

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

«ЭНЕРГЕТИКА» факультети

«ЭЛЕКТР ТЕХНИКАСИ, ЭЛЕКТР МЕХАНИКАСИ
ВА ЭЛЕКТР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ» кафедраси

Йўналишга кириш

фанидан

МАЪРУЗА МАТНЛАРИ

ФарПИ Услубий Кенгаши
томонидан тасдиқланган
(2018 йил _____
№__ й и ғ и л и ш б а ё н и)

ФАРҒОНА - 2018

«Йўналишга кириш» фанидан маъруза матнлари «Касб таълим (электр энергетикаси) таълим йўналиши учун Олий касбий таълимнинг Давлат стандарти талабалари асосида тузилган бўлиб, унинг мазмуни ва ҳажми ушбу йўналиш бўйича тасдиқланган ўқув режа ва фаннинг дастурига мос келади. Мазкур маъруза матнлари фанга тегишли бўлиб, у 18 та маърузадан иборат. Маъруза матнлари талабаларни маъруза машғулотларида олган назарий билимларини мустаҳкамлашга, уларни мустақил ишлашга кўникмаларини ҳосил қилишга хизмат қилади.

Маъруза матнлари «электр техникаси электр механикаси электр технологиялари» кафедрасининг услубий семинарида муҳокама қилинган Маъруза матнлари Энергетика факултетининг услубий комиссияси томонидан маъқулланган

Тузувчи:

Н.Норхожаева

Тақризчи:

“ЭЭЭ” кафедраси доценти Н.К.Камолов.

1-маъруза. Кириш. Мухандис педагог касбининг вазифалари ва аҳамияти (4- соат)

Маъруза режаси:

1. "Таълим тўғрисида"ги Қонун, Кадрлар тайёрлаш миллий дастури.
2. Педагог касбининг вазифалари ва аҳамияти.
3. Педагогик маҳорат.

"Таълим тўғрисида"ги Қонун 1997 йил 29 августдаги Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг тўққизинчи сессиясида қабул қилинган. Қонун беш бобдан ва 34 та моддадан иборат. Биринчи бобда "Умумий қоидалар" кўриб чиқилган бўлиб, у 8 моддадан ташкил топган. 1-моддада ушбу Қонуннинг мақсади кўрсатилган – ушбу Қонун фуқароларга таълим, тарбия бериш, касб-хунар ўргатишнинг ҳуқуқий асосларини белгилайди ҳамда ҳар кимнинг билим олишдан иборат конституциявий ҳуқуқини таъминлашга қаратилган.

Ўзбекистон Республикаси инсон ҳуқуқлари ва эркинликларига риоя этилишини, жамиятнинг маънавий янгиланишини, ижтимоий йўналтирилган бозор иқтисодиётини шакллантиришни жаҳон ҳамжамиятининг кушилишни таъминлайдиган демократик ҳуқуқий давлат ва очик фуқаролик жамияти қурмоқда.

Инсон, унинг ҳар томонлама уйғун камол топиши ва фаровонлиги, шахс манфаатларини рўйга чиқаришининг шароитларини ва тағсирчан механизмларини яратиш, эскирган тафаккур ва ижтимоий ҳулқ-атворининг андозаларни ўзгартириш республикада амалга оширилаётган ислохотларнинг асосий мақсади ва ҳаракатлантирувчи кучидир. Халқнинг бой интеллектуал мероси ва умумбашарий қадриятлар асосида, замонавий маданият, иқтисодиёт, фан, технологияларнинг ютуқли асосида кадрлар тайёрлашнинг мукамал тизимини шакллантириш Ўзбекистон тараққиётининг муҳим шартидир.

Кадрлар тайёрлаш миллий дастури "Таълим тўғрисида" ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларига мувофиқ ҳолда тайёрланган бўлиб, миллий тажрибанинг тўхлили ва Таълим тизимидаги жаҳон микесидаги ютуқлари асосида тайёрланган ҳамда юксак умумий ва касб-хунар маданиятига, ижодий ва ижтимоий фаолликка, ижтимоий-сиёсий ҳаётда мустақил равишда мўлжални тугри ола билиш маҳоратига эга бўлган, истикбол вазифаларни илгари суриш ва ҳал этишга қодир кадрларнинг янги авлодини шакллантиришига йўналтирилгандир.

Дастур кадрлар тайёрлаш миллий моделини рўйга чиқаришни, ҳар томонлама камол топган, жамиятда турмушга мослашган, Таълим ва касб-хунар дастурларини онгли равишда танлаш ва кейинчалик пухта ўзлаштириш учун ижтимоий - сиёсий, ҳуқуқий, психологик-педагогик ва бошқа тарздаги шароитларни яратишни, жамият, давлат ва оила олдида ўз жавобгарлигини ҳис этадиган фуқароларни тарбиялашни назарда тутди. Кадрлар тайёрлаш Миллий моделининг асосий таркибий қисмлари қуйидагилардан иборатдир: *шахс* - кадрлар тайёрлаш тизимининг бош

субъекти ва объекти, таълим соҳасидаги хизматларнинг истеъмолчиси ва уларни амалга оширувчи; *давлат ва жамият* - таълим ва кадрлар тайёрлаш тизимининг фаолиятини тартибга солиш ва назорат қилишни амалга оширувчи кадрлар тайёрлаш ва уларни қабул қилиб олишнинг кафиллари; *узлуксиз таълим* - малакали ракобатбардош кадрлар тайёрлашнинг асоси бўлиб, таълимнинг барча турларини, давлат таълим стандартларини, кадрлар тайёрлаш тизими тузилмаси ва унинг фаолият курсатиш муҳитини уз ичига олади; *фан* - юқори малакали мутахассислар тайёрловчи ва улардан фойдаланувчи, илгор педагогик ва ахборот технологияларини ишлаб чикувчи; *ишлаб чиқариш* - кадрларга бўлган эҳтиёжни, шунингдек уларнинг тайёргарлик сифати ва савиясига нисбатан қуйиладиган талабларни белгиловчи асосий буюртмачи, кадрлар тайёрлаш тизимини молия ва моддий-техника жихатидан таъминлаш жараёнининг қатнашчиси.

Давлат ва жамият узлуксиз таълим ва кадрлар тайёрлаш тизими барча учун очик бўлишини ва ҳаёт ўзгаришларига мосланувчанлигини таъминлайди.

Педагогикнинг асосий категориялари

Тарбиялаш шахсни ҳар томонлама шакллантирадиган жараёндир. Педагогикда "тарбия" тушунчаси кенг ва тор маънодаги талкига эга.

Кенг ижтимоий маънода **тарбия** бу - аждодларимиз туплаган тажрибани еш авлодга узатишдир. Тор ижтимоий маънода **тарбия** - бу инсонда маълум бир билимлар, қарашлар ва мафкурани шакллантириш учун унга турли жамоат ташкилотлари томонидан йўналтирилган таъсирдир.

Махсус педагогик маънода **тарбия** бу - махсус турли хил билим, тушунча, қарашларни мақсадга йўналтирилган таъсир жараёни ва натижасидир.

Ўқитиш - бу ўқитувчи ва ўқувчи ўртасида махсус, бошқариладиган ва ташкил этилган жараён бўлиб, унинг мақсади ўқувчиларда маълум бир дунё қараш, билимлар туплаш, кўникма қарашларни шакллантиришдан иборатдур.

Таълим - ўқитиш натижасидир

Шаклланиш - турли экологик, социал, иқтисодий, идеологик, психологик ва ҳ.к. факторлар таъсирида инсонни шаклланиш жараёнидир.

Ривожланиш - инсон организмидаги микдорий ўзгаришлар жараёни ва натижасидир.

Билим - объектив ҳақиқатни инсонда факт, тушунча, қонун-қоида сифатида акс этилишидир.

Баҳара олиш - узлаштирилган билим, ҳаётий тажриба ва олинган кўникмалар асосида онгли ва мустақил равишда амалий ва назарий микдорни баҳариш.

Кўникмалар - амалий фаолиятнинг компютерлари бўлиб, маълум бир ишни қўл марталаб тқорлаш натижасида қўл бўлади.

Услубиёт - назорат ва амалий фаолиятни ташкил принциплари системасидир.

Педагогик маҳорати - "одам қилиш" (билим етказиш) китобдан аудиторияга осон утмасдан, ўзини дуне қарашини ифода этиши билан акс эттирилади.

Охирги пайтда асосан диалогик объектив борликни (монологик усулга қарши) алоқадор бўлиш, эмоционал хусусиятлари ва шахсий очиклиги алоқада будган дустларни, бир-бирига актуал, психологик ҳолатига мойиллиги. баҳо бермаслик, очиклик ва ишончлик, тугри суз, миннатдорлик, ҳис туйғулари ва бузувчи ҳолатларни бартараф этади. Шахсни имкон даражасида барча туйғулларни жараёнда қатнаштишини таъминлашга ҳаракат қилади. У ердам беради

- эшитиш (урганувчиларга зарур бўлган жойларни қайтариб ўқитади).
- езиш (қеракли маълумотларни, асосий сузларни ва ҳоказоларни ездирдиш)
- қузатиш (ўқитувчи урганувчилар ҳозирги пайтда қураётган нар-саларини ҳисобга оламиз: умумлаштиради, нима қурганлари ҳақида саволлар беради)
- ўқиш (доскада асосий жойларни езиш, урганувчилар уларни ўқишлари ва едлашлари, эшитиш қобилиятларини ишлатиш ва ўқув қуролларидан парчалар ўқитиш)

Ўқитиш самаралилиги

- Лекциялар (маърузалар) - 5 %
- Ўқитиш
- Эшитиш қузатиш лаекати - 10 %
- Қулоғи ва қўзи билан ҳис этиш - 20 %
- Қурғазмаали қуроллар - 30 %
- Музокалар - 50 %
- Амалий машғулотлар - 75 %
- Ўқув чилр бир-бирига ургатиши - 90 %
- Амалиётда билимларини текшириш - 90 %

Педагогнинг касбий потенциалини асосий тузилиши 4 йўналишдан иборат бўлади:

- 1) Касбий тайёргарлик
- 2) Педагог ижодиёти
- 3) Педагогнинг касбий маҳорати
- 4) Педагогик маданият

Назорат саволлари.

1. "Таълим тўғрисида"ги Қонун қпчон қабул қилинган?
2. Кадрлар тайёрлаш миллий дастурини тушунтиринг?
3. Узлуксиз таълим қандай босқичларини биласиз?
4. Педагог тамоилларини тушунтиринг?
5. Педагогикнинг асосий категориялари нималар?
6. Педагогик маҳорат нима?

2-март. Ўзбекистон электр энергетика соҳасининг ривожланиш истиқболлари. (4-соат)

- Режа:** 1. Электр энергияни ташкил этувчи асосий параметрлар.
2. Ўзбекистон электр энергетикасининг замонавий аҳволи.
3. Ўзбекистон электр энергетика соҳасининг ривожланиш истиқболлари.
4. Назорат саволлари.

Электр энергияни ташкил этувчи асосий параметрлар

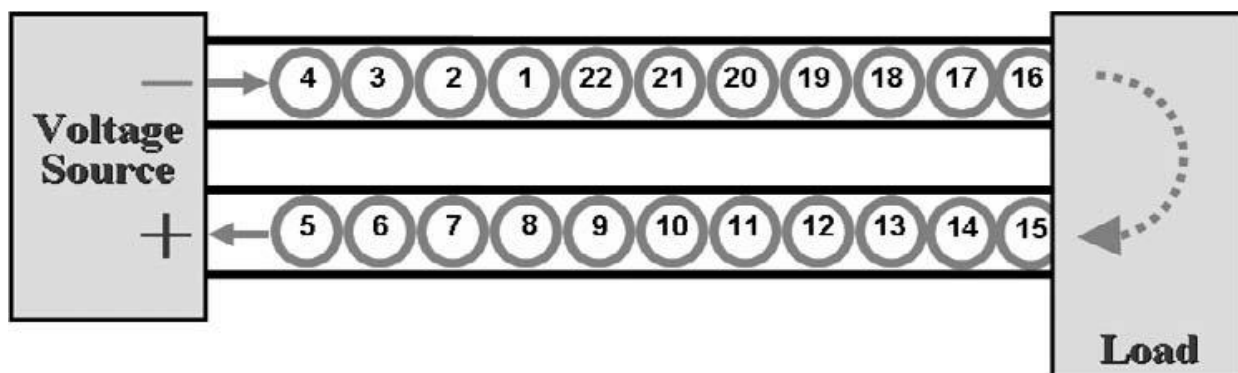
Кучланиш. Биринчи вазифаси ёки кучланишни тушиниш. Кучланиш - электр схемада электр энергия ҳосил қилувчи манба потенциалли. Бу кўпинча электр юритувчи куч ЭЮК деб айтилади. ЭЮК асосий ўлчов бирлиги (1745-1827) Италиялик физик батареяни кашф этган, Александ Джузеппе Антонио Анастасио Вольт номи билан, Вольтда ўлчанади. Электр кучланиши “ u ” ёки “ U ” да белгиланади. Кўпинча “ v ” ёки “ V ” белгиси ишлатилади.

Кучланиш - электр энергия тизимида потенциал энергия манбаи. Кучланиш айрим ҳеч нарса қилмайди, аммо иш бажариш учун потенциалга эга. Кучланиш - туртки ёки. Кучланиш ҳар доим икки потенциал орасида юзага келади. Кўпинча кучланиш ўзгармас ва ўзгарувчан. Электр энергетика тизими ўзгарувчан кучланишни 127 В дан аҳоли яшайдиган уйлардан катта кучланишли 500 кВ узатишга мўлжалланган. Бундан ташқари ундан ҳам паст ва юқори кучланишлар бор. Сув тизимларида кучланиш труба орқали оқаётган сувнинг босимида бўлиб келади.

Ток. Ток – электронларни ўтказгичдаги оқими. Электр схема орқали кучланиш остидаги электронларни ҳаракати ёки тескари алоқада ўтказгичлардан оқадиган электронлар кучланиш манбаига доим қайтади. Ток кучи амперда ўлчанади (бир ток кучи ўтказгичда бир секундда оқадиган 628×10^{16} электронга тенг). Берк занжирдаги ёки схемадаги электронлар сони ўзгармайди. Ўтказгичнинг қаршилиги сабабли электронлар оқими ўтказгичини қиздиради.

Кучланиш ток ҳаракатни юзага келиради. Шунинг учун тўлиқ схемада кучланиш берилганда токни қаршилиқ орқали ўтишига мажбур қилинганда, ток қиймати оширилганда юқори ҳароратни юзага келтиради. Кучланиш манбаининг потенциал энергияси кинетик энергияга ўзгартирилади, чунки электронлар ҳаракати юзага келади. Кинетик энергия юкламада (истеъмолчи кўчирма) ишлатиб фойдали ишга ўзгартирилади.

Электр токи. Ўтказгичдаги электр токи трубадаги бир линияга терилган пинг-понг шарига ўхшайди, 2-расмга келсак, труба бир учидан босим (яъни кучланиш) шарларни труба орқали ҳаракатлантиради. Босим манбаи (яъни батарея) трубадан чиқаётган шарларни йиғиб трубага қайтаради (тескари алоқа йўли). Труба орқали ўтаётган шарлар сони иккинчидан ток кўринади. Электронларни кўрсатилган йўналишда ҳаракати жуда муҳим ҳисобланади. Электр токи “ i ” ёки “ I ” белгисида кўрсатилади.



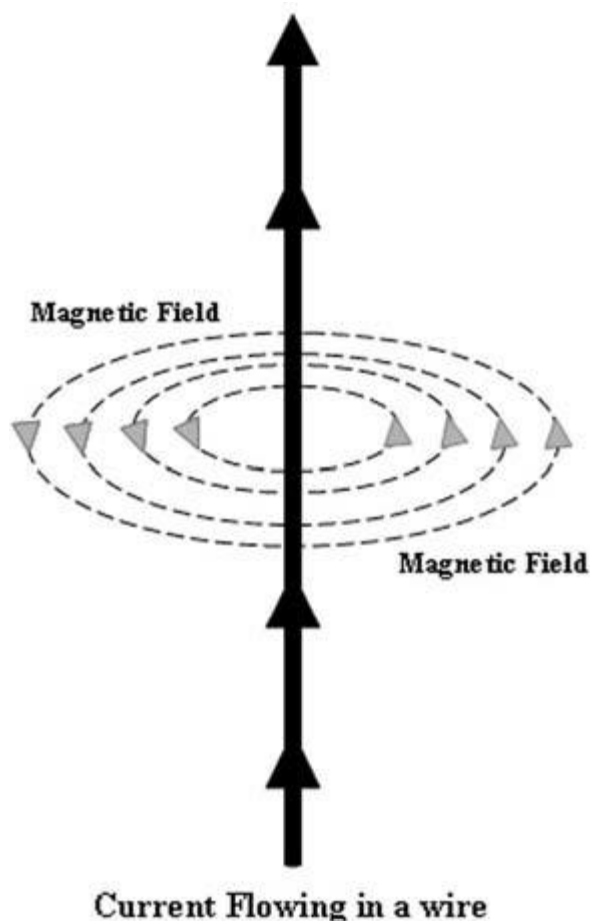
2-расм. Электр токи

Электронлар оқимига тесқари оқим туйниги. Электрон оқим қачонки электрон атомдан ажралиб туйникни ташлаб кучланиши манбаининг мусбат томонга ҳаракатидан юзага келади. Қолдирилган туйник (нисбат зарядлар) кучланиш манбаининг манфий томонига ҳаракат қилади. Шунинг учун схемада электронларбир йўналишда ҳаракат қилса, ушбу схемадаги туйниклар (мусбат зарядлар) тесқари томонга ҳаракат қилади. Электр зарядлардаги ишлатиладиган стандарт келишувлик туйник оқими (мусбат заряд). Бунинг сабаби батареядаги (+) мусбат ва (-) манфий полюс кучланиш манбаида электронларни ихтиро қилмасдан олдин ўрнатилган.

Дастлабки тажрибалар электр токини аралашганлигини билмасдан, мусбатдан манфийга бўллишни аниқлади.

Кейинчалик кенг муҳокама қилинадиган ўтказгичдан оқадиган токнинг асосий хусусияти, ўтказгичда магнит майдонини юзага келтиришдир. 3-расмга қаранг.

Бу оғирлик кучига ўхшаш физик қонун ҳисобланади. Ушбу моментда қачон электронлар кучланиш сабабли ҳаракат қилганида, ўтказгич атрофида магнит майдони автоматик юзага келади, 4- расмдаги диаграммада ток йўналишга қараб магнит оқими ўнг қондасига асосан ҳаракатланади.



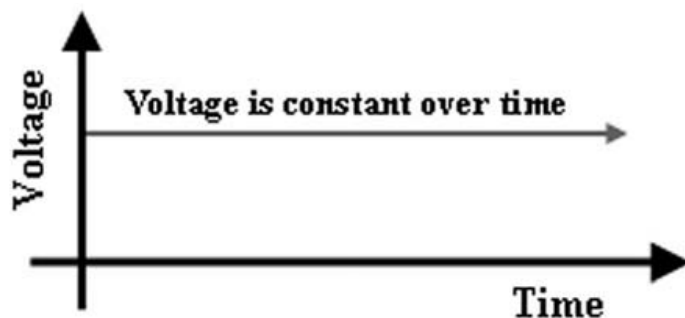
3-расм. Ток ва магнит оқимини йўналиши.

Қувват. Қувватни ўлчов бирлиги пар двигателини ихтиро қилган Джеймс Ватт (1736-1819) номи билан Ватт (Вт) номланади. Кучланиш айрим ҳеч қандай иш бажармайди. Ток ҳам айрим ҳеч қандай иш бажармайди. Аммо кучланиш ва ток биргаликда ҳақиқий иш бажаради. Кучланиш ва токни вақт бирлигидаги маҳсулоти – қувват. Қувват аниқ ишни бажариш учун ишлатилади. Масалан электр энергия юқори ҳароратни юзага келтириш, моторларни айлантириши лампаларда ёруғлик ва бошқаларда ишлатилади. Бундан кўринадики қувват кучланиш ва токни бир қисми, агар ток ёки кучланиши нул бўлса, қувват нулга тенг бўлади, Кучланиш уйингиздаги разеткада ҳам бўлади, включател уланмасдан ток ўтказгичлардан оқимагунча қувват юзага келмайди.

Энергия. Энергия қувватни вақт бирлигидаги маҳсулоти. Вақт давомлигида юклама ишлатадиган (ток оққанида) қувват энергия ҳисобланади. Энергияни ўлчов бирлиги вақт х соат. электр энергия тизимида умумий ўлчов бирлиги кВт соат (1000 Вт*соат). Турар жой бинолар учун ва меговат соат (1000000 Вт*соат) саноат корхоналари ва энергетика компаниялари учун.

Ўзгармас ток кучланиши ва токи. Ўзгармас ток схемада бир хил йўналган электронлар оқими ҳисобланади. 4-расмда кўрсатилгандек ўзгармас ток (бир томонга йўналган ток) юзага келади, қачон кучланиш ўзгармас

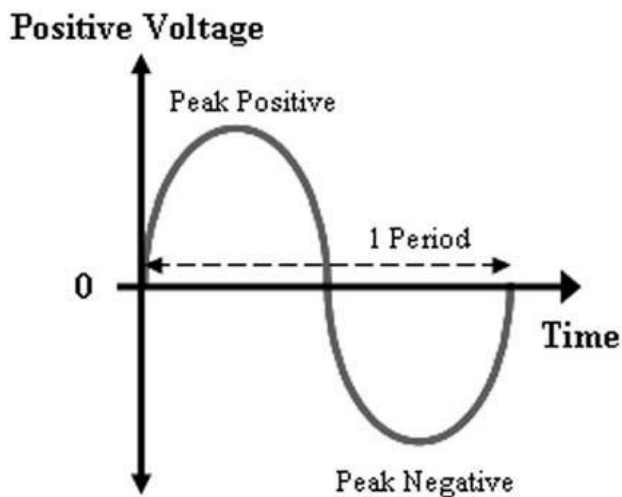
бўлганда. Батарея схемага уланганда ўзгармас ток оқади. Электронлар манфий полюсдан схема орқали мусбат полюсга оқади.



4-расм. Ўзгармас ток (ўзгармас ток кучланиши)

Ўзгарувчан ток кучланиши ва ток. Қачон потенциал энергия манбаи полюсларини (яъни кучланишни) мусбат ва манфий билан ўзаро алмаштирилганда. Электр схемада оқаётган ток шунга ўхшаш мусбат ва манфий орасида алмашади. Шундай қилиб, кучланиш манбаи алмашганида ўзгарувчан ток юзага кулади.

5-расм кучланишни нулдан мусбат энг катта қийматга ўсиши сўнгра нул орқали манфий қийматга ва орқага нул орқали ўзгариб, бир даврни тугатади. Математик терминда синус тўлқинида мавсифланади. Синус тўлқини секунд, минут, соат ёки кунда кўп марта қайтарилиши мумкин. Бир секундда бир даврни тамом бўлишига кетган вақт-давр оралиғи дейилади.



5-расм. Ўзгарувчан ток (ўзгарувчан ток кучланиши)

Частота. Частота — секундда бўладиган даврни тавсифламоқ учун ишлатиладиган тушунча (тармин). Секундда бўладиган давр сони немис физиги Ганрих Герц (1857-1894) номи билан Герц деб номланади. Ўзгармас токда частота йўқ, шунинг учун частота термини ўзгарувчан токда ишлатилади.

Америка қўшма штатлари энергетика тизими учун учун 60 давр/секунд ёки 60 Гц. Европа мамлакатларида 50 Гц стандарт частота қабул қилинган

АҚШ ва Европа давлатларидан ташқарида 50 ёки 60 Гц ишлатилади (олдинлари АҚШ 25, 50 ва 60 Гц тизимлари ишлатилиб, кейинчалик 60 Гц га стандартлаштирилди).

Ўзгарувчан токни ўзгармас ток ва кучланиши билан таққослаш.

Электр юкламалари ўзгарувчан ёки ўзгармас ток кучланиши ва токда берилиши мумкин. Аммо ўзгармас ток кучланиши юкламада юқори хароратни юзага келтиради, ўзгарувчан токда эса ток даврини мусбатдан манфийга ўзгариши ва уни қайтарилиши билан юқори ушлаб турилади. Эквивалент ўзгарувчан ток кучланиши юклада ўзгармас токка ўхшаб, худди шунингдек қиздириб таъсир кўрсатади. Назарий жихатдан 120 В ўзгармас ток розеткасига 120 В ўзгарувчан ток истеъмолчисини улаганда қиздириш хусусияти бир хил.

Ўзбекистон электр энергетикасининг замонавий аҳволи.

Ўзбекистон электр энергетикаси 2001 йилдан бошлаб, ўз ичига кўмир саноати корхоналарини олган ҳолда, «Ўзбекэнерго» Давлат Акционерлик Компанияси тизимида акционерлик жамияти бўлиб фаолият юритиб келди, ҳамда ҳозирги кунда 2015 йилдан бошлаб «Ўзбекэнерго» Акционерлик Жамияти мақомида иш лди борилмоқда.

Компания таркибида 53 та корхона ва ташкилот киради, шулардан 39 та очиқ акционерлик жамияти, 11 та унитар корхоналари, 2 та маъсулияти чекланган жамият ва компания фаолияти - энергосотишдан иборат.

Компания аҳоли ва халқ хўжалигини марказлашган электр таъминотини амалга оширади, ҳамда иссиқлик энергиясини коммунал-тайёр истеъмолчиларга республикамизнинг турли шаҳарларида амалга оширади.

2005 йилда компания электр станциялари томонидан 46,2 млрд. кВт*соат электроэнергия ишлаб чиқарилган. Истеъмолчиларга 9,9 млн. Гкал электр энергияси етказиб берилди, 16,9 млн. долларга электр энергияси экспорт қилинди.

Ўзбекистоннинг 42 та электр станцияларининг ўрнатилган қуввати 12,3 млн. кВт дан ошади, бу эса ўрта Осиё бирлашган энерготизими ишлаб чиқараётган қувватининг тахминан 50% ни ташкил этади.

«Ўзбекэнерго» АЖи республикада деярли ягона электр энергия яратувчи ва таъминотчиси ҳисобланади.

Давлат электр станцияларининг қувват ишлаб чиқаришдаги улуши 3% (320 МВт)дан камроқни ташкил этади. Миллий энерготизимнинг асосини Сирдарё, Ангрен, Янги-Ангрен ва Тошкент ИЭС каби электр энергиянинг 85% дан кўпини ишлаб чиқарувчи катта электростанциялар ташкил этади.

Компаниянинг барча гидроэлектр станциялари асосан ГЭС каскадларига бирлашган ва сув оқими бўйича ишлайди. Энг катта ГЭСлар Чирчиқ дарёсининг юқорисида жойлашган (Чорвоқ, Ходжикент, Ғазалкент) ва қувватни ростлаш тизимида ишлашга имкон берувчи сув омборлари мавжуд.

Республикада электр энергия узатиши ҳамма синф кучланишини 235 минг. км электр узатиш линиялари ва 35 кВ ва ундан юқори кучланишли,

умумий қуввати 37,7 млн. кВА ли трансформатор нимстанцияларидан амалга оширилади.

Энергетика Ўзбекистоннинг иқтисодий ўсиши ва ривожланишида ҳаётий муҳим ўринни эгаллайди, шунинг учун мустақилликнинг биринчи кунидаяқ янги энергетика сиёсати ҳукуматнинг алоҳида бошқаруви остидадир.

2000 йилнинг декабр ойида Ўзбекистон ҳукумати томонидан «2001-2010 йилларда Ўзбекистон Республикасида қувват яратилишини ривожлантириш ва қайта қуриш дастури» ни маъқулламоқда. Энергетика соҳасидаги миллий стратегиянинг асосий йўналишлари қуйидагилар: демонополизация ва давлат бошқарувини камайтириш, энергия тарқатиш соҳасида рақобатли муҳит яратиш, чет эл давлатлари ва компаниялари билан технологик ва инвестицион ҳамкорлик.

Дастур бўйича Сирдарё, Тошкент, Навоий ИЭСларини, Тошкент, Муборак ИЭМ энергияни яратишнинг энергоэффекив технологияларни киритиб янгилаш ва қайта қуриш, шу билан бирга буғ-газли ва газотурбинали ускуналар асосида.

Бу дастурни амалга ошириш учун инвесторлар маблағи жалб қилинади. Дастур қабул қилингандан бери ЕРТБ кредити ҳисобига Сирдарё ИЭСнинг иккита энергоблоки қайта қурилди. «Тошкент ИЭСни янгилаш» бўйича ишлар Япония ҳукуматининг узоқ муддатли имтиёзли кредити ҳисобига бошланди. 2005 йилда Толимаржон ИЭСнинг 800 МВт қувватли битта энергоблоки ишга туширилди.

500 кВли Суғдиёна подстанция 1002 МВАли трансформаторлари билан ишга тушди. Янги Ангрен ИЭСдан 500 кВли ЭУЛ Фарғона водийсидаги қабул қилувчи Ўзбекистон 500 кВ ли подстанциягача қурилмоқда.

Сирдарё ИЭСдан Суғдиёна подстанциягача 500 кВ ли ХЛ лойиҳалаш ишлари олиб борилмоқда. Қурилишни молиявий тарафдан таъминлаш Ислон тараққиёт банки томониданолиб борилмоқда.

110-220 кВ кучланишли объектларни қурилиши назарда тутилмоқда, шу билан бирга 110 кВ ли кабел линиялари ва ёпиқ подстанциялар республикамиз пойтахтини электр таъминотини ишончилигини ошириш учун қилинмоқда.

Бу ишларни амалга ошириш учун, дастурда тахминан 800 км магистрал ЭУЛ ни қуриш, ҳамда 2,0 млн. кВА трансформатор қувватларини 220-500 кВ ли тармоқ нимстанцияларида ишга солиш кутилмоқда.

Энерготехамкорлик соҳасида компания томонидан ҳар йили энергетик-ёқилғи ресурсларини иқтисод қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш бўйича ташкилий-технологик тадбирлар амалга оширилмоқда.

Энерготехамкорлик масалаларини яхши бажариш учун, биринчидан ҳамма тоифали истеъмолчиларни замонавий электр энергия ҳисоб ва ўлчов асбоблари билан таъминлаш керак.

Ҳукумат қарорларини бажарилиши учун компания маблағлари ҳисобига энергетика корхоналарини, кўпхонадонли уйлар ва хусусий уйларни юқори хусусиятли электр энергияни ўлчов асбоб ва тизимларини

ўрнатиш дастури амалга оширилмоқда. Ишларни 2008 йилгача тугаллаш режалаштирилмоқда. Замонавий асбоб ва тизимлар асосида электр энергияни коммерсал ҳисобини ташкил қилиш истеъмолчилардан ўз вақтида максимал даражада маблағ йиғувини, ишлатилган энергия учун тўловлар интизомини ташкил этиш ишлари давом этмоқда.

Ўзбекистон электр энергетика соҳасининг ривожланиш истиқболлари.

“Ўзбекэнерго” АЖ- вертикал интеграциялашган компания бўлиб, унинг таркибига: электр энергияси ҳосил қилувчи электр станциялар, электр энергиясини узатувчи инфротузилмалар, электр энергиясини истеъмолчиларга сотадиган корхоналар, қурилиш, таъмирлаш, электр энергияси соҳасига хизмат кўрсатувчи корхоналар киради.

