан назорат қилинади. Энергетика системамида кучланиши 110,220 ва 500 кВ ли электр узатиш линиялари ишлаб турибди. Жумладан Фарход ГЭС – Тошкент электр узатиш линиясининг узунлиги 250 км, кучланиши 220 кВ, Тошкент-Чирчиқ узатиш линиясининг энергиясини узоқ масофаларга тежамли узатиш учун ҳар бир км масофага 1кВ кучланиш тўғри келишига эришиш керак бўлади.

Сони ва қуввати ўсиб бораётган электр истеъмолчиларини энергия билан таъминлаш учун мамлакатимиз ва жаҳон энергетикасини асосий истеъмолчиси бўлмиш электр моторларининг техника-иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш ва шовқинсиз ишлайдиган моторлар яратиш борасида илмий ва Амалий ишлар олиб борилмоқда. Ҳозирда АКШ фирмаларида сервис-факторли (СФ) электр моторлари ишлаб чиқарилмоқда. Моторнинг кутблар сони ва қувватига қараб сервис фактор 1,15-1,4 орасидаги сон бўлиб, кучланиш V ва частота f номинал бўлганда, унинг қуввати P_n ни СФ гача ошириш имкони бўлишлигини билдиради. Шунингдек, ҳарорат +40 -15 орасида бўлганда ҳам бундай моторни номинал қуввати билан ишлатиш мумкинлигини кўрсатади. Бундан ташқари частота номинал бўлиб, тармоқ кучланиши +10% ўзгарганда ёки номинал кучланишда частота $\pm 5\%$ ўзгарганда ҳам СФ моторларни ишлатиш мумкин бўлади. Шунингдек, Россиянинг қатор корхоналари, жумладан Владимир электр мотор заводи билан биргаликда 5А сериядаги, қуввати 0,55 -315 кВт ли асинхрон моторларни ишлаб чиқармоқда (6А серияси эса фойдаланишга тайёрланмоқда). Электр моторларини бу янги серияларини яратишда фойдали иш ва қуввати коэффициентларини юқори бўлишига ҳамда чет эл жаҳон стандартига мос келишига эътибор берилмоқда. Европанинг етакчи фирмалари стандартлаш бўйича Европа электротехника кўмитаси СЕНЕЛЕС нормаларига мос келадиган асинхрон моторлар ишлаб чиқармоқда. Улар

ф.и.к.η ва ~~сосф~~ коэффициентлари юқори бўлишидан ташқари, шовқинсиз ишлаш, қулай монтаж қилиш ва 40 минг соатгача ишлаш имконига эга қилинган.

Шунингдек, гидромелиоратив тизимларидаги очик суғориш каналлари ва қувурларида сув сатҳи, сарфи, тезлиги каби катталикларни ўлчайдиган датчикларнинг янги конструкцияларини яратиш бўйича Республикамиз олимлар томонидан катта илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу ишларни натижалари асосида 2000 йил АКШ қишлоқ хўжалиги департаменти «Корхон» дастури бўйича, 2001 йилида эса, АКШ нинг халқаро илмий тадқиқотлар ва олимларни айрибошлаш «Айрекс» ташкилотининг грантларига сазовор бўлинди. Ҳозирда, бу ишларни ривожлантириш бўйича калифорния штати Нью-Мексико штатлари университетлари билан илмий ҳамкорлик олиб борилмоқда.

Мустақиллик туфайли Республикамизда олиб борилаётган ислохатлар қатори электротехника саноатида ҳам катта ўзгаришлар бўлмоқда. Жумладан, Чирчиқ трансформатор заводида юқори кучланишли трансформаторлар, Андижон электр мотор акциядорлик жамиятида эксплуатация кўрсаткичлари юқори бўлган асинхрон моторларнинг янги турлари ишлаб чиқарилмоқда.

II. Электр қурилмаларини ривожланиш тарихи

1831 йилда М.Фарадей тамонидан электромагнит индукция қонуни аниқлангандан сўнг электр машиналари ва трансформаторлар яратила бошланди.

Биринчи ўзгармас ток генератори ака-ука Пиксиллар томонидан 1832 йилда яратилган, биринчи ўзгармас ток мотори эса В.С. Якоби томонидан 1834 йилда ясалган. Бу дастлабки генератор ва моторларда магнит майдон ўзгармас магнитлар билан ҳосил қилинган бўлса, 1860 йилларга келиб эса электромагнитлар билан ҳосил қилинди. Электр машинанинг мотор ва генератор сифатида ишлаш имкони тўғрисида академик Ленцнинг 1833 йилда айтган фикри 1838 йилда исботланди.

Темир йўл транспортини электрлаштириш натижасида электр моторлар ва генераторларга бўлган талаб жуда ҳам ортиб кетди.

Ўтган асрнинг 80-йилларида электр энергиясини узоқ масофаларга узатиш масаласи ўртага ташланди 1882 йилда ўзгармас ток электр энергиясини узатиш биринчи тажрибадан ўтказилди. Аммо юқори кучланишли ўзгармас ток энергиясини коллекторли электр машинадан олиш кўп ноқулайликларга эга. Бу эса электротехник олимларнинг ўзгарувчан тока қизиқишларини яна ҳам ортирди.

Ўзгарувчан токдан амалий электротехникада рус олими П.Н. Яблочковнинг жуда катта хиссаси бор. Бу олим ўзи яратган электр лампаларга кенг равишда ўзгарувчан ток ишлатди.

1876 йилда П.Н.Яблочков биринчи бўлиб трансформаторни кашф этди ва ундан ўзи яратган электр лампаларни ўзгарувчан ток билан таъминлашда фойдаланди. Яблочков яратган трансформаторининг пўлат ўзаги очиқ бўлган замонавий, яъни пўлат ўзаги берк бўлган трансформаторлар эса, 1944 йилда ишлатилган. Ўзгарувчан ток моторлари ишлаш принципининг асоси бўлмиш айланувчан магнит майдон ҳодисаси тўғрисида италиялик физик Г.Феррарис билан бир вақтда серб Н.Тесла ҳам айланувчи магнит майдони ҳодисасини кашф этиб, унинг асосида икки фазали асинхрон моторни яратган. Аммо

Ўзгарувчан ток машиналари ва трансформаторларнинг кенг миқёсда ривожланиши ва ишлатилишида М.О.Доливо – Добровольскийнинг хизмати жуда ҳам улкан. М.О.Доливо-Добровольский 1889 йилда уч фазали ток системаси, чулғамларни учбурчак ва юлдуз схемалари билан улаш, уч фазали асинхрон мотор ва уч фазали трансформаторни биринчи бўлиб кашф этган.

1891 йилда эса, М.О.Доливо-Добровольский биринчи бўлиб уч фазали трансформатор билан 15000 В кучланишли уч фазали ўзгарувчан токни 175 км масофага ўзатиш линиясини қурдириб, бу қурулмани Франкфурт-на Майне шаҳрида ўтказилган электротехника кўргазмасида намойиш қилди. М.О.Доливо-Добровольский тажрибасидан сўнг, катта қувватли ўзгарувчан токни узоқ масофаларга қоникарли фойдали иш коэффициентлари билан узатиш имконияти борлиги тасдиқланди.

Шу пайтдан бошлаб саноат ва транспортни электрлаштириш жадал суръатлар билан ривожланиб кетди. Натижада электр станцияларининг қуввати орта борди, катта қувватли генератор ва трансформаторлар яратила бошланди.

Агар 1900 йилларда генераторларнинг қуввати 5000 кВА дан ошмаган бўлса, 1920 йилда қуввати 60000 кВА бўлган турбогенераторлар яратилди.

Хозирги электр машиналар ишлаб чиқарадиган заводларда қуввати 1 млн 200 минг кВА гача бўлган генераторларнинг лойиҳалари эса тайёрланмоқда .

Қуввати бир неча ватдан бир неча минг кВт гача бўлган турли серия ва типдаги электр моторлар ҳам қўллаб чиқарилмоқда.

III. Электр машиналарининг вазифаси ва таснифи

Электр машиналарини бир неча Вт дан бир неча юз минг кВт қувватга мўлжаллаб тайёрлаш ҳамда осонгина автоматик бошқариш имкони борлиги сабабли улар саноат, транспорт ва қишлоқ хўжалигини электрлаштиришда асосий иш машинаси сифатида ишлатиди. Буғ ва сув турбиналари, дизель ва бошқа моторлар воситасида механик энергияни электр энергиясига айлантириб берувчи машина электр генератори дейилади. Халқ хўжалигининг турли соҳаларида истеъмол қилинадиган электр энергиясининг кўпчилик қисми иш машинаси ва механизмларни ҳаракатга келтириш учун керак бўлган механик энергияга айлантирилади. Электр энергиясини механик энергияга айлантириб берувчи машина электр мотор дейилади. электр машиналарнинг асосий афзалликларидан бири уларнинг генератор, мотор ҳамда электромагнит тормозлар, сифатида ишлаши имкони ҳисобланади. Бундай машиналар ўзгарувчан токни ўзгармас тока, ёки паст кучланишли ўзгармас токни юқори кучланишли ўзгармас тока ўзгартириб берувчи ўзгартгичлар сифатида ҳам қўлланилади.

Электр машиналар ёрдамида электр сигналларни кучайтириш имкони ҳам мавжуддир. Бундай машиналар электр машина кучайтиргичлари дейилади.

Электр машиналар турли сигналларнинг электромеханик ўзгартгичи сифатида ҳам кенг ишлатилади. Бундай электр машиналарнинг қуввати жуда кечик бўлгани учун улар микромашиналар деб аталади. Микромашиналар ижрочи моторлар, тахогенераторлар, синхрон боғлаш машиналари сифатида ишлатилади.

Ижрочи моторлар билан электр сигналлар механик командага, тахогенераторлар билан эса механик сигналлар электр командага айлантирилади. Синхрон боғлаш машиналари воситасида механик усулда ўзаро боғланмаган икки валнинг синхрон бурилиши ёки айланишига эришилади. Қувват бўйича электр машиналар шартли равишда қуйидаги туркумларга бўлинади:

Қувват бир неча Ватдан 500 Ваттгача бўлган электр машиналар микромашиналар туркимига киритилади. Бундай машиналар ўзгармас токда ва частотаси нормал ҳамда (400÷500Гц) бўлган ўзгарувчан токда ишлатилади;

қуввати 0,5 дан 10 кВт гача бўлганлари кичик қувватли машиналар туркимига киритилади. Бундай машиналар ўзгарпмас токда ва частотаси нормал ҳамда юқори бўлган ўзгарувчан токда ишлатилади;

қуввати 10 кВт дан бир неча юз кВт гача бўлганлари ўрта қувватли машиналар туркимига киритилади;

қуввати бир неча юз кВт дан юқорилари катта қувватли (қудратли) машиналар дейилади.

Электр машиналарида ишлатилувчи изолятсияси материалларининг янги турлари ихтиро қилиниши натижасида гидрогенераторлар кучланиши 110,165 кВт гача кўтарилмоқда. Бу эса электр энергиясини узоқ масофаларга трансформаторларсиз узатиш имконини яратади. Ток турига кўра электр машиналар ўзгармас ва ўзгарувчан ток машиналарига бўлинади. Ишлаш принципига кўра эса, ўзгарувчан ток машиналари асинхрон ва синхрон машиналарга бўлиниб, улар бир, икки уч фазали тузилишда ишлаб чиқарилади.