Компания иқтисодиёти соҳалари ва аҳолисини марказлашган ҳолда электр билан таъминлайди, шунингдек, Республиканинг алоҳида шаҳарларидаги саноат корхоналари ҳамда коммунал-маиший истеъмолчиларга иссиқлик энергияси етказиб беради. Республиканинг энергетик базаси 39 та электр станциядан иборат. Ўзбекистон электр станцияларининг белгиланган қуввати 12,5 млн. кВт. Бунинг асосий улушини компаниянинг табиий газ ва кўмирда ишлайдиган иссиқлик электр станциялари эгаллайди. Қолган қувватлар кичик ва ўрта ГЭСлар томонидан таъминланади.

0,4-500 кВ кучланишли электр тармоқларининг умумий узунлиги 243 минг км дан ошади, фойдаланишдаги 35 кВ ва ундан юқори кучланишли подстанциялар сони 1673 та бўлиб, уларнинг умумий трансформатор қуввати 40 млн. кВА дан ошади, шунингдек, бугунги кунда 6-10 кВ кучланишли 67574 та трансформатор пунктлари ишлаб турибти. Уларнинг умумий қуввати тахминан 22,5 млн. кВА.

“Ўзэлектртармоқ” УК электр энергиясини ҳосил қилувчи манбаларда тақсимловчи-сотувчи корхоналарга ташиб бериш ишларини амалга оширади. Бу ишлар 10,0 минг км узунликдаги 110-500 кВ кучланишли магистрал электр тармоқлар воситасида бажарилади. Корхоналарнинг 76 та подстанцияларида жамланма қуввати 20 млн. кВА бўлган трансформаторлар ўрнатилган.

Худудий электр тармоқ корхоналари истеъмолчиларга электр энергиясининг 04-110 кВ кучланишли электр узатиш линиялари орқали етказиб беради. Бу линияларни узунлиги 226,9 минг км келади.

Мамлакатимизда электр энергиясини ривожлантиришнинг 2015 йилгача мўлжалланган йўналишлари Ўзбекистон Республикаси президентининг “Ўзбекистон Республикаси саноатини ривожлантиришнинг 2011-2015 йилларга мўлжалланган устувор вазифалари тўғрисида” ги 15.12.2010 йил ПҚ-1442-сонли қарори билан белгиланган. Шу хужжатга мувофиқ, “Ўзбекэнерго” АЖ 48 та инвестиция лойиҳаларини амалга оширишни кўзда тутмоқда. Жумладан:

- 15 та лойиҳа иссиқлик электр станцияларини модернизациялаш ва ривожлантиришга оид бўлиб, бунда 2329 МВт қувватларини ишга тушириш назарда тутилади;

- 9 та лойиҳа гидроэнергетикага таълуқли бўлиб, бунда ГЭСларнинг қувватини 63,8 МВт га ошириб бориш назарда тутилади.

Иссиқлик эргетикасида янги электр станциялар қуриш, ишлаб турган электр станцияларни замонавий энергия ишлаб чиқариш технологияларини жорий қилган ҳолда кенгайтириш ва модернизациялаш мўлжалланган. Мазкур босқичда 1500 МВт дан ортиқ қўшимча қувватларнинг ишга туширилишини таъминловчи қатор лойиҳалар амалга оширилади.

220 кВ кучланишли электр тармоқларга доир 5 та лойиҳа бажарилмоқда. Ушбу лойиҳалардан 595 МВА трансформатор қувватларини ва 283,4 км узунликдаги электр узатиш линияларини ишга тушириш кўзда тутилади.

0,4-6-10-35 кВ тақсимловчи электр тармоқларида 23,9 минг км узунликдаги электр узатиш линияларини, шунингдек, 6-10 кВ кучланишли 3,6 мингдан зиёд трансформатор пунктлари ва 35 кВ кучланишли 40 дан ортиқ подстанцияларини модернизациялаш ва янгилашга оид тадбирлар амалга оширилмоқда, 1,2 минг км узунликдаги электр узатиш линиялари, 6-10 кВ кучланишли 400 та трансформатор пункти ва 35 кВ 15 та подстанция қурилмоқда.

Самарадорликни ошириш ва ёқилғи энергетика ресурсларидан оқилона фойдаланишдаги устувор йўналишлардан бири энергия ишлаб чиқаришда қаттиқ ёқилғининг улушини кўпайтиришдир.

Кўмир станцияларини янада ривожлантириш зарурияти қидириб топилган ва тадбиқ этилган кўмир конларида фойдали қазилмаларнинг каттагина ресурслари мавжудлиги билан изоҳланади. Кўмирнинг баланс захиралари 1,5 млрд. тоннадан зиёд.

Соҳани ривожлантиришнинг 2011-2015 йилларга мўлжалланган устувор вазифалари дастурини бажариш натижасида қуйидагиларга эришиш мумкин:

- 2723,2 МВт энергия ҳосил қилувчи қувватлари, 933,4 км узунликдаги электр узатиш линияларини ва 110-500 кВ кучланишли тармоқда 2099 МВА трансформатор қувватларини ишга тушириш;

- энергия ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, 1,3 млрд. м³ ҳажмда табиий газни тежаш, энергияни ташишда юз берадиган йўқотишларни 100 млн. кВт*соатга қисқартириш;

- 2015 йилга келиб ёқилғи-энергетика балансидан кўмирнинг улуши 10-11% га етказиш (2010 йилда бу кўрсаткич 3,6% эди);

- маиший истеъмолчиларда 5 млн. донадан зиёд замонавий электрон ҳисоблаш асбобларни ўрнатиб, электр энергияси ҳисобга олиш тизимини такомиллаштириш.

Компания соҳа мутахассисларининг ижтимоий ҳаёти ва фаровонлигини оширишга катта аҳамият бермоқда. “Ўзбекэнерго” АЖ томонидан энергетикларга кўрсатилаётган ғамхўрлик, кадрларнинг мустаҳкамланиши, ижтимоий соҳанинг яхшиланиши, соҳа мутахассислари фаровонлигини кўтарилиши, компания фаолияти самарадорлигини оширишга кўмак беради.

Энергетика иқтисоднинг асосий бўлими эканлигини ҳисобга олиб, энергетика тизими корхоналарини хусусийлаштириш ва давлат ва давлат тасарруфидан чиқариш ўз хусусиятига эга.

Республика иқтисодиётига стратегик аҳамияти бор акционерлик жамиятларининг акцияларини бошқарув пакетини (51% дан кам эмас) «Ўзбекэнерго» АЖ сақлаб қолади.

Иссиқлик ва электр энергияни ишлаб чиқарувчи, ҳамда катта қурилиш корхоналарининг акция пакетлари сотувини Давлат тендер ҳайъати қарори билан, электр энергияни тарқатувчи ва сотувчи корхоналарники эса фонд бозори орқали бажарилади.

Шу билан бирга айтиш керакки, акцияларнинг бошқарув пакетини олмаган, катта миқдордаги инвестицияларни янгилаш ва техник қайта қуриш учун киргизган инвесторларга Ўзбекистон Республикаси қонунчилигида акцияларнинг давлат улушидан бир қисмини бошқариш ҳуқуқи берилади. Ўзбекистонда электр энергия ва қувват бозорини яратиш, ривожлантириш асослари яратилмоқда.

Назорат саволлари

1. Электр энергетика йўналиши ҳақида маълумот беринг.
2. Электр энергияни ташкил этувчи параметрлари тўғрисидаги умумий маълумотларни шарҳлаб беринг.
3. Ўзбекистон электр энергетикасининг замонавий аҳволи қандай?
4. Ўзбекистон электр энергетика соҳасининг ривожланиш истиқболларини изоҳланг.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

3-маъруза. Техника тараққиётида энергетиканинг ўрни. (4 соат)

- Режа:** 1. Техника тараққиётида энергетиканинг ўрни.
2. Энергетикани техника тараққиётига таъсири.
3. Энергия тизимининг бошқа тизимлар билан боғлиқлиги.
4. Дунё мамлакатларида электр энергияни ишлаб чиқариш структураси.
5. Назорат саволлари.

1. Техника тараққиётида энергетиканинг ўрни.

Инсоният жамиятини ривожланиш, унинг цивилизация ва тараққиёт йўлидаги ютуқлари бевосита меҳнат унумдорлигининг юксалиши ва одамлар ҳаётидаги моддий бойликларни яхшиланиши билан узвий боғлиқ. Илмий-техника ва ижтимоий тараққиёт истеъмол қилинаётган энергияни ўсиши ва янгиларини, янада ҳам фойдалиларини ўзлаштириш билан кузатилади.

Замонавий машиналар истеъмол қилаётган энергия қиймати жуда ҳам катта. Бу тўғрисида қуйидаги таққослаш ўринлидир: дунёни барча аҳолиси кунига 8 соатдан ишлаб, бир йилда ҳозирги пайтда олинаётган энергияни юздан бир улушини ҳам ишлаб чиқараолмас экан.

Коинотимизда энергия истеъмоли жараёни жуда нотекис. Масалан, Норвегиянинг аҳоли жон бошига электр энергияси истеъмоли 1983 йилда 21350 (кВт*соат)ни, Бурундида эса 11 (кВт*соат)ни ташкил этади.

Техниканинг ҳозирги замондаги ривожланиши энергияни кўп миқдорда истеъмоли билан тавсифланади ва шу сабабли илмий-техника инқилоби даври бўлиб, олдинги ривожланишлардан сифат даражаси билан фарқ қилади. Сифат даражаси биринчи навбатда ишлаб-чиқариш кучларининг йирик инқилобий силжишларида кенг миқёсда юқори самарадор автоматика билан жиҳозланган меҳнат қуролларида намоён бўлади.

Техникавий тараққиёт ва цивилизациянинг ривожланиши қадимги тарихий даврлардан бевосита фойдаланилган энергия қиймати билан боғлиқ.

Агарда инсоният ривожланишининг биринчи босқичларида ўз мушакларининг ва ҳайвон мушакларининг энергиясига эга бўлган бўлса, кейинчалик ишни катта қисмини машиналар ёрдамида бажариладиган бўлди.

Табиат сирларига кира бориб, одамлар уларни ўз эҳтиёжлари учун ишлатишга ҳаракат қилганлар.

Энергиянинг кўп ишлатилиши инсониятни атроф-муҳит тўғрисидаги билимларини ортиб бориши билан ҳам боғлиқ.

Энергияга эҳтиёж узлуксиз орта борган. Энергия манбаларини ва энергияни бир турдан иккинчи турга айлантириш янги усулларини излашга эҳтиёж сезилган.

Бугунги кунга келиб қуёш энергияси, органик ёқилғи энергияси, кимё энергияси, дарё, денгиз ва океанлардаги сувни энергияси, шамол энергияси ва ядро энергиясидан фойдаланилмоқда.

Келажақда енгил элементлар синтезидан ҳосил бўладиган термоядро энергиясидан фойдаланиш муаммоси устидан ишлар олиб борилмоқда. Бу

муаммо ҳал этилса, энергия захираларнинг тугаб бораётганлигига қарамасдан инсоният энергияга бўлган келажақдаги эҳтиёжи тўла қондирилиши мумкин.

2. Энергетикани техника тараққиётига таъсири.

Техникани шиддатли тараққиёти ва унинг ҳозирдаги даражасига, энергиянинг янги турларидан, биринчи навбатда электр энергиясидан фойдаланмасдан етиб бўлмас эди. Электр энергияси инсон ҳаётида кенг қўлланилади. Муболағасиз айтиш мумкинки, замонавий жамиятнинг мўътадил ҳаёти электр энергиясиз тассавур этиш қийин.

Электр энергияси саноатда турли-хил механизмларни ҳаракатга келтириш учун ва бевосита технологик жараёнларда, транспорт кенг фойдаланилади.

Замонавий алоқа воситаларининг - телеграф, телефон, радио, телевидения - ишлаши электр энергиясидан фойдаланишга асосланган. Кибернетика, ҳисоблаш машиналари, коинот техникасининг тараққиёти электр энергиясиз тараққий этмас эди. Электр энергиясининг асосий хусусияти шундан иборатки, уни узоқ масофаларга осон узатиш ва бошқа энергия турларига кам йўқотишлар билан ўзгартириш мумкин.

Инсоният кейинги вақтларда сунъий йўл билан олинадиган қувват, атмосферада содир бўлаётган геофизик ва геологик жараёнлар ва ҳаттоки коинотда содир бўлаётган жараёнлар қуввати билан таққослаш ўринли. Шундай қилиб, энергетика тушунчасини сунъий тизим-инсоният томонидан яратилган тизим сарҳадлари билан чегараланмасдан, сунъий тизимлар билан табиий тизимларни ўзаро узвий боғлиқликда қараш керак.

Инсоният томонидан яратилган сунъий тизимлар қуввати ва табиий геофизик жараёнлар қувватини қуйидаги таққослаши келтирилган. Қуёш йил давомида коинотга йирик миқдорда энергия нурлантиради, улардан ер юзасига $5 \cdot 10^8$ км² га тенг бўлган ерга тахминан $7,5 \cdot 10^{17}$ кВт·соатга тенг бўлган энергия етиб келади. Бу эса 85600 млрд. кВт қувват демакдир.

1983 йилда ерда энергиянинг барча турларидан $(80-83) \cdot 10^{12}$ кВт·соат энергия ишлаб чиқарилди ва фойдаланилди. Дунёда бир йилда 8360 ТВт·соат электр энергияси ишлаб чиқарилади.

Ернинг 1 км² юзасига ўртача қуввати $17-10^4$ кВт га тенг бўлган қуёш энергияси тушади ва бирламчи энергия манбаларининг бу энергиядан фойдаланиш қуввати тахминан 19 кВт га тенг. Бу қувватлар ўзаро 104 маротаба фарқ қилади. Қуёш ернинг иссиқлик мувозанатида катта ўрин тутди. Унинг ерга тўғри келадиган нурланиш қуввати, инсоният оладиган ва табиатда содир бўладиган жараёнлар қувватидан кўп маротаба ортиқдир. Қуёш қувватини, ҳозирги даврда инсоният фойдалана олмаётган, ернинг ўз ўқи атрофида айланиш қувватидан $(3 \cdot 10^{13})$ млрд. кВт) билан таққослаш мумкин.

Бироқ дунёдаги электр станцияларнинг умумий қувватини (2 млрд. кВт) ҳозирда кўпгина табиий жараёнлар билан таққослаш мумкин. Масалан, коинотдаги ҳаво оқимларининг ўртача қуввати $(25-30) \cdot 10^9$ кВт ни ташкил

этади. Ўз навбатида бўронларнинг ўртача қуввати $(30-40) \cdot 10^9$ кВт. Денгиз тўлқинларининг умумий қуввати $(2-5) \cdot 10^9$ кВт. Таққослашлар келтириляётганда нафақат турғун электр станцияларни қувватини, балки ҳаракатдаги энергетик қурилмалар қуввати ҳам ҳисобга олиш керак. Масалан, дунёдага барча йўловчи ташувчи самолётларнинг умумий қуввати $0,15 \cdot 10^9$ кВт дан кам эмас. Айниқса атмосферанинг юқори қатламларида учувчи ўта юқори тезликка эга самолётлар атмосферадаги озон қатламига ёмон таъсир этади.

Турғун электр станцияларининг кам қувватлилари ҳам биосферага сезиларли зиён етказадилар, чунки уларнинг йил давомидаги иш давомийлиги катта. Шундай қилиб энергетик ва бошқа қурилмаларни ишлатиш, атмосферанинг ифлосланиши ва кўп миқдорда органик ёқилғини ёқиши натижасида унинг ҳаво таркиби ўзгариши; дунё уммонининг ифлосланиши; гидро электр станцияси қурилиши натижасида қуруқликларни сувга кўмилиши; ўрмонларнинг кесилиши; иссиқлик электр станцияларининг бутун дунёнинг умумий иссиқлик муозанатига таъсири катта муаммолар келтириб чиқаради. Энергетик тизимларни лойиҳалаштираётганда, уларни ривожлантириш ва фойдаланиш давомида атроф муҳитга таъсири барча жиҳатлари томонидан кўриб чиқилиши керак. Шунинг учун муҳандис-энергетикка табиат ва унда бўляётган ҳодисалар тўғрисида билимлар жуда зарур.

3. Энергия тизимининг бошқа тизимлар билан боғлиқлиги.

Электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқарадиган энергия тизими бевосита ёқилғи таъминлаш тизими, яъни бирламчи энергия манбалари, билан боғланган (6-расм).

Энергия тизимининг қурилиши ва ишлаши кўп ҳолларда табиий омилларга боғлиқ, масалан сув ҳавзаларининг жойлашиши ёки энергия манбалари ва истеъмолчиларининг географик жойлашиши.

Биосферанинг ҳолати, унинг ифлосланганлик даражаси, энергетик қурилмаларнинг ишга боғлиқ ҳолда энергия тизимларининг ишига ва уларнинг техник тавсифларига чекланишлар киритади.

Энергия тизимини бошқариш нафақат биосфера таъсири жиҳатидан олиб борилиши керак, балки ёқилғи таъминлаш тизимининг омили, саноатни ва транспортни энергияга эҳтиёжи омили ва бошқа омилларни ҳам эътиборга олиш керак. Буларни ҳаммаси муҳандис-энергетикларни кенг миқёсида тайёрлаш кераклиги тўғрисида гувоҳлик беради.

Замонавий муҳандис нафақат махсус техник доирада яхши фикрлаши керак, балки қабул қилинаётга қарорларни атроф муҳитга таъсирини кўра билиши лозим. Масалан, гидро электр станциясини қурилишда, катта жойдаги ерларни сувга кўмилиши оқибатида аҳолини яшаш жойларидан кўчиришга тўғри келади, бу ўз навбатида одамларнинг кундалик ҳаётини ўзгартиришга ва қишлоқ хўжалигига зарар етказишга олиб келади. Бундан ташқари бу станциянинг қурилиши табиат микроклиматида ҳам таъсир этади.



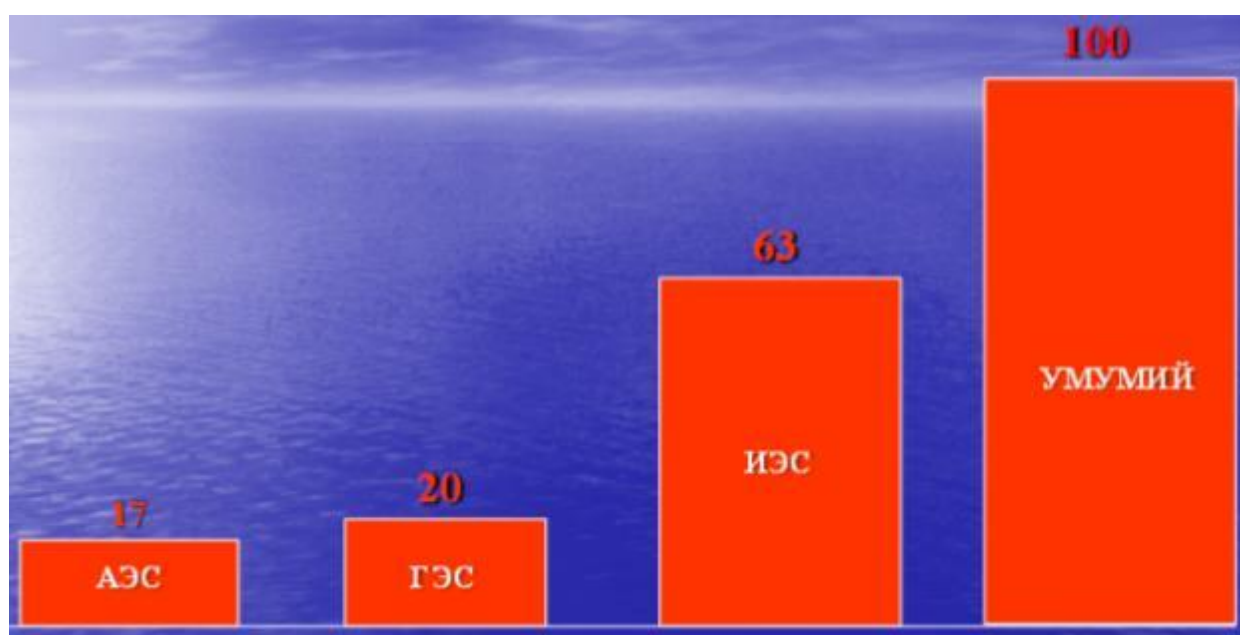
6-расм. Энергия тизимининг бошқа тизимлар билан боғлиқлиги

4. Дунё мамлакатларида электр энергияни ишлаб чиқариш структураси

Ривожланган мамлакатларда электр энергия ишлаб чиқариш бир хил эмас. Электр энергиясини ишлаб чиқарилишига қараб, мамлакатлардаги энергетик ресурслар-органик ёқилғилар (нефт маҳсулотлари, кўмир, газ ва бошқалар), гидроэнергетик захиралар, атом электр станцияларини ҳаракатга келтирувчи хом ашёлар, дарё ва денгиз, ҳамда океанлар билан чегарадошлиги ва бошқа омишларга боғлиқдир.

Дунё мамлакатларида электр энергияни ишлаб чиқариш қуйидагича амалга оширилади:

- иссиқлик электростанцияларида - 63%;
- ГЭСларда - 20%;
- АЭСларда - 17% (7-расм).



7-расм. Дунёда электр энергия ишлаб чиқаришнинг структураси

Электр энергия ишлаб чиқариш бўйича ер юзи мамлакатлари қуйидагича жойлашган: Жанубий Америка; Ғарбий Европа; Ўрта Осиё; МДХ мамлакатлари; Лотин Америкаси; Африка; Австралия.

Иқтисодий ривожланган мамлакатларда умумий электр энергиянинг 80% ишлаб чиқилса, ривожланаётган мамлакатларда 20% ни ташкил қилади. Электр энергия ишлаб чиқиш бўйича АҚШ, Россия, Япония, Хитой, Германия, Канада, Франция, Англия, Украина ва Ҳиндистон мамлакатлари етакчи ўринларни эгаллайдилар.

1-жадвалда дунёнинг баъзи мамлакатларида электр энергия ишлаб чиқариш, млрд. кВт/соатда, ҳамда 2-жадвалда дунёдаги баъзи бир мамлакатлар аҳолисини электр энергия билан таъминланганлиги ҳақида маълумотлар келтирилган.

1-жадвал.

**Дунёнинг баъзи мамлакатларида электр энергия ишлаб чиқариш
(млрд. кВт/соат)**

Мамлакатлар	Йиллар				
	1990	1995	2000	2005	2010
1	2	3	4	5	6
Канада	482	560	595	635	693
АҚШ	3197	3280	3572	3867	4112
Австрия	50	52	57	62	69
Белгия	70	74	76	81	87
Дания	25	35	41	43	41
Финландия	54	67	80	86	94
Франция	420	474	526	528	552
Германия	549	510	534	550	573
Ирландия	14	16	17	20	23
Италия	216	232	285	354	405
Голландия	71	86	94	100	103
Швеция	146	148	155	158	160
Англия	319	336	382	411	499
Болгария	42	39	46	49	52
Чехия	62	57	63	65	66
Венгрия	28	34	37	41	45
Польша	136	142	165	187	214
Руминия	63	66	81	97	125
Россия	1082	940	1050	1160	1210
Украина	298	193	208	240	265
Исландия	4	4	4	5	5
Исроил	20	26	35	46	56
Швейцария	55	58	61	62	63
Туркия	57	88	139	207	307
Ўзбекистон	49	47	47	50	51

Дунёдаги баъзи бир мамлакатлар аҳолисини электр энергия билан таъминланганлиги (2005 йил маълумоти)

Мамлакатлар	Таъминланганлик, минг кВт. соат/жон бошига	Мамлакатлар	Таъминланганлик, минг кВт. соат/жон бошига
1	2	1	2
Исландия	25,9	Ирландия	5,4
Норвегия	23,4	Испания	5,4
Швеция	15,3	Чехия	5,4
Финландия	15,0	Словакия	5,3
Канада	14,9	Италия	5,1
АҚШ	12,4	Малта	5,0
Австралия	9,7	Эстония	4,8
Янги Зеландия	8,8	Греция	4,4
Япония	7,6	Болгария	4,4
Белгия	7,6	Португалия	4,0
Швейцария	7,3	Венгрия	3,6
Франция	6,8	Македония	3,5
Австрия	6,7	Хорватия	3,4
Германия	6,3	Польша	3,0
Россия	6,2	Литва	2,8
Голландия	6,1	Руминия	2,6
Исроил	6,1	Латвия	2,5
Жанубий Корея	6,1	Ўзбекистан	1,95
		Мексика	1,8
Словения	5,9	Туркия	1,7
Дания	5,8	Англия	5,6

Аммо, мамлакатлардаги энергоресурсларнинг тури ва миқдорига қараб электр энергия ишлаб чиқарилади (3-жадвал). Масалан, Лотин Америкасида 75% электр энергия ГЭСлар ёрдамида ишлаб чиқарилади. Ғарбий Европа ва Жанубий Америкада АЭСлар ёрдамида электр энергия ишлаб чиқариш, дунёдаги ўртача миқдордан юқорироқ.

Электр энергия ишлаб чиқарувчи энергетик ресурслар, ҳамда электр станциялар бўйича дунё мамлакатларини **4 гуруҳга** бўлиш мумкин:

Кўмир, мазут ва табиий газ ёрдамида ишловчи иссиқлик электр станциялари билан кўп миқдорда электр энергия ишлаб чиқарувчи **биринчи гуруҳ** мамлакатларига АҚШ, кўпчилик Ғарбий Европа мамлакатлари ва Россияни киритиш мумкин.

Мамлакатда фойдаланиладиган барча электр энергияни иссиқлик электр станцияларида ишлаб чиқарилувчи **иккинчи гуруҳга** Хитой, Польша, Австралия (ёқилғи сифатида асосан кўмирдан фойдаланади), Мексика, Голландия ва Руминия мамлакатлари киради.

Учинчи гуруҳга жуда кўп миқдорда ГЭСлар билан электр энергия ишлаб чиқарилувчи қуйидаги мамлакатлар киритилган: Норвегия (99,5%), Бразилия, Парагвай, Гондурас, Перу, Колумбия, Швеция, Албания, Австрия, Эфиопия, Кения, Габон, Мадагаскар, Янги Зеландия. Аммо гидро-энергетикадан фойдаланиш бўйича Канада, АҚШ, Россия ва Бразилия мамлакатлари дунёда етакчи ўринларни эгаллайдилар.

Ҳозирги кунда гидроэнергетика ривожланаётган мамлакатларда ҳам тез ривожланмоқда. Ўзбекистон Республикасида ҳам гидроэнергетика ёрдамида электр энергия ишлаб чиқариш тез суръатлар билан амалга оширилмоқда.

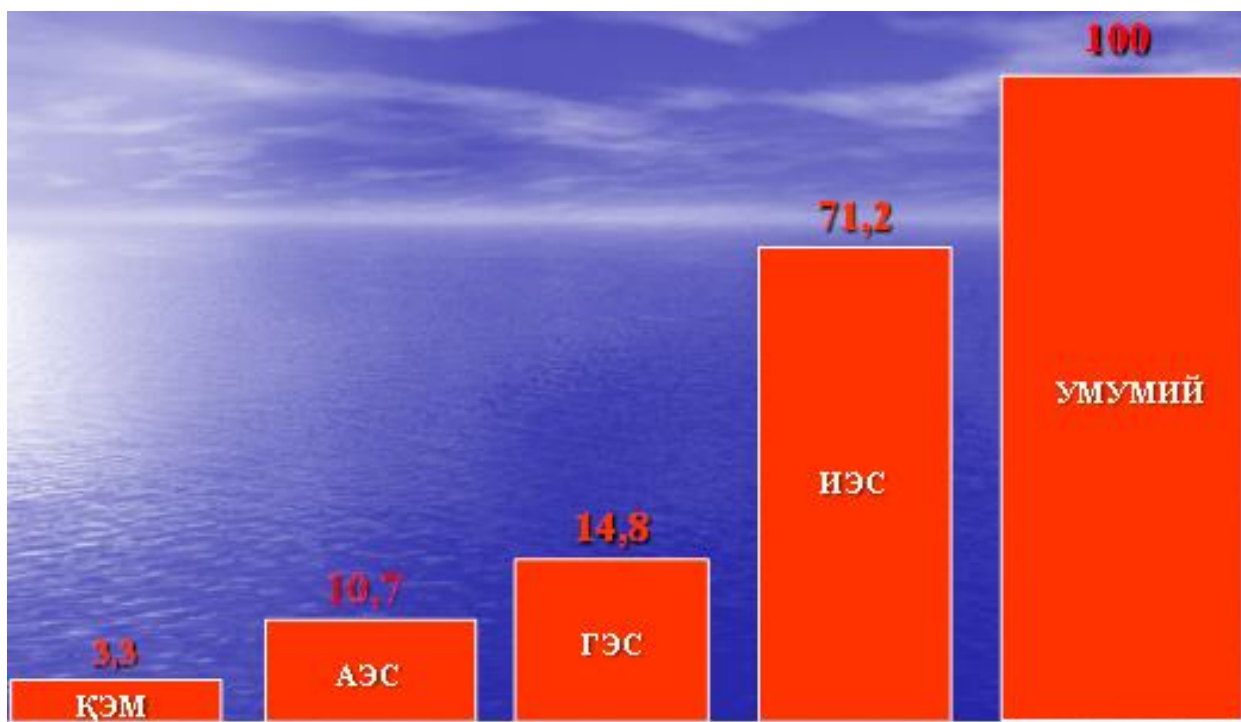
Атом энергетикасидан кўп фойдаланадиган **тўртинчи гуруҳ** мамлакатларига Франция, Белгия, Япония ва Корея Республикасини киритиш мумкин.

3-жадвалда дунё электр станцияларининг ўрнатилган қуввати, ҳамда 9-расмда умумий қувват 5416 ГВт бўлганида, дунё электр станцияларининг ўрнатилган қувват структураси тўғрисидаги 2020 йил учун башорат диаграммаси келтирилган.

3-жадвал.

Дунёдаги электр станцияларнинг ўрнатилган қуввати

Электр станцияларнинг турлари	Йиллар							
	1990		2000		2010		2020	
	ГВт	%	ГВт	%	ГВт	%	ГВт	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Газли иссиқлик электр станциялари	481,4	17,0	716,2	20,0	979,0	22,0	1635,0	30,2
Мазутли иссиқлик электр станциялари	424,5	15,0	501,2	14,0	578,0	13,0	293,0	5,4
Кўмирли иссиқлик электр станциялари	933,9	33,0	1146	32,0	1424,0	32,0	1928,0	35,6
ГЭС ва қайталанувчи энергия манбалари	650,6	23,0	823,4	23,0	1024,0	23,0	980,0	18,1
АЭС	339,6	12,0	393,6	11,0	445,0	10,0	580,0	10,7
Дунё бўйича барчаси:	2830	100	3580	100	4450	100	5416	100



8-расм. Умумий қувват 5416 ГВт бўлганда дунё электр станцияларининг ўрнатилган қувват структураси тўғрисидаги башорат (2020 йил).

5. Назорат саволлари

1. Техника тараққиётида энергетиканинг ўрнини изоҳланг.
2. Энергетиканинг техника тараққиётига таъсири қандай?
3. Энергия тизимининг бошқа тизимлар билан боғлиқлигини шарҳланг.
4. Фойдаланилаётган энергия манбаларини санаб беринг.
5. Энергетиканинг келажаги қандай?
6. Дунё мамлакатлари бўйича электр энергияни ишлаб чиқариш структураси тўғрисида изоҳ беринг.
7. Дунё мамлакатларини электр энергия ишлаб чиқарувчи энергетик ресурслар бўйича бўлинган гуруҳларини шарҳлаб беринг.
8. Дунё электр станцияларининг ўрнатилган қувватлари қандай?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Х.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
3. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

4-март. Энергетика захираларидан фойдаланиш жараёнлари.(4 соат)

Режа: 1.Энергия захиралари.