IV. Технологик қисм

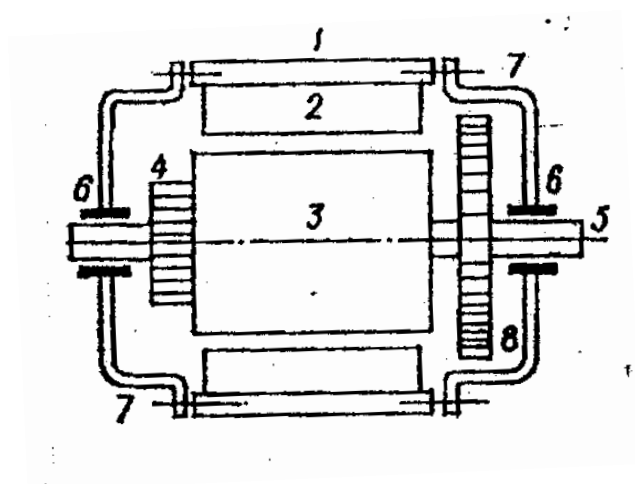
Генераторлар ҳақида маълумотлар

4. 1. Ўзгармас ток генераторлари

Ўзгармас ток генераторлари асосан икки қисмдан иборат бўлиб, унинг магнит оқим ҳосил қилувчи биринчи қисми индикатор, Э.Ю.К. ҳосил қилувчи иккинчи қисми эса якори деб аталади.

Индикатор ўз навбатида станина 1 ҳамда асосий қутблар 2 дан иборат бўлиб, якори эса якори ўзаги 3, коллектор 4, вал 5, подшипник 6, подшипник қалқони 7 ва вентилятор 8 дан иборат бўлади (1-расм)

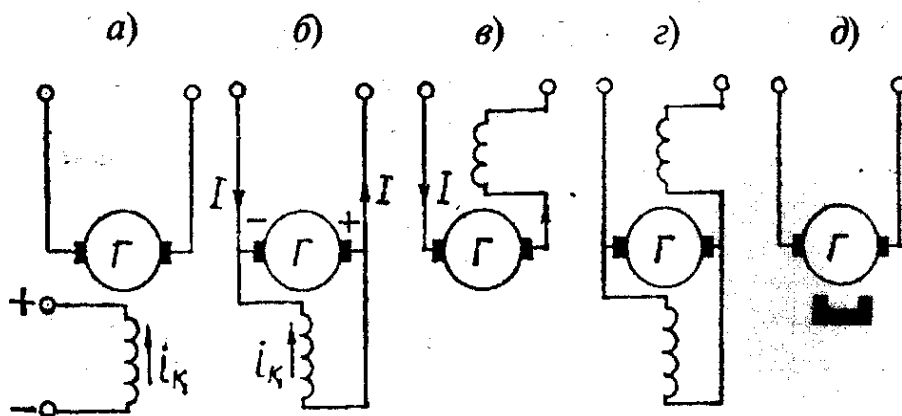
1-расмда ўзгармас ток машиналарининг конструктив схемаси кўрсатилган. Бунда станина машинанинг қўзғалмас қисми бўлиб, катта қувватли машиналарда пўлатдан, кичик қувватлиларда эса чўяндан қўйиб ясалади.



1-расм Ўзгармас ток машиналарининг конструктив схемаси

Электр машинасининг ишлаши учун зарур бўлган магнит майдон ҳосил қилиш усулига кўра ўзгармас ток машиналари электромагнит ва доимий магнит билан қўзғатилувчи машиналарга бўлинади. Доимий магнит билан қўзғатилувчи машиналар магнитоэлектр машина деб ҳам аталади. Бундай машиналар жуда кам учрайди, улар асосан тахогенератор ва шу сингари махсус машиналар сифатидагина ишлатилади.

Электромагнит билан қўзғатилувчи машиналар қўзғатувчи чўлғамининг уланиш схемасига кўра мустақил ва ўз-ўзидан қўзғатишли ўзгармас ток генераторларига бўлинади. Агар генераторнинг қўзғатувчи чўлғами ташқи ток манбаидан таъминланса мустақил, ўз якоридан таъминланганда эса ўз-ўзидан қўзғатишлиш генератор олинади. Ўз ўзидан қўзғатишли генераторлар ўз навбатида паралел (жуфт) кетма-кет (сериес) ва аралаш (компаунд) қўзғатишли генераторларга бўлинади. Паралел қўзғатишли генераторда қўзғатувчи чулғам якорь чулғамига паралел уланса, кетма-кетликда кетувчи чулғам иккита бўлиб, уларнинг бири якорь чулғамига паралел иккинчиси кетма-кет уланади. 2-расмда: а-мустақил; б-паралел; в-кетма-кет г-аралаш ва д-ўзгармас магнит билан қўзғатишли генераторлар уланишининг принципиал схемалари кўрсатилган.



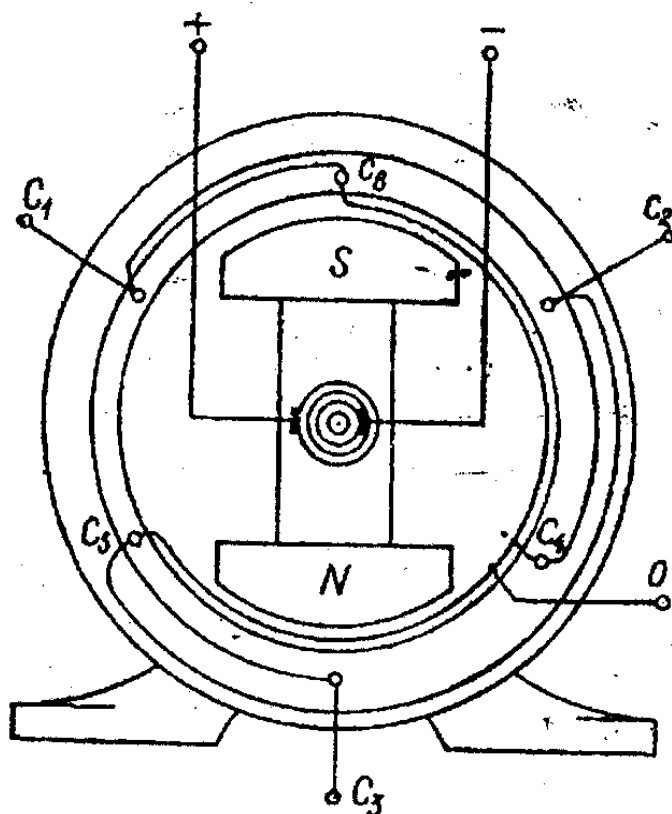
2-расм Генераторларнинг принципиал схемаси.

2-расмда д-даги генератор схемасида қўзғатувчи чулғам бўлмаганлиги сабабли унинг ўрнида ўзгармас, магнит белгиси кўрсатилган.

4.2. Ўзгарувчан ток генераторлари

Ўзгарувчан ток генераторлари асосан синхрон ва асинхрон деб аталувчи электр машиналаридан иборат.

Электр станцияларида ишлаб чиқариладиган уч фазали ток синхрон генераторларда ҳосил қилинади. Синхрон машиналар қўзғалмас статор ва айланувчи ротордан иборат бўлади. Статор ўз навбатида чўян корпус ва унга маҳкамланган пўлат ўзакдан иборат бўлиб, бу ўзак пазларига уч фазали ўзгарувчан ток чулғами жойлаштирилади. Статор ўзагида уярма токлардан ҳосил бўлувчи қувват исрофини камайтириш мақсадида уни бир-биридан изоляцияланган пўлат туниклардан йиғилади. (3-расм)



3-расм Синхрон машинасининг статори

Синхрон машинасининг ротори икки типда, яъни ёй ва ёйи бўлмаган кутбли қилиб тайёрланади. Гидротурбиналар билан паст частотада айлантриладиган кичик ва ўрта қувватли гидрогенераторлар ёйи, буг турбиналари билан юқори тезликда айлантриладиган катта қувватли турбогенераторлар эса, ёйи бўлмаган кутбли қилиб чиқарилади. Роторнинг ўзига одатда, пўлатдан ясаиб, унга қўзғатувчи чулғам ўрнатилади.

Айланувчи ротордаги бу қўзғатувчи чулғамга чўтка ва ҳалқалар воситасида ўзгармас ток берилиб, асосий магнит оқими ҳосил қилинади. Демак ўзгармас ток билан таъминланган ротор чулғамини бирламчи мотор билан айлантирилса, у холда, электромагнит индукция конунига биноан статор чулғамида ўзгарувчан Э.Ю.К. ҳосил бўлади.

Бу Э.Ю.К. синусоида конуни бўйича ўзгариши учун кутбларда ҳосил бўлган магнит индукцияси синусоида бўйича тақсимланиши керак.

Уч фазали синхрон генераторнинг статорига учта чулғам жойлаштирилади. Бу чулғамлар фазада бир-биридан 120^0 бурчакка фарк қилади, улар юлдуз ёки учбурчакли схемаси билан уланади. Ҳар бир чулғам генераторнинг фазаси дейилиб, бу фазаларда бир-биридан 120^0 га фарк қилувчи Э.Ю.К.лар ҳосил бўлади. Юлдуз ёки учбурчаклик схемаси билан уланган чулғамлардан олинган бу уч фазали Э.Ю.К.лар системасига уч фазали юклама уланса, у холда генераторнинг статор чулғамларидан уч фазали юклама токи ўтади. Синхром машинани қўзғатиш учун керак бўлган ўзгармас токни қўзғатгич ёки чала ўтказгичли тўғрилагичлардан олинади.

Генератор билан бирга айлантирилувчи ва уни қўзғатишга мўлжалланган ўзгармас ток генератори қўзғатгич деб аталади. Синхрон генераторлар статори чулғамларнинг боши ва охирлари қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

1-жадвал

Синхрон генераторларининг статори чулғамларининг боши ва охирларини белгилаш.

Фазалар	Фазалар чулғамларининг	
	боши	Охири
Биринчи	C_1	C_4
Иккинчи	C_2	C_5
Учунчи	C_3	C_6

Одатда қуввати 400 кВА гача бўлган синхрон генераторлари 400/230 В, 400кВА дан катталари эса 6300 В ва ундан ҳам юқори кучланишли қилиб тайёрланади.

Қуввати 1000 кВА гача бўлган дизель моторга мўлжалланган СТД типли генераторлар ҳам чиқарилмоқда.

Асинхрон машиналарининг статори синхрон машинаникидан деярли фарқ қилмайди, аммо уларнинг роторидаги чулғамига ташқи манбадан ҳеч қандай ток берилмайди.

4.3.Ток турига биноан мотор турини танлаш

Маълумки, саноат, қишлоқ хўжалиги ва бошқа соҳалардаги турли корхоналар, асосан, частотаси 50 герц бўлган уч фазали ток билан таъминланган бўлади. Демак, электр юритмалар учун асинхрон ва синхрон мотордан фойдаланиш анчагина қулай бўлиб, ўзгармас ток моторидан фойдаланиш учун эса ўзгарувчан токни ўзгармас токка айлантириб берувчи махсус ўзгартгич бўлиши керак.