2.Тикланадиган ва тикланмайдиган энергия захиралари.

3.Энергия захираларининг истеъмоли.

4. Ноанъавий тикланувчан энергия манбалари (НТЭМ).

5. Назорат саволлари.

1. Энергия захиралари

Энергия-табиат ҳодисаларининг инсоният маданияти ва турмушининг асоси. Ўз навбатида энергия материя ҳаракат турларининг, бир хилдан иккинчи хилга айланишнинг миқдорий баҳоси. Энергия тури бўйича механик, кимёвий, электр, ядровий ва ҳақозоларга бўлинади.

Инсоният амалиётида фойдаланиш учун яроқли материал объектларида мужассамланган энергия - *энергия захиралари* деб номланади. Табиатда кўп учрайдиган энергия захираларидан асосийлари катта миқдорда амалий эҳтиёжларга ишлатилади. Уларга органик ёкилғилар, кўмир, нефт, газ каби океан, денгиз ва дарё энергияси, қуёш, шамол ва ҳақозо энергия турлари киради.

Энергия захиралари *тикланадиган* ва *тикланмайдиган* турларга бўлинади.

2. Тикланадиган ва тикланмайдиган энергия захиралари

Биринчисига табиат тамонидан бевосита тикланадиган (сув, шамол ва ҳақозо) энергия захиралари, иккинчисига эса, аввалдан табиатда тўпланган, лекин янги геологик шароитларда қайта ҳосил бўлмайдиган (масалан; тошкўмир) энергия захиралари киради.

Табиатдан бевосита олинадиган (ёкилғи энергияси, сув энергияси, шамол энергияси, ернинг иссиқлик энергияси, ядровий энергия) энергияга *бирламчи* энергия дейилади. Бирламчи энергияни махсус қурилмаларда-станцияларда инсоният томонидан қайтадан ҳосил қилинадиган энергияга (буғ энергияси, иссиқ сув энергияси ва ҳақозо) *иккиламчи* энергия дейилади.

Бирламчи энергияни қай усулда қайта ҳосил қилинишига қараб станция шундай номланади. Масалан, иссиқлик электр станцияси (қисқача ИЭС) иссиқлик энергиясини (бирламчи) электр энергияга (иккиламчи) айлантириб беради, гидроэлектр станцияда (ГЭС) - сув энергиясини электр энергияга, атом электр станциясида (АЭС) - атом энергиясини электр энергиясига айлантириб беради, ундан ташқари тўлқин энергиясини электр энергиясига айлантириб берувчи тўлқин электр станцияси ва бошқа станциялар мавжуд.

Энергияни керакли турда олиш ва истеъмолчиларни таъминлаш *энергетик ишлаб-чиқариш* жараёнида кечади ва у беш босқичдан иборат.

1. Энергетика захираларини олиш ва тўплаш: ёкилғини қазиб олиш ва бойитиш, гидротехник қурилмалар ёрдамида босимни тўплаш ва ҳақозо.

2. Энергияни қайта ҳосил қилувчи қурилмаларга энергетик захирани

келтириш.

3. Таксимлаш ва истеъмол учун энг қулай бўлган усулда, бирламчи энергиядан иккиламчи энергия ҳосил қилиш (асосан иссиқлик ва электр энергияси).

4. Қайта ҳосил қилинган энергияни узатиш ва таксимлаш.

5. Етказилган энергияни истеъмол қилиш.

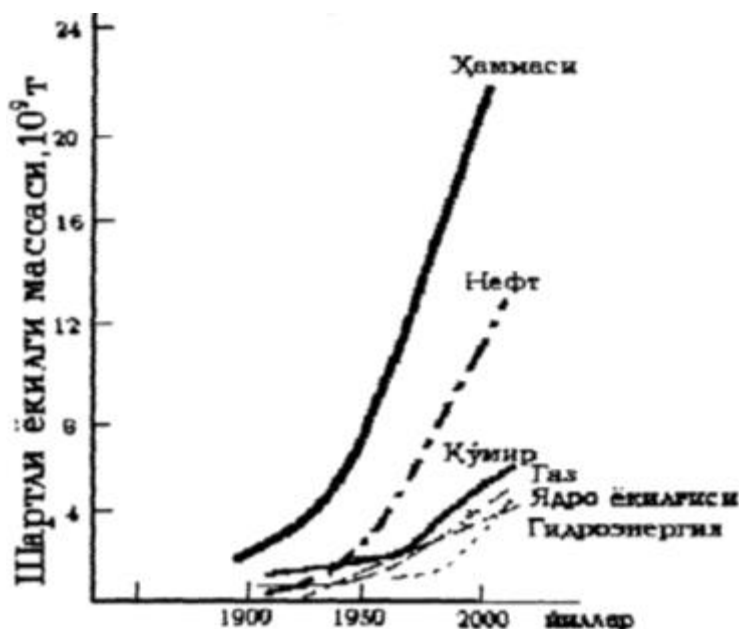
Агар қўлланилаётган бирламчи энергия манбаларини 100% деб ҳисобласак, ундан фақат 30-40% энергия олинади; энергияни қолган катта қисми иссиқлик кўринишида йўқотилади.

Энергия йўқотишлар асосан ҳозирги даврдаги энергетик машиналарнинг техник тавсифлари билан ифодаланади.

3. Энергия захираларининг истеъмоли

Энергия захираларини истеъмоли тез суръатларда ва дунё ишлаб чиқаришига боғлиқ равишда ўсмоқда. Тахмин қилишларича, 2005 йилга келиб энергия захираларининг истеъмоли 160-240 минг ТВт·соатни (яъни 20-30 млрд. тонна шартли ёқилғига тенг) ташкил этиши мункин. 2005 йилдан сўнг қолган дунё энергия захиралари, ядро ва термоядро энергетикасини ҳисобга олмаган ҳолда, яна 100-250 йилга етади. Бу маълумотлар тахминан, лекин келажакни айрим кўринишларини ёритиб беради.

9-расмда энергия ташувчиларни дунёдаги истеъмоли тўғрисида маълумотлар берилган.



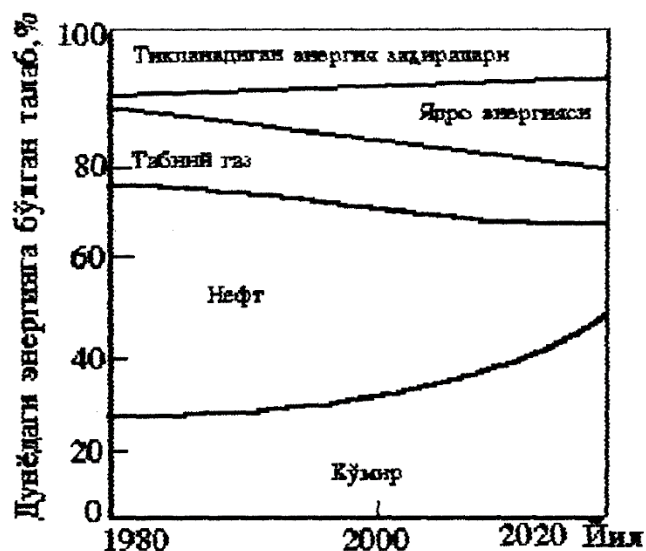
9-расм. Турли хил энергия ташувчиларнинг шартли кўринишдаги, йилларга нисбатан дунё бўйича истеъмоли (амалдагиси ва кутилаётгани).

Дунёда энергия захираларини 2000 йилга келиб умумий ишлаб чиқариш 20 млрд. тонна шартли ёқилғига тенг бўлади деб кутилмоқда. Бу тизимда нефт ва газ юқори ўрин эгаллайди ва ишлаб чиқариш энергия

захираларини 3/5 қисмини ташкил этади; 1/5 қисмини ядро ёқилғисига, қолган қисми бошқа қаттиқ ёқилғиларга тўғри келади.

60-йилларда дунё ёқилғи-энергетик мувозанати тузилишида сезиларли ўзгаришлар рўй берди. Суюқ ва газсимон ёқилғи истеъмоли ортди. 1980 йилда дунёда умумий энергия истеъмолида 46% ни нефт, 20% ни эса газ ташкил этди.

XX асрнинг охирига келиб энергияни истеъмолини табиий газ, кўмир ва ядро энергияси ҳисобига қондирилди (10-расм). XXI аср бошида тикланадиган энергия турлари унумдорлигини ошириш кутилмоқда. Тахминий ҳисобларга кўра бу энергия захираларини улуши ядро энергияси билан 40% атрофида бўлади. Фойдаланаоладиган энергия манбалари ичида кўмирнинг улуши энг катта (75-85%); нефт (10-15%) ва газ (10-15%) улушлари сезиларли; қолган энергия захиралари биргаликда 2% ни ташкил этади.



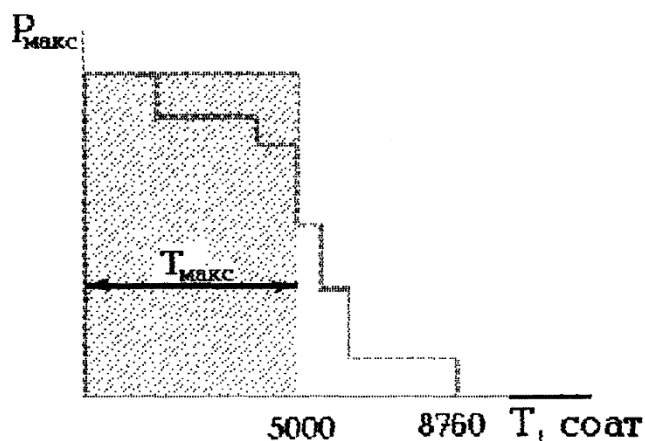
10-расм. Ёқилғи-энергетик захираларнинг дунё миқёсидаги истеъмолининг тузилиши

Мутахассислар фикрига кўра дунё ёқилғини умумгеологик захираларини 200 млн. ТВт·соат деб тахмин қилинган эди, кейинчалик замонавий технологик усуллар ёрдамида 28000 млн. ТВт·соат ёқилғини қазиб олиш иқтисодий жиҳатдан самарали деб топилди. Бу дунёда қазиб чиқарилаётган ёқилғи миқдоридан 380000 мартаба кўп.

Энергетик манбаларининг кўп қисми электр станцияларида электр энергияси ишлаб чиқариш учун сарфланмоқда.

Техника тараққиёти натижасида инсоният йирик электр, тахминан 8-10 млрд. кВт га тенг бўлган қувватга эга бўлди. Агарда энергетик қурилмаларни ўртача 0,2 га тенг бўлган ФИК билан ишлашини ҳисобга олсак, унда эга бўлган қувватини олиш учун табиатдан 40-50 млрд. кВт қувватни чиқариб олишга тўғри келади.

Қувват кун ва йил давомида ўзгариб туради. Қувватдан фойдаланиш график тарзда берилади (11-расм).



11-расм. Энергетика қурилмаларнинг умумий қувватидан фойдаланиш графиги.

Графикни тенг юзали тўғри тўртбурчак шаклда алмаштирсак, ҳисобли қийматга энг кўп қувватини давомийлиги T_m га эга бўламиз ва дунёдаги фойдаланилаётган энергияни топамиз. Кичик қийматга асосланиб, қуйидаги натижани оламиз:

$$\mathcal{E} = 40 \text{ млрд. кВт} \cdot 5000 \text{ соат} = 200 \cdot 10^3 \text{ млрд. (кВт} \cdot \text{соат)}$$

Бу қийматни шартли ёқилғи кўринишга келтирамиз. 1 тонна шартли ёқилғи 8000 кВт·соат га тенг бўлган энергияга эга, бундан келиб чиқадики, энергетик қурилмаларни йил давомида ҳаракатга келтириш учун:

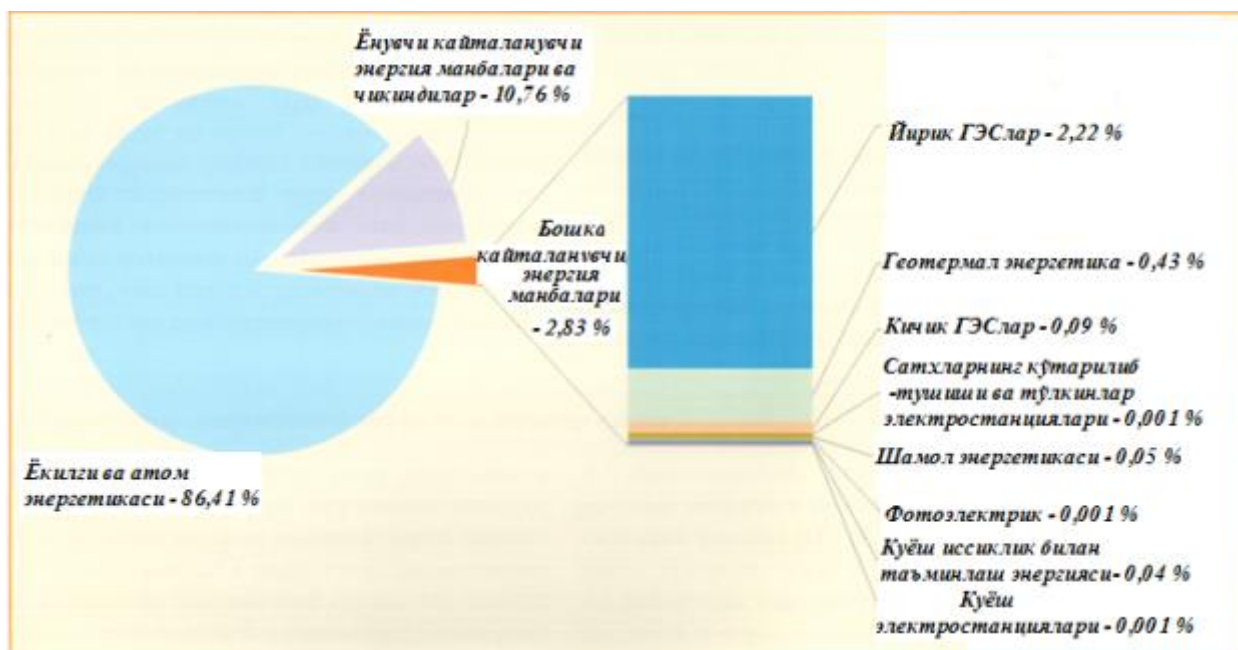
$$200 \cdot 10^3 \text{ млрд. кВт} \cdot \text{соат} / 8 \cdot 10^3 \text{ кВт} \cdot \text{соат} / \text{тонна} = 25 \text{ млрд. (тонна)}$$

Бизни коинотимизда 6 млрд. одам яшашлигини ҳисобга олсак, йил давомида ҳар бир одамга 25 млрд.т/6 млрд.одам=4,1 тонна энергетик захира тўғри келади.

4. Ноанъавий тикланувчан энергия манбалари (НТЭМ)

Ҳозирги кунда энергия истеъмол қилувчи барча соҳаларнинг органик ёқилғилардан фойдаланиши туфайли атроф муҳит ифлосланмоқда. Натижада табиатнинг флора ва фаунасида салбий ўзгаришлар юз бермоқда. Одамлар ва ҳайвонот дунёсида ҳар хил янги турдаги касалликлар пайдо бўлмоқда. Шунинг учун инсоният олдида турган жиддий муаммолардан бири, барча турдаги энергия истеъмол қилувчиларни тоза экологик энергия билан таъминлашдир.

Экологик тоза энергияни фақатгина табиатда мавжуд бўлган энергия манбаларидан олиш мумкин. Шунинг учун бундай манбаларни ноанъавий ва қайталанувчи энергия манбалари дейилади. Ҳозирги кунда дунёдаги барча ривожланган мамлакатларда энергиянинг бундай турларидан фойдаланиб ҳар хил энергия турларини ишлаб чиқаришга киришилган (12-расм).



12-расм. Жаҳонда энергия етказиб бериш схемаси.

Дунёдаги ривожланган малакатлар фойдаланаётган ноанъавий ва қайталанувчи энергия манбалари турларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- қуёш энергияси;
- шамол энергияси;
- гидроэнергетика (ўрта-, кичик- ва микрогидроэнергетика);
- тўлқинлар энергияси;
- сув сатҳларининг кўтарилиб-тушиш энергияси;
- океан ва денгизлардаги ҳар хил оқимлар энергияси;
- геотермал сувлар ва гейзерлар энергияси;
- биомасса энергияси;
- шаҳар чиқиндилари энергияси;
- чорвачилик ва паррандачилик фермалари чиқиндилари энергияси;
- ер остидан иссиқлик насослари орқали олинадиган энергия.

Ноанъавий тикланувчан энергия манбалари захираларининг қайси туридан фойдаланиш мумкинлиги реал шароитдан келиб чиққан ҳолда танланади. 4-жадвалда жаҳон миқёсидаги назарий ва техник жиҳатдан тикланмайдиган ва тикланувчан энергия манбалари потенциалларининг тақсимланиши келтирилган.

4-жадвал таҳлили шуни кўрсатадики, тикланувчан энергия манбаларининг назарий манбалари тикланмайдиган энергия манбаларидан бир мунча кўп бўлган ҳолда улардан реал фойдаланилиш даражаси жуда пастдир.

Шундай қилиб, ноанъавий тикланувчан энергия манбаларининг жаҳон энергетикасида тутган ўрни ҳозирча сезиларли эмас ва умуман келажақда

барча ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг бор йўғи 2-10% ни ташкил этиши мумкин холос. Бу эса, Жаҳон энергетика Кенгашининг 2020 йилга келиб ишлаб чиқарадиган энергия қиймати 1150-1450 млн. тонна шартли ёқилғи (умумий истеъмолнинг 5,6-5,8%) ташкил этиши мумкинлиги тўғрисидаги истиқболли режалари ҳам тасдиқлаб турипти.

4–жадвал.

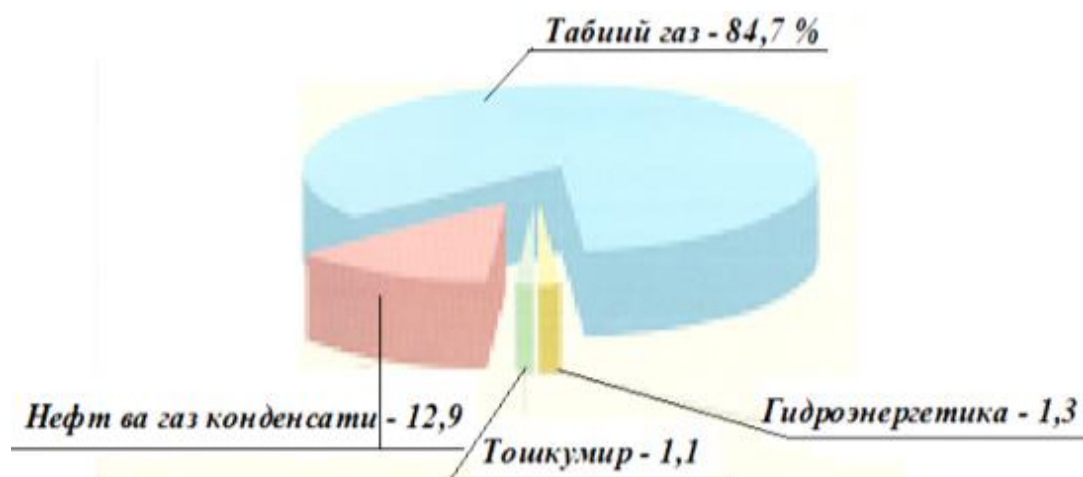
**Жаҳонда энергетик ресурсларнинг тақсимланиши
(млрд. тонна шартли ёқилғи)**

Энергия манбалари	Энергия турлари	
	назарий	техник
I. Тикланмайдиган		
1. Ёнувчи қазилмалар энергияси:		
а) кўмир;	17900	637
б) нефт;	1290	179
с) газ.	398	89,6
2. Атом энергияси.	67200	1340
II. Тикланувчан (хар йили)		
1. Қуёш энергияси:		
а) Ер юзаси атмосферасининг юқори қатламида;	197000	Маълумот йўқ
б) Ер юзасида;	81700	6140
с) қуруқлик юзасида;	28400	2460
д) Жаҳон океани юзасида.	53300	3690
2. Шамол энергияси	21300	22
3. Ернинг ички иссиқлиги (10 км гача):		
а) Ер юзасигача етиб келувчи геотермал иссиқлик оқими;	3,69	0,35
б) гидротермал ресурслар;	1350	147
с) петротермал ресурслар.	36900	3070
4. Жаҳон океани энергияси:		
а) шўрланганлик градиенти;	43000	430
б) иссиқлик (харорат, градиент);	12,3	0,61
с) оқим;	8,6	0,12
д) тошиш;	3,2	0,86
е) денгиз толқинлари.	2,7	0,1
5. Ёнувчи энергоресурслар (диомасса):		
а) қуруқликдаги;	44,2	4,9
б) Жаҳон океанидаги;	23,3	1,84
с) органик чиқиндилар.	2,5	1,23
6. Гидроэнергия:		
а) катта микдордаги сувли оқимлар.	4,1	1,84

Изоҳ: Тонна шартли ёқилғи ($1 \text{ т.ш.ёқ.} = 7000 \text{ Гкал}$).

Инсон электр энергиядан фойдаланишни ўзлаштиришдан анча аввал шамол кучидан фойдаланишни ўрганган. Масалан, шамол тегирмонларининг парраклари катта тегирмон тошларини айлантириб буғдойдан ун тортилган. Энди мана шу парраклар электр генераторнинг роторини айлантириб электр энергия ҳосил қилмоқда. Бундай электр станциялар одатда бир неча кВт дан то бир неча минг кВт гача қувватли бўлиб, табиий жиҳатдан доим шамол бўлиб турадиган жойларга ўрнатилади. Бир неча хонадон ёки кичик ишлаб чиқариш қурилмаларини электр энергия билан таъминлашда ишлатилади.

Ҳозирга келиб шамол электр станцияларида асосан ўзгарувчан ток генераторлари қўлланилимоқда ва умумий электр тармоғига ёки жойлардаги электр истеъмолчи қурилмаларга узатилади.



13-расм. Республикада органик ёқилғилардан ишлаб чиқарилаётган электр энергиясининг миқдори (фоизда).

Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини унинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишдир.

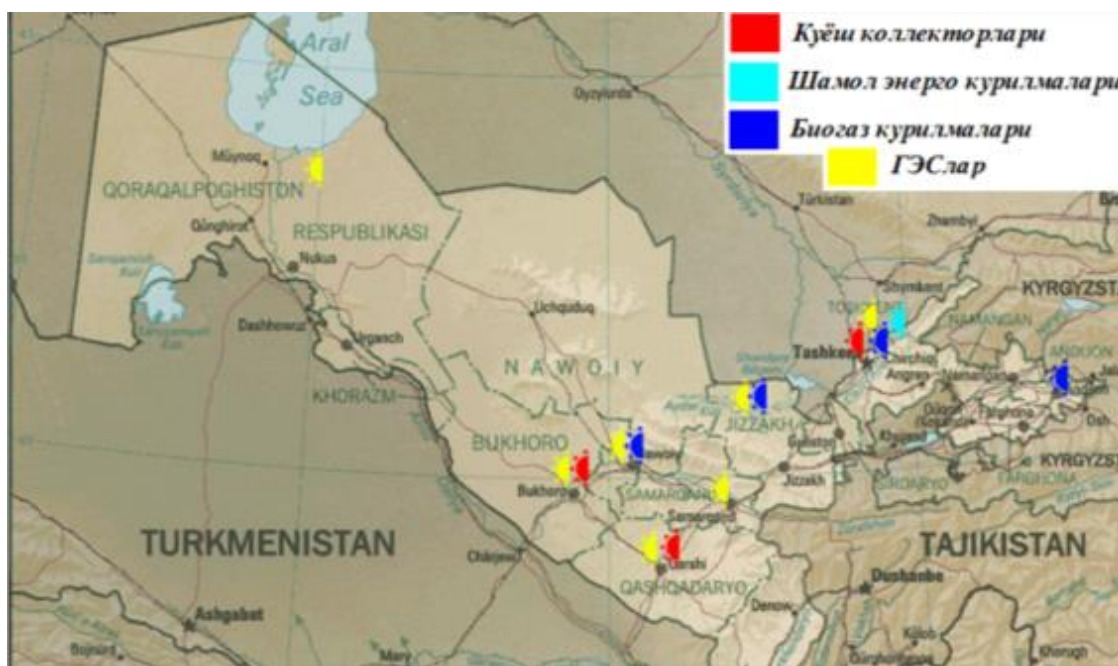
5-жадвал.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги энг муҳим қайталанувчи энергия манбаларининг турлари ва миқдорлари (млн.т.н.э.)

Қайта тикланувчи энергия манбалари турлари	Ялпи потенциал		Техник потенциал		Ўзлаштирилган	
	млн. т.н.э	МВт с	млн. т.н.э	МВт с	млн. т.н.э	МВт с
Қуёш энергияси	50973	592,9x10 ⁹	176,8	2,08x10 ⁹	-	-
Шамол энергияси	2,2	25,6x10 ⁶	0,4	4,7x10 ⁶	-	-
Гидроэнергия	9,2	107x10 ⁶	1,8	21x10 ⁶	0,6	7x10 ⁶
Биомассалар	10,8	125,7x10 ⁶	4,7	54,7x10 ⁶	-	-

энергияси						
Геотермал сув энергияси	0,4	4,7x106	-	-	-	-
ЖАМИ:	50984,6	593x109	179,0	2,1x109	0,6	7x106

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича жуда кўп илмий-тадқиқот, лойиҳа, ҳамда қуриб ишга тушириш ишлари халқаро грантлар ва лойиҳалар асосида бажарилмоқда (14-расм).



14-расм. Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш бўйича Ўзбекистонда бажарилаётган лойиҳалар картаси

5. Назорат саволлари

1. Энергия захираларини ташкил этувчи манбалар.
2. Тикланадиган ва тикланмайдиган энергия захираларини таърифи.
3. Энергетик ишлаб чиқариш жараёнининг асосий босқичларини таърифлаб беринг.
4. Энергия захираларини истеъмолининг ҳозирги кундаги ахволи.
5. Ноанъавий тикланувчан энергия манбалари (НТЭМ) тўғрисида тушунча беринг.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
3. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

5-майруза. Кўмир, нефт, табиий газ ва атом энергияси захиралари.(4 соат)

Режа: 1.Кўмир энергияси захиралари.

2.Нефт энергияси захиралари.

3.Табиий газ энергияси захиралари.

4.Атом энергияси захиралари.

5. Назорат саволлари.

Муҳандис-энергетик ҳеч бўлмаганда дунё ёқилғи захиралари тўғрисида умумий тушунчаларга эга бўлиши керак. Турли хил ёқилғилар турлича энергия йиғувчанликка эга, 6-жадвалда уларнинг кўрсаткичлари берилган.

6-жадвал.

Ёқилғи турлари	Шартли ёқилғи	Кўмир	Ёғоч (куруқ)	Нефт	Газ (пропан)	Водород
Солиштирма энергия йиғувчанлиги 10 ⁶ Ж/кг	29,3	33,5	10,5	41,9	46,1	120,6
ккал/кг	7000	8000	2500	10000	10000	28800

1. Кўмир энергияси захиралари

Кўмир шахталарида кўмирни ер остидан қазиб олиш ва транспортировка қилувчи саноат электр моторларни қуввати 1-3 кВт дан 1250-8800 кВт оралиғида бўлади. Кўп ҳолатларда 380 В, 660 В билан алмаштирилади 250 кВт ва ундан юқори қувватли моторлар учун 6-10 кВ қўлланади. Ишлаш тартиби ПКР. Ишлаш шароити оғир. I-тоифага бош вентилятор, бош кўтарувчи, қозонхона, ёритиш, сув таъминоти ва бошқалар киради.

Очиқ қазиб олинadиган карьерлар. Электр энергияни карьерлардаги асосий истеъмолчиларни экскаваторлардир. ЭШ - 14/65 ни қуввати 3516 кВт ни, ЭШ 80/100 қуввати эса 70 мВтни ташкил этади. Электр энергия экскаваторларга эгилувчан 6-10 кВ кучланишли кабеллар орқали берилади, экскаваторларни иш тартиби кескин ўзгарувчандир. II-тоифага тегишлидир.

Дунёдакўмирнинггеологикзахиралари, шартлиёқилғида, 12000 млрд. тоннадеббаҳоланмоқда, Улардан 6000 млрд. тоннаси ишончли захираларга тегишли.

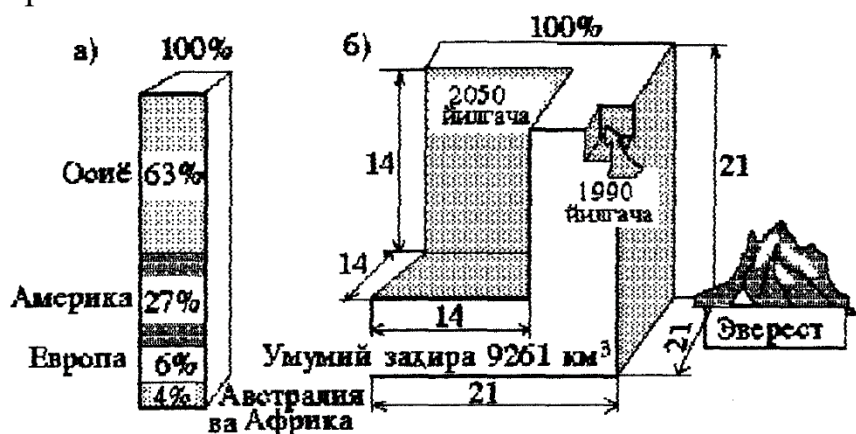
15-

расмда дунё кўмир захиралари ва улардан фойдаланиши тик боллар итўғрисида маълумот берилган.

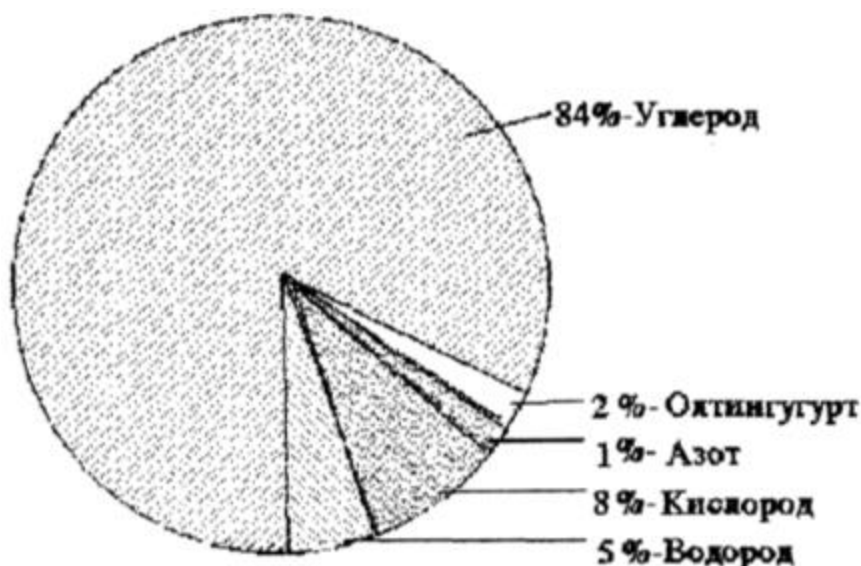
Замонавий техника ва технология, ўзини иқтисодий оқлаган ҳолда, кўмирни ишончли захираларидан 50% ни қазиб олиш имкониятини беради.

Тошкўмир ёнганда тахминан 8,14 кВт·с/кг (29,3 МЖоул) энергия ажралиб чиқади.

Тошкўмир таркибидаги турли хил унсурларнинг ўртача қийматлари 16-расмда келтирилган.



15-расм. Дунё кўмир захираларининг қийматлари:
а) турли хил қитъаларда; б) фойдаланиш истикболлари.



16-расм. Тошкўмирнинг тахминий таркиби.

Тошкўмир саноатининг энергетика соҳасидаги ўрни камайиб боришига қарамасдан ҳозирги кунда ушбу саноат, дунё энерге-тикасида етакчи ўринларни эгаллайди. Нефт ва газ саноатига қараганда тош-кўмир саноати захиралар билан яхши таъминланган. Экспертланинг фикрига кўра, яқин ўн йилликда электростанцияларнинг ёқилғига бўлган талабининг 40% тошкўмир саноати билан қондирилади. Бу каби ўзгаришнинг асосий сабабларидан бири, тоза кўмир қазиб олиш ва фойдаланиш технологиясининг мукаммаллаштирилганлиги туфайли, электростанцияларнинг атроф-муҳитга чиқараётган зарарли чиқинди газларнинг камайтирилганлигидир.

Тошкўмирнинг дунёдаги захиралари 1,2 трлн. тоннани ташкил қилади. Унинг 66% АҚШ, МДХ мамлакатлари, Франция, Германия ва Австралия каби иқтисодий ривожланган мамлакатларда жойлашган.

Кўмир қазиб чиқари бўйича Хитой, АҚШ, Россия, Полша, Ҳиндистон, Австралия, Германия, Шимолий Африка Республикаси, Украина ва Қозоқстон

мамлакатлари дунёда етакчи ўринларни эгаллаб келмоқдалар. Нефт ва газга қараганда тошкўмир атиги 8 % экспорт қилинади. Экспорт асосан АҚШ, Австралия ва МДХ мамлакатларидан қилинади. Асосий импорт қилинадиган мамлакатлар – Япония, Корея Республикаси, Италия, Канада, Франция, Голландия, Англия, Германия ва Бразилия ҳисобланади.

2. Нефт энергияси захиралари

Пармалаш қурилмалари. Нефт ва газни қазиб олиш учун бурғалашда пармани айланиши ер устида жойлашган электр моторлари (роторли қазиниш) турбинали бурғалаш ёки тўғридан-тўғри қудуқларда жойлашган пармани устига жойлашган электр бурғалаш билан амалга оширилади. Бурғалаш қурилмаларини асосий механизмларининг қуввати 125-2000 кВт, ҳамда бурғалаш насосларининг қуввати 225-1480 кВт.

Бурғалаш қурилмаларини моторлари қувватларини йиғиндиси 10 мВт га етади. Кучланиш 660 В (электр бурғалашни қуввати 82-230 кВт, кучланиши $U = 900-1650$ В, частотаси $f = 50$ Гц, статорнинг диаметри 215-250 мм, узунлиги 7,5-12 м).

Нефт қазиб олиш қуйидагилар ёрдамида амалга оширилади:

- тебранувчи-станоклар;
- чуқур туширилган марказга интилувчи электр насослари;
- компрессорлар.

Тебранувчи станокларнинг қуввати 55 кВт га етади, ҳамда II-тоифага $\cos\varphi = 0,4-0,7$.

Электр насосларнинг диаметри 103-123 мм, узунлиги 4,2-8 м, қуввати 95 кВт гача, кучланиши $U = 300-1000$ В, $\cos\varphi = 0,57-0,9$ ва II-тоифали истеъмолчилар туркумига киради.

Компрессорлар учун қуввати 220 кВт ва кучланиши $U = 6$ кВ бўлган моторлар ўрнатилади, ҳамда уларнинг ишлаш тартиби - узокдавомэтувчидир. Станцияда 16 та га ча компрессорлар, ҳамда бир қатор қуввати 55-72 кВт ва кучланиши $U = 380$ В бўлган насослар ўрнатилади. Улар I-тоифали истеъмолчилар ҳисобланади.

Дунё нефт захираларининг ҳолатини баҳолаш ҳозирги пайтда кўпчиликниқ изиктирмоқда (7-жадвал).

Бу қизиқиш кўпгина мамлакатлардаги электр энергияси ишлаб чиқаришида, нефт кўмирни сиқиб чиқармоқда. Ҳозирги даврда транспортда ишлатиладиган нефт дунё энергия истеъмолининг 90% ни ташкил этади.

7-жадвал.

Мамлакатларнинг номланиши	Ишончли нефт захиралари, %
АҚШ	9.8
Лотин Америкаси ва Кариб денгизи	7.0
Канада	2.1
Ғарбий Европа	0.5
Африка	8.1

Дунёда нефтни геологик захиралари 200 млрд. тонна деб баҳоланмоқда, улардан 53 млрд. тоннаси ишончли захираларга киради. Нефтни ишончли захираларининг ярмидан кўпи Ўрта ва Яқин Шарқ мамлакатларида жойлашган. Энг малакали ишчи кучлари жойлашган ривожланган Ғарбий Европа мамлакатларида катта бўлмаган нефт захиралари жамланган.

Нефтни тез суръатлар билан истеъмолини ўсиши учта асосий сабаб билан ифодаланади:

1) транспортни барча турларини ривожланиши ва (биринчи навбатда автомобил ва авиация) улар учун суюқ ёқилғини ҳозирча алмаштириш имконияти йўқ;

2) қазиб олиш, ташиш ва фойдаланиш кўрсаткичларни яхшилиги (каттиқ ёқилғиларга нисбатан);

3) қисқа вақт ичида ва кам сарф-харажатлар билан табиий энергетик манбаларидан фойдаланишга ўтиш.

Нефт захиралари ва истеъмолчиларининг жойланишидаги тафовути, нефт ташиш усуллари ривожланиши ва йириклашишига олиб келди, масалан катта диаметрли (1 метрдан катта) узатувчи қувурларнинг ва катта юк кўтариш қобилиятига эга бўлган танкерларнинг қурилиши.

Ҳозирги кунда нефт саноати дунё ёқилғи – энергетика саноатининг етакчи тармоғи ҳисобланади.

Ривожланаётган мамлакатларда нефт захиралари 86% ни, қазиб олиш эса 50% ни ташкил қилади. Энг катта нефтга бой ҳудудларни Форс қўлтиғи мамлакатлари ва Россия ташкил қилади.

Ҳозирги кунда дунёнинг 80 мамлакатада нефт қазиб олинади. Энг катта нефт ишлаб чиқарувчи мамлакатларга Саудия Арабистони, АҚШ, Россия, Эрон, Мексика, Хитой ва Венесуэлалар киради. Нефт ишлаб чиқарувчи ва нефт маҳсулотларини истеъмол қилувчи мамлакатлар ўртасида жуда катта масофа мавжуд. Нефт ва нефт маҳсулотларини бир мамлакатдан иккинчисига етказиб бериш учун катта масофаларга катта диаметрли сифатли пўлатдан тайёрланган қувурлар қўлланилади.

3. Табиий газ энергияси захиралари

Дунёдаги газни геологик захиралари 140-170 трлн. м³ деб баҳоланмоқда. Газ захираларини мамлакатлар бўйича тақсимланиши 8-жадвалда келтирилган.

Нефт ва газ нафақат энергетик хом-ашё сифатида, балки кимёвий хом-ашё сифатида ҳам қадирли. Ҳозирги даврда 5000 та синтетик ашёлар нефт ва газдан олинмоқда. Бироқ захираларнинг фақат 3-5% и кимёвий хом-ашё сифатида ишлатилмоқда. Нефт ва газ конлари ер қаъридан олинади ва қудуқларнинг бурғуланиши билан баҳоланади. Бурғуланишга кетган харажатлар геологик ва тоғ қидирувларига кетган харажатларнинг 70% ни ташкил этади.

Газ саноати ўтган асрнинг 50 йилларидан ривожлана бошлади. Дунё бўйича газ истеъмол қилиш, умумий истеъмол қилинадиган энергетик ресурсларнинг 20% ни ташкил қилиб, нефт ва тошқўмирдан сўнг 3 ўринни эгаллайди. Экологик жиҳатдан газ энг тоза энергоресурс ҳисобланади. Табиий газ захиралари бўйича МДХ мамлакатлари, Осиё, Россия ва Эрон етакчи ўринларни эгаллайдилар.

8-жадвал.

Мамлакатларнинг номланиши	Ишончли газ захиралари, %
АҚШ	27,5
Лотин Америкаси ва Қариб денгизи	6.2
Канада	4.3
Россия ва Ғарбий Европа	14.4
Африка	15,1
Яқин ва Ўрта Шарқ	20.6
Узоқ Шарқ	2.3

Дунё бўйича газ қазиб олиш йилдан-йилга ошиб бормокда. Ҳозирги кунда қазиб олинадиган газнинг ҳажми 4,0 трл.м³ га етиб қолди. Газ ишлаб чиқариш бўйича дунёдаги ўнликка Россия, АҚШ, Канада, Туркменистон, Голландия, Франция, Ўзбекистон, Индонезия, Жазоир, Саудия Арабистони мамлакатлари киради.

Газ ёқилғиси асосан Ғарбий Европа, Япония ва АҚШ мамлакатларига экспорт қилинади.

4. Атом энергияси захиралари

Ҳамма нарса атомлардан ташкил топган. Атомларнинг элементлари ядро (протон ва нейтрон) ва орбитал электрод. Ядровий энергия протон ва нейтронлар жойлашган жойда, яъни атомнинг марказида ҳосил бўлади. Кимёвий элемент ядросини бомбардимон қилиш натижасида энергия ҳосил бўлади. Бу жараён натижасида юқори ҳарорат пайдо бўлади ва буғ энергияси ёрдамида турбина ҳаракатга келади.

Бу эса атом электр станциясини ишлаш принциpidир.

Юқори ҳарорат ва буғ ҳосил қилишини иккита усули бор: парчалаш ва қоришма. Парчалаш жараёнида гедрони атомларини ажратиш натижасида юқори ҳарорат ва буғ генераторнинг буғ турбинасини ҳаракатга келтиради.

Парчаланган атом ядросининг ўзаро тўқнашиб бирлашиши қоришма деб аталади.

Лекин бу усулда бугунги кунда электр энергиясини ишлаб чиқаришда фойдаланилмайди.

Парчаланиш жараёнида уран каби оғир элемент, нейтрон ёрдамида бомбардимон қилинади. Улар ажралишда ўзларидан кинетик энергия ва радиация шаклида энергия ажратади. Радиация бу мўътадил ядролардан чиқадиган юқори энергетик ёруғлик нурлар ёки субатом заррачалари.

Бу жараёнда нафақат энергия ва радиация ҳосил бўлади, балки

ураннинг ядросини парчалаш учун кўшимча нейтронлар билан таъминлайди ва занжирли реакцияга олиб келади.

Реактор якқол муҳофаза қобик ичида ўз ичига олган. Бу туфайли бир тасодифий бир реактор бузилиши ҳолларини камайтириш мақсадида жуда оғир бетон ва зич пўлатдан иборат. Атом электр станциялари, шунингдек, реактор совутиш суви боронинто инъексион фавқулодда захира схемаси бор. Бор жуда тез нейтрон ютади бир элемент ҳисобланади. нейтронларни ютиш томонидан, нейтрон ядровий реаксия давом эттириш учун мавжуд эмас, ва реактор ёпилади.

ядровий реактор учун энг кенг тарқалган бўлиб фойдаланиладиган дизайн реактори ядро атрофидаги оғир пўлат босимли идиш иборат. Реактор ядро уран ёқилғиси ўз ичига олади. ёнилғи найчалари деб аталади узок металл найчалари муҳрлаб қўйилди диаметри бир ярим дюйм ҳақида цилиндр сопол гранулалари, ичига ҳосил бўлади. найчалари бир ёнилғи йиғиш учун гуруҳлар ташкил этилади. ёқилғи йиғинлари бир гуруҳ реактор ядро ҳосил қилади.

ядро реакторларини иссиқлик ишлаб чиқариш назорат нейтронларни шимиб материаллар ёрдамида амалга оширилади. Бу назорат материаллари ёки элементлар ёқилғи йиғинлари ўртасида жойлаштирилади. Улар тез-тез дейилади назорат элементлари, ёки назорат род сас, ядро чиқарди бўлса, яна нейтрон кўпроқ иссиқлик ишлаб чиқариш занжир реаксия ортади, мавжуд ва. назорат родлар ядро киритилган бўлса, яна нейтрон сўрилади ва занжир реаксия ҳеч иссиқлик ишлаб чиқариш, секинлашади ёки тўхтади. назорат род ҳайдовчи тизими электр заводи ҳақиқий чиқиш кучини назорат қилади.

1990 йилга келиб дунёнинг 20 та давлатдаги атом электр станцияларнинг (АЭС) умумий қуввати 140500 МВт га тенг бўлди. 2010 йилга келиб уларнинг қуввати тахминан 900-100 минг МВт бўлиши кутилмоқда.

Илм ва муҳандислик фикри ҳозирда янги энергия тури, бошқариладиган термоядро синтези устида ишламоқда. Бунда денгиз сувидаги водород изотопларидан фойдаланилади. Синтез реакцияси натижасида 1 кг газсимон дейтрийдан 10000 тонна кўмирни ёқгандаги энергияга тенг энергия олинади. Термоядро синтездан радиоактив чиқиндилар чиқмаслиги ҳам ҳозирда келажак энергиясини олиш йўлида бир қанча техник муаммолар мавжуд.

Ҳозирги кунда ер юзидаги 30 мамлакатда атом электр станциялари бўлиб, улар умумий истеъмол қилинадиган электроэнергиянинг 17 % ни ишлаб чиқади.

Ер юзидаги атом электр станцияларининг ўрнатилган қуввати 360 ГВт ни ташкил қилади. Дунёдаги ривожланган мамлакатлар – АҚШда 98 ГВт, Францияда 63 ГВт, Японияда 44 ГВт, Англияда 13 ГВт, Россияда 20 ГВт ва Германияда 22 ГВт электр энергия ишлаб чиқилади.

Халқаро МАГАТЭ ташкилотининг маълумотига қараганда АЭСлар учун ядро ёқилғиси захиралари ҳеч қандай муаммо туғдирмайди. Ядро

ёқилғиси хом-ашъёси - бойитилган ураннинг захиралари дунёдаги барча АЭСларни 3000 йил тўхтовсиз ишлашига етади.

Дунёдаги 50 мамлакатда уран рудаси ресурслари мавжуд, аммо уни фақатгина 25 мамлакат ишлаб чиқаради. Уран қазиб олиш бўйича Канада (йилига 8500 тонна), Австралия (6500 тонна), Намибия ва Нигерия (ҳар қайсиси 2900 тоннадан), ҳамда Россия (2600 тонна) мамлакатлари етакчи ўринларни эгаллайдилар. Уран хом-ашъёсини қазиб олиш учун 1 кг га 40 доллар харажат қилинадиган дунё захиралари 1,32 млн.тоннани ташкил қилса, 1 кг га 130 доллар харажат қилинадиган захиралар 4 млн. тоннани ташкил қилади. Дунёдаги барча АЭСларни ишлаши учун 64 минг тонна уран талаб қилинади.

5. Назорат саволлари

1. Дунё шароитида кўмир захирасининг миқдори ва аҳволи ҳақида маълумот беринг.
2. Нефт захираси ва нефт захирасининг истеъмолининг ўсишининг асосий босқичлари.
3. Табiiй газ захирасини дунё мамлакатлари бўйича тақсимланиши ва захираси.
4. Атом энергияси захирасининг ҳолати ва унга бўлган муносабат.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

6-маъруза. Шамол ва қуёш энергиялари захиралари.(4 соат)

Режа: 1.Шамол энергияси захиралари.

2.Қуёш энергияси захиралари.

3. Ўзбекистонда шамол ва қуёш энергияси захиралари.

4. Назорат саволлари.

1. Шамол энергияси захиралари

Маълумотларга қараганда, бугун дунёда кунига миллионлаб тонна нефт, газ, уран ва бошқа энергиянинг табиий манбалари қазиб олинган. Агар биргина «қора олтин»нинг пайдо бўлиши учун 100 миллион йил кераклигини ҳисобга олсак, мавжуд ресурслар ХХІ асрдаёқ тугаш эҳтимоли жуда юқори. Аммо унутмаслик керакки, ҳавони ифлослантиришнинг 80 фоиздан кўпроғи айнан шу энергетика соҳаси ҳиссасига тўғри келади. Демак, атрофмуҳитга етказилаётган зарар миқдори жуда катта. Шу боис дунё ҳамжамияти бугун қайта тикланувчи энергия манбаларига нажот кўзи билан қарамоқда. Бундай манбаларга қуёш, шамол, сув ресурслари, геотермал манбалар, саноат, маиший ва қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан олинадиган биогазлар киради. Улар орасида, айниқса, шамол энергияси энг арзон ва самаралилиги билан ажралиб туради.

Аслида қадим замонлардаёқ ота-боболаримиз битмас-туганмас ҳаво оқимидан - шамолнинг кучидан унумли фойланиб келишган. Шамол мунтазам эсиб турадиган ҳудудларда чархпалаклар қурилиб, унинг ёрдамида сув чиқарилган, тегирмонлар юргизилган. Тарихий манбалар милоддан аввалги II асрдаёқ илк шамол тегирмонлари барпо этилгани ҳақида гувоҳлик беради.

Бугун шамол ва унинг қудратли кучидан инсон манфаатлари йўлида фойдаланиш анча оммалашган. Замонавий шамол электр станциялари 5 м/с. дан 25 м/с гача бўлган тезликдаги шамол муҳити, рельефи нисбатан баланд бўлмаган жойларда жуда самарали ишлайди. Ана шундай табиий муҳитда жойлашган Германия ҳозир бу борада етакчилик қилмоқда. 2020 йилга бориб, бу ерда 20% электр энергияси ШЭСлардан олинishi режалаштирилган. Шунингдек, Англия, Канада, Япония, Испания каби давлатларда ҳам бу борада изчил изланишлар олиб бориляпти. Умуман олганда, Халқаро энергетика агентлиги тахминларига кўра, 2030 йилга бориб сайёрамизда шамол энергиясига бўлган эҳтиёж қарийб 5000 ГВт ни ташкил этади.

Қолаверса, мазкур муқобил энергия тури мавжуд табиий ресурсларни тежашдан ташқари, экология мусоффолиги билан ҳам аҳамиятлидир. Масалан, 1 МВт қувватли ШЭС 10 йил давомида 15 минг тонна кўмир, 45 минг баррел нефтни тежаши мумкин. Бундан ташқари, атмосферага карбонат ангидрид, сульфат оксиди, азот оксидларини умуман чиқармайди. Бир сўз билан айтганда, жуда фойдали бўлиши баробарида мутлақо безарар ҳамдир. Шу боис кўплаб мамлакатларда ШЭСлар барпо этишга давлат аҳамиятига молик масала сифатида қаралмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси қошида 2005 йилдан буён фаолият юритиб келаётган «Эко-энергия» илмий-тадбиқий Маркази ҳам тегишли корхона ва ташкилотлар билан ҳамкорликда жойларда ШЭСларни қуришда жонбозлик кўрсатиб келмоқда. Хусусан, кейинги йилларда жойларга аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш ва суғориш учун сув таъминотини яхшилаш мақсадида шамол генераторлари етказиб берилди.

Кўриниб турибдики, шамолнинг безавол ва экологик зарарсиз кучидан фойдаланиш ҳам иқтисодий, ҳам экологик жиҳатдан катта фойда келтиради, аҳоли турмуши фаровонлигига хизмат қилади. Ваҳоланки, мамлакатимизнинг юқори салоҳиятли қайта тикланадиган энергия манбаларидан тўлиқ фойдаланилса, атмосфера ҳавосига чиқариладиган 450 миллион тоннага яқин ис газининг (углерод икки оксиди) бартараф қилинишига эришиш мумкин. Шундай экан соҳани янада тараққий эттириш, бу борадаги изланишларни қўллаб-қувватлаш бугун вазиятнинг ўзи тақозо этиб турган масалалардан, десак янглишмаймиз.

Шамол энергияси ер шарига йилига 175-220 минг. ТВт·соатни ташкил этади, унинг қуввати эса $(20-25) \cdot 10^9$ кВт. Бу тахминан дунёдаги энергия сарфидан 2,5 маротаба ортиқ. Лекин бу энергияни 5% дан фойдаланиш мумкин, ҳозирги даврда бундан ҳам кам ишлатилмоқда.

Шамол энергияси – бу тикланувчи энергия манбаларидан бири бўлиб ва Ўзбекистонда унинг умумий потенциал энергияси 2,2 млн. т.е.н. ни ташкил этади. Шамол энергетикасининг ривожланиши тоғлиқ ва чўл жойлардаги агросаноатнинг ривожланишида катта аҳамиятга эга бўлади (асосан Қорақалғоғистон Республикаси пойтахти Нукус шаҳри атрофида).

Инсоният сув энергияси, ҳамда буғ двигателларидан анча олдин, шамол энергиясидан фойдаланиб келган. Англия, Германия, Франция, Дания, Голландия, АҚШ ва бошқа мамлакатларда, шамол энергияси жуда катта масштабда, саноат ва қишлоқ хўжалигида қўлланиб келинган. Шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича олиб борилаётган ҳозирги ишлар, алоҳида катта қувватли шамол генераторларини яратиш ва уларни энергиясини ишлаб турган энергия тармоқларига улаш ва асосий тармоқ сифатида фойдаланишдан иборатдир.

Ҳаво массасининг ер атмосфераси атрофида айланиши экспертлар томонидан турлича баҳоланган. Шамолларнинг йиллик назарий захираси ер юзидаги барча энергия захиралардан 100 марта ортиқ бўлиб, $3300 \cdot 10^{12}$ кВт/соат ни ташкил қилади. Аммо бу энергиянинг фақатгина 10–12% фойдаланиш мумкин. Масалан, 1987 йилда ер юзидаги барча шамол қурилмалари томонидан $10 \cdot 10^{12}$ кВт/соат энергия ишлаб чиқилган, яъни йиллик захиранинг атига 0,3% дан фойдаланилган.

Шамол – бу қуёш нурининг интенсивлиги ҳисобига, босимнинг ўзгариб туриши натижасида ҳаво массасининг ҳаракатидир.

Иқтисодий жиҳатдан жойдаги шамолнинг тезлиги 5 м/с дан кам бўлмаса шамол генераторларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шамол

электрогенераторлари анъанавий генераторлардан 2–4 баробар қимматдир. Аммо шамол энергияси доимий бўлган баъзи бир регионларда у муҳим энергия манбаларидан ҳисобланади.

Одатда шамол энергияси шамолга перпендикуляр жойлашган маълум майдон таъсири орқали аниқланади, яъни:

$$N_{\text{шам.оқими}} = 0,0049 \cdot q \cdot V \cdot F$$

бу ерда: q – ҳавонинг зичлиги (температура ва атмосфера босимига нисбатан), ($\text{кг}/\text{м}^3$);

V – ҳаво оқимининг тезлиги, ($\text{м}/\text{с}$);

F – майдон юзаси, (м^2).

Шамол энергетик қурилмаси узатаётган энергия миқдори, ҳаво оқими ҳосил қиладиган энергия миқдоридан тубдан фарқ қилади. Чунки ҳаво оқими энергиясининг бир қисми шамол ғилдираги паррақларида, редуктор ва генераторларда исроф бўлади. Исроф бўлган энергия миқдори, шамол энергия-сидан фойдаланиш коэффиценти билан ҳисобга олинади. Шамолга перпендикуляр жойлашган майдон юзасини шамол ғилдираги диаметри билан белгилаб, шамол энергетик қурилмасининг қувватини қуйидаги формулада ҳисоблаш мумкин.

$$N_{\text{шам.энер.қурил.}} = 0,00386 \cdot q \cdot V \cdot D^2 \cdot \zeta_{\text{пар.}} \cdot \eta_{\text{ред.}} \cdot \eta_{\text{ген.}}$$

бу ерда: D - иш ғилдираги диаметри, (м);

$\eta_{\text{ред.}}$ ва $\eta_{\text{ген.}}$ - редуктор ва генераторнинг фойдали иш коэффицентлари;
 $\zeta_{\text{пар.}}$ - паррақларда исроф бўлган ҳаво оқими энергияси.

Ҳисобларга кўра, паррақли шамол двигателларинг шамол энергиясидан фойдаланиш коэффиценти 48% гача бўлиши мумкин, шамол қурилмаларининг умумий ишфойдали иш коэффиценти ундан ҳам кичикроқ бўлади.

Шамолга перпендикуляр бўлиб асосан, шамол қурилмаларининг паррақлари жойлашади. Шамол қурилмаси қувватини паррақлар сони эмас балки, иш ғилдираги диаметри белгилайди. Шамол агрегатининг қуввати, шамол тезлигига тўғри, иш ғилдираги паррақлари сонига тескари пропорционалдир.

$$N_{\text{шам.энерг.қурил.}} = f\left(\frac{V}{n}\right)$$

Ҳаво оқими ҳосил қиладиган механик энергияни электр энергияга айлантириш, шамол электростанциялари ёрдамида амалга оширилади. Бир неча шамол қурилмаларининг йиғиндиси шамол электростанциясини ташкил қилади. Шамол қурилмаларининг асосий ишчи қисми, шамол ғилдираги ҳисобланади.

Шамол ғилдирақларининг қанотли, каруселли ва барабанли турлари мавжуд. Шамол электростанцияларида энг самарали бўлган қанотли шамол ғилдирақлари қўлланилади (17-расм).

Шуни эсда тутиш лозимки, шамол ғилдираги томонидан қабул қилинаётган шамол оқими, шамол ғилдирагининг диаметри билан аниқланади, ундаги паррақлар сони ҳеч қандай аҳамиятга эга эмас. Ҳозирги кунда иш ғилдираги диаметри 1,0÷64 м бўлган шамол қурилмалари мавжуд.

Кўпгина шамол генераторлари секундига 3-4 м/с дан юқори тезлик билан эсадиган шамол ёрдамида ишлайди. Шамол генераторлари 8-25 м/с

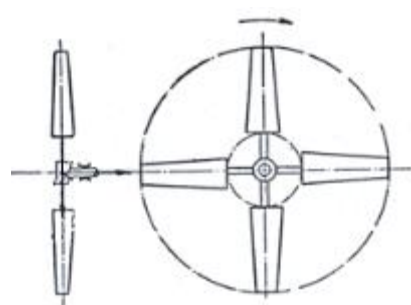
тезликда эсадиган шамол ёрдамида максималл қувватга эга бўлади. Одатда шамол генераторларининг максимал ишлаш тезлиги 25-30 м/с ни ташкил қилади.



а)



б)



в)

17-расм. Қанотли шамол ғилдиракларининг кўриниши:
а-икки ғилдиракли; б-уч ғилдиракли; в-тўрт ғилдиракли

Шамол энергетикаси экологик тоза энергия манбаидир. Аммо шамол электростанциялари учун жуда катта ҳудудлар зарур (шамол энергетик қурилмаларининг бир–биридан узоқда жойлашиши ва улар орасидаги масофа иш ғилдираги диаметрининг 6-18 баробарига тенг бўлиши керак). Масалан, иш ғилдираги $D=100$ м бўлган шамол энергетик қурилмаси учун 5-7 км² ҳудуд керак. Бутун бошли шамол электр станцияси учун эса ўнлаб км² ҳудуд зарур. Бошқа бир ноқулай тарафи – иш ғилдираги шовқин чиқариб ва хавони тебратиб ишлаши. Бунинг натижасида теле- ва радио эшитиришларга ҳалақит берилади.

Шамол энергиясидан фойдаланиш бўйича Германия биринчи ўрнини эгаллаб келмоқда. Бу мамлакатда шамол энергиясини ишлаб чиқариш йилига 500–1500 МВт га кўпаймоқда, ҳозирги вақтда ишлаб чиқариладиган энергия миқдори 2 млн. кВт/соатдан ошиб кетди.

2. Қуёш энергияси захиралари ва истеъмолчилари

Қуёш нурининг энергияси, инсоният фойдаланиши мумкин бўлган энг катта манба. Қуёш энергиясининг ер юзига йўналтирилган оқими $1,2 \cdot 10^{14}$ тонна шартли ёқилғига тенг. Бошқа юлдузлар каби қуёш ҳам ўта қизиган газ ҳисобланади. Унинг таркиби 82% водород, 17% гелий ва 1% бошқа унсурлардан ташкил топган. Қуёшнинг марказида шундай юқори босимли соҳа мавжудки, у ерда ҳарорат 15-20 млн.°С ни ташкил этади. Қуёш энергиясидан фойдаланишнинг энг катта муаммоларидан бири шундан иборатки, энергиянинг энг кўп қисми ёзда тушади, энергияга энг катта талаб эса қиш фаслида тўғри келади.

Маълумки, республикаимиз ҳудуди йил давомидаги қарийиб 250–300 кунларни қуёшли кунлар ташкил қилади ва бу эса ўз навбатида қуёш энергиясидан фойдаланиш имкониятлари жуда юқори эканлигини билдиради.

Қуёш энергияси – бу тикланувчи энергия манбаи бўлиб, амалий қўлланилиши бўйича қулай ва соддадир. Ўзбекистоннинг қуёш энергияси бўйича умумий потенциали 50973 млн. тонна эквивалент нефт миқдорига тенгдир.

Қуёш нурунинг энергиясини доимий электр энергияга айлантириш мумкин (18-21 расмлар).



18-расм. Уй шароитида қуёш энергиясидан фойдаланиш



19-расм. Қуёш энергияси ёрдамида ҳаракатланувчи машина



20-расм. Чўл ёки саҳрода қуёш энергиясидан фойдаланаётган сайёҳ



21-расм. Қуёш энергиясидан фойдаланиб учаётган турбовинтли самолёт

Бунинг учун юпқа кремний плёнкалари ишлатишда бошқа бирор ярим ўтказгич материалдан фойдаланилади. Фотоэлектрик энергияга айлантиришнинг потенциал қулайликлари:

- ҳаракат қилувчи қисмларнинг йўқлиги;
- ишлаш муддати 100 йилдан ортиқлиги;

- эксплуатация қилишнинг соддалиги, қуёш радиациясидан самарали фойдаланиш мумкинлиги.

Аммо бу усулда энергия ишлаб чиқариш анъанавий энергия ишлаб чиқаришдан 75 мартадан кўпроқ қимматроқдир. Шунинг учун ҳозирги вақтда арзонроқ электр энергияси ишлаб чиқарувчи қурилмалар устида иш олиб борилмоқда. Масалан, кремний ўрнига *арсенир гелий* қўлланилмоқда.