Бундан ташқари, ўзгарувчан ток мотори ва, айниқса, қисқа туташтирилган роторли асинхрон мотор ўзгармас ток моторига нисбатан анча арзон, содда ва ишда ишончлироқ бўлади.

Аммо электр юритма частотасини бир текис ва кенг диапазонда ростлаш ҳамда технологик талабларга муносиб бўлган ҳар қандай типдаги механик характеристикани олишда ўзгармас ток моторлари қўлланилган ва қўлланилмоқда.

Электр юритмадан ўзгармас ток моторларини бутунлай сиқиб чиқариш учун қисқа туташтирилган роторли мотор частотасини ярим ўтказгичли статик частота ўзгартгичлар билан кенг диапазонда ростлаш ва уларни бошқариш имконига эга бўлиш керак. Ҳозирги пайтда тиристорли частота ўзгартгичларни ўзлаштириш устида катта ишлар қилинмоқда.

Частотаси ростланувчи иш машинаси юритмасига ўзгармас ёки ўзгарувчан ток моторини танлаш системаларининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини таққослаб кўриш керак. Частотаси ростланмайдиган иш машина юритмасида, кўпинча, қисқа тутуштирилган роторли асинхрон моторлардан фойдаланилади.

Қишлоқ хўжалигидаги ирригация иншоотлари ва бошқа кўпгина қурилишлардаги иш машина электр юритмалари, кўпинча, мустақил ток манбаидан таъминланади. Бунда дизель-мотор ва генератордан иборат ток манбаининг қуввати мотор қувватидан бир озгина катта бўлиши мумкин. Ишга тушириш токи катта бўлган моторни бундай ток манбаига улаб ишлатилса, у ҳолда кучланишни кескин камайтириш мумкин. Бундай ҳолларда электр юритма учун, даставвал, чуқур пазли, қисқа туташтирилган роторли махсус асинхрон моторни танлаш тавсия қилинади.

Синхрон моторларининг нархи асинхронларникига нисбатан бир-мунча юқори, аммо улар ўзувчи соф га эга бўлиб ишлаш имкони катта қувватли электр юритмаларда айниқса муҳим аҳамиятга эга.

Шу сабабли, 100 кВт гача бўлган электр юритмаларга асинхрон, ундан каттароқ қувватлиларга эса синхрон моторларни ишлатиш тежамлироқ. Фаза роторли асинхрон моторларни кран ва катта қувватга эга маховикли иш машинаси юритмаларида қўллаш тавсия қилинади. Частотаси кичик диапазонда, яъни $D=2$ гача ростланадиган вентиляторли характеристикага эга бўлган катта қувватли насослар, ер қазиш снарядлари ва вентилятор юритмасига асинхрон ёки синхрон моторлар билан ҳаракатга келтирилувчи индукторли сирпаниш муфталаридан фойдаланиш тавсия қилинади.

4.4.Электр моторларининг асосий типлари

Электр юритмаларда энг кўп қўлланиладиган А ва АО сериядаги қисқа туташтирилган роторли уч фазали асинхрон моторлар 1949 йилдан бошлаб чиқарилади.

Мотор корпуси ва подшипник қалқонлари алюминий қотишмасидан тайёрланса, у ҳолда бундай моторлар АЛ ёки АОЛ сериясида чиқарилади. Ҳозирги пайтда А ва АО сериялари урнига А2 ва АО2 серияли асинхрон моторлар чиқарилмоқда. Янги сериядаги қииска туташтирилган роторли асинхрон моторлар 14 хил ўрнига 18 хил номинал қувватларга мўлжалланиб, уларнинг оғирлиги, ўртача олганда 25% га камайтирилган, η ва $\cos\phi$ лари эса бирмунча оширилган. Янги серияли моторлар 9 хил ўлчамда (габаритда), яъни уларнинг статор узагининг ташқи диаметри бирдан тўқизгача бўлган турли рақамлар билан шартли равишда белгиланиб чиқарилмоқда. Бундан ташқари, ҳар бир габарит ўз навбатида статор темир ўзагининг узунлигига биноан 1 ва 2 рақамлари билан белгиланган икки хил ўлчамга эга бўлиши мумкин. Шундай қилиб, асинхрон моторнинг типиди унинг қайси серияга тегишлилиги, габарити, статорининг узунлиги ва кутблар сони кўрсатилади. Масалан, А02-62-4 типли моторни қуйидагича талқин этилади, яъни, бу химояланган конструкцияли, совитилиб туриладиган А02 серияли, 6-габаритли, 2-узунликли ва кутблар сони 4 бўлган асинхрон мотор. Бундай моторлар 0,6÷100 кВт гача мўлжаллаб чиқарилади. А02 серияли моторлардан ташқари қуввати 200÷1250 кВт бўлган А, АК, А3, АК3 ва АП серияли моторлари ҳам чиқарилади. Бунда А, А3 ва АП лар химояланган, ёпиқ ва портлаш таъсир қилмайдиган қисқа туташтирилган роторли, АК ва АК3 лар эса химояланган ва ёпиқ конструкцияли фаза роторли асинхрон моторлар. Ҳозирги пайтда, ПН ва МП серияли ўзгармас ток машиналари ҳам янги П серияли электр машиналари билан алмаштирилган. Янги серияли электр машиналари ПН га нисбатан енгил, юқори η ли, 0,3÷200 кВт га, 11 хил габаритга ва ҳар бир габаритни икки хил узунликка эга қилдириб чиқарилмоқда. Бунда ҳам габарит ва узунлик ўлчамланган ва ёпиқ конструкцияларда чиқарилиб, уларни қуйидагича ўқилади: масалан, П 11-бу 1-габарит ва 1-узунликка эга бўлган П серияли ўзгармас ток мотори;

П 112 - бу 11-габарит ва 2-узунликка эга бўлган П серияли ўзгармас ток мотори ва ҳ.к.

4.5. Электр моторларининг қувват коэффицентлари

Ишлаб чиқариш корхоналарида жуда кенг тарқалган асинхрон моторлари ва шу каби электромагнит чулғамларга эга бўлган қатор электр истеъмолчиларида ўзгарувчи магнит майдон ҳосил қилиш учун реактив қувват талаб қилинади. Реактив қувват ҳеч қандай фойдали ишга сарфланмай, истеъмолчи занжири, электр тармоғи, трансформатор, генератор ва ўзгартгичларни реактив ток билан юклаб, уларнинг актив (фойдали ишга сарфланадиган) ток ўтказиш қобилиятини камайтиради. Реактив қувват косф деб аталувчи қувват коэффиценти билан характерланади. Бу коэффицентнинг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{3}UI} = \frac{P}{S},$$

бунда P - актив қувват, Вт;

U - фазалараро (линия) кучланиши, В;

I - линия токи, А;

S - тўла қувват, ВА.

Ток манбаидан талаб қилинадиган реактив қувват қийматини камайтириш билан қувват коэффицентини юқори қийматга эга қилиш мумкин. Қувват коэффиценти қиймати ахамиятини энг кўп тарқалган истеъмолчилардан бўлган асинхрон мотор учун трансформатор танлаш мисолида кўрсатиш мумкин. Масалан, актив қуввати 220 кВт, косф = 0,85

бўлган мотор учун танланадиган трансформатор қуввати $S_{TP} = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{200}{0,85} = 235$ кВА бўлса,

косф=0,5 бўлганда $S_{TP} = \frac{200}{0,5} = 400$ кВА бўлади. Демак, қувват

коэффиценти камайтириш билан мотор учун танланадиган трансформатор ва генератор қуввати кўпайиши керак.

4.6. Қувват коэффициентини ошириш усуллари

Асинхрон моторларни юқори $\cos\phi$ га эга қилиш учун даставвал уларни тўла юклама билан ишлатиш лозим. Бунинг учун эса технологик жараёни такомиллаштириш, кичик юклама билан ишлайдиган моторларни кичик қувватли, яъни кичик юкламага мос моторлар билан алмаштириш, салт иш режим вақтини иложи борица қисқартириш ва мотор таъмирлашини сифатли ўтказиш лозим. Узоқ вақт давомида номиналга нисбатан кичик юклама, яъни $P \approx (0,3 \div 0,5) P_n$ билан учбурчаклик схемасида ишлайдиган асинхрон моторни юлдуз схемасига ўтказилса ҳам унинг қувват коэффициенти кескин ортади. Бунда статорга бериладиган кучланишни ҳамда магнит оқим ҳосил килувчи I_0 токнинг қийматлари $\sqrt{3}$ марта камаяди. Статор токининг актив қисми эса бирмунча кўпаяди. Шу сабабли юлдуз схемасига ўтказилган моторнинг $\cos\phi$ қиймати (эгри чизиқ, Г) уч- бурчаклик схемадаги (эгри чизиқ, 2) га нисбатан анча юқори бўлади (5-расм).

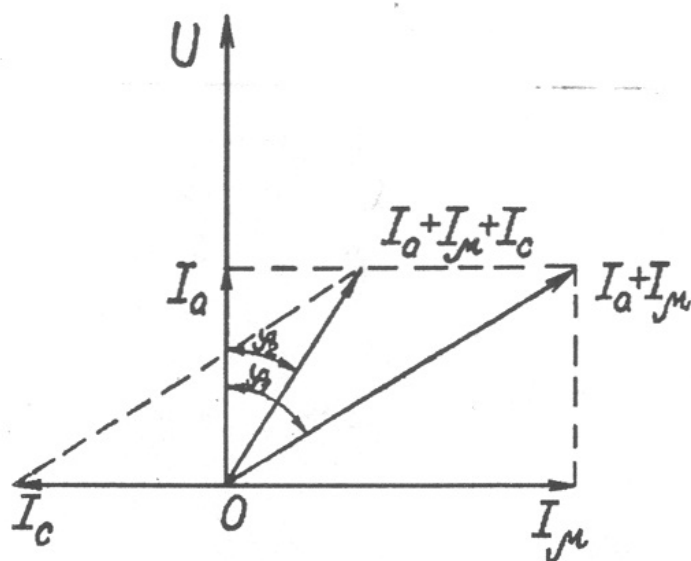
Бундай табиий усуллар билан юқори қийматли қувват коэффициентига эга бўлинса, моторнинг фойдали иш коэффициенти ҳам юқори бўлади.

Агар табиий усуллар билан қувват коэффициентини керакли қийматга ошириш имкони бўлмаса, у ҳолда сунъий усуллардан фойдаланилади.

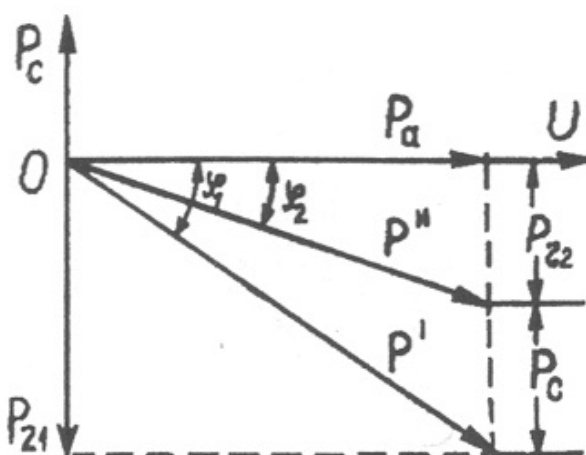
Сунъий усуллар ичида энг кўп тарқалгани $\cos\phi$ ни конденсатор билан ошириш ҳисобланади. Асинхрон мотор ўрнига синхрон моторни ишлатиб ҳам $\cos\phi$ ни ошириш мумкин.

Маълумки, статик конденсатордан ўтадиган сиғим токи кучланишдан 90° га ўзувчи бўлиб, натижада умумий реактив токни гўё камайтиради (4-расм).

Демак, маълум қийматли сиқимда $I_c = I_\mu$ бўлса, $\cos\phi = 1$ бўлади. Бир хил типдаги моторлар қувват коэффициентлари ўртача қиймати, яъни $\cos\phi$ ни юқори қийматли $\cos\phi_2$ га эриштириш учун конденсатор батареяларининг қуввати қуйидагича ҳисобланади (5- расм):



4-расм. Конденсатор батареялари билан мотор қувват
коэффициентини оширишга доир диаграмма.



5-расм. Конденсатор батареялари қувватини ҳисоблашга
доир диаграмма.

$$P_c = P_a (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$$

бунда P_c — конденсатор батареяларининг қуввати, кВА;

P_a - бир ёки бир неча моторларнинг актив қуввати, кВт; P_{c1} , P_{c2} - тегишлича конденсатор улангунга қадар ва улангандан кейинги реактив қувватлар;

P_c , P_a - трансформатордан берилаётган тўла қувватларни конденсатор улангунга қадар ва улангандан кейинги қийматлари.

Конденсатор батареяларининг сиғими қуйидагича аниқланади:

$$3C = \frac{P_c \cdot 10^9}{\omega U^2} \text{ МкФ}$$

бунда C - конденсатор батареясининг бир фазасидаги сиғими;

P_c - конденсатор батареяларининг қуввати;

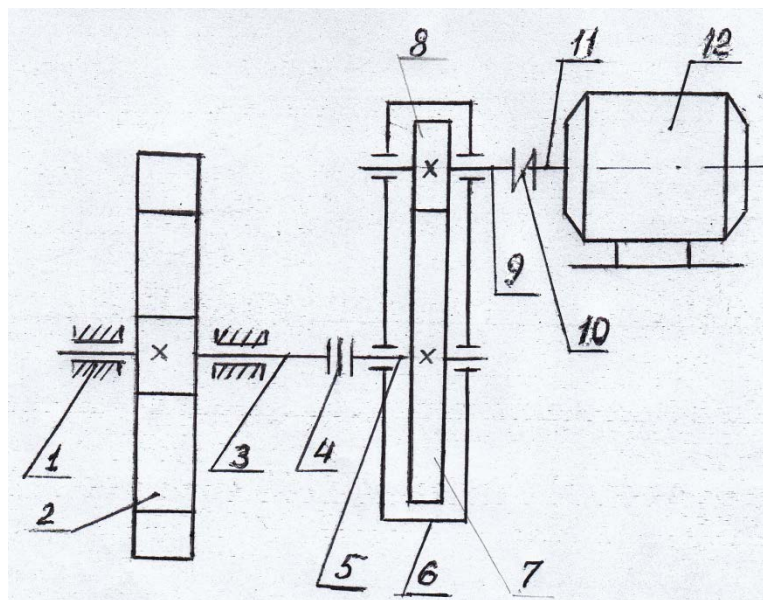
U - конденсатор батареялари фазасидаги кучланиш.

Демак, ўзгармас сиғимли кондинсатор P_c қувватининг қиймати кучланиш квадратига тўғри пропорционал бўлгани учун кондинсатор батареяларини юқори кучланиш тамонига улаш тавсия қилинади. Катта қувватли мотроларда конденсатор сиғимини камайтириш имкони бўлади. Конденсатор батареялари, одатда ёритиш лампалари ёки актив қаршиликлар билан разрядланади.

V. КОНСТРУКТИВ ҚИСМ

Ўзбекистон Республикаси ҳудудидан ҳозирда жуда кўп дарёлар, анхорлар, каналлар ва ариқлар оқиб ўтади. Уларда оқаётган сув айрим ҳолларда маълум тепаликлардан пастга тамон шаршара кўринишида оқиб тушади, кўп жойларда сувларни тармоқларга бўлиш учун тўғонлардан фойдаланилади. Бу тўғонлардан ҳам сувлар пастликка томон 2...3 метрли баландликдан шаршара кўринишида оқиб тушиб сувни потенциал энергияси кинетик энергияга айланади. Бу энергиялардан унумли фойдаланиш учун шаршараларга унча катта бўлмаган электрогидроиншоат қурилмалар барпо этиш ва улар ёрдамида маълум қувватга эга бўлган электроэнергия олиш мақсадга мувофиқдир.

Юқоридаги мақсадни амалга ошириш яъни оқин сувлардан унумли фойдаланиш учун ушбу битирув малакавий ишда парракли юритма ва электрогенератордан ташкил топган ток ишлаб чиқувчи қурилма лойихаси таҳлил этилган. (6-расм)



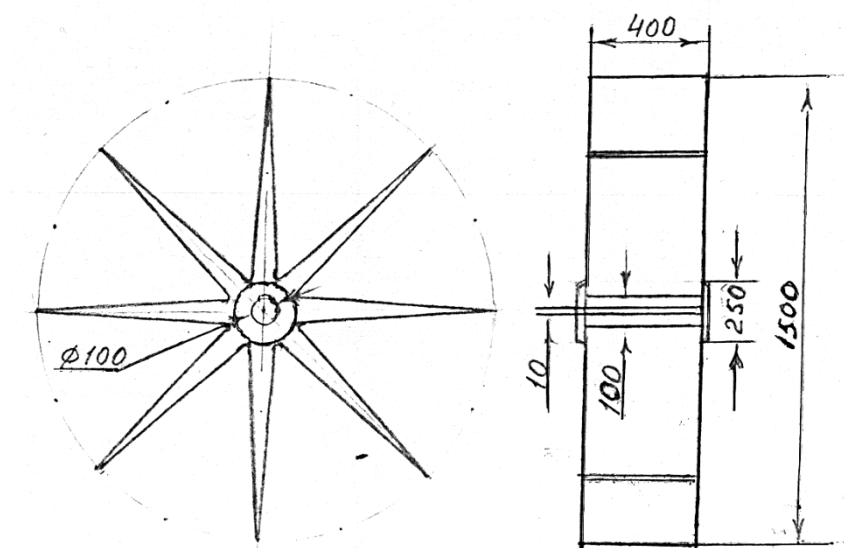
6-расм Электрогенераторни ҳаракатга келтирувчи юритмани кинематик схемаси

1-таянч қисми; 2-паррак; 3,5- паррак ва етакловчи шестернялар валлари; 4-дискли муфта; 6-тезлатгич корпуси; 7-етақловчи шестерня; 8-етақланувчи шестерня; 9,11- етақланувчи шестерня ва электродвигател валлари; 10-доимий бириктирувчи муфта; 12-электрогенератор.

5.1. Парракли юритмани лойихалаш ва электрогенератор танлаш

Оқин сув ёрдамида эленктрогенераторни ҳаракатга келтириш учун юқорида келтирилган кинематик схемадан фойдаланамиз (6-расм). Бу схемада таянч 1 да ҳаракатланувчи парракли ғилдирак 2 вал 3га ўрнатилган. Сувни ўртача 2 метрли баландиликдан оқиб тушиши натижасида ҳаракатланади. Вал 3дан бошқариладиган диски муфта 4 орқали ҳаракат тезлатгич 6 нинг етакловчи вали 5 га узатилади. Керак бўлган пайтда диски муфта 4 орқали ҳаракатни тезлатгич валидан узиб қўйиш имкони бор. Етакловчи вал 5га ўрнатилган тўғри тишли цилиндрик ғилдирак 7 етакланувчи шестерня 8 билан илашишга киришиб вал 9 орқали доимий бириктирувчи муфта 10 ёрдамида электрогенератор вали 11ни ҳаракатга келтиради.

Парракли ғилдиракни ҳисобини бажариш учун унинг парраклари устидан ўтган айлана диаметрини 1500мм, паррак ўрнатилган гупчакни диаметрини эса 250 мм тенг деб қабул қиламиз. Паррак асосий ўлчамлари 7-расмда келтирилган



7-расм Парракли ғилдирак

Н.И. Кошкиннинг «Справочник по элементарной физике» номли китобидаги маълумотномага асосланиб сувнинг оқиш ва тушиш тезлиги v_c ни 7 м/с тенг деб қабул қилдик. Агар бу парракнинг v_n айлана тезлиги ҳам деб қабул қилсак, унда сув массасини кучи парракни ўқидан 350 мм масофада таъсир этади деб фараз қиламиз. Бу орқали биз парракни бурчак тезлиги W_n топамиз.

$$W_n = \frac{v_n}{R_n} = \frac{7}{0,35} = 20 \text{ рад/с}$$

Генератор валининг айланишлар сони стандарт бўйича $n_r=1500 \text{ мин}^{-1}$ бўлиши керак. Бунга эришиш учун паррак вали ва генератор вали ўртасига тезлатгич, яъни мультипликатор ўрнатилиши лозим бўлади, бунинг учун биз улар ўртасидаги узатишлар сони u аниқлаймиз.

$$u = \frac{n_n}{n_r} = \frac{191}{750} = 0,254$$

Парракни маълум формула орқали n_n айлана тезлигини топамиз

$$n_n = \frac{30W_n}{\pi} = \frac{30 \cdot 20}{3,14} \approx 191 \text{ мин}^{-1}$$

Паррак валини айлантирувчи моментини аниқлаш учун парракка таъсир этаётган кучни 9-расмда келтирилган ўлчамлардан фойдаланамиз.

Парракнинг ҳақийқий узунлиги 625 мм тенг. Сувни, парракни асосига тўлиқ бормаслигини ҳисобга олиб уни сув таъсирида мишлайдиган ишчи узунлигини $a=600 \text{ мм}$ деб қабул қиламиз ва эни $b=400 \text{ мм}$ кўпайтириб сувни парракка таъсир этаётган юзаси S ни топамиз.

$$S=a \cdot b=600 \cdot 400=240000 \text{ мм}^2=0,24 \text{ м}^2$$

Агар сув икки метрли баландликдан тушадиган бўлса паррак юзаси қанча ҳажмдаги V сув босими остида бўлишлигини аниқлаймиз.

$$V=S \cdot h=0,24 \cdot 2=0,48 \text{ м}^3$$

1-литр сувнинг массаси m ўртача 1 кг тенг бўлса у ҳолда парракка таъсир этаётган куч F_n ни қуйидагича аниқлаймиз

$$F_n=m \cdot g=480 \cdot 10=4800 \text{ Н}$$

Бу ерда: $m=480 \text{ кг}$ \сувнинг массаси

$q=9,8 \approx 10 \text{ м/с}^2$ -эркин тушиш тезланиши.

Такрибан айлантирувчи куч паррак радиусининг 0,35 м тенг масофада таъсир этади деб қабул қилган холда паррак ўрнатилган валнинг айлантирувчи моменти M_a ни аниқлаймиз.

$$M_n = F_n \cdot R_n = 4800 \cdot 0,35 = 1680 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Электрогенератор танлаш учун унинг валидаги талаб этилган айланувчи моментни аниқлаймиз.

$$M_{\text{ген}} = M_n \cdot u \cdot \eta = 1680 \cdot 0,254 \cdot 0,93 = 390,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Бу ерда: $\eta=0,93$ -тезлатгичнинг фойдали иш коэффициенти.