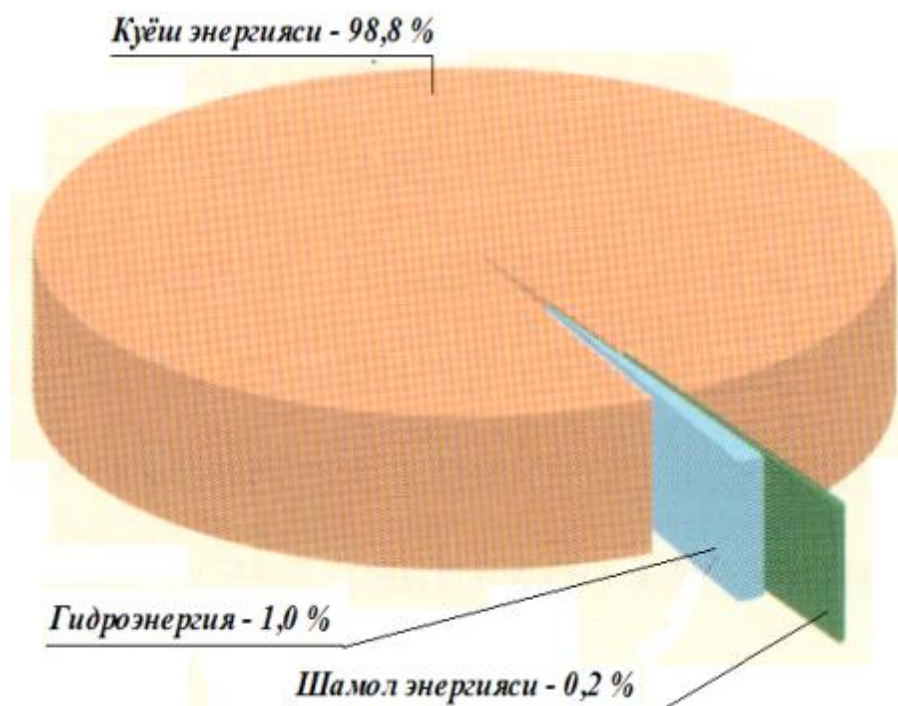
3. Ўзбекистонда шамол ва қуёш энергияси захиралари ҳолати

Бугунги кунда республикада ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг 98,7% органик ёқилғилардан фойдаланадиган иссиқлик электр станцияларида ишлаб чиқарилади. Умумий ишлаб чиқариладиган энергияга нисбатан атиги 1,3% электр энергия СЭСлар ёрдамида ишлаб чиқарилади.

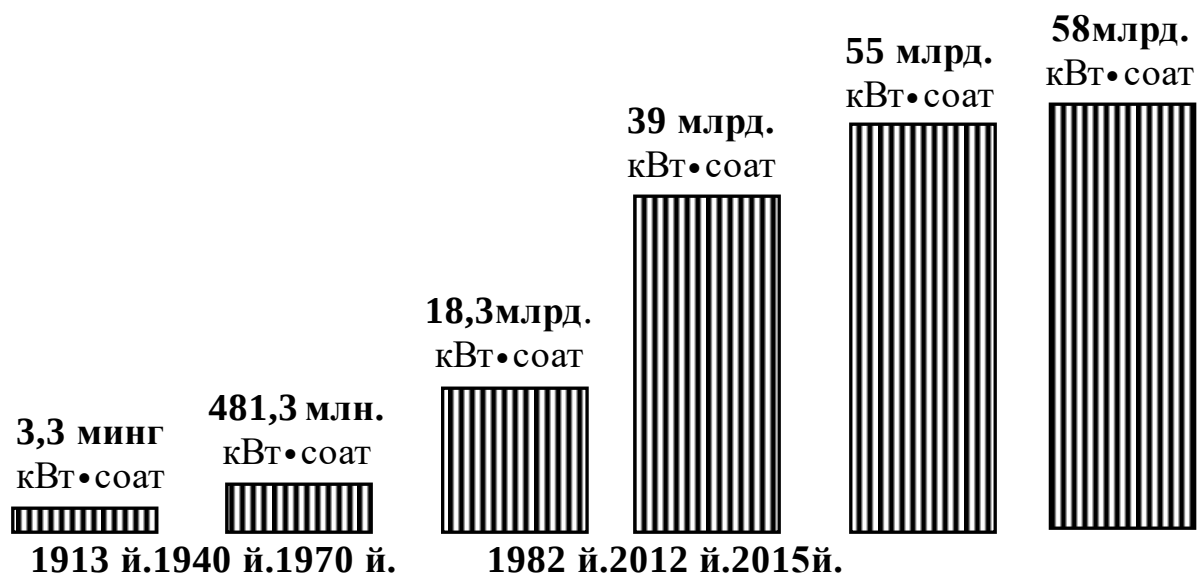
Ўзбекистон ҳудудига тўғри келадиган йиллик қуёш энергияси нурланишининг абсолют миқдори ҳозирда мамлакатда разведка қилиниб ҳисобга олинган барча нефт ва газларнинг эквивалент энергетик миқдоридан кўпдир. Ҳозирда қуёш энергиясининг бор-йўғи 0,6 млн. т.е.н. ни ўзлаштирилган холос (техник потенциалининг 0,3%). Кўриниб турибдики, Ўзбекистонда қуёш энергиясидан электр энергия олиш соҳаси катта истиқболларга эга.

Ўзбекистон Республикаси қуёшли ўлка бўлганлиги учун, келажакда қайта тикланувчи энергия манбаларидан қуйидаги ҳолатда фойдаланиш режалаштирилмоқда (22-расм):

- қуёш энергиясидан 98,8%;
- гидроэнергетикадан 1,0%;
- шамол энергиясидан 0,2%.



22-расм. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергия манбаларининг техник имкониятлари схемаси.



23–расм. Ўзбекистон Республикаси энергетикасининг ривожланиш кўрсаткичлари

4. Назорат саволлари

1. Шамол энергияси захирасининг йил ҳисобидаги қувват миқдори.
2. Қуёш нури энергияси захираси ва унинг давр талабидаги ҳолати.
3. Ўзбекистонда шамол энергияси захиралари.
4. Ўзбекистонда қуёш энергияси захиралари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
3. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

7-маъруза. Гидроэнергетика захиралари. Денгиз сувининг кўтарилиш ва пасайишидан ҳосил бўладиган энергия захиралари, ҳамда бошқа энергия захиралари.(4 соат)

Режа: 1.Гидроэнергетика захиралари.

2.Денгиз сувининг кўтарилиш ва пасайишидан ҳосил бўладиган энергия захиралари.

3.Геотермал энергия захиралари.

4. Ривожланган мамлакатларда бошқа турдаги энергия захиралари.

5. Назорат саволлари.

1. Гидроэнергетика захиралари

Ерда гидроэнергетика йилига 32900 ТВт*соат қиймат катталиги билан баҳоланади. Бироқ бу энергиянинг 25% ни техник ва иқтисодий талабларга биноан амалиётда фойдаланса бўлади. Бу катталик ҳозирги замон дунё электр станцияларида йил давомида ишлаб чиқарилаётган энергия миқдоридан тахминан икки маротаба катта. 9-жадвалда турли мамлакатлардаги гидроэнергетик манбалари кўрсатилган.

9-жадвал.

Ривожланган мамлакатлар номи	Қувват, ГВт	Қувват. ГВт
	Сувнинг йил давомида ўртача сарфи (50% таъминланган)	Минимал сув сарфи (95% таъминланган)
АҚШ	53.9	25.0
Канада	25.1	15.85
Япония	13.2	5.6
Норвегия	20.0	12.0
Швеция	8.9	2.9
Франция	5.8	3.4
Италия	5.2	2.8
Швейцария	3.8	2.4
Испания	5.0	2,9
Германия	3.7	1.5
Англия	1.2	0.6

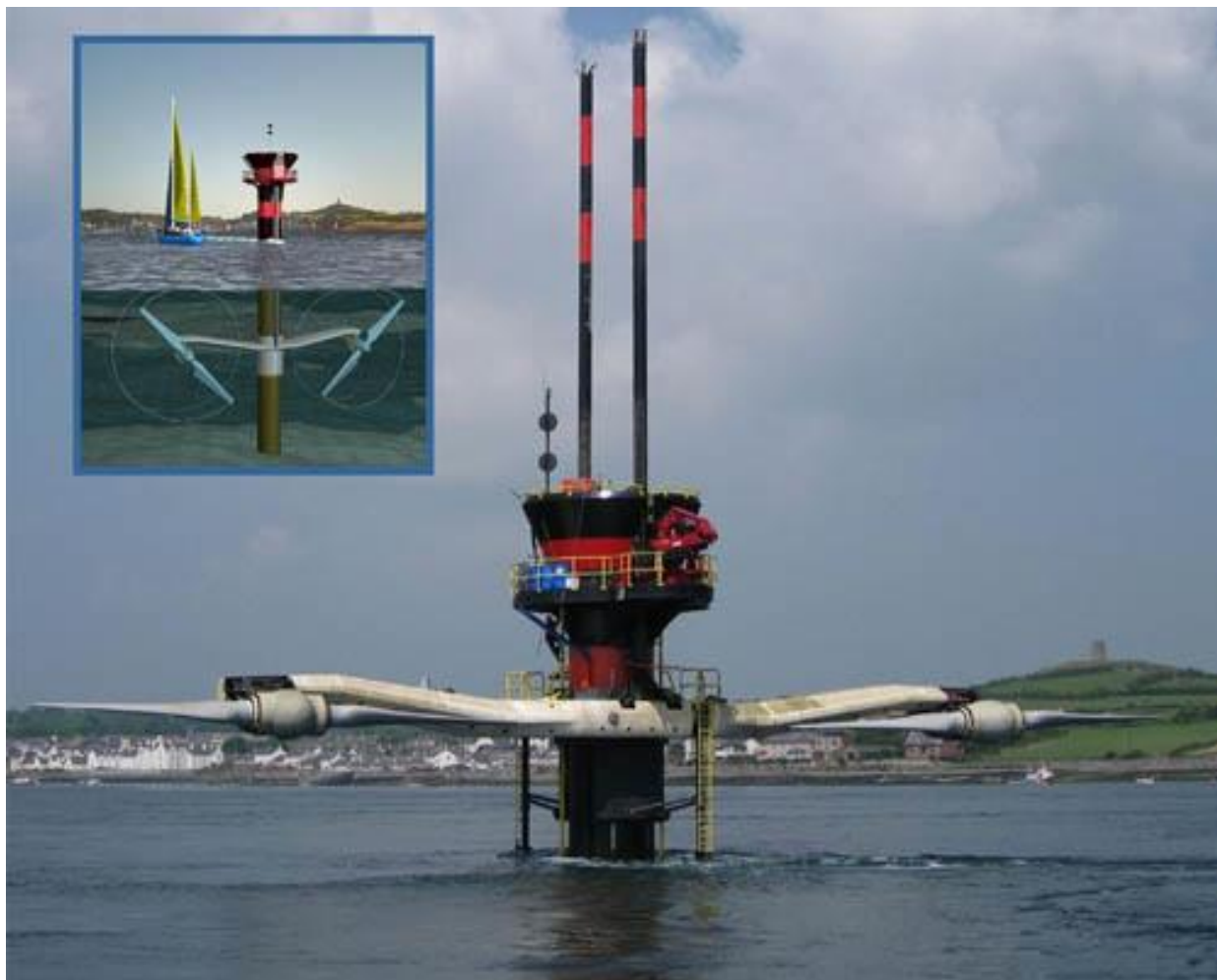
Бугунги кунда республикамизда ишлаб чиқарилаётган электроэнергиянинг 98,7% органик ёқилғилардан фойдаланадиган иссиқлик электр станцияларида ишлаб чиқарилади. Умумий ишлаб чиқариладиган энергияга нисбатан 1,3% электр энергия ГЭСлар ёрдамида ишлаб чиқарилади.

2. Денгиз сувининг кўтарилиш ва пасайишидан ҳосил бўладиган энергия захиралари

Ҳозирги замонда бу энергиядан бир неча қувватга эга бўлган электр станциялари қурилган (24-расм).

Лекин бу станцияларни қуриш қимматлиги ва улардан фойдаланиш нотекислиги учун, самарадорлиги кам ва уларнинг ривожланиши секин кечмоқда.

Сув сатҳнинг кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган турбина ҳам худди шамол оқими келиб уриладиган турбиналар каби келиб урилаётган сув оқимининг кинетик энергиясини электр энергиясига айлантиради.



24-расм. Денгиз сувининг кўтарилиш ва пасайишидан ҳосил бўладиган энг катта турбина

3. Геотермал энергия захиралари

Геотермал сўзи грекчадан **geo-ер** ва **thermy–иссиқлик** сўзлари бўлиб, **геотермал энергия-ер иссиқлиги энергияси** деб аталади. Ер қаърида жуда катта иссиқлик миқдори мавжуд. Ундан жуда арзон ва экологик зарарсиз битмас-туганмас энергия олиш мумкин. ҳисобларга кўра, ер бағрида тўпланган иссиқликдан олинadиган энергия, ер юзидаги ҳамма органик ёқилғи захирасидан олинadиган энергиядан бир неча баробар кўп экан. Аммо бу иссиқлик энергияси фақатгина ер остидаги қайноқ сувлардан олинади холос.

Ер шарида анчагина геотермал энергия захиралари мавжуд. Бу энергия беҳисоб ва ундан келажакда фойдаланиш анча самарали. Радиоактив

унсурларнинг емирилиш натижасида, ер коинотга узлуксиз ўз иссиқлигини етказиб туради.

Геотермал сув бир қанча мамлакатларда иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш учун ишлатилади. Исландия пойтахти Рейкьявик шаҳри тўлиқ ер ости иссиқ суви ҳисобига иситилади. Катта ҳажмлардаги иссиқлик таъминотида термал сувлардан Австралия, Янги Зеландия ва Италия каби мамлакатларда фойдаланилади.

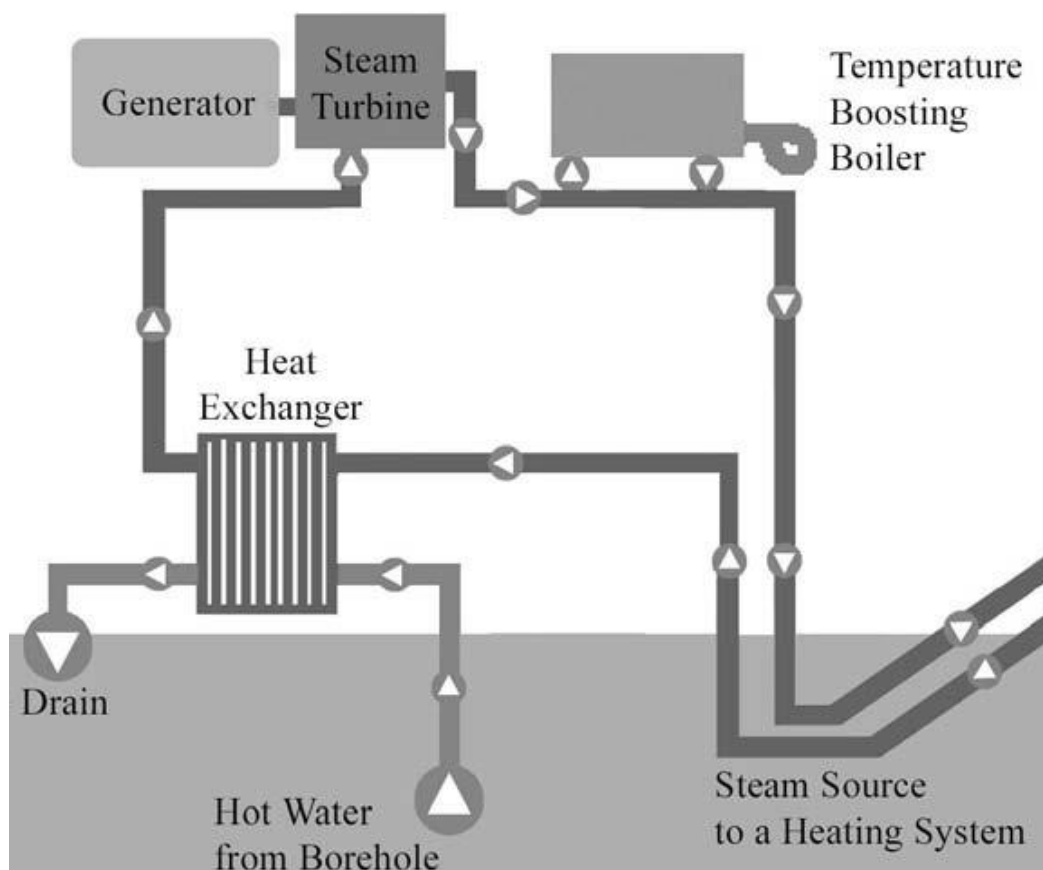
Замонавий техника ва технологиялар тикланадиган энергия манбалардан фойдаланиш истиқболларини очиб бермоқда. Илмий ва амалий ишларни шу йўналишга йўналтириш, органик ёқилғи истеъмолини камайтиришга ёрдам беради.

Геотермал электр станция. Геотермал электр станциялари электр энергиясини ишлаб чиқариш учун ер ости иссиқ сув ёки буғлардан фойдаланилади. Ер ости иссиқ сув ёки буғ ер устига келтирилиб, у ерда иссиқлик алмашувчи қурилмалар ёрдамида турбинада ишлатиш учун тоза буғга айлантирилади.

Тозаланган буғ қурилма ва трубаларда қолдиқларнинг кўпайишини олдини олади, шу билан бирга кўшимча техник хизмат кўрсатишлар камайтирилади. Худди шундай йўл билан олинган тоза буғ оддий электр станциясида ишлаб чиқарилган буғдан электр энергия олишда ишлатилади. Қайта тикланувчи энергия манбааи сифатида геотермал энергия манбасидан фойдаланишда айрим электр энергия ишлаб чиқарувчиларни ташвишга солиши унинг узоқ вақт давомида иссиқ сув ёки буғнинг босими камайиши, қуриши олинадиган электр қувватнинг камайиб кетишига олиб келади. 25-расмда: Андозавий геотермал электр станцияси кўрсатилган.



25-расм. Геотермал электр станция.

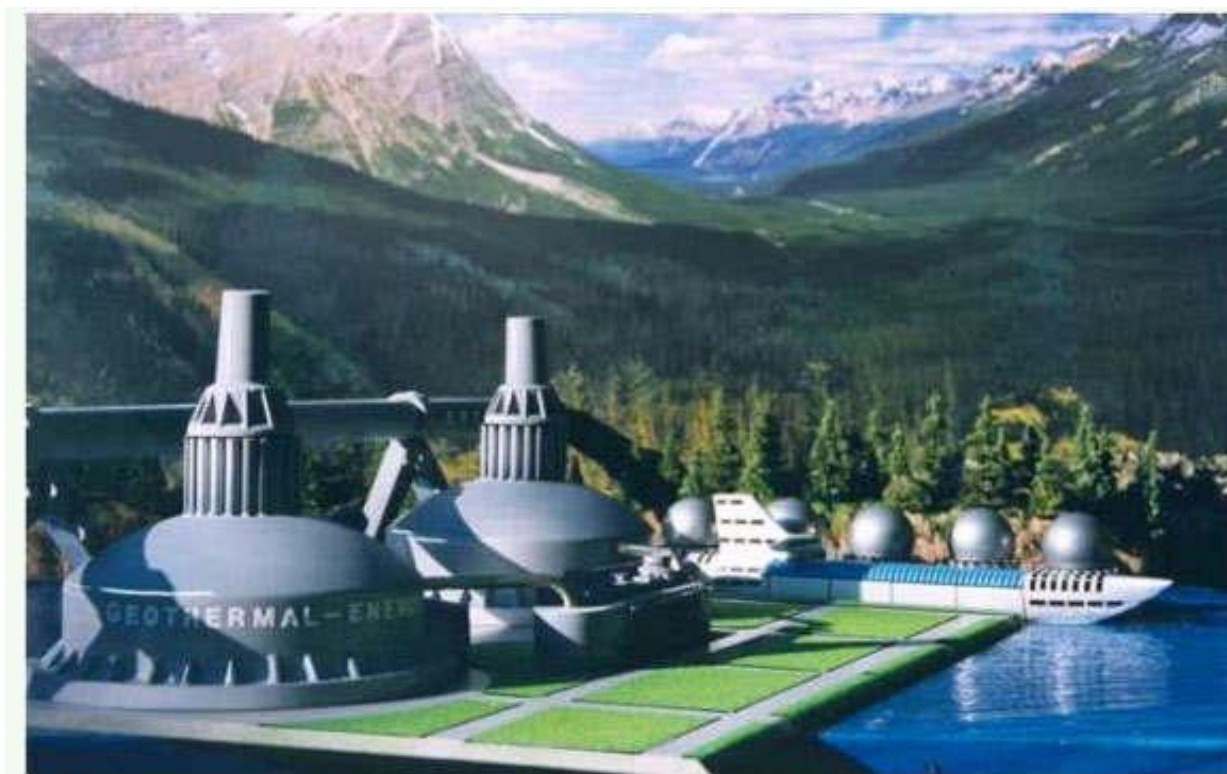


26-расм. Геотермал электр станция схемаси



27-расм. Дунёдаги энг катта геотермал электр станциянинг кўриниши

Дунёдаги энг катта геотермал электр станция (27-28 расмлар). The Geysers - энг катта геотермал энергия тўпланган жой, АҚШ нинг Калифорния штатидан 116 км узоқликда жойлашган. Бу ерда жойлашган 18 та геотермал электр станциялар 2000 МВт қувват ишлаб чиқаради.



28-расм. Дунёдаги энг катта геотермал электр станциянинг кўриниши

Геотермал электр станциялар жойлашган ҳудуд 78 км² ни ташкил қилади. Ишлаб чиқарилаётган электр энергия Калифорния штатининг жанубида жойлашган истеъмолчиларнинг 60% эҳтиёжини қоплайди.

4. Бошқа турдаги энергия захиралари

Биогаз энергияси. Замонавий техника ва технологиялар тикланадиган энергия манбалардан фойдаланиш истиқболларини очиб бермоқда. Илмий ва амалий ишларни шу йўналишга йўналтириш, органик ёқилғи истеъмолини камайтиришга ёрдам беради.

Биоэнергетика – тикланувчи энергия манбаи бўлиб, энергия қишлоқ хўжалиги, ҳамда маиший чиқиндиларни қайта ишлаш асосида олинади. Ҳосил қилинадиган энергиянинг бирламчи тури – биогаз, иккиламчиси – электр энергия.

«Alholmens Kraft Ab» номли Финландия компанияси 550 МВт иссиқлик энергиси, ҳамда 240 МВт электр энергия ишлаб чиқарувчи дунёдаги энг катта биомасса ёқувчи станцияни ишга туширди (29-расм).

Станция асосан ёғоч қолдиқлари ва торф ёқилғиларидан фойдаланади. Электр станцияда 1 соатда 1000 м³ биоёқилғини ёқиб энергия олади. Ёқилғи ёқиладиган қозоннинг пастги (асоси) диаметри 8,5 м ва 40 м ва баландликдаги юқори диаметри 24 м ни ташкил қилади.

Электр станцияни биоёқилғи билан таъминлаш учун 1 кунда 120 та юк ташиш машиналаридан фойдаланилади. Станцияда ёқилғи сифатида тошқўмидан ҳам фойдаланиши мумкин.

Ўзбекистоннинг қишлоқ хўжалиги ва агросаноати ривожланган давлат эканлигини ҳисобга оладиган бўлсак, биоэнергетика келажаги тез ривожланадиган энергетика соҳаси бўлиб қолади.



29-расм. Дунёдаги энг катта биомасса ёқувчи электр станциясининг кўриниши.

5. Назорат саволлари

1. Гидроэнергетика захирасининг аҳволи.
2. Денгиз сувининг кўтарилиш ва пасайишидан ҳосил бўладиган энергия захираси.
3. Геотермал энергия захиралари
4. Ривожланган мамлакатларда гидроэнергетика захиралари
5. Ривожланган мамлакатларда геотермал энергия захиралари
6. Ривожланган мамлакатларда бошқа турдаги энергия захиралари

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

8-маъруза. Иссиқлик электр станциялари (ИЭС).(4 соат)

Режа: 1.ИЭСда электр энергияни ҳосил қилиш жараёни.

2. Буғ қозонлари ва уларнинг турлари.
- 3.Турбиналарнинг ИЭСдаги ўрни.
- 4.ИЭСда конденсаторларнинг вазифалари.
- 5.Ўзбекистонда мавжуд ИЭСлар.
6. Назорат саволлари.

1. ИЭСда электр энергияни ҳосил қилиш жараёни

Конденсацион иссиқлик электр станцияси. Иссиқлик конденсацион электр станциялар органик ёқилғи энергиясини аввал механик, сўнгра электр энергиясига айлантириб беради (30-расм).



30-расм. Иссиқлик электр станцияларда энергияни қайта ҳосил қилиш схемаси.

Замонавий қудратли ИЭС да буғ турбиналари ўрнатилган. Биринчи буғ турбинаси уч фазали электр генераторни айлантириш учун Эльберфельд станциясида 1899 йилда ўрнатилган. Шу даврдан бошлаб электр станцияларида ишлатиладиган қудратли буғ турбиналари ривожланди.

Энергиянинг барча турларини дунё миқёсидаги истеъмоли, бевосита аҳоли сонининг ўсишига боғлиқ. Дунё аҳолисининг сони охирги вақтларда тез суръатлар билан ўсиб бормоқда ва ҳозирги келиб $7 \cdot 10^6$ дан ошиб кетди.

Энергияга бўлган катта эҳтиёж, инсоният олдида уни олишнинг янги йўллари излашга мажбур этмоқда. Ҳозирги вақтда, ўтхонада ёқиладиган органик ёқилғиларнинг захираларини чегараланганлиги сабабли, электр энергиянинг турли хил энергиядан олишнинг анъанавий йўллари билан қаноатланмаслик керак. Замонавий ИЭСларининг ФИК 40% дан ортмайди.

Яқин келажақда иссиқлик электр станциялари асосий электр станциялар бири бўлиб қолади, шунинг учун уларни конструкцияларини мукаммаллаштириш ва термодинамик циклини яхшилаш энергетика учун жуда муҳим вазифалардан бири.

Замонавий энергетикада электр энергиясини ҳосил қилиш катта

йўқотиш ва органик ёқилғини кўп миқдорда ишлатишга асосланган.

Энергиядан бевосита электр энергиясини олиш энергетика ривожланишининг асосий истиқболларидан биридир.

Электр станциянинг ёқилғи қазилмалари. Буг турбинали электр стансиялари ёқилғи ресурс сифатида кўмир, нефт, табиий газ, ёки фақат ҳақида ҳеч қандай ёнувчи материалларни фойдаланишингиз мумкин. Шу билан бирга, ҳар бир ёқилғи тури ҳоказо, қозон ичига ёнилғи АОК ёниб жараёнини назорат, газлар сочади ва чиқариш, исталмаган ён қўлга ва аксессуар ускуналар ноёб мажмуини талаб қилади.

Баъзи фотоалбом ёнилғи электр станциялари ёнилғи қўйиш мумкин. газ нефт кам қиммат бўлса нефт заводи табиий газ айлантириш учун, масалан, у кенг тарқалган. Кўпинча, бу конвертатсия қилиш учун ишлаб чиқилган бўлса нефт ёки газ учун кўмир ёқиш стансиясининг айлантириш учун амалий эмас. жараёнлар деб коммутатсия самарали харажат қилинмайди этарли шунинг учун одатда ҳар хил.

Кўмир кўмир ишдан ўсимликларда икки хил йўл билан ёқилади. анъанавий кўмир ўсимликлар ишдан биринчи, кўмир қозон палатаси ичида металл конвейер ленталари жойлаштирилади. камар секин қозон остига шпал сифатида кўмир камарига вақт ёқилади. Аш занжир конвеер лентаси орқали тушади ва у баъзан бошқа тармоқлар учун фойдали қўшимча маҳсулот сифатида сотилган қаерда қуйида ундирилади.

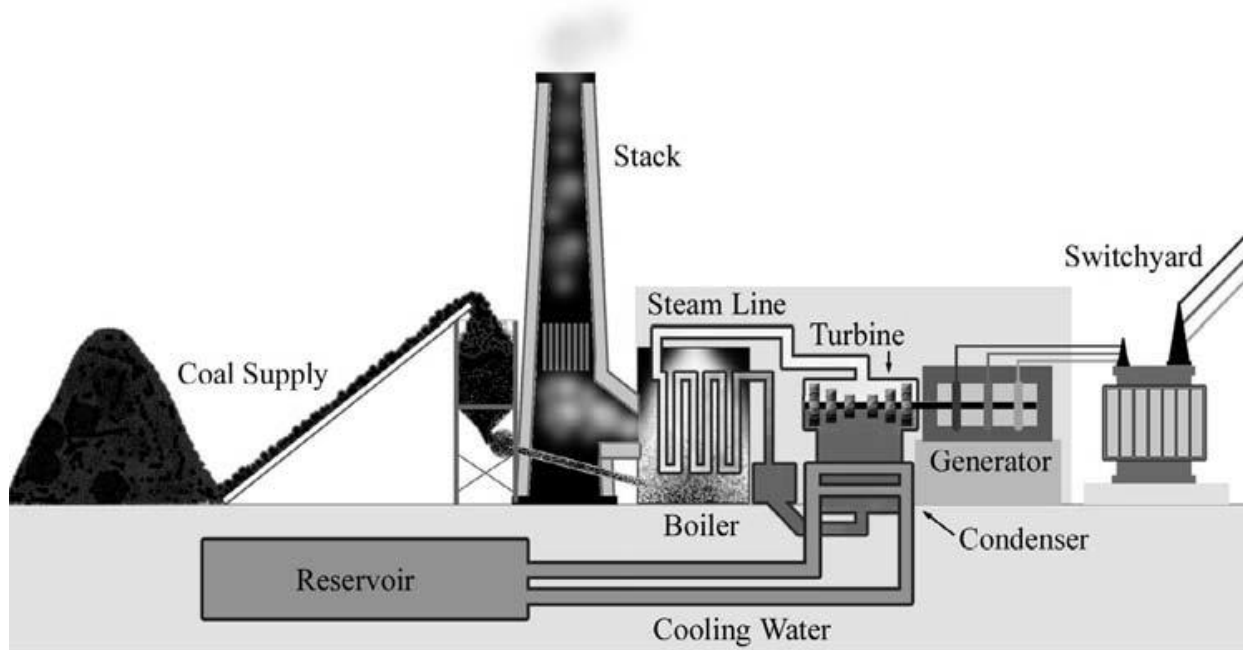
Майдаланган кўмир электр ўсимликларда, кўмир, бир чанг бўлиб эзилган ва бу газ ўхшаш ёқилади ўчоққа санчилади. Майдаланган кўмир ҳаво билан аралаштирилади ва тандирда хоҳ. Маҳсулотлари ёниш ўчоққа ва суякка орқали атмосферага чиқадиган ўрнакли-тарож, NO_2 , CO , ва CO_2 ўз ичига газлар тубида йиғилган қаттиқ турпоқ (аш) ўз ичига олади. маҳаллий экологик қоидаларга қараб, ювиш ва бағхоусе ускуналар талаб ва улар муҳитини етиб маҳсулотлари Улардан энг тўплаш ўрнатилган бўлиши мумкин. Газ тозаловчи тўп чиқиш чиқиндилари сифатини яхшилаш кирувчи газлар тўплаш учун ишлатилади. Бағхоусес тез-тез тўплаш учувчи-тарож ёрдам бериш учун ишлатилади.

кўмир билан дуч мумкин нуқсонларга Баъзи электр стансиялари бор ишлаб буг ъишдан:

- Кўмир ёқишга дан экологик контсернлар (яъни, кислота ёмғир);
- Кўмир етказиб бериш учун темир тизимлари билан боғлиқ транспорт масалалари;
- Масофадан стансия жойларга узатиш линиялари узунлиги.