Электрогенератор валини айланишлар сонини ва бурчак тезлигини аниқлаймиз.

$$\omega_{\text{ген}} = \frac{\pi n_{\text{дв}}}{30} = \frac{3,14 \cdot 750}{30} = 78,5 \text{ рад/с.}$$

Электрогенератор қувватини аниқлаймиз

$$N_{\Gamma} = M_{\Gamma} \cdot \omega_{\text{ген}} = 390,6 \cdot 78,5 = 30662 \text{ Вт} \approx 30,7 \text{ кВт}$$

5.2. Парракли ғилдирак валини хисоби

Валлар эгувчи ва буровчи моментлар таъсири остида бўлади. Валлар лойиха қилинганда бирламчи вални диаметри тақрибан фақат буровчи момент қиймати бўйича аниқланади, чунки вални узунлиги аниқ бўлмагани учун эгувчи моментни аниқлаб бўлмайди.

Бу хисоб бажарилганда паррак валини диаметри d_n қуйидагича аниқланади.

$$d_n \geq \sqrt[3]{\frac{16M_n}{\pi[\tau]_\delta}}$$

Валлар пўлат 40 ва пўлат 45 дан тайёрланганда, рухсат этилган буралиш кучланиши қуйидагича қабул қилинади.

$$[\tau]_\delta = 15 \dots 20 \text{ Н/мм}^2$$

$M_n = 1680 \text{ Н} \cdot \text{м}$ паррак валидаги буровчи момент.

Юқоридаги қийматларни формулага қуйиб паррак ўрнатилган вал диаметри d_n аниқлаймиз.

$$d_n \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 1680 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 20}} = 76 \text{ мм}$$

Мустахкам бўлиш учун паррак ўрнатиладиган вал диаметрини $d_n = 100 \text{ мм}$ га тенг деб қабул қиламиз.

5.3. Парракли ғилдирак валига подшипник танлаш

Парракли ғилдирак таянч қисмларида думалаш подшипникларига таянади думалаш подшипникларини тўғри танлаш учун валнинг диаметри 76 мм эмас 80 ёки 85 мм бўлиши талаб этилади.

Чунки стандарт бўйича подшипник ички диаметри 80 ёки 85 мм тенг.

Бу қийматларни 5 рақамга бўлингани подшипникларни шартли белгиларини охиридан иккита рақамларини ифодалайди.

Бу $d_n=80$ мм га тенг деб қиламиз ва ГОСТ жадвалларидан шарикли якка каторли ўрта сериядаги подшипник танлаймиз.

Унинг шартли белгиси 316, ташқи халқасини диаметри $D_n=170$ мм, халқа эни $B=39$ мм, динамик юкланиш қобилияти $C=124,0$ кН статик юкланиш қобилияти $C_0=80,0$ кН

5.4. Шпонкали брикма ҳисоби

Парракли ғилдирак валга шпонка ёрдамида бириктирилади. Бу ўз навбатида паррак ғилдирагидаги валга буровчи моментни узатиш учун хизмат қилади. Шпонкалар ва шпонкали брикмани турлари стандартлаштирилган. Биз призмасимон шпонка қабул қиламиз. Бундай шпонкалар кесимини ўлчамлари ГОСТ бўйича белгиланади ва жадваллардан вал диаметрининг ўлчамига қараб танланади. Биз танлаган вал учун агар уни диаметри $d_n=100$ мм тенг бўлганда унинг кесимини ўлчамлари ГОСТ жадвалида қуйидагича берилган: эни $b=28$ мм баландлиги $h=16$ мм валдаги пазни чуқурлиги $t_1=10$ мм, гупчак пазининг чуқурлиги 6,4 мм.

Шпонка ишчи узунлиги l ни тақрибан 125 мм тенг деб қабул қиламиз. Буровчи момент M_n 1680 Нм тенг бўлганда уни эзилиш кучланиши σ_{zz} бўйича мустаҳкамлик шарти бажарилишини текширамыз (8-расм).

Паррак ғилдираги гупчаги пўлат материал СТ-6 дан тайёрланганда унинг эзилишга рухсат этилган кучланиши $[\sigma]_{zz}=100\text{Н/мм}^2$ тенг деб қабул қиламиз [С.А.Чернавский и др. Курсовое проектирование деталей машин 168-171 б. М.: Машиностроение, 1988].


$$\sigma_{33} = \frac{2 \cdot M_n}{d \cdot l(h - t_1)} = \frac{2 \cdot 1680 \cdot 10^3}{100 \cdot 125 \cdot (16 - 10)} = 44,8 \text{ Н/мм}^2$$

$$\sigma_{33} = 44,8 \frac{\text{H}}{\text{MM}^2} \leq [\sigma]_{33} = 100 \text{H}/\text{MM}^2$$

Мустахкамлик шарти бажарилади

5.5. Тишли цилиндрлик ғилдиракли тезлатгични хисоби

Парракли ғилдирак ва генератор валлари ўртасига тезлатгич (мультипликатор) ўрнатилган. Тезлатгич 1 поғонали цилиндр ғилдиракли тишли узатмадан иборат. Кинематик хисобдан унинг узатиш сони $U=0,254$, генератор валидаги буровчи момент $M_{ген}=390,6\text{Н}\cdot\text{м}$

Тишли ғилдираклар учун қуйидаги материалларни танлаймиз:

Етакловчи шестерня учун пўлат 45 термик ишлови нормаллаш, қаттиқлиги HB 190 етаклануви шестерня учун пўлат 45, термик ишлови яхшилаш, қаттиқлиги HB 230. Рухсат этилган контакт кучланиши $\sigma_H = 390\text{Н/мм}^2$.

Юкланиш коэффитциенти $K_H=1,375$.

Ғилдирак гардиш эни коэффитциенти $\psi_{bo}=0,20$.

Юқорида келтирилган қийматлар қуйидаги китобдан олинган.

Чернавский С.А. и.др. “Курсовое проектирование деталей машин”.

М.:1988 292...296 бетлар

Валларнинг ўқлар орасидаги масофани аниқлаймиз:

$$a_w = (u + 1) \sqrt{\left(\frac{310}{[\sigma]_H u}\right)^2 \frac{M_{ген} K_H}{\psi_{bo}}} \\ = (0,254 + 1) \sqrt{\left(\frac{310}{390 \cdot 0,254}\right)^2 \frac{390,6 \cdot 10^3 \cdot 1,25}{52 \cdot 0,4}} = 297\text{мм}$$

Топилган қийматни стандарт бўйича яхлитлаб $a_w = 315\text{мм}$ деб қабул қиламиз.

Нормал илашиш модулини аниқлаймиз.

$$m_n = (0,01 \div 0,02) a_w = (0,01 \div 0,02) \cdot 315 = 3,15 \div 6,3\text{мм}$$

ГОСТ 9563-60 бўйича $m_n = 4\text{мм}$ га тенг деб қабул қиламиз.

Етакловчи ғилдирак тишлар сонини аниқлаймиз

$$z_1 = \frac{2a_w}{(u + 1)m_n} = \frac{2 \cdot 315}{(0,254 + 1) \cdot 4} = 126\text{ та}$$

Қабул қиламиз $z_1 = 126$

Етакланувчи тишли ғилдирак тишлар сонини аниқлаймиз

$$z_2 = z_1 u = 126 \cdot 0,254 = 32$$

қабул қиламиз $z_2 = 32$

бўлувчи айланалар диаметрларини қийматларини топамиз

$$d_1 = m_n \cdot z_1 = 4 \cdot 126 = 504 \text{ мм}$$

$$d_2 = m_n \cdot z_2 = 4 \cdot 32 = 128 \text{ мм}$$

Текшираамиз

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{504 + 128}{2} = 315 \text{ мм};$$

Тиш устидан ўтган айланалар диаметрлари:

$$d_{a1} = d_1 + 2m_n = 504 + 2 \cdot 4 = 512 \text{ мм};$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m_n = 128 + 2 \cdot 4 = 136 \text{ мм};$$

Ғилдирак эниларни аниқлаймиз:

$$b_2 = \psi_{ba} a_w = 0,2 \cdot 315 = 63 \text{ мм};$$

$$b_1 = b_2 + 5 = 63 + 4 = 67 \text{ мм}.$$

VI. Иқтисодий қисм

Иқтисодий қисмни бажаришда лойихаланган агрегатни хозирда қўлланилаётган ички ёнилғи двигатели ёрдамида ҳаракатланиб ток ишлаб чиқувчи электроагрегат АД-30-3С1 га нисбатан таққосланди.

Хисобни бажариш учун қуйидаги жадвал кўринишида ҳар иккала агрегатни техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

2-жадвал

Электроагрегатларни техник иқтисодий қийматлари.

№	Кўрсаткичлар	белгиси	ўлчов бирлиги	электроагрегат	
				ёгнилғида ишлайдиган	сув билан ишлайдиган
1	2	3	4	5	6
1.	Электрагрегат тури	N_c		А830-3С1	Куракчасимон парракли
2	Генератор маркаси			АД30	АД30
3.	Қуввати			30	30
4.	Фазалари сони			3	3
5.	Ток частотаси			50	50
6.	Номинал токи			55	55
7.	Номинал кучланиш			390	390
8.	Кучланиш стабиллиги			±4	±6
9.	Рухсат этилган фазаларни носим- метрик юкланиши			25	25
10.	Генератор валини номинал айланишлар сони	n_2	мин ⁻¹	1500	1500

11.	Ёнилғи сарфи	q _ё	г/кВт соат	170	-
-----	--------------	----------------	------------	-----	---

1	2	3	4	5	6
12.	Электроагрегат баланс қиймати	ц _б	сўм	5·10 ⁶	32·10 ⁵
13.	Ишчилар сони	t _{иш}	одам	1	1
14.	Бир соатли иш ҳақи	f _{иш}	сўм	700	700
15.	Бир килограмм ёқилғи нархи	ц _ё	сўм	1462	-
16.	Амортизация харажатлари	a _э	%	14,2	14,2
17.	Таъмирлаш учун кетадиган харажатлар	R _т	%	17	17
18.	Агрегатларни бир йил давомида ишлаш вақти	t _й	соат	7200	7200

Юқоридаги жадвалда келтирилган қийматларга асосланиб қуйидаги ҳисобларни бажарамиз: агрегатларни бир йилда ўртача ўн ой тинимсиз ишлайди деб қабул қиламиз бу $t_{й}=300 \cdot 24=7200$ соатга тенг.

1.Бир йилда ишлаб чиқариладиган электроэнергия миқдорини аниқлаймиз

$$B_n = N_r \cdot t_{й} = 30 \cdot 7200 = 216000 \text{ кВт соат}$$

2. Бир кВт электроэнергия ишлаб чиқариш учун кетадиган иш ҳақини топамиз.

$$z_{иш} = \frac{f_{иш}}{N_2} = \frac{700}{30} = 23,3 \frac{\text{сўм}}{\text{кВт} \cdot \text{соат}}$$

3.Ёқилғида ишлайдиган электроагрегатни амортизация харажатлари

$$A_{ё} = \frac{u_{ё} \cdot a_{ё}}{100 N_2 \cdot t_{н}} = \frac{5 \cdot 10^6 \cdot 14,2}{100 \cdot 30 \cdot 7200} = 3,3 \frac{\text{сўм}}{\text{кВт} \cdot \text{соат}}$$

4.Парракли электроагрегатни амартизация харажатлари

$$A_n = \frac{C_{\delta} \cdot d_n}{1000 \cdot N_2 \cdot t_{\text{й}}} = \frac{32 \cdot 10^5 \cdot 14.2}{100 \cdot 30 \cdot 7200} = 2,1 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{соат}$$

5.Ёқилғида ишлайдиган электроагрегатнинг таъмирлаш учун ажратмалар.

$$P_{\text{ё}} = \frac{C_{\delta} \cdot R_{\text{т}}}{1000 \cdot N_2 \cdot t_{\text{й}}} = \frac{5 \cdot 10^6 \cdot 17}{100 \cdot 30 \cdot 7200} = 3,9 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{соат}$$

6.Парракли электроагрегатни таъмирлаш учун ажратмалар.

$$P_n = \frac{C_{\delta, \text{ё}} \cdot R_{\text{т}}}{10 \cdot N_2 \cdot t_{\text{й}}} = \frac{32 \cdot 10^5 \cdot 17}{100 \cdot 30 \cdot 7200} = 2,5 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{соат}$$

7.Бир кВт электроэнергия ишлаб чиқиш учун кетадиган ёқилғи харажатлари:

$$\Gamma = q_{\text{ё}} \cdot C_{\text{ё}} = 0,17 \cdot 1462 = 284,54 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{соат}$$

8.Ёқилғида ишлайдиган электроагрегатни бир кВт электр энергия ишлаб чиқишидаги эксплуатацион харажатлари:

$$u_{\text{ё}} = 3_{\text{иш}} + A_{\text{ё}} + P_{\text{ё}} + \Gamma = 23,3 + 3,3 + 3,9 + 284,5 = 315 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{соат}$$

9.Парракли электроагрегатнинг бир кВт электр энергия ишлаб чиқишдаги эксплуатацион харажатлари:

$$u_n = 3_{\text{иш}} + A_n + P_n = 23,3 + 2,1 + 2,5 = 27,9 \text{ сўм/кВт} \cdot \text{соат} 10.$$

Лойихаланган парракли агрегатни ёнилғида ишлайдиган агрегатга нисбатан бир йиллик иқтисодий самарадорлигини аниқлаймиз.

$$\Delta_{\text{й}} = (u_{\text{ё}} - u_n) \cdot B_{\text{й}} = (315 - 27,9) \cdot 216000 = 62013600 \text{ сўм.}$$

Лойханинг техник-иқсодий кўрсаткичлари

№	Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Электроагрегатнинг миқдор кўрсаткичлари	
			амалдаги	Лойиха- ланган
1.	Электроагрегатни баланс қиймати	сўм	$5 \cdot 10^6$	$32 \cdot 10^5$
2.	Электроагрегатнинг бир йилда ишлаш муддати	соат	7200	7200
3.	Бир кВт электроэнергия ишлаб чиқиш учун кетган ёқилғи харажати	сўм/кВт · соат	284,5	-
4.	Жами эксплуатация харажатлари	сўм/кВт · соат	315	27,9
5.	Бир йиллик иқтисодий самарадорлик	сўм	-	62013600

VII. ХАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

7.1. Электр токидан химояланиш тадбирлари

Химояловчи симларни ерга улаш. Электр қурилмаларининг ток юрмайдиган қисмларини ерга улаб қўйиш химояловчи ерга улаш дейилади. Токли симлар машина қисмларига тасодифан тегиб кетганда ёки узилиб унинг устига тушганда, химояловчи (изоляция) қисми ишдан чиқиб чулғам симлари ялангочланиб корпусга тегиб қолганда, шунингдек, машинанинг ток юрмайдиган қисмлари қучланиш остида қолганда ток уради. Химояловчи ерга улаш бу қисмларга теккан қишилари электр токи таъсиридан химоялаш учун мўлжалланган. Химоялашнинг бу усули қучланиш 1000 В гача бўлганда нейтрал ерга уланган ва ердан химоялаган тармоқдарда қучланиш 1000 В дан юқори бўлганда эса фақат нейтрал ердан химояланадиган тармоқдардагина қўлланилади.

Ерга уланувчи қурилма ерга бевосита кириб турувчи ерлагич (вертикал стерженлар) ва ерлагични двигател корпуси билан бирлаштирувчи симдан иборат. Ерлагич сифатида узунлиги 2,5 м, диаметри 30-50 мм болган пўлат труба ва 40x40 ёки 60x60 мм ли пўлат бурчак қўлланилади. Хозирги вақтда диаметри 10-12 мм ли пўлат прутоклар ишлатилмоқда. Стерженларни корпусга бирлаштирувчи симлар учун қўндаланг кесимининг юзаси 4x12 мм ли ясси пўлат материалларни ишлатса бўлади.

Нол симга улаш. Ток ўтказмайдиган қисмларда қучланиш пайдо бўлиб қолганда ундан жароҳатланишни олдини олиш учун бу қисмларга тармоқнинг нол сими улаб қўйилади, фаза симларидан бири корпусга тегиб қолганда, шу фаза билан нол сими қиска туташади ва у орқали катта ток оқади. Бу ток эрувчан химоялагич ёки бошқа химоя воситасига автоматик таъсир этиб, уни ишга туширади, яъни шикастланган фазани автоматик тарзда узади.

Бу усул одатда нол сими ерга уланган қучланиши 1000 В гача бўлган

уч фазали тўрт симли тармоқдарда қўлланилади.

Шуни унутмаслик керакки, битта тармоқдан таъминланувчи электр қурилмалари корпусларининг баъзиларини ерга ва баъзиларини эса нол симга улаш мутлақо мумкин эмас. Чунки бунда ерга уланган қурилма фазаларидан бирининг химояси шикастланиб корпусга тегиб қолганда унинг ерлагич сими орқали анча катта ток ўтиб, ер билан корпус орасида қучланиш пайдо бўлиб қолади. Бу ток миқдор жихатдан нолга улаш режимидагидан кам бўлганлиги учун химоя воситасини ишга тушира олмайди. Гап шундаки, бунда барча корпуслар ток остида қолганлигидан шикастланган усқунани излаб топиш қийин бўлади. Аммо битта электр усқунаси бир вақтда нол симга ва ерга улаш хавфсизлиги нуқтаи назаридан мақсадга мувофиқ ҳисобланади, чунки бунда ерга улаб қўйилган химоя нол сими ерга қайта уланиб қолади.

7.2. Хаво электр узатма тармоқдаридан фойдаланишда хавфсизлик қоидалари

Қучланиш таъсирида турган хаво тармоқдарини наряди бўлган, юқори малакали икки киши қўздан кечириб текшириб чиқиши шарт. Бунда ҳамма вақт тармоқ қучланиш таъсирида турибди деб ҳисоблаб, мачтали подстанциялар ҳамда ажратувчи пунктларнинг таянчларига ёки конструкцияларига чиқиш мумкин эмас. Сим узилганида қучланиш таъсирига тушиб қолмаслик учун трассанинг четидан юриш керак. Узилган ёки жуда солқиланиб қолган симни қўрган ҳар қандай электрик бу симга одамларни яқинлаштирмаслик чораларини қўриши керак. Агар сим ерга тегиб қолган бўлса, у ҳолда тармоқ қучланиши 1-10 кВ ли бу симга 5 м масофагача ёки 35 ва 110 кВ қучланиш бўлганда 8 м масофагача яқинлашиш мумкин эмас. Бу нарсани маҳаллий аҳолига тушунтириш ва улардан бирини сокчи қилиб қўйиб, узилган жой ҳақида районнинг электр тармоқлари энг яқин бўлган участкасига хабар бериш керак. Агар сим аҳоли яшамайдиган жойда узилган бўлса, яқинроқдаги таянчлардан хавф ҳақида огохдантирувчи

2-3 та кўргазмали воситани таёкларга махкамлаб, узилган жой атрофига илиб қуйиш керак.

Статистика маълумотларига кўра, турли энергосистемаларнинг таъсир доирасида электрдан жароҳатланганларнинг 33 дан 70% гача қисмини аҳоли ташкил қилади. Кўпинча аҳолининг электрдан шикастланишига ҳаво тармоғининг узилиши ёки солқиланиб қолиши, уларнинг радиоэшиттириш тармоқларига, таянчларнинг сим торқичларига, антенналарга тегиб қолиши сабаб бўлади. Шунинг учун аҳоли ўртасида тушунтириш ишларини олиб бориш билан бирга ҳаво тармоқларини уларнинг симлари камдан-кам узиладиган қилиб қуриш ва фойдаланиш жуда муҳимдир. Жумладан, қучланиши 380-220 В бўлган тармоқлар ёки уйга киритилган шохобчалар яқинида ўсиб турган дарахтларнинг шох-шаббаларини, шамолда улар симларга тегиб кетмаслиги учун уз вақтида қирқиб туриш, баланд машиналарнинг симларга тегиб кетишига, трактор ва машиналарнинг таянчларни уриб йикитиб кетишига ва ҳоказоларга йўл қўймаслик керак. Йикилаётган дарахтларнинг симларни узишини ёки шамол синдирган шох-шаббалар симларни қиска туташтириб қўйишини олдини олиш мақсадида ўрмондан ўтадиган линиялар учун очилган йулнинг эни симлар орасидаги масофа билан асосий ўрмон массивининг иккиланган баландлиги йиғиндисига тенг масофада бўлиши керак.

Қучланиши 1000 В дан юқори бўлган қишлоқ ҳаво тармоқларидаги ҳавфсизлик тадбирлари нуқтаи назаридан қуйидаги тоифаларга бўлиниши мумкин: а) узиб қўйилган тармоқда ишлаш; б) қучланиш таъсирида турган тармоқларда ишлаш; в) қучланиши 1000 В дан юқори бўлган, ишлаб турган бошқа тармоқлар яқинида жойлашган тармоқларда ишлаш.

Ажраткичларнинг юритмаларига «Уланмасин линияда ишланмоқда» деб ёзилган ёзувлар осиб қўйилади. Агар ердан 3 м дан ортиқ баландликдаги таянчда ишлаётган монтёрнинг боши қучланиши 3-20 кВ ли линияларда пастки линиялар сатхидан $e \leq 1$ м масофада ёки қучланиши 35 кВ ва ундан юқори бўлган тармоқларда 2 м масофада турса ҳамда симларга асбоблар

хамда мосламаларнинг бу масофалардан камрок масофагача якинлашиш имкони бўлмаса, иш ўрнида ерга уланиш ўрнатилмайди. Агар симларга якин жойда иш бажарилаётган бўлса ёки симларни узмасдан уларга тегиб ишланаётган бўлса, хар учала фазанинг хаммаси иш олиб борилаётган таянчда ерга уланади. Агар иш бажаришда симлар киркиб ташланса, у холда ерга уланиш узилган жойнинг иккала томонидан ўрнатилади. Агар таянчда ерга улайдиган спуск бўлса, у холда ерга уланиш учи спускка бириктирилади, агар ерга улайдиган спуск бўлмаса, у холда ерга 0,5-1 м чуқурликда кокилган металл бўрама ёки стерженга бириктирилади. Бу стерженга бириктирилган ерга уловчи ўтказгич белбокка махкамланади ва юкорига кўтарилади.