31-расмда типик буг электр станцияси тартиби кўрсатади. у сув ҳолига қайтди ва қайта кондансатор орқали кейин турбинасини учун қозон дан ғазабланган буг ўўтказиш ва фойдаланиш, буг линияси эътибор беринг. генераторга уланган буг турбинаси эътибор беринг. турбина тезлиги частотасини назорат қилиш учун қўлланиладиган буг миқдори томонидан назорат қилинади. юк электр тизимида олади қачон, турбина мил даври секинлашади ва яна буг кейин частотасини сақлаб қолиш учун мақбара қанотлари жойлаштирилади. кўмир қозон етказиб ва ёқиб қандай эътибор

беринг. Чиқариш қоришмасидан орқали Басалі. Улар муҳитини киритинг олдин газ тозаловчи ва сумкалар маҳсулотлари олиб ташлаш. а яқин резервуардан сув қайтиб сувга ва қайта ишланган буг тайлантириш учун ишлатилади ёғунлаштиришга помпаланір



31-расм. Иссиқлик электр станцияси

32-расмда кўмир ишдан буг турбинаси электр стантсияси кўрсатади. олдида Рампа у қозон санчилади ва ёқиб олдин эзилган бўлади пуркагич кўмир кўтаради. Плонт операторлари у ҳовлисида сақланади эса кўмир ўз-ўзидан ёниш йўл эмас, балки эҳтиёт бўлиш керак.



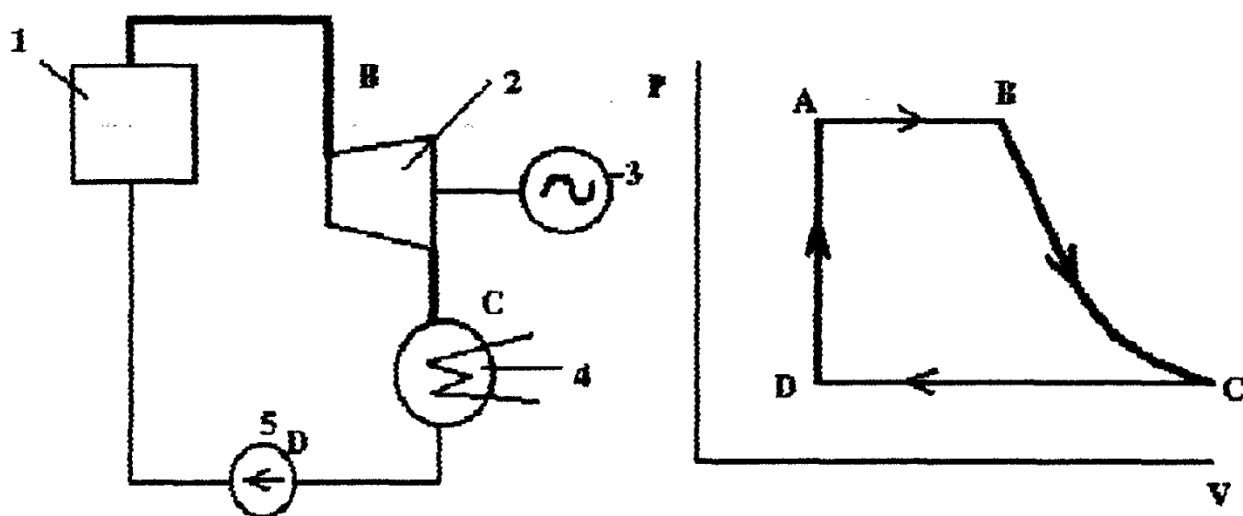
32-расм. Кўмир электр станцияси.

2. Буғ қозонлари ва уларнинг турлари

Замонавий буғ қурилмаларда, ҳарорати 600°C ва босим 30 МПа бўлган буғдан фойдаланилади. Ишчи жисми, $30\text{--}40^{\circ}\text{C}$ гача совутиш учун совуқ сув қўлланилади. Бу ерда босим ҳам кескин камаяди.

Бу жараён қуйидаги таркибий қисмлардан иборат: буғ қозонида буғ ҳосил қилинади, турбинада буғ кенгаяди, конденсаторда совутилади. Юқори босимли насослар ёрдамида конденсат буғ қозонига босим остида юборилади.

XIX асрда шотланд муҳандиси У.Ренкин томонидан, сув буғи ёрдамида иссиқликни ишга қайта ҳосил бўлиш термодинамик даври тавсия этилди. ИЭС принципиал технологик шакли Ренкин цикли бўйича ишлайдиган буғ қозони-1, турбина-2, электр генератор-3, конденсатор-4 ва насос-5 дан иборат (33-расм).



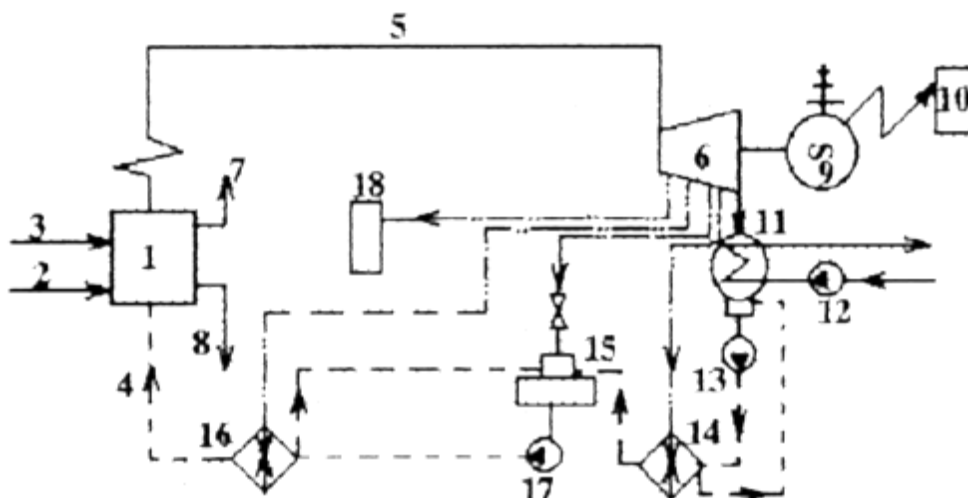
33-расм. а) Ренкин цикли бўйича ишловчи иссиқлик электр станциясининг технологик схемаси; б) Буғ босимли қурилма учун идеал бўлган Ренкин цикли схемаси.

1-буғ генератори; 2-турбина; 3-электрик генератор; 4-конденсатор; 5-насос;
ABC-буғ; CDA-канденсат; AB-буғ генераторнинг ишчи жисмига иссиқликнинг келтирилиши, BC-буғ энергиясини турбинанинг механик энергиясига айланиши, CD-буғни конденсаторда совутиш, DA-конденсатни насос ёрдамида буғ генераторига узатиш.

Станциянинг асосий қисмларидан бири - буғ қозонининг ишини кўриб чиқамиз. Буғ қозони станция эҳтиёжи учун буғ ишлаб чиқаради. Замонавий буғ қозони катта ўлчамли қурилмалардан иборат. Буғ қозони ўтхонасида чангсимон ҳолатга келтирилган кўмир, газ ёки нефт $1500\text{--}2000^{\circ}\text{C}$ ҳароратда пуркалади. Ёқилғини тўлалигича ёниши учун шамолпаррак ёрдамида катта миқдорда қиздирилган ҳаво берилади. Ёқилғи ёниш жараёнида ҳосил бўлган иссиқлик сувни буғ ҳолатига, керакли ҳарорат ва босимгача ошириб қиздирилади. Ишлатилган иссиқ газлар тозаланиб мўрига узатилади ва атроф муҳитга чиқарилиб юборилади. Буғ қозонга узатиладиган сув қўшимчалардан тозаланади, уларнинг миқдори ичимлик сувидаги миқдордан

кам бўлиши керак.

34-расмда иссиқликни ҳосил қилиш ва ундан электр энергияси ишлаб чиқариш кўрсатилган.



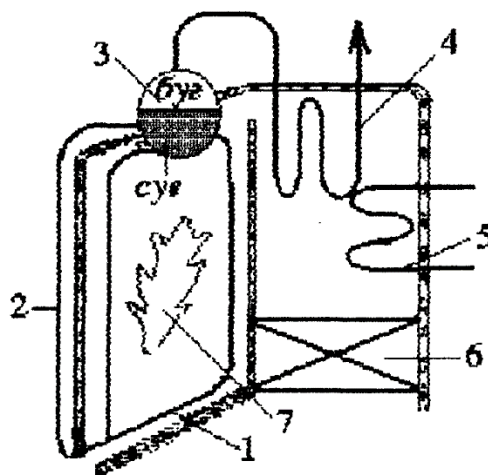
34-расм. Иссиқлик конденсацион электр станцияси технологик жараёнининг схемаси.

1-буғ қозони; 2-ёқилғи узатиш; 3-ҳаво узатиш; 4-таъминот суви; 5-буғ қувури; 6-буғ турбина; 7-тутун газлари; 8-кул ва шлакни чиқариб юбориш; 9-электр генератор; 10-электр энергиясини истеъмолчилари; 11-конденсатор; 12-совутиш сувининг насоси; 13-конденсат насоси; 14-паст босимли иситгичлар; 15-деаэратор; 16-юқори босимли иситгичлар; 17- таъминлаш насоси; 18-иссиқликни иситиш ёки саноат истеъмолчилари.

Конструктив жиҳатдан буғ қозонлари барабанли ва тўғри оқимли бўлади.

Барабанли буғ қозонлари (35-расм). Барабанли буғ қозонларда темирли барабан 3 мавжуд, унинг пастки қисмида сув ва юқори қисмида буғ жойлашади. Айланиш қувурларидан 2 сув, ўтхона 7 деворларини эгаллаган экран қувурларига 1 ўтади. Экран қувурлари, буғни катта босимда ушлаб туриш учун, темирдан кичик диаметрли қилиб (ички диаметри 32 мм ва ташқи диаметри 40 мм) ясалади. Катта буғ қозонларида ҳар соатда юзлаб тонна сув буғлантилади, шунинг учун уларни қувурларининг умумий узунлиги 50 км гача етади.

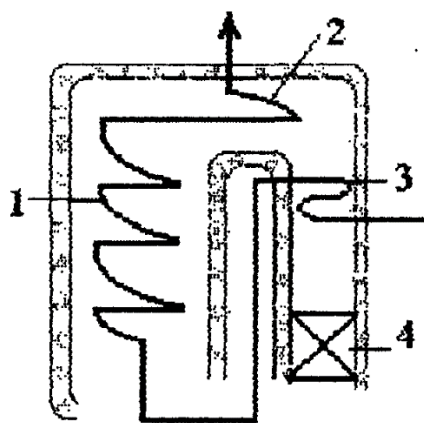
Буғ қозонларини самарадорлигини ошириш учун сув барабанига берилишдан олдин экномайзерда 5, ўтхонага берилаётган ҳаво эса ҳаво қиздиргичда 6 иситилади. Барабандан чиқаётган буғ қозонларда сув ва сув-буғ қоришмаси уларнинг зичликлар ҳисобига табиий айланади (30-расм). Буғни ҳарорати ва босими ортиши билан сув-буғ зичликлари фарқи камаяди ва айланиши ёмонлашади.



35-рasm. Барабанли буғ қозонининг ишлаш схемаси

Тўғри оқимли буғ қозонлари (36-рasm). Тўғри оқими буғ қозонларида барабан йўқ. Сув ва буғ айланиши насослар орқали амалга оширилади. Сув иситгич 3 орқали, қувурларга 1 ўтади ва буғга айланади. Кейин буғқиздиргичга 2 узатилади, сўнггра турбинага берилади. Ҳаво қиздиргичда 4 ҳаво қиздирилади ва ўтхонага берилади. Тўғри оқимли буғ қозонлари сифатли сув таъминотини ростлашни тақозо этади.

Бундан ташқари бу турдаги буғ қозонларида ишлатиладиган истеъмол сувининг кимёвий тозалигига жуда юқори талаблар қўйилади. Тўғри оқимли буғ қозонлари кўп тарқалган, чунки улар барабанли қозонлардан арзон. Барабанли қозонларда, катта босимларда (20 МПа дан юқори) табиий сув буғининг айланиши бузилади. Буғ қозонга керакли миқдорда ёқилғи ва ҳаво, шунингдек истеъмол суви узатилади.



36-рasm. Тўғри оқимли буғ қозонининг ишлаш схемаси

Ёқилғини ёниши натижасида ажралиб чиққан иссиқлик ҳисобига истеъмол сувидан буғ ҳосил қилинади ва бу буғ махсус қувур орқали буғ турбинасига узатилади.

3. Турбиналарнинг ИЭСдаги ўрни

Электр станциянинг ҳаракатланувчи кучи. Электр станция авлод ўсимликлар охир-оқибатда узатиш линиялари, подстансиялар, ва тарқатиш

босқичлари орқали истеъмолчиларга етказиб берилади электр энергия ишлаб чиқариш. Генерацион ўсимликлар ёки электр станциялари уч фазали генератор (лар), бош Мовер, энергия манбаи, назорат қилиш хонаси, ва нимстансия иборат. генератор қисми аллақачон муҳокама қилинди. Бош ташиш ва уларнинг боғлиқ энергия манбалари бўлимда марказида турган.

Женаратörү нинг ротор ўгириб механик воситалари бош мовер дейилади. Бош Мовер энергия манбалари энд маҳсулот-буг турбинаси қочарлар бундай кўмир каби хом ёқилғи, имонга жараёнини ўз ичига олади.

Буг турбинаси. Юқори босим ва юқори ҳарорат, буг ўқозон, ўчоқ, ёки иссиқлик деғиштириси яратилган ва генератор мил ўгирса айланиш энергиясига, буг энергиясидан айлантирган буг ўтурбинаси генератор (СТГ) орқали о`тади. буг ўтурбинаси нинг айланувчи ёғоч бевосита генератор ротор уланади. тўғридан-тўғри электр ишлаб чиқарилмоқда частотаси билан боғлиқ учун СТГ мил даври маҳкам назорат қилинади.

Юқори ҳарорат, юқори босимли буг ўохир-оқибатда генератор роторлари ўгириб, буг турбиналар очиш учун ишлатилади. 1000 ° Ф ва квадрат дюйм (пси) бошига 2000 фунт тартиби тўғрисидаги босим тартиби тўғрисидаги ҳароратлар, тез-тез катта буг ўстансия ишлатилади. Бу босим да Бухорий ва ҳарорат баъзан куруқ буг ўаталади, ғазабланган буг дейилади.

биринчи стагетурбине пичоқлар бўйлаб қўлланилади сезиларли кейин буг ўнинг босим ва ҳарорат томчи. Мақбара пичоқлар, буг ўШундай қилиб, мил ўгирилиб, қаратилган қайси фан-шаклидаги ротор ташкил этади. Бу мақбара қисмидан ўтиб кейин ғазабланган буг ўбосими ва ҳарорати пасаяди. камаяди, буг ўва кўшимча буг турбинали энергия милга узатилади турбинаси пичоқлар иккинчи стагесет орқали бошқармоқдалар мумкин. Бу иккинчи босқичи ускуналар кўшимча кенгайтириш ва энергия ўзгартириш учун рухсат бериш учун биринчи босқичда анча катта. Баъзи электр стантсиялари, биринчи босқичда қуйидаги буг ўу эшитилибди ва кейин янада самарали энергия ўзгартириш учун қайтиб иккинчи турбинали босқичига юборилади қозон қайтариб бошқармоқдалар.

буг ўтурбинали энергия туйнугига ўтказилиши сўнг, паст ҳарорат ва паст босимли буг асосан унинг энергияси битмас ва у қайта ишланган мумкин олдин сувга тўлиқ конденседбаск бўлиши керак. сув учун буг ўорқага конденсасён жараёни конденсатор андсоолинг минора (лар) томонидан амалга оширилади. фойдаланиш, буг ў, иссиқ сув қайтариб қуюлтирилган сўнг, қозонхона феед насос (БПП) қайтиб у қайта қозон иссиқ сув насослари. Бу ёпиқ-ҳалқа жараёнлар ҳисобланади. Баъзи сув туфайли кичик оқиш ва буғланиш жараёнида қўшилган бўлиши керак.

конденсатор яқин кўллар, сув ҳавзалари, дарёлар, океанлар, чуқур қудуқлар, совутиш миноралар ва бошқа сув манбалардан совуқ сув олади ва сивлаштиришда қувурлар орқали ҳайдайди. ишлатиладиган буг ўнисбатан совуқ сув қувурлари орқали ўтиб ва содир дамлама сабаб бўлади. томчилари кондансатör (яхши) базасида тўпланган ва БПП орқали қозон қайтариб помпаланмактадир.

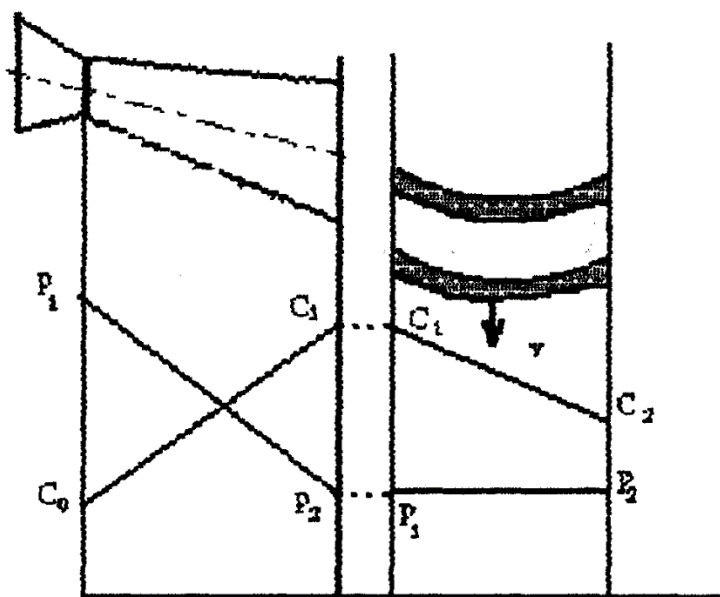
25 дан 35% гача электр энергияси интервалларни кейин механик

айланиш энергиясига ёқилғи иссиқлик энергиясига айлантириш ва умумий буғ ʔавлод ўсимлик самарадорлиги. у нисбатан паст-самарадорлиги тизими бўлса-да, буғ ʔтурбинаси авлод жуда ишончли ва тез-тез катта электр тизимларида база юк авлод бирликлари сифатида ишлатилади. буғ ʔтурбинаси авлод ўсимликларда самарасиз энг қозон жараёнида атмосферага иссиқлик йўқолиши келади.

Буғ қозонидан 600°C ҳароратда ва 30 МПа босимда олинган буғ буғқувури орқали соплога узатилади. Сопло буғ ички энергияси молекуласини тартибли ҳаракати кинетик энергиясига қайта ҳосил қилиб бериш учун мўлжалланган.

Агарда буғ соплога киришдан аввал маълум тезлик C га ва бошланғич босим P га эга бўлса, соплода буғ кенгайиши натижасида унинг тезлиги C_1 қийматгача ортади ва босими P_1 қийматгача камаяди, ҳамда буғ ҳарорати пасаяди.

Буғ соплодан чиқиб турбинанинг ишчи куракчаларига узатилади. Агарда турбина актив бўлса, у ҳолда ишчи куракчаларда буғ кенгайиши содир бўлмайди ва ўз навбатида буғ босими ҳам ўзгармайди. Буғнинг мутлоқ ҳаракат тезлиги C_1 қийматидан C_2 қийматига турбинани айлантириш тезлиги V ҳисобига ўзгаради (37-расм).



37-расм. Актив турбинанинг ишлаш схемаси

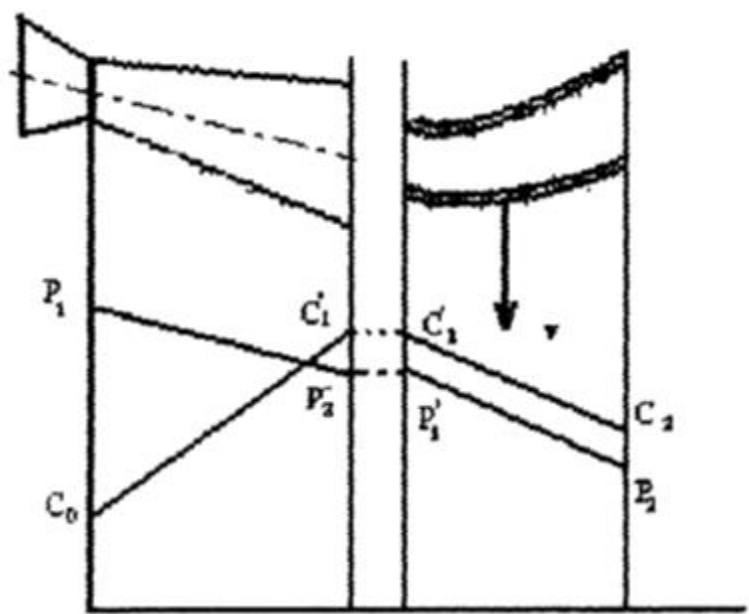
Турбина одатда конструктив жиҳатдан бир неча поғонали бўлади, уларнинг ҳар бири сопло куракчалари ва ишчи куракчалардан иборат бўлади. Сопло ва ишчи куракчалар бир хил радиусли айланаларга маҳкамланган бўлади.

Реактив турбинада буғ кенгайиши ишчи куракча каналида содир бўлади. Ишчи куракчалар каналида буғ кенгайиш кўрсаткичларига қараб реактивлик даражаси кўрсатилади.

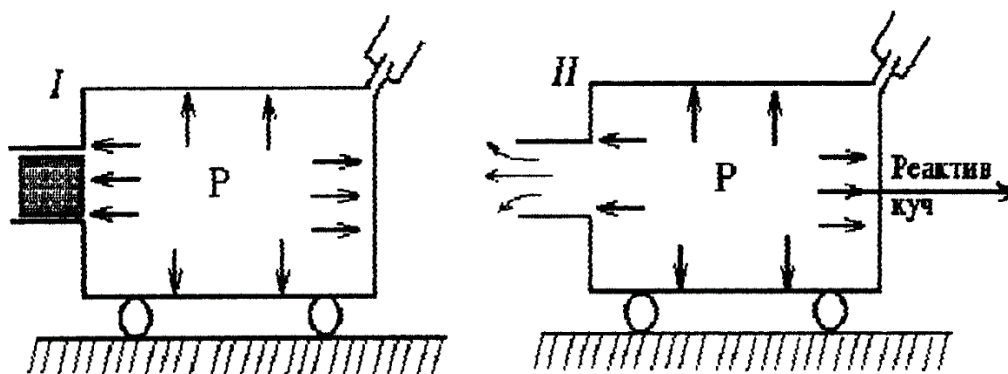
Ҳозирги даврда турбиналар кўп поғонали қилиб ясалади, бир турбинанинг ўзида ҳам реактив, ҳам актив турбина жам қилиниши мумкин.

Турбинани реактив поғонасидаги буғ кўрсаткичларни кенгайтиши 38-расмда кўрсатилган.

Турбина соплоларида буғ қисман P_1^l босимгача кенгайди. Буғ босимини P_2 гача кенгайтиши куракчалар канали оралиғида содир бўлади. Буғнинг абсолют тезлиги соплода C_1^l қийматгача ортади, куракчалар канали оралиғида уларнинг айланиши ҳисобига C_2^l қийматгача камаяди.



38-расм. Реактив турбинанинг ишлаш схемаси



39-расм. Реактив кучни ҳосил бўлишини тушунтирувчи тажриба қурилмасининг схемаси

Реактив турбиналарда марказдан қочма кучлардан ташқари куракчаларга буғ кенгайтиши ҳисобига реактив кучлар ҳам таъсир этади (39-расм).

Реактив кучларни қуйидаги мисолда кўришимиз мумкин. Аравачада жойлашган бўш идишга босим остида буғ келтирилган, 1 ҳолатда буғ идиш деворларига тенг таъсир этади. Агарда тирқични очсак, идиш мувозанати тезда бузилади. Ўнг деворга ўзгармас куч таъсир этган ҳолда, чап деворга таъсир этувчи куч камаяди, чунки атроф муҳитдаги босим идишдаги босимдан кичик. Буғ идишдан ташқарига ҳаракат қилади, аравача эса реактив куч таъсирида ўнгга ҳаракат қила бошлайди (2-ҳолат).

4. ИЭСда конденсаторларнинг вазифалари

Турбинадан чиқаётган буғни совутиш ва конденсатлаш учун конденсатор деб аталадиган қурилмага юборилади. Конденсатор ичида кўп сонли латун қувурлари мавжуд. Қувурларни ички қисмига 10-15°C ҳароратда совуқ сув киради ва ундан 20-25°C ҳароратда чиқади. Бу қувурларини юқоридан пастги томонга оқиб ўтиб конденсатланади ва чиқарилиб юборилади. Конденсаторда буғ совутиш учун, босим 3-4 кПа атрофида ушлаб турилади.

Совутиш сувининг 1 кг буғ учун сарфи 50-100 кг атрофида бўлади. 1 ГВт қувватга эга бўлган электр станцияда 40 м²/с совутиш суви керак бўлади.

Агарда конденсаторга бериладиган совутиш сувини дарёдан тўғридан-тўғри олиб берилса, у ҳолда сув таъминотини тўғри оқимли деб аталади. Дарё суви етмаган ҳолларда кўл сувидан фойдаланилади. Кўлнинг бир томонидан сув олиниб, конденсаторда иситилган сувни бошқа томонга ташлаб юборилади.

Ёпиқ тизимли сув таъминотида, конденсаторда иситилган сувни, совутиш учун, 50 м баландликка эга бўлган градирня қурилмалари қурилади. Сув юқоридан томчи кўринишда пастга оқиб совутилади ва ҳовузда тўпланиб конденсаторга юборилади.

5. Ўзбекистонда мавжуд ИЭСлар

10-жадвал

Ўзбекистонда мавжуд станцияларнинг номи	Ўрнатилган қувватлари МВт	Турбо-агрегатлар сони	Қурилган йиллар	Жойлашган шаҳар	Изоҳ
Сирдарё ИЭС	3000	10	1972-1981	Ширин	-
Янги-Ангрен ИЭС	1800	6	Қурилиши 1985 йилда бошлаган	Нуробод	Лойиҳа қуввати 2400 МВт
Тошкент ИЭС	1860	12	1963-1971	Тошкент	-
Навоий ИЭС	1250	11	1963-1981	Кармана	-
Ангрен ИЭС	484	8	1957-1963	Ангрен	-
Тахиатош ИЭС	730	5	1961-1990	Тахиатош	-
Талимаржон ИЭС	800	1	Қурилиши 1984 йилда бошлаган	Нуристон	Лойиҳа қуввати 3200 МВт

«Сирдарё ИЭС» ОАЖ (40-расм). Станциянинг қурилиши 1972 йилда бошланиб, 1981 йилда якунланган. «Сирдарё ИЭС» ОАЖ нинг ўрнатилган қуввати 3000 МВт. Фойдаланадиган ёқилғиси – газ, захиравий ёқилғиси – мазут.

Асосий иншоотлари – бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари, электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.



40-расм. «Сирдарё ИЭС» ОАЖ



41-расм. «Янги-Ангрен ИЭС» ОАЖ

«Янги-Ангрен ИЭС» ОАЖ (41-расм). Станциянинг қурилиши 1985 йилда бошланган. «Янги-Ангрен ИЭС» ОАЖ нинг ўрнатилган қуввати 1800 МВт. фойдаланадиган ёқилғиси – кўмир, захиравий ёқилғиси – мазут.

Асосий иншоотлари – бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари, электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.

«Тошкент ИЭС» ОАЖ (42-расм). Станциянинг қурилиши 1963 йилда бошланиб, 1971 йилда якунланган. «Тошкент ИЭС» ОАЖ нинг ўрнатилган қуввати 1860 МВт. Фойдаланадиган ёқилғиси - газ, захиравий ёқилғиси - мазут.

Асосий иншоотлари: бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари, электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.



42-расм. «Тошкент ИЭС» ОАЖ

«Навоий ИЭС» ОАЖ (43-расм). Станциянинг қурилиши 1963 йилда бошланиб, 1981 йилда якунланган. «Навоий ИЭС» ОАЖ нинг ўрнатилган қуввати 1250 МВт. Фойдаланадиган ёқилғиси – газ, захиравий ёқилғиси – мазут.

Асосий иншоотлари – бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари,

электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.

«Ангрен ИЭС» ОАЖ (44-расм). Станциянинг қурилиши 1957 йилда бошланиб, 1963 йилда якунланган. «Ангрен ИЭС» УК 2005 йилда «Ангрен ИЭС» очик акциядорлик жамиятига айлантирилган. Ўрнатилган қуввати – 484 МВт, фойдаланадиган ёқилғиси – кўмир, захиравий ёқилғиси – мазут.

Асосий иншоотлари – бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари, электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.

ТП-230-2 туридаги қозон агрегати – 5 дона;

К-100-90-6 туридаги буғ турбиналари – 4 дона.

«Тахиатош ИЭС» ОАЖ (45-расм). Станциянинг қурилиши 1961 йилда бошланиб, 1990 йилда якунланган. «Тахиатош ИЭС» ОАЖ нинг ўрнатилган қуввати 730 МВт. Фойдаланадиган ёқилғиси – газ, захиравий ёқилғиси – мазут.

Асосий иншоотлари – бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари, электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.



43-расм. «Навоий ИЭС» ОАЖ



44-расм. «Ангрен ИЭС» ОАЖ



45-расм. «Тахياتош ИЭС» ОАЖ

«Талимаржон ИЭС» ОАЖ (46-расм). Станциянинг қурилиши 1984 йилдан бошланган. «Талимаржон ИЭС» ОАЖ нинг ўрнатилган қуввати 800 МВт. Фойдаланадиган ёқилғиси – газ, захиравий ёқилғиси – мазут.

Асосий иншоотлари – бош корпус, ёрдамчи бинолар комплекси, ёқилғи-транспорт хўжалиги, техник сув таъминоти объектлари, электротехник иншоотлар, насос станциялари, сувни кимёвий тозалаш станцияси, автобаза.

Асосий ускуналари – қозон ва турбина агрегатлари.



46-расм. «Талимаржон ИЭС» ОАЖ

6.Назорат саволлари

1. Конденсацион иссиқлик электр станцияси ва унинг ишлаш принципи.
2. Барабанли буғ қозонининг ташкил этувчи қисмлари ва унинг ишлаш схемаси.
3. Тўғри оқимли буғ қозонининг ташкил этувчи қисмлари, ишлаш принципи ва схемаси.
4. Буғнинг соплода ҳаракатланиши ва унинг вазифаси.
5. Турбина, турбинанинг турлари ва ишлаш схемаси.
6. Конденсатор ва унинг вазифаси.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

9-маъруза. Иссиқлик электр марказлари (ИЭМ). (4 соат)

Режа: 1.Иссиқлик электр марказининг ишлаш принципи.

2.ИЭМларда газ-турбина қурилмаларининг ўрни.