Наряд бўйича кучланиш 100 В дан юкори бўлган линияларда уни узиб кўйиб бажариладиган барча ишлар ва кучланишни узмасдан бажариладиган, таянчга 3 м дан ортик баландликка (ердан оёккача хисоблаганда) чиқиш билан ёки симларга, тросларга, изоляторларга (шу жумладан штанга ёки мосламалар ва шу кабиларга) тегиш билан бошлик бўлган ишлар, тармокнинг кўрикланадиган доираси чегараларида юк кўтариш машиналари ва механизмлари (бурғулаш машиналари, телескоп миноралар ва бошқалар) дан фойдаланиб, таянч элементларини алмаштириш ёки уни 0,5 м дан ортиқрок чуқурликда кавлаб олиш билан боғлиқ бўлган ишлар, шунингдек, симларга дарахтларнинг кулаб тушишини олдини олиш чораларини кўриш талаб килинганида трасса четидаги дарахтларни кесиш билан боғлиқ бўлган ишлар бажарилади.

Иш бажариш учун тармок тайёр килинадиган вақт-соатини олдиндан келишиб олиб, кучланиш узилгандан кейин бажариладиган ишларни бошлашга линия узилмасдан туриб рухсат бериш ман этилади. Иш бажарувчи бригадани муттасил равишда кузатиб туриши керак, шунинг учун унинг иш участкаси 2 км дан узун бўлмаслиги, агар иш бажарувчининг ўзи хам ишласа, у холда бутун бригада унинг кўз олдида бўлиши учун, участка узунлиги битта оралик пролетдан узун бўлмаслиги керак.

7.3. Статик электрдан муҳофазаланиш

Кўпгина саноат корхоналарида ёғоч, пластмасса, ва бошқа шунга ўхшаш материалларни майдалаб ёки тўплаб ва баъзибир ҳолларда уларни йўниб ишлов бериш ишлари амалга оширилади. Бу материаллар асосан диэлектрик материалари бўлганлиги сабабли уларда статик электр зарядлари йиғилиш хусусиятига эга бўлади.

Статик электр зарядлари диэлектрик материалларининг бир-бири билан ишқаланиши натижасида ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Бунда ҳосил бўлган электр зарядлари агар бу йиғилаётган жой ток ўтказувчи бўлса ва у ерга уланган бўлса, унда у ерга осонгина ўтиб кетади. Аммо йиғилаётган жой ток ўтказмайдиган материалдан ташкил топган бўлса унда йиғилган заряд узок вақт сақланиб туради ва яна ишқаланишлар давом этаётган бўлса, унинг миқдори ошаборади. Мана шу тариқа йиғилган электр зарядлари статик зарядлар сифатида тарифланади.

Статик электр зарядларининг ҳосил бўлиш жараёни ниҳоятда мураккаб жараён ҳисобланади. Бунда ишқаланаётган юзалардаги электрон ва ионларнинг қайта жамланиши натижасида ишқаланаётган юзаларда икки қаватли зарядлар қатори вужудга келади ва бу қаторлардаги зарядлар у ёки бу юзага ўтиб қолади ва бир хил зарядлар кўпая боради ва бу кўпайиш бир юза ҳажмида бўлганлиги сабабли унинг зичлигини юза ёки ҳажм зичлиги деб юритилади. Статик электр зарядлари фақатгина қаттиқ моддаларгагина хос бўлмасдан балки электр ўтказмайдиган суюқликларда ҳам бўлади.

Технологик жараёнларда бажариладиган ишқаланиш, баъзи бир моддаларни майдалаш, шунингдек суюқликларни бир жойдан иккинчи жойга ўтказиш, уларни филтрлаш ва бошқа жуда кўп ишларни бажарганда статик электр зарядланишлари ҳосил бўладики, уларнинг кучланиши бир неча ўн минг вольтга етиши мумкин. Электр зарядларининг кўпайиб кетиши натижасида бошқа юзаларга ўтиши уларнинг саноат корхоналари металлмас қисмларида кенг тарқалишига сабабчи бўлади. Бу қисмларинг ҳарорати,

зарядларининг йиғилиш миқдори, юзаларнинг ғадир-будирлиги ва бошқа параметрларига асосан статик электр зарядлари бутун зона бўйлаб тарқалади.

Бунда баъзи юзалар мусбат зарядларни, баъзилари эса манфий зарядларни тўплайди. Шундай ўнлаб юзаларда конденсаторлар сингари иккита зарядланган қатлам вужудга келади ва уларнинг сифими қуйидагича аниқланиши мумкин.

$$S = \xi k \frac{S}{d} \cdot 4$$
 Бунда ξ - ҳавонинг нисбий ўтказувчанлиги; k -электр доимий миқдори; S - бир-бирига тегиб турган юзалар майдони; d - икки қават электр қатламининг қалинлиги.

Қаттиқ жисмларнинг ишқаланиши натижасида электр зарядлари ҳосил бўлиши кучаяди, Чунки, иссиқлик таъсирида кенгайган юзаларда бир-бирига тегиб турувчи зоналар кенгаяди, иссиқликнинг ортиши ўзаро ишқаланаётган қисмларда атомларнинг электр ҳолатини ўзгаришига олиб келади, умуман электр зарядланиши ва юзалар орасидаги потенциаллар айирмаси кескин ортиб кетади. Масалан, буни лентали транспортерларда, резиналаштирилган ленталарнинг роликларга тегиб ишқаланишидан ҳосил бўладиган электростатик зарядларни ва қайишли узатишлардаги қайиш билан шкиф ўртасидаги потенциалларни келтириш мумкин. Бундай потенциаллар айирмаси кўпинча 40 кВ ва ундан ортиқ кучланишга эга бўлиши мумкин.

Текстолит, капрон ва пластмасса материалларига механик ишлов бериш жараёнида статик заряд потенциаллари айирмаси 20 кВ га бориши аниқланган. Бундай электр зарядларининг ҳосил бўлиши, айниқса, енгил алангаланувчи ёнувчи суюқликларни ташиганда хавфли вазиятлар вужудга келтириши мумкин.

Бундай моддалар қаторига электр қаршилиги 1010 Ом м дан ортиқ бўлган бензин, керосин, бензол, толуол ва бошқалар киради. Бундай моддалар таркибида статик электр зарядларини тўпловчи аралашмалар бўлади. Суюқликларнинг электр зарядланиши қаттиқ (идиш) ва суюқ моддалар туташган ташқи қатламда чайқалиш ёки

ҳаракатланиш ҳисобига ҳосил бўлади. Статик зарядлар ажралиши суюқлик ҳаракати тезлигига қараб ўзгариб боради. Ҳаракат қанча катта бўлса, зарядланиш шунча кўп бўлади.

Саноат корхоналарида статик зарядларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг асбоб ускуналар юзасида йиғилиши ва ҳар вақт учқун чиқариши мумкин бўлган омил бўлганлиги учун портлаш ва ёниш хавфини туғдиради.

Электростатик зарядларнинг инсон организмига таъсири узоқ вақт инсон организми орқали оқиб ўтиб турувчи омил сифатида ёки йиғилган электр зарядлари одам организми орқали ўтиб кетиши натижасида кескин рефлекс ҳаракат ҳосил бўлиши, ишчини хавфли зонага тушишига сабабчи бўлиши мумкин. Бу эса бахсиз ҳодисага олиб келади.

Бундан ташқари катта кучланишдаги электростатик майдоннинг узоқ таъсири инсон организмнинг нерв ва юрак, қон-томир системалари ишида мураккаб ўзгаришлар юз беришига ва уларнинг ишлаш ритми бузилишига олиб келади. Шунинг учун ишчиларга электростатик зарядларининг таъсирини камайтириш мақсадида уларни электростатик майдоннинг кучланиши йўл қўйилиши мумкин бўлган санитар-гигиеник нормалари Сан Пин 0058-96 асосида чегараланади.

Суюқликларни маълум ҳажмдаги идишларга эркин оқим сифатида сачратиб қуйишга руҳсат этилмайди. Трубопроводнинг қуйувчи учи суюқлик юзасидан 200 мм масофадан ортмаслиги керак. Шунингдек суюқликни идиш девори яқинидан йўналтирмаслик керак. Буларнинг ҳаммаси электростатик заряднинг ажралиб чиқмаслигини таъминлайди.

Электростатик зарядларни йўқотишга қаратилган чора-тадбирларнинг энг асосийси - бу ерга улаб йўқотиш усулидир. Элекиростатик зарядларни йўқотишга мўжалланган ерга улашда, технологик жиҳозларни ерга улаб муҳофаза қилиш системаларидан фойдаланиш мумкин. Суюқликларни бир ердан иккинчи ерга кўчирувчи

трубопроводларда ҳар 40-50 м масофада уларни ерга улаш керак. Ерга улаш системаси агар фақат электростатик зарядларни йўқотиш учин ўрнатилаётган бўлса, унинг қаршилиги 100 Ом гача рухсат этилади.

Енгил алангаланувчи маҳсулотларни ташувчи автоцистерналар албатта ерга улаш воситалари билан таъминланиши шарт (осилиб ерга тегиб турадиган занжирлар, махсус мосламалар). Хавонинг нисбий намлиги 65-70% бўлганда электростатик зарядлар кескин камаяди. Айниқса унинг камайиши ёғоч материаллари, пахта материаллари ва бошқаларда сезиларли бўлади. Шунинг учун электростатик зарядланишни камайтириш мақсадида умумий намлик оширилади.

Бундан ташқари электростатик зарядланишни камайтириш мақсадида электр ўтказмайдиган материалларга электр ўтказгичлар қўшиш йўли ҳам фойдаланилади. Масалан, полимер материалига 20% ацетилен қуруми қўшиш электростатик зарядланишни деярли йўқотади.

Суюқликларга электростатик зарядланишга қарши АСП-1 Аккор1, Сигбол ва бошқа моддаларнинг жуда оз миқдорда (0,02-0,08) қўшилиши уларда зарядланишнинг 1000 марта камайишига олиб келади.

Электростатик зарядларни камайтиришнинг энг самарадор усули нейтрализаторлар ёрдамида йўқотиш усулидир. Бу усулдан очиқ юзаларда ҳосил бўлган электростатик зарядларни йўқотишда кенг фойдаланилади.

VIII. ЭКАЛОГИЯ

8.1. Хавони ифлослантирувчи манбалар

Ахборот воситаларидан олган маълумотларга кўра кейинги даврларда олиб борилган кузатишлар шундан дарак берадики, чанг, тўзон, хар хил пестицидлар, завод ва фабрикалардан чиққан чиқиндилар оқибатида, аэрозоль миқдори ортиб, атмосфера хавосининг ифлосланиши дунёдаги энг мухим муаммоларга айланмоқда.