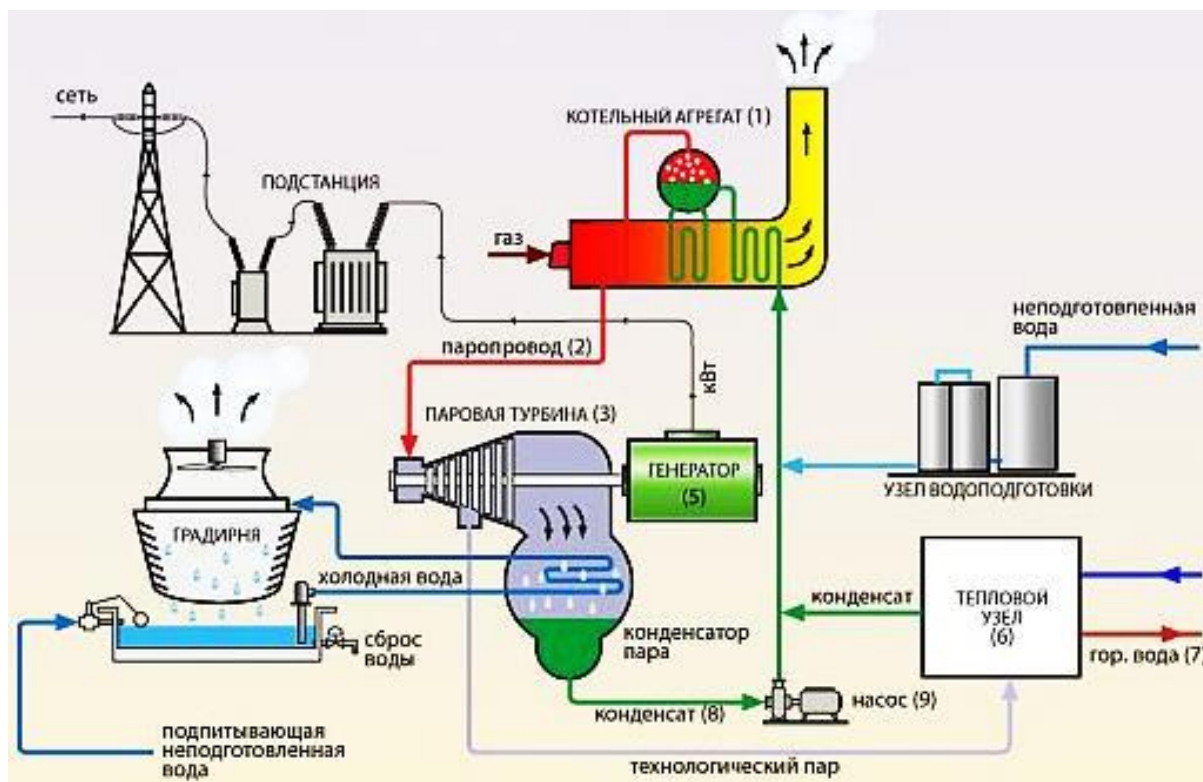
3.ИЭМда буғ-газ қурилмаларининг вазифалари.

4.Ўзбекистонда мавжуд ИЭМлар.

5. Назорат саволлари.

1. Иссиқлик электр марказининг ишлаш принципи

ИЭМларда электр энергияси ишлаб чиқариш катта иссиқлик йўқотишлар ҳисобига содир бўлади. Айни вақтда тўқимачилик, кимё, озиқ-овқат, металлургия каби бир қанча саноат корхоналарига, технологик жараёнлар учун иссиқлик керак. Турар жой биноларини иситиш учун иссиқ сув катта миқдорларда зарур (47-расм).



47-расм. Иссиқлик электр марказининг ишлаш принципи

Иссиқлик истеъмолини корхона мисолида қўришимиз мумкин, масалан автомобил заводида барча иссиқлик истеъмолини $\frac{3}{4}$ қисми иситиш, ҳавони маромлаш ва маиший эҳтиёжлари учун ва $\frac{1}{4}$ қисми эса ишлаб чиқариш эҳтиёжлари учун сарф бўлади. Бунинг акси, кимё саноатининг азот ишлаб чиқаришда истеъмолдаги иссиқликнинг $\frac{3}{4}$ қисми ишлаб чиқариш эҳтиёжлари учун сарф бўлади.

Иссиқликка бўлган эҳтиёжларни қоплаш учун кичик қозонлар қуриш, иқтисодий жиҳатдан тўғри келмайди, негаки улар кичик ФИК билан ишлайди ва техник жиҳатдан, йирик қурилмаларга қараганда яхши ривожланмаган.

Бундай шароитларда иссиқлик электр станциялардаги буғ қозонларини буғидан электр энергияси ишлаб чиқариш ва иссиқлик билан таъминлашда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бу вазифаларни бажарувчи электр станцияларни иссиқлик электр марказлари деб номланади.

Станция турбиналаридан чиқаётган буғ $25-30^{\circ}\text{C}$ ҳароратга эга, шунинг учун корхоналардаги технологик жараёнларда фойдаланишга яроқсиз. Ишлаб чиқаришда $0,5-0,9$ МПа босимга эга бўлган буғ зарур. Баъзи ҳолларда $70-150^{\circ}\text{C}$ ҳароратга эга бўлган иссиқ сув керак бўлади.

Керакли кўрсаткичлардаги буғни олиш учун махсус оралик буғ олиш турбиналаридан фойдаланилади. Бундай турбиналарда энергиянинг бир қисми турбинани ҳаракатга келтиришга сарф бўлгандан сўнг, уни кўрсаткичлари пасайтирилади ва керакли миқдордаги буғни истеъмолчилар учун олинади. Буғни қолган қисми одатдагидек конденсаторга юборилади. Турбинадан буғ олиниш натижасида, ёқилғи сарфи ортади. Агарда босимлар фарқи 9000 дан 4 кПа гача 1 кВт·с энергия ишлаб чиқариш учун 4,5 кг буғ зарур бўлган бўлса, у ҳолда ишлатилган буғни босимини 120 кПа га етказиш учун 5,5 кг буғ зарур бўлади. Бироқ ИЭМ да электр энергияси ишлаб чиқариш учун зарур бўлган қўшимча буғ сарфи ва ўз навбатида қўшимча ёқилғи сарфининг охириги натижасида, электр энергияси ва иссиқлик энергиясини алоҳида ишлаб чиқариш учун қурилмаларда сарф бўлган ёқилғидан кам бўлади.

ИЭМ ФИК иссиқликни кўпроқ ишлатилганлиги сабабли 60-65% га етади, КЭС да ФИК 40% дан ошмайди.

Иссиқ сув ва буғ босими остида, баъзи ҳолларда 3 МПа гача етказиб бериш учун фойдаланилган кувур йўлларининг жамламасига иссиқлик тармоғи деб аталади.

Ёқилғи иқтисоди иссиқлик изоляцияси билан боғлиқ, шунинг учун уни сифатини ошириш иссиқлик билан таъминлашнинг муҳим вазифаларидан ҳисобланади.

Иссиқлик билан таъминлаш тизими самарадорлиги кўп жиҳатдан ИЭМ ни жойлаштиришга боғлиқ, шунинг учун уни йирик истеъмолчилар яқинига жойлаштирилади, чунки буғни 5-7 км дан ортиқ масофага узатиш иқтисодий жиҳатдан ўзини оқламайди. ИЭМ ни жойлаштиришда кейинги вақтларда унинг атроф муҳитга таъсири муҳим ўрин тутмоқда.

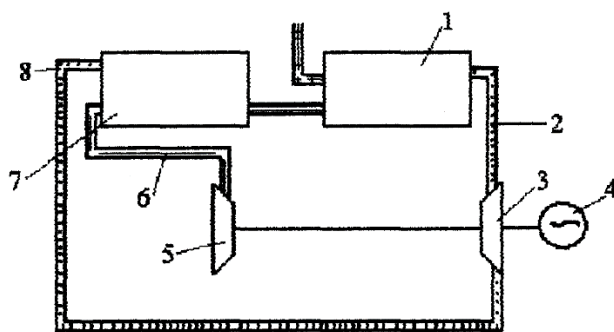
ИЭМда марказлашган иссиқлик билан таъминланган ҳолда, 20-30% электр энергияси ишлаб чиқариш мумкин. Конденсацион станция иши фақат катта миқдорда электр энергияси ишлаб чиқариш билан изоҳланади. Шунинг учун ИЭМ нинг афзалликлари бўлишига қарамасдан, келажакда асосан конденсацион электр станциялари қурилади.

2. ИЭМларда газ-турбина қурилмаларининг ўрни

ИЭМларда кенг миқёсда газ турбина қурилмалари (ГТҚ) дан фойдаланилмоқда (48-49 расмлар). Уларда ишчи жисм сифатида ёқилғи ёниш маҳсулотлари, катта босим ва ҳароратда қиздирилган ҳаводан фойдаланилмоқда. ГТҚ да газларни иссиқлигини турбина роторини

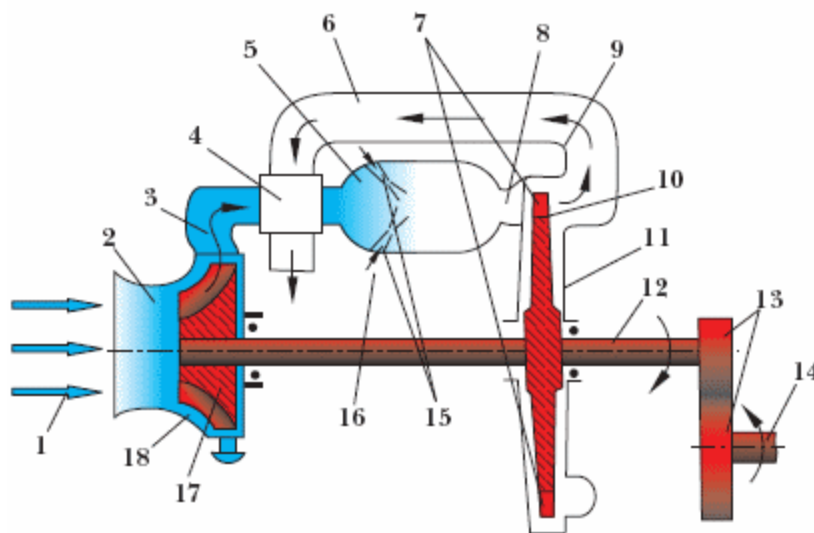
айлантириш кинетик энергиясига қайта ҳосил қилинади. Конструктив ва энергияни қайта ҳосил қилиш жиҳатидан газ турбиналар буғ турбиналардан фарқ қилмайди. Лекин газ турбиналар буғ турбиналарга қараганда ихчамроқ.

Газ турбиналар асосан транспортда кенг қўлланилади. Газ турбиналарини замонавий авиациянинг асосий қисми двигателларида қўллаш уларни тезликлари, юк ташиш қобилияти ва учиб баландликларини ошириш имкониятини берибди. Газ турбинали локомотивлар ички ёнув двигателлари билан жиҳозланган тепловозлар билан рақобатбордошдир.



48-расм. Газ-турбинали қурилманинг принцинал схемаси

Кўмирни ер остида ёқиб ундан фойдаланиш амалий аҳамиятга эга. Бу ерда компрессор ёрдамида керакли миқдорда ер остига ҳаво берилади, кўмир ер остида ёнувчи газлар ҳосил қилиш учун махсус ёқилади ва газ турбиналарга қувурлар ёрдамида узатилади. Биринчи шундай тажриба қурилмаси Тула вилоятида қурилган.



49-расм. Газ-турбинали қурилма схемаси:

1 – ҳаво; 2 – диффузор; 3 – қисқа қувурнинг кириш қисми; 4 – иссиқлик-алмаштиргич; 5 – сиқилган ва иссиқҳаво; 6 – ёниш маҳсулотлари; 7 – ишчи кураклар; 8 – соплонинг йўл кўрсатувчиси; 9 – газ-турбинасининг чиқиш қисми; 10 – газ-турбинасининг ишчи ғилдираги; 11 – газ-турбина; 12 – вал; 13 – редуктор; 14 – чиқиш вали; 15 – инжектор; 16 – ёқилғи; 17 – компрессорнинг ишчи ғилдираги; 18 – марказдан қочма компрессори.

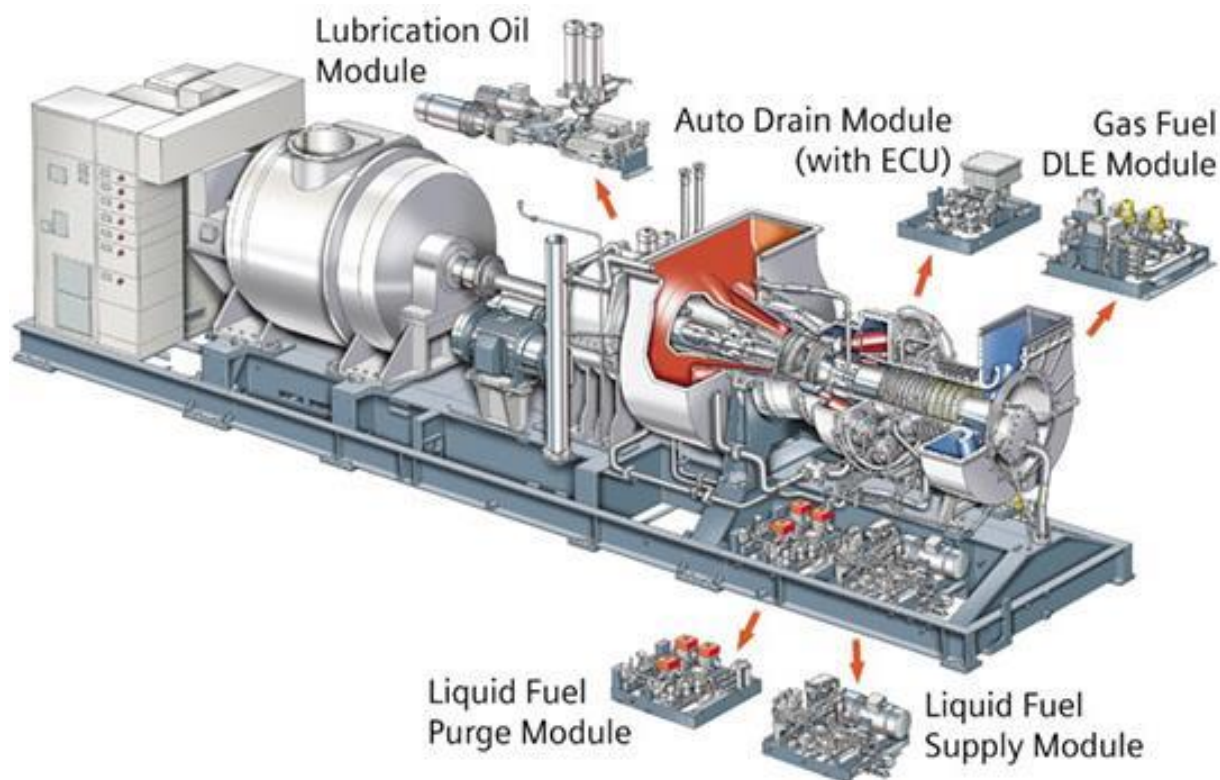
Газ турбина қурилмаси қуйидагича ишлайди. Ёниш камерасига 1 суюқ ёки газсимон ёқилғи ва ҳаво берилади. Ёниш камерасда ҳосил бўлган юқори ҳароратли ва юқори босимли газлар 2, турбинанинг ишчи куракчаларига 3 юборилади. Турбина электр генераторини 4 ва компрессорни 5 айлантиради. Компрессор ўз навбатида катта босимли ҳавони 6 ёниш камерасига беради. Ёниш камерасига компрессорда сиқилган ҳавони беришдан аввал, турбинада ишлатилган газлар 8 ёрдамида регенераторда 7 қиздирилади. Ҳавони қиздириш, ёқилғини ёниш унумдорлигини оширади (49-расм).

SiemensSGT-200газ турбинаси (50-расм). Мустақкам ва ихчам саноат газ турбина SiemensSGT-200 электр ва иссиқлик ишлаб чиқаради. Газ турбинаси SiemensSGT-200 суюқ ва газсимон ёқилғи кенг қўламли истеъмол қилади. Siemens тайёр-ишлаб мажмуаси қисми бўлиб, бу турбина таклиф этади. SiemensSGT-200 газ турбинали электр энергияси ишлаб чиқариш: 6,75 МВт.

Ягона-шафт газ турбинаси SiemensSGT-200-1S - қуйидаги соҳаларда фойдаланиш учун идеал бўлган юқори самарали энергия ишлаб ўсимлик ҳисобланади:

- электр энергия ишлаб чиқариш;
- иссиқлик энергия ишлаб чиқариш.

Газ турбина SGT-200-1S 20 йил давомида электр авлод соҳасида муносиб шухратга эга. Турбина барча асосий бирликлари дизайн юқори ишончлилигини таъминлайди Шу мил эса, ўрнатилган.



50-расм.Siemens SGT-200 газ-турбина қурилмаси

Ишончлилиги ва оддий техник муваффақиятли нефт ва газ саноати, газ турбинали SGT-200-1S фойдаланишингиз мумкин. Тўрбинлар SGT-200-1S дунё бўйлаб оффшор ишлаб чиқариш платформаларда ва FPSO электр генераторлари сифатида ишлатилади. Шунингдек SGT-200-1S турбинаси электр энергияси ишлаб чиқариш ва нефтни қайта ишлаш ривожлантириш, шунингдек, бир захира ёки фавқулодда электр таъминоти учун фойдаланиш мумкин.

Газ турбинаси SiemensSGT-200 - фойдалари:

- Стресс ва доимий энергия ишлаб чиқариш учун юқори мавжудлигини беради Соғлом дизайн;
- Паст ювади чиқиндилари билан Ёқилғи ёниш тизими;
- Қулай нарх-електр;
- Зўр қабул ишлаши ва тушириш юқларни, турли дастур соҳаларида ишончли ишлашини таъминлаш;
- Техник қулайлик;
- Вақт кичик бир миқдори ўрнатиш офф сарфланган.

Дизайн SGT-200-1S газ турбинаси жуда оддий - турбина бир ёшгина уй-жой ичига олинади доубле конларни, устидан бир газ генератор ва турбинасини иборат. Бу дизайн ўрнатиш он-сайт ўрнатиш хизмат кўрсатиш имконини беради. компания анъанавий ёниш тизими ва паст NOx чиқиндиларининг тизими билан турбиналар ишлаб чиқаради. суюқ ва газ ёқилғи фаолият ўсимликлар ташқари, компания икки ёқилғи тизимлари таклиф этади

Газ турбинаси SiemensSGT-200 - техник ўтилганлик санаси:

- 6,75 МВт чиқиш электр;
- ёқилғи: табиий газ/суюқлик ёқилғи/дуал ёнилғи тизими; ёқилғи обсузхдаемо бошқа турдаги фойдаланиш;
- частотаси: 50/60 Гц;
- электр самарадорлиги: 31,5%;
- иситиш ҳажми: 11418 кЖ/кВт*соат;
- турбина тезлиги: 11053 айл/дақиқа;
- Компрессор босим даражаси: 12,2: 1;
- NOx эмиссия (15% O₂, қуруқ чиқиш): <25 ppm.

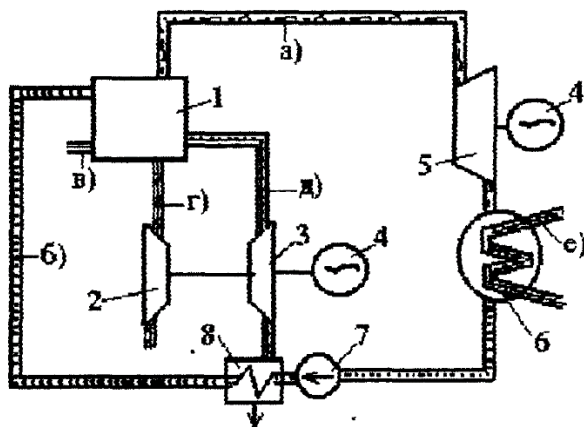
3. ИЭМ да буғ-газ қурилмаларининг вазифалари

ГТҚ да ишлатилган газлар юқори ҳароратга эга бўлади, бу эса термодинамик циклнинг ФИК га салбий таъсир этади. Газ ва буғ-турбина қурилмаларини бирлаштириш, ёқилғини ёнишдан ҳосил бўлган иссиқликдан умумий фойдаланиш ҳисобига ишчи қурилманинг самарадорлигини 8-10% га оширади ва таннархини 25% га камайтиради.

Буғ-газ қурилмаларида қўштаркибли буғ ва газ ишчи жисмларидан фойдаланилади (51-расм).

650-700°C гача қиздирилган газлар газ турбинанинг ишчи куракчаларига келтирилади. Турбинада ишлатилган газлар истеъмол сувини қиздириш учун ишлатилади, бу эса ёқилғи сарфини камайтиради ва

қурилмани ФИК ни тахминан 44% га етказиш имкониятини беради.

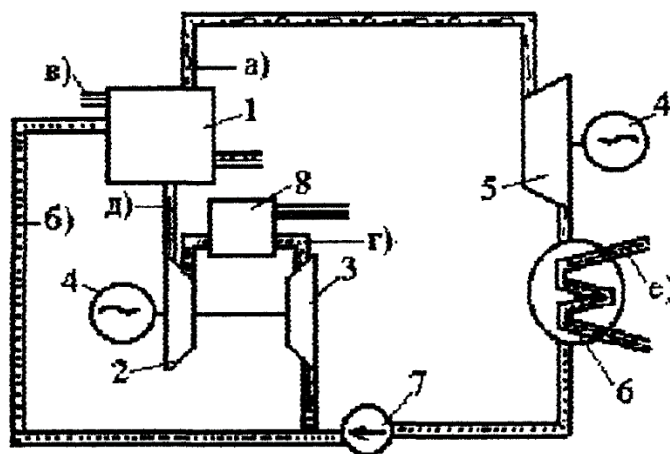


51-расм. Буғ-газ қурилмасининг принцинал схемаси:

1-буғ қозони; 2-компрессор; 3-газ турбина; 4-генератор; 5-буғ турбина; 6-конденсатор; 7-насос; 8-экономайзер; а) буғ; б) сув ва конденсат; в) ёқилғи; г) ҳаво; д) ёниш маҳсулотлари; е) совитувчи сув.

Газ турбинасида ишлатилган газларни буғ қозонига келиб қиздириладиган қилиб ишлатилса ҳам бўладиган схемаси 52-расмда берилган.

Газ турбинаси бу ҳолда буғ қурилмани бир қисми сифатида қаралади. Газ турбина қурилмасини ёниш ўтхонасида ёқилғи 30-40% ёқилади, буғ қозонида эса ёқилғини қолган қисми ёқилади.



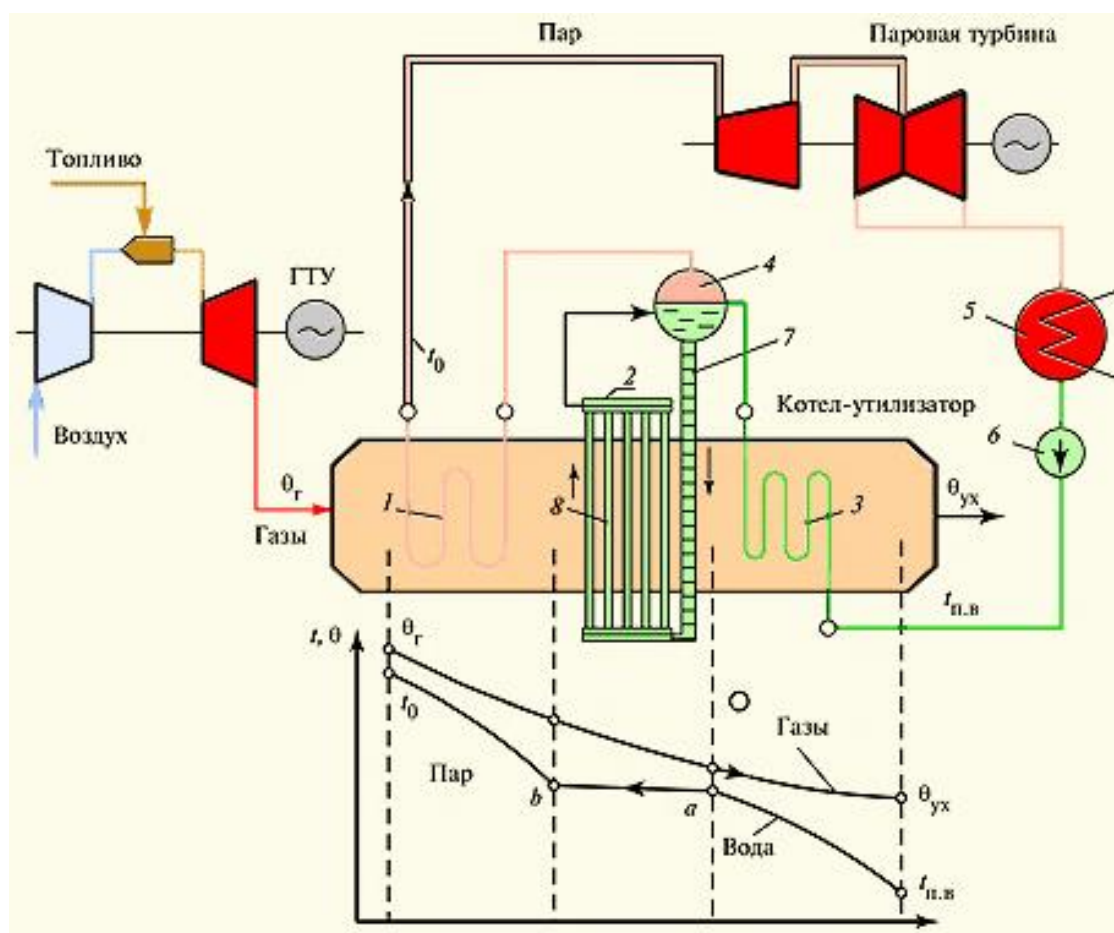
52-расм. Буғ-газ қурилмасининг ёниш маҳсулотларини буғ қозонида қайта фойдаланиб ишловчи схемаси:

1-буғ қозони; 2-компрессор; 3-газ турбина; 4-генератор; 5-буғ турбина; 6-конденсатор; 7-насос; 8-экономайзер; а) буғ; б) сув ва конденсат; в) ёқилғи; г) ҳаво; д) ёниш маҳсулотлари; е) совитувчи сув.

Газ турбиналарида фақат суяқ ёки газсимон ёқилғилардан фойдаланиш мумкин. Қаттиқ ёқилғидаги кул ва механик қоришмалар турбина куракчаларига сезиларли зарар етказади. Газ турбиналарда, одатдаги буғ қурилмалари сингари, иссиқлик энергиясини турбинани механик

энергиясига, сўнгра эса электр энергияга айлантириб беради. Бу электроэнергетик схема катта механик кучланишларга ва юқори ҳароратга чидамли ашъёлардан фойдаланишни тақозо этади. Ашъёларни мустаҳкам-лигини чегараланганлиги учун буғни 600°C ҳароратдан оширмасликни талаб этади. Айни вақтда ёқилғини ёниш ҳарорати 2000°C га етади. Бу ҳароратлар фарқини камайтириш иссиқлик қурилмаларини ФИК ни ошириш имкониятини беради.

Буғ-газ турбинасини тамайли (53-расм). Газ турбинаси чиқинди газлар иссиқлик тўғридан-тўғри ёки билвосита бир буғ турбинаси айланиши электр ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган бўлган буғ-куч ўсимликлар, деб номланган. Кўрсаткич тиклаш тури деб аталмиш оддий айланиши заводи бир шематик диаграмма кўрсатади. Юқори буғ параметрлари томонидан ҳосил иссиқ газлар иссиқлик буғ турбини қаратилган бир қарши занжир - зарарли газлар газ турбинали чиқинди иссиқлик қозон киритинг.



53-расм. Буғ-газ турбина қурилмаси ва унинг ишлаш принципи

Изчил чиқинди иссиқлик қазанининг буғ турбинаси иш суюқлик (сув ёки буғ) озикланади Финли қувурлар билан ҳосил бўлган бир иситиш юзасига эга тўртбурчаклар кесма, бир даста эмас. Эвапоратор марказий элемент бир барабандан 4 иборат (узоқ цилиндрсимон сув билан ярмини тўлдирилади) 3 сув иситгич эвапоратор ва суперҳеатер 2 1. неча диплег 7 ва этарлича маҳкам ўрнатилган кўтарувчидир: оддий ҳолда, сирт иссиқлик тиклаш қозон уч

элементлардан иборат эвапоратор 8. долзарб эвапоратор табиий конвексия тамойили асосида ишлайди. буғлатгич қувурлар downсомер ортиқ олий ҳароратларда зонасида мавжуд. Шунинг учун, сув, унда иситилади қисман буғланиб ва шу энгил бўлади ва тамбур билан юқорига кўтарилади. Фреес барабандан бир Стандпипе да совуқроқ сув тўлдирилган.

Тўйинган буг ўкирувчи сув олдин бутунлай эвапоратор қувурлар орқали қайта-қайта ўтиб буғланиб барабандан юқори қисмида тўпланган ва буғ истеъмол Шундай қилиб, сув таъминоти сув иситгич 3. дан барабандан 4 бартараф этилади суперҳеатер найчалари 1. юборилади. Шунинг учун, табиий айланиши билан чиқинди иссиқлик қозон қозон деб аталади атади.

сув иситгич қарийб (10-20°C бутунлай унга босим билан белгиланади тамбур билан тўйинган буг ўҳарорати камроқ учун) ҳарорати ўта қайноқ кираётган феед сув иситади. барабандан қуруқ тўйинган буг ўтўймоқлик ҳароратга юқорида қизиб кетганда суперҳеатер, киради. Олинган ғазабланган буг ўт0 ҳарорати (25-30°C да) газ турбинасини келган газлар 0Г ҳароратга кўра ҳар доим кам.

Улар бир-бирига томон ҳаракат сифатида тиклаш қозон схемаси остида газ ҳарорати ўзгариши ва ишчи суюқлик кўрсатади. газ ҳарорати аста-секин оёқ газ ҳарорати 0ух қиймати кираверишда 0Г пасаяди. сув иситгич озукa сув томон ҳаракат моддадан (а нукта) ўз ҳароратини кўтаради. сув (қайноқ четига), бу нуктадан, буг ўозикланади. Бу сув буғланиш содир бўлади. Бундан ташқари, унинг ҳарорати (а-б жараёни) ўзгармайди. иш муҳити б нуктада қуруқ тўйинган буг ўшаклида бўлади. Бундан ташқари, суперҳеатер ҳаддан ташқари иссиқлик қиймати т0 учун содир бўлади. суперҳеатер буг ўнатижасида чиқиш кенгайтиради ва иш бажаради буғ турбина, юборилади. Чиқариш ёғунлаштиришга тўрбининден буг ўва эм сув босимини оширади бир феед насоси б, орқали қуюлтирилган тиклаш қозон қайтариб юборилади.

Анча афзалликлари:

- БҒҚ - электр ишлаб чиқариш учун ишлатилади, энг тежамкор восита. Уч-ҳалқа ФИК самарадорлиги идишни буг ў, газ турбинасини олдин газ ҳарорати 60% гача, 1450°C да бўлади;

- БҒҚ - энг экологик Двигател;

- БҒҚ - жуда тезкор Двигател;

- БҒҚ совутиш сув истеъмоли тахминан уч баробар кам бўлади;

- БҒҚ бирлигини ўрнатилган қуввати мўътадил нарҳини бор.

4. Ўзбекистонда мавжуд ИЭМлар

«Тошкент ИЭМ» АЖ электр ва иссиқлик энергияси манбаи бўлиб, Тошкент шаҳри уй-жой-коммунал секторлари ва саноат корхоналарини таъминлаб беради (54-расм).