Хаводаги захарли ва зарарли чиқиндилар: чанг-тўзон, тутун, хар хил микроорганизмлар, ўсимлик чанглари, углерод оксиди, водород сульфид, углеводородлар, органик моддалар, сульфидлар, нитратлар. қўрғошин, темир, фтор бирикмалари, радиоактив моддалар, пестицидлар йиғиндисидан иборатдир. Бу кимёвий моддаларнинг кўпчилиги куёш нури таъсирида атмосферани озон "экрани"да хали тулиқ текширилмаган кимёвий реакциялар содир қилиб, яна ҳам ўта зарарли моддаларни ҳосил қилишлари мумкин. Юқорида кайд этилган аралашмалар хавога қушилиб унинг хусусияти ўзгаришига сабаб бўлади.

Саноат, ишлаб чиқариш, транспорт воситалари, шу жумладан трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари, кимёвий ўғитлар хавони ифлослайдиган асосий манбалар бўлиб, улардан чиқадиган маҳсулотларнинг хавога қушилишига техноген ифлосланиш, дейилади. Техноген ифлосликнинг катта қисми ёқилғилар ёнишидан ҳосил бўладиган газсимон маҳсулотлардир: уларнинг миқдори йилдан йилга ортиб бормоқда. Газсимон маҳсулотларнинг асосий тур карбонат ангидрид гази (CO_2) ҳақида юқорида айтиб ўтилган эди. Атмосферага қўшиладиган CO_2 нинг миқдори ҳақидаги фикрлар хар хилдир. Баъзи бир олимлар хар йили 14 млрд тонна карбонат ангидрид атмосферага қушилади деса, бошқалари бу курсаткич 23 млрд тоннадан иборатдир, дейишмоқда.

Шахар хавосининг ифлосланишида саноат, ишлаб чиқариш ва автомобилларнинг хиссаси жуда катта. Йирик шахарларда ва саноат мар-

казларида ифлосланган атмосферадан ерга катта миқдорда қаттиқ зарралар чўқади. Масалан, Нью-Йоркда шамол бўлмаган пайтларда 1 км жойга ойига 26 тонна, Токиода 23 тонна, Санкт-Петербургда 33 тонна чанг ва курум тушар экан. Гилдиракли трактор юрганда покришкаларнинг ейилишидан резина чанги чиқади. Агар шаҳарда 10000 та машина бўлса, туманларда 1000 та тракторлар ҳаракатидан йил мобайнида ҳосил бўладиган чанг 200 тоннага етади.

Автомобиль ва трактор двигателларидан чириккан газда турли миқдорда юздан ортиқ захарли кимёвий моддалар аралашмаси мавжуддир, булар жумласига азот оксидлари, кўрғошин, углерод, карбонат ангидрид ва ҳар хил концероген моддалар киради. Бензинда ишлайдиган двигателлардан ўта захарли ҳисобланган кўрғошин буғи атмосферага чиқади. Олимлар томонидан ўтказилган текшириш натижалари шундан дарак берадики, 1 л бензинда 200-600 мг кўрғошин бор экан. Автомобиллар сони йилдан-йилга ошиб бормоқда. Шунга яраша ҳавога чиқадиган чиқиндилар миқдори ҳам ортмоқда. Булар ўсимлик, ҳайвонот дунёси ва инсонлар саломатлиги учун ўта хавфлидир.

Автомобиль двигателидан чиққан газнинг энг хавфли ва захарли компонентларидан бири бу углерод оксидидир, кон таркибидаги гемоглобин билан ўзаро тез реакцияга киришадиган бу модда кислородга нисбатан 200 марта ортиқдир. Углерод оксиди бор ҳаво билан нафас олиш оқибатида одам қорнидаги кислород сиқилади. Углерод оксиди одамнинг физиологик ҳолатига салбий таъсир курсатади. Одамда бош оғрийди, кўпроқ захарланса ахволи янада ёмонлашади. Агар ҳаво таркибидаги углерод оксидининг миқдори 0,08 % бўлса, ақлий қобиляти ҳам кескин пасаяди. Газларнинг деярли ҳаммаси инсон саломатлигига жуда салбий таъсир кўрсатади.

Антропоген омиллар иксониятнинг соғлом авлод сифатида ривожланишига катта салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун таъмирлаш корхоналарида, машинасозликда ва бошқа турдаги ишлаб чиқаришларда ҳам ҳавонинг ифлосланишига йўл қўймаслик зарурдир.

8.2. Атмосфера ифлосланишининг биосферага таъсири

Атмосфера таркибида доимий компонентлардан ташқари, доимий бўлмаган, ўзгарувчан компонентлар ҳам бўлади. Буларга инсон фаолияти туфайли вужудга келадиган тутун ёки саноат корхоналаридан чиқадиган чиқиндилар киради. Агар уларнинг концентрацияси юқори бўлса, иқлим шароитларига таъсир этиб қолмасдан, балки тупрокнинг физик ҳолатига, сувга, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсига ва булар орқали инсоннинг саломатлигига ҳам катта путур етади.

8.3. Атмосфера ифлосланишининг иқлимга таъсири

XX- айниқсаXI асрларда атмосферанинг ифлосланиши оқибатида Ер шарининг кўпчилик ҳудудларида, йирик шаҳар ва саноат марказлари жойлашган туманлар иқлимида ва микроиқлимида ўзгаришлар вужудга келмоқда, атмосферадаги аэрозоллар, қуёш нурининг анча қисмини ютиб қолиб, ерга етиб келадиган ёруғлик нурини камайтиряпти. Ядро концентрациям ошиши туфайли булутлар ва ёғин-сочин миқдори ошмоқда, натижада қуёшли кунлар камайиб, булутли кунлар ортиб бормоқда. Метеорологларнинг далилларига қараганда булутли кунларнинг умумий сони 50 йил аввалги даврга нисбатан салкам 60 кунга қушайган. Атмосферанинг тиниклик коэффиценти шаҳарда 3,5 фоизга камроқдир, чунки атмосферада қанг зарраларининг қушайиши ҳаво тиниқлигики пасайтириб, қуёшдан келадиган ёруғлиқни, айниқса ультрабинафша нурларини камайтиради.

Инсон фаолияти салбий таъсирининг яна бир оқибати, ишлаб чиқарилаётган иссиқлик энергиясининг тобора ортиб боришидир. Ер шарининг айрим ҳудудларида инсон томонидан ишлаб чиқарилаётган иссиқлик энергияси миқдори ерга тушаётган қуёш радиациясининг бир фоизига яқинлашиб бормоқда. Нью-Йорк, Вашингтон, Токио каби шаҳарлар марказида бу кўрсаткич ҳатто 10 % га яқинлашиб қолган. Шунинг учун катта шаҳарлар иқлимининг асосий хусусиятларидан бири 200-400 м

баландликкача, кичик шаҳарларда 30-40 м баландликкача "Иссиқлик ороллари"нинг пайдо бўлмоқда, бунинг оқибатида шаҳарлар хавоси шаҳар четидагига нисбатан бироз иссиқ бўлади.

Йирик саноат шаҳарлари марказида атмосфера хавосининг ҳарорати унинг чеккасидаги ҳаво ҳароратига нисбатан 4-6 °C фарқ қилиб, иссиқ бўлади. Шаҳар марказида ҳавонинг кўп йиллик ўртача ҳарорати 2,5-3 °C баланддир.

Юқорида келтирилган материаллардан кўриниб турибдики таъмирлаш учаткасини лойиҳалаш жараёнида экология муаммоларига катта эътибор қаратилиши зарур деб ҳисоблаймиз.

IX. Хулоса ва таклифлар

Статик маълумотларга биноан ҳозирда Республикамизда ишлаб турган кўп сонли иссиқлик ва гидростанцияларда ҳосил қилинган электр энергияси қувватининг умумий миқдори 11 млн кВт дан ортиқ бўлиб, бундан 9,8 млн кВт қувват иссиқлик, қолгани ГЭС ларда ишлаб чиқилмоқда. 2000 йиллардан бошлаб Республикамизда ишлаб чиқарилган 47,7 млрд кВт соат бўлиб, жон бошига 2000 кВт соатга тенгдир.

Ҳозирги кунда халқ ҳўжалигининг турли соҳалари ва, хатто маиший хизматда ҳам электр машиналари, аппаратлари ва бошқа электржихозлари кўп ишлатилмоқда. Хусусан, электр энергиясининг асосий қисми-иссиқлик гидро ва атом станцияларида ўрнатилган синхрон электр машиналарида ҳосил қилинади.

Махсулотлар ишлаб чиқарадиган машина ва механизмлар турли хилдаги электр моторлари билан ҳаракатга келтирилади. Электр энергиясини механик энергияга айлантирадиган машина электр мотор дейилади. Ҳозирда Республикамизда ишлаб чиқарилаётган электр энергиясининг тахминан 70% ини электр моторлари истеъмол қилмоқда. Бу рақам қишлоқ ҳўжалиги соҳасига ҳам тааллуқлидир.

Сони ва қуввати ўсиб бораётган электр истеъмолчиларини энергия билан таъминлаш учун мамлакатимиз ва жаҳон энергетикасини асосий истеъмолчиси бўлмиш электр моторларининг техника-иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш ва шовқинсиз ишлайдиган моторлар яратиш борасида илмий ва Амалий ишлар олиб борилмоқда.

Шу билан бирга Ўзбекистон Республикаси ҳудудидан ҳозирда жуда кўп дарёлар, анхорлар, каналлар ва ариқлар оқиб ўтади. Уларда оқаётган сув айрим ҳолларда маълум тепаликлардан пастга томон шаршара кўринишида оқиб тушади, кўп жойларда сувларни тармоқларга бўлиш учун тўғонлардан фойдаланилади. Бу тўғонлардан ҳам сувлар пастликка томон 2...3 метрли баландликдан шаршара кўринишида оқиб тушиб сувни потенциал энергияси

кинетик энергияга айланади. Бу энергиялардан унумли фойдаланиш учун шаршараларга унча катта бўлмаган электрогидроиншоат қурилмалар барпо этиш ва улар ёрдамида маълум қувватга эга бўлган электроэнергия олиш мақсадга мувофиқдир.

Битирув малакавий ишини мақсади ҳам айнан шундай қурилмани лойиҳасини амалга оширишга бағишланган. Бундай қурилмани ҳозирги вақтда кичик заводларда ҳамда таъмирлаш устахоналарида тайёрлаб тез оқадиган оқин сувларда ҳамда шар-шараларда қўлланилса электроэнергиядан катта иқтисодий самара олиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

- 1.Мажидов С. Электр машиналари ва электр юритма-Токент: Ўқитувчи, 2002
- 2.Соколов Д.Я.Использование водной энергии-М.: Колос, 1965
3. Черновский и др. Курсовое проектирование деталей машин-М.: Машиностроение, 1988
4. Носиров С. “Машина деталлари” фанидан курс лойихасини бажариш -Тошкент: Янги аср авлоди, 2008.
5. Кошкин И.И., Ширкеевич М.Г. Справочник по элементарной физике-М.:Наука, 1988.
6. Нормативно-справочный материал, для оценки сельскохозяйственной техники. ЦНИИТЭИ – М.: 1980
7. Қудратов А., Ганиев Т. ва бошқалар Хаёт фаолияти хавфсизлиги – Тошкент: Алоқачи, 2005
8. Ғойипов Ҳ.Э. Мехнат муҳофазаси –Токент: Мехнат, 2000
9. Султонов П. Экалогия ва атроф мухитни муҳофаза қилиш асослари-Тошкент: Муסיқа нашириёти, 2007