1939 йил август ойида «Тошкент ИЭМ» АЖ ишга туширилиб, Тошкент газлама корхонаси тизимига киритилган.

2001 йил 9-март №119 сонли Вазирлар Маҳкамаси қарори ва 2002 йил 28-июндаги 180-сонли Давлат мулк кўмитаси қарорига мувофиқ Тошкент ИЭМ 2002 йил 16-августдан тошкент иссиқлик электр маркази Очик

Акциядорлик Жамиятига айлантириди.

Саноат истеъмолчиларига иссиқлик энергиясини технологик пар кўринишида ишлаб чиқариш учун, умумий унумдорлиги 415 т/соат бўлган 5 та буғ қозони ўрнатилган. Буғ қозонида ишлаб чиқарилган буғ аввало турбинага, сўнгра саноат корхоналарига ишлаб чиқариш учун юборилади.

Шу билан бирга турбина генератори электр энергиясини ишлаб чиқаради. Турбогенератор ўрнатилган элект қуввати 22,5 МВт ташкил этади.



54-расм. « ИЭМ» АЖ



55-расм. Газ-турбина ускунаси

2010 йил 15-декабрдаги ЎзРес Президенти ПП-1142 «2011-2015 йиллар мобайнида Ўзбекистон Республикаси саноатини устувор йўналишлари» сонли (2-илова) ва 2010 йил 27-декабрдаги қарорларига мувофиқ, «Тошкент ИЭМ» АЖда газ-турбина ускунаси қозонини фойдаланишга тиклаш бўйича қурилиш ишлари амалга оширилди.

2014 йил 14-апрел 240-ф Вазирлар Маҳкамаси фармойшига мувофиқ газ-турбина ускунаси ишга туширилди.

Газ-турбина ускунасининг номинал унумдорлиги 27,0 МВт ни ташкил этади. Қозонни фойдаланишга тиклаш билан бирга, у жиҳозланиб унумдорлиги 47 т/соат га етди.

Газ-турбинасида ишлаб чиқарилган электр энергиясини республика энерготизимига сотиш учун оширилди.

Шаҳар аҳолисини иссиқлик ва иссиқ сув эҳтиёжини қондириш учун, унумдорлиги 650 Гкал/соат бўлган 7-та сув иситгич қозонида иссиқлик энергияси ишлаб чиқарилади.

11-жадвал.

«Тошкент ИЭМ» АЖнинг ишлаб чиқариш кўрсаткичлари

Йиллар	2011	2012	2013
Электр энергияси (млн. кВт*соат)	181,4	182,3	201,2
Иссиқлик энергияси (минг Гкал)	1626,5	1750	1677



56-расм. « ИЭМ» АЖнинг таъмирлаб-жиҳозланган кўриниши

«Фарғона ИЭМ» АЖ. «ФарғонаИЭМ» АЖ қурилиши 1954 йилда бошланиб, 1979 йилда якунланган. Фарғона ИЭМ 2002 йилда “Фарғона ИЭМ” ОАЖга 2014 йилда эса “Фарғона ИЕМ” АЖ айлантирилган (57-расм).



57-расм. «Фарғона ИЭМ» АЖ

Дастлаб, ФарғонаИЭМда умумий қуввати 50 МВт бўлган иккита турбогенератор ўрнатиш кўзда тутилган.

Биринчи навбатда ВПТ-25-3 типдаги қуввати 25 МВт бўлган турбогенератор ва ТП-170 типдаги қозон қурилмаси 1956 йилда ишга киритилган.

Иккинчи навбатда ВПТ-25-4 типдаги қуввати 25 МВт бўлган турбогенератор ва ТП-170 типдаги қозон қурилмаси ишга 1959 йилда ишга туширилган.

1980 йилда ПТВМ-100 ва 1-бўлим КОПС парли қурилма ўрнатилган. 1981 йилда 2-бўлим парли қурилмаси ишга киритилган. Парли қурилма «ФарғонаИЭМ» АЖдаги чўкинди сувларни тозалаб, дистиллят ҳолатда яна қозонларга қайтаради.

«ФарғонаИЭМ» АЖ нинг ўрнатилган қуввати 305 МВт, фойдаланиладиган ёқилғи - мазут, газ, ёз мавсумида - табиий газ.

Асосий иншоотлари ва ускуналари:

- бош бино - унда умумий қуввати 305 МВт бўлган 6 та турбина жойлаштирилган;

- қозон цехи - унда қуввати 3510 т/соат бўлган 12 та энергетик қозонлар ўрнатилган.

«Фарғона ИЭМ» АЖнинг ишлаб чиқариш кўрсаткичлари

Йиллар	2011	2012	2013
Электр энергияси (млн. кВт*соат)	440,6	394,8	342,3
Иссиклик энергияси (минг Гкал)	1840,2	1642,8	1508,3

«Муборак ИЭМ» АЖ. «Муборак ИЭМ» АЖ 1985 йилда ишга туширилган бўлиб, Кашкадарё вилояти Муборак тумани жануби-шарқининг 12 км да Қарши-Бухоро транспорт йўли ёқасида «Муборак Газни Қайта Ишлаш Заводи» унитар шўъба корхонаси ҳудудига ёнма-ён жойлашган (58-расм).

Бош режа кўрсаткичи бўйича корхона ҳудуди майдони 32,61 гектар ни ташкил этади. Шундан:

- ҳудуд майдони - 25,21 га;
- саноат қурилиш майдони - 7,4 га.

Корхона ҳудуд-иклим шароити куруқ ҳасобланиб, ҳаво ҳарорати қишда ҳам ёзда ҳам тез ўзгарувчандир:

- абсолют максимум ҳарорат +50⁰С ни ташкил этади;
- абсолют минимум ҳарорат -23⁰С ни ташкил этади;
- йиллик ёғингарчилик миқдори 168 мм;
- энг намгарчилик юқори бўлган вақтлар, бу май-сентябр ойларида;
- ер қатламининг музлаш чуқурлиги - 0,8 м;
- қурилиш ҳудуди сейсмик ҳолати - 8 балл;
- станциянинг электр энергия ишлаб чиқариш бўйича лойиҳавий қуввати - 120 МВт;
- станциянинг иссиқлик энергия ишлаб чиқариш бўйича лойиҳавий қуввати - 1500 т/соат.

Корхонада 6 та цех, 6 та бўлим ва ёрдамчи хўжаликлар мавжуд бўлиб, булардан:

- цехлар: КТЦ; ЭЦ; ХЦ; ИАЎЦ; МТЦ; АТЦ.
- бўлимлар: АУП; ВОХР; АХО; ГЖХ; РСУ, ОППР.
- ёрдамчи хўжаликлар: асаларичи; ёрдамчи хўжалик.

Корхонада мавжуд бўлган асосий ускуналар:

- ТГМЕ-464 маркали қозон ускунаси - 3 дона (буғ ишлаб чиқариш учун);
- Р-50-130/13 маркали турбина агрегати - 2 дона (генераторни айлантириш учун);
- ТВФ-63-2 маркали генератор - 2-дона (электр энергияси ишлаб чиқиш учун хизмат қилади).



58-расм. «Муборак ИЭМ» АЖ

«ОлмаликКМК» ИЭМ. "Олмалик КМК" АЖ таркибига кирувчи электр иссиқлик маркази, Тошкент вилояти Олмалик шаҳрининг sanoat худуди доирасида жойлашган. Электр иссиқлик маркази 1959 йилда ишга туширилган (59-расм).

Электр иссиқлик марказининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- "Олмалик КМК" АЖ ишлаб чиқариш цехларини буғ ва иссиқ сув кўринишидаги иссиқлик энергиясига бўлган эҳтиёжларини қоплаш;
- тегишли ташкилотларни иссиқлик энергиясини сотиш бўйича тақдим этилган жадвалларига мувофиқ комбинат корхоналари ва Олмалик шаҳри аҳолисини иситиш ва иссиқ сув таъминоти билан;
- комбинат корхоналари эҳтиёжларини қисман қоплаш учун электр энергияси ишлаб чиқариш.

Электр иссиқлик маркази "Ўзбекенерго" АЖ тизими билан параллел ишлайди.

Ишлаб чиқариш фаолияти кўрсаткичлари (2013 йил ҳолатида):

Электр энергияси - 210,3 (млн. кВт*соат);

Иссиқлик энергияси - 872,2 (минг. Гкал).

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 12.03.2009 йилдаги "Ишлаб чиқаришни 2009-2014 йиллар мобайнида "Модернизациялаш, техник ва технологик жиҳатдан қайта қуроллантириш бўйича муҳим лойиҳаларни жорий этиш чоралари дастури тўғрисида"ги ПҚ-1072-сонли қарорига мувофиқ, турар-жой-коммунал сектори ва sanoat корхоналарини иссиқлик ва электр энергияси билан ишончли таъминлаш мақсадида, Э-75-39-440 ГМ русумли 5 та буғ-қозон агрегатини ўрнатиш бўйича техникавий лойиҳа ишлаб чиқилди.

2011 йилда Э-75-39-440 ГМ русумли бешинчи буғ-қозон агрегати ишга

туширилди. 2012 йилда реконструкция ишларини олиб бориш чоғида АПТ 12-1 русумли турбоагрегатни унинг аналогига бўлган ПТ-12/3,4/1,0/0,1 русумли турбоагрегатга алмаштирилди.



59-расм. «ОлмаликКМК» ИЭМ

5. Назорат саволлари

1. Иссиқлик электр марказлари ҳақида тушунча.
2. Ёқилғи иқтисодининг иссиқлик изоляцияси билан боғлиқлиги.
3. Газ-турбина қурилмасининг ИЭМ дағи ўрни.
4. Газ-турбина қурилмасининг принципиал схемаси ва иш фаолияти.
5. Буғ-газ қурилмасининг иш фаолияти.
6. Ўзбекистонда мавжуд ИЭМ лари тўғрисида маълумот беринг.

Фойдаланган адабиётлар

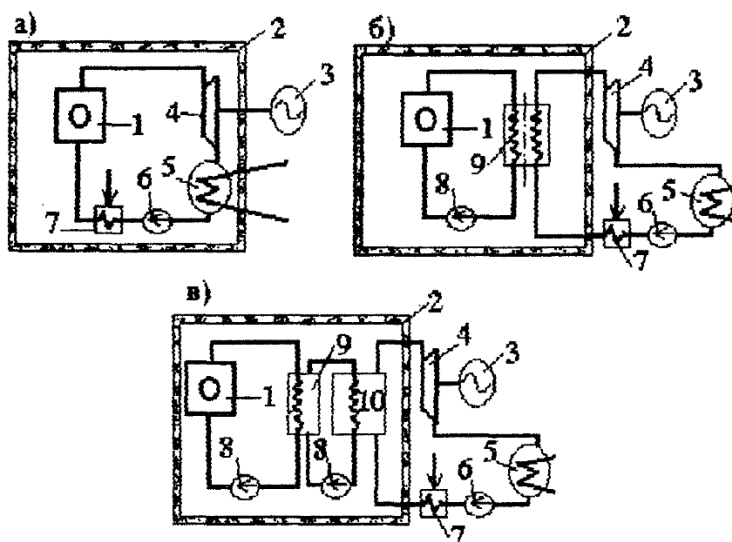
1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

10-маъруза. Атом электр станциялари (АЭС).(2 соат)

- Режа:** 1. Атом электр станциясининг ишлаш принципи.
2. АЭСда реакторнинг вазифаси.
3. Ривожланган мамлакатларда мавжуд АЭСлар.
4. АЭСларни келажакда кутиладиган истиқболли йўллари.
5. Назорат саволлари.

1. Атом электр станциясининг ишлаш принципи

Атом электр станцияси (АЭС) нинг принципиал схемалари 60-расмда келтирилган. АЭСда энергия, уран ядросининг парчаланиши натижасида ҳосил бўлган энергиядан иссиқ буғ ёки газ олиниб ундан электр энергияси ҳосил қилинади. Уран ядросининг парчаланиши уни нейтронлар билан бомбордимонлаш ҳисобига содир бўлади, бунинг натижасида ядро парчалари-нейтронлар ва бошқа парчаланиш маҳсулотлари ҳосил бўлади. Улар катта тезликларга, яъни кинетик энергияга эга. Ядро бўлиниши натижасида ҳосил бўлган энергия тўлиқ иссиқликка айлантиради. Бошқариладиган занжирли ядро бўлиниш реакцияси кетадиган қурилмага ядро реактори дейилади.



60-расм. АЭСсининг принципиал схемаси:

- а) бир контурли; б) икки контурли; в) уч контурли; 1-бирламчи биологик химоя билан химояланган реактор; 2-иккиламчи биологик химоя; 3-турбина; 4-электр генератор; 5-конденсатор ёки газ совитгич; 6-насос ёки компрессор; 7-регенератив иссиқлик алмашгич; 8-циркуляция насоси; 9-буғ қозони; 10-оралиқ алмашгич.

Оддий ИЭСси АЭСдан буғ қозонлардаги органик ёқилғини ёқиш натижасида олинган ишчи жисмнинг иссиқлиги билан фарқ қилади. ИЭСда сувни қиздириб ундан буғ олиш учун, кўмир ёкиб уни иссиқлигидан фойдаланилади. АЭСда эса бошқариладиган ядро бўлиниш реакциясидан олинган иссиқликдан фойдаланилади.

Ишчи каналларнинг актив доира қисмида метал қобик билан герметик равишда уран ёки плутон ўзак кўринишда ядро ёқилғиси жойланади. Бу ўзакларда катта иссиқлик ажралиши билан кечадиган ядро реакцияси содир бўлади. Шунинг учун ядро ёқилғили ўзакларни иссиқлик чиқарувчи элемент ёки қисқача ТВЭЛлар (тепловыделяющий элемент) деб номланади. Актив доирадаги твэллар сони бир неча мингта етади.

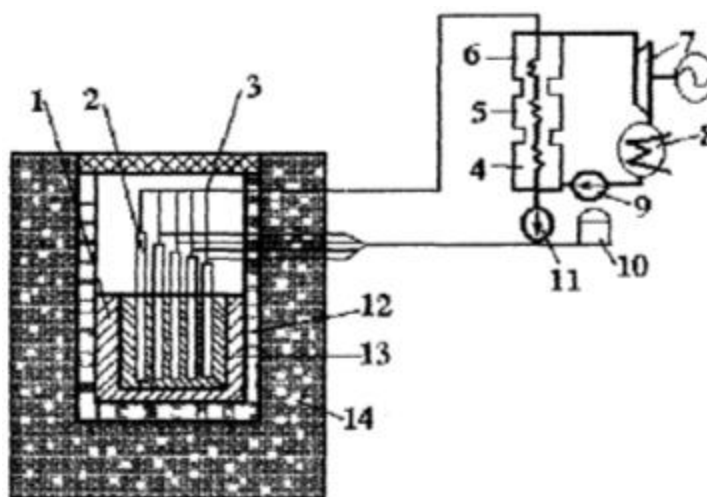
Актив доирага нейтронларни секинлаштирувчи, иссиқлик ташиш учун хизмат қилувчи модда, жойлаштирилади. Иссиқлик ташувчи модда сифатида оддий сув, оғир сув, сув буғи, суёқ металллар ва инерт газлардан фойдаланилади. Иссиқлик ташувчи мажбурий циркуляция ёрдамида ишчи каналдаги ТВЭЛ юзаларини ювиб қизийди ва иссиқликни фойдаланиш учун олиб кетади.

Энергетик реакторнинг қуввати, актив зонадан иссиқликни тез олиш имкониятлари билан белгиланади.

ТВЭЛ ядро реакциясидан чиқаётган асосий иссиқликнинг асосий қисми ядро ёқилғини иситиш учун, кичик қисми эса, секинлаштирувчини иситиш учун сарф бўлади. Иссиқлик ташиб кетиш конвектив иссиқлик алмашилиш усули билан ўтаётганлиги сабабли, унинг жадаллигини ошириш учун иссиқлик ташувчининг тезлигини ошириш керак. Актив зонадаги сув ҳаракати тезлиги тахминан 3-7 м/с, газ тезликлари 30-80 м/с атропофида бўлади.

Реактордаги иссиқлик турбина ишчи жисмига бир контурли, икки контурли ва уч контурли схема бўйича берилиши мумкин.

Ҳар район контур ёпиқ, тизимдан иборат. Тизимнинг кўпконтурлиги ишчи ходимларга қулайлиги ва уларнинг радиацион хавфсизлигини таъминлайди.



61-расм. Биринчи АЭСсининг принципиал схемаси:

1-графитли секинлаштиргич; 2-реактор ўзаги; 3-доиравий коллектор; 4-иситгич; 5-буғ қозони; 6-буғ қиздиргич; 7-турбина; 8-конденсатор; 9-иккинчи контурнинг насоси; 10-компенсатор; 11-биринчи контурнинг насоси; 12-темирли қобик; 13-графитли акслантирувчи; 14-бетонли ҳимоя.

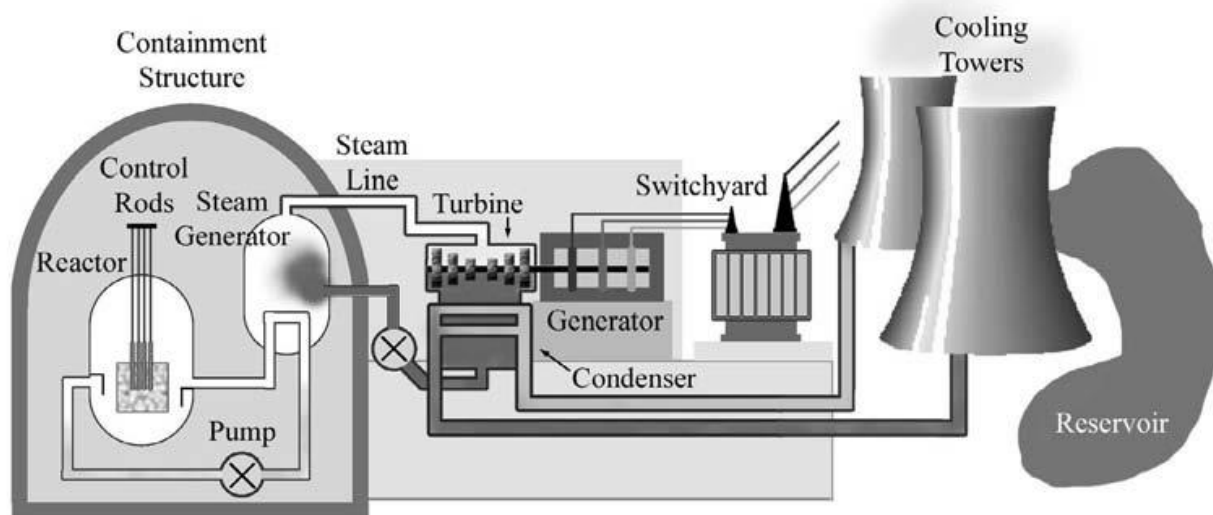
Биринчи контур радиоактив, шунинг учун тўлиқ биологик ҳимоянинг ичида жойлаштирилади. Иккинчи контурда ишчи жисм сув ва буғ ҳеч қайси жойда биринчи контурнинг радиоактив иссиқлик ташувчиси билан туташмайди, шунинг учун у билан оддий ИЭСлардаги каби муомила қилиш мумкин.

Биринчи атом электр станциясида иссиқлик ташувчи сифатида сув ишлатилган (61-расм).

2. АЭСда реакторнинг вазифаси

Оддий сув ёрдамида энг тижорат реактор бўлиниш жараёнида ҳосил иссиқлик олиб ташлаш учун. Улар энгил сув реактори дейилади. Сув ҳам энгиллаштириш ёки бўлиниш жараёнида секин нейтронлар учун хизмат қилади. занжир реактсия модератор сифатида хизмат қилиш, сув пайдо бўлиши мумкин эмас, деб, шунинг учун реактор, бу турдаги, назорат қилиш механизмлари ишлатилади. Америка Қўшма Штатларида, икки ишлатиладиган иншоотлар осонлик сув реактор алоҳида турлари, босимли сув реактори (БР) ва қайноқ сув реактори (БҚР) бор.

Босим реактори (БР). босимли сув билан реактори асосий дизайн, 62-расмда кўрсатилган. реактор ва буг ўгенератор асосий саклаш структураси ичида жойлаштирилади. тузилиши каби кичик самолёт каби чўкади тасодифий ҳодисалар, бардош учун мўлжалланган. БР буг генератор панжаралари ташқарида турбинасини бўлади сув буғларидан билан реактори ичида мавжуд радиоактив сув ажратиб туради.



62-расм. Герметик сув реактори

БР йилда, иссиқлик ёпиқ, тор кўчадан оқиб сув орқали реактор олиб ташланди. Иссиқлик иссиқлик эҳанжорўнўн (буг ишлаб чиқарувчи) орқали иккинчи сув палласида узатилади. Иккинчи электрон турбинаси генератор ўгириб электр ишлаб чиқариш учун ишлатилади буг, қайнатиш ва яратиш сув берувчи, бир кам босим остида қолади. Шундан сўнг, буг орқага сувга айланиб, фойдали буг ичига қайта иссиқлик эҳанжорўнўн қайтарилур.

Оддий назорат новда назорат тизими орқали реактор чиқиш қуввати. Бу

назорат мажмуаси одатда жойлаштирилган ва реактор юқоридан назорат қилинади. назорат мажмуаси жойлаштирилган ва реактори устки қисмидан назорат қилинади буён, барча қувват йўқотган бўлса, назорат род реакторини тўхтатиш учун гравитатсия билан реактор ядро ичига ташлаб қўйилган, шундай қилиб, дизайн ҳам алоҳида баҳор ва қайта лизинг тадбирларни ўз ичига олади.

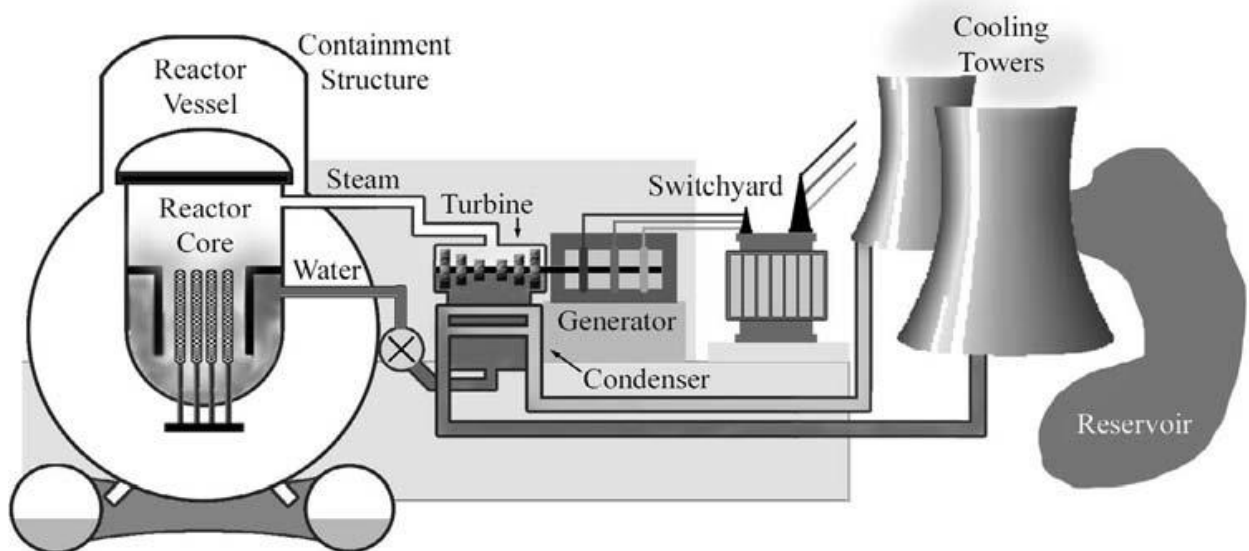
Ҳар қандай дизайн каби, афзалликлари ва камчиликлари босимли сув реактор бор. дизайн асосий афзаллиги, бундай ядрога синган ёқилғи новда каби ёнилғи оқиш, изолятсия қилинган ва асосий электрон деб ҳисобланади. Бу, ёқилғи таркибидаги радиоактив буюмлар ташқарига боришни рухсат эмас. Босимли сув реактор олий ҳарорат/босим комбинатсиялар да оператсия қилиниши мумкин, ва у турбинаси генератор тизимининг самарадорлигини ошириш мумкин.

Яна бир афзаллиги бу босимли сув реактори бошқа лойиҳалар кўра янада барқарор, деб ишонилади, деб. қайнаш Демак, реактор, ядро сув зичлиги янада доимий эмас, реактор идиш ичида ўтиб ва рухсат этилмайди, чунки бу эмас. сув зичлиги, неча соддалаштирилган назорат томография камайитириш. Энг катта камчилиги реактори дизайни янада мураккаб эканлигини кўринади. Бу реактор, ядро ичидаги содир бўлмайди, деб қайнаб таъминлаш учун жуда юқори босим ва ҳарорат ривожлантириш зарур. босим кема ёрдамида умумий реактор бир оз кўпроқ қиммат қилади. Ниҳоят, маълум шартлар остида, бир босимли сув реактор иссиқлик олиб ташлаш мумкин совутиш сувларга нисбатан тезроқ ставка энергия ишлаб чиқариш мумкин. бу воқеа содир бўлса, ёқилғи зарар эҳтимоли юқоридир бор.

Қайнаётган сув реактори (ҚСР). 63-расмда қайнаб турган сув реактори (ҚСР) кўрсатади. Яна бир ядровий реактор ва ускуналар, унинг этказувчи баъзи жойлашган бир бино ёки реактори муҳофаза қобик, бор. ҚСР реактор уй-жой анъанавий ПҚБ кўра, одатда, кўп ва деярли бир тескари лампочка каби кўринади.

ҚСР сув реактори ичида қайноқ ва буг, электр ишлаб чиқариш учун бир генераторли бевосита келади. Бошқа буг стансия каби, буг конденсатланади ва қайта. сув радёактивитейи олишингиз мумкин, чунки бино яқиндан, реактор турбинаси биноси билан боғлиқ, ва мақбара бино кириш махсус чекловлар мавжуд, деб илтимос унутманг.

Реактори тагида Торус эслатма. реактор бир фарқ бўлиши керак бўлса, реактор ичидаги сув буғланади ёниб ва реактор биносида жуда юқори босим тўлқин яратади. бўлади зумда буг ўсуялади совуқ сув билан тўлдирилган Торр реактор. Тор тизими остига ичидаги босим жоиз даражасини ошмайди таъминлайди.



63-расм. Қайноқ сув реактори

Босимли сув реактори танаси билан бир реактор тақдирда сифатида асосий ёқилғи ва сув оқими йўлини ўз ичига олади. реактор даври доим тизими реактори орқали сув айланаётган қувурлар ва ҳайдайд иборат. Реактор долзарб турбинаси ўзи киради орқали сув тарқатилади, кейин конденсатланади сув орқага реактор озикланади. Реактор қобиғида бугъсепаратор, сув бугдан ажратиб, ва буг буг генераторга ўтишга имкон беради. ажратилган, сув қайта ишлаш учун реактор қайтарилур.

Сув реакторини қайноқ бир совутиш Лооп фойдаланади. сув ва реактор ядро да мавжуд буг (яъни, қайноқ белгилаш) ва. Реактор электр номинал куч тахминан 70% бошидан назорат асоларини жойлаштириш томонидан назорат қилинади. 70% дан кўп овоз олган ҳокимият 100%, реактор электр ядро орқали сув оқимини ўзгартириб томонидан назорат қилинади. яна сув ядро орқали помпаланур ва ҳосил бўлган бугъ, қўшимча куч ишлаб чиқарилмоқда. қайноқ сув реакторда, назорат мажмуаси одатда остидан тикилади. реактор идиш юқори қисмида сув ва бугъ ажратиш учун ишлатилади.

Афзалликлари ва ПКБ Камчиликлари. алоҳида буг генератор ёки эъанжёр бор, чунки ПКБ асосий афзаллиги, бу умумий иссиқлик самарадорлигини юқори босим, сув реактори нисбатан ҳисобланади.

Бу иссиқлик деғиштириси орқали сув оқимини ростлаш томонидан амалга оширилади, назорат реактор, ПКБ нисбатан бир оз осонроқ бўлади. сув оқимини ошириш ҳосил кучини оширади. Туфайли қурилиш табиати, реаксия кема кам нурланиш таъсир қолган ва у ортиқча нурланиш дуч келган бўлса, айрим пўлат мўрт бўлади, бу бир афзаллиги, деб ишонилади.

ПКБ учун энг катта камчилиги дизайни анча мураккаб ҳисобланади. Бу туфайли бахтсиз ҳодиса пайтида озод қилиниши мумкин буг миқдори анъанавий ҚСР кўпроқ босим кема талаб қилади. Бу кўпроқ босим идиш ҳам ПКБ нархини оширади бўлди. Ниҳоят, дизайн турбинаси тизими ичига олиш мақсадида радиоактив ифлосланиш оз миқдорда йўл қилади. Бу камтарона радиоактивлик мақбара устида иш ҳеч ким тегишли ҳимоя кийимини кийиш

ва тўғри ускуналар фойдаланиш керак, деб талаб қилади.

Умумий вазифаси ёки фотоалбом ёнилғи, энергия стантсиялари сифатида мураккаблиги шу тартибда бир атом электр стантсиясини бўлмаган ядровий қисми дизайн. тартибда сақланади ва назорат органларининг учун топширилиши керак ҳужжатларни даражасига энг катта фарқ дизайн ва амалиёт хавфсиз эканлигини исботлаш учун. Тахминан, бир атом заводида 80 индивидуал тизимлари мавжуд. қайси энг муҳим бўлган тизимлар, қувват назорат ва / ёки чиқиш станцияни чеклаш кимсалардир.

Атроф-муҳит. айниқса, глобал исиш ва ёниб оқибатида углерод диоксид авлод ҳақида ҳозирги хавотирларни атом куч энг катта афзалликларидан бири, атом стансия кўшимчалар ҳақиқатдир сезиларли даражада атмосферага эмиссиясини нол. ҳеч мўри йўқ!

Жўнаб қолмоқ. Реактор жўнаб қолмоқ ёпиш фавкулодда вазият ҳисобланади. Реактор иссиқлик авлодни тўхтатиш учун тез ёпилди мумкин Асосан, барча назорат родлар реактор ядро ичига суртилади. Жўнаб қолмоқ назорат мажмуаси диск тизими, баъзи ҳимоя қурилма ёки сенсор сигналлари учрайди. бошлаши ёки жўнаб қолмоқ ташаббуси билан чиқиши мумкин, айрим типик ҳимоя сигналлари нейтрон ишлаб чиқариш кескин ўзгариш, реактор идиш ичидаги ҳароратнинг кескин ўзгариши, босим ёки тизим бошқа потентсиал муваффақиятсизликка кескин ўзгариш ўз ичига олади.

Реактор ядро ичига назорат асоларини кўшиб, реактор электр секинлатди ва род материаллари нейтронларни шимиб назорат қилиш туфайли тўхтатилади. нейтрон сўрилади бўлсангиз, улар уран атомлари кўшимча физён, реактор қайта олдин қабул тўлиқ аниқланади учун сабаб ва тегишли тузатув бор реактор жўнаб қолмоқ сабаб бўлмайди.

Шуни айтиш керакки, реактор жўнаб қолмоқ одатда реактор хавфсиз қайта бошлаш мумкин эканлигини барпо этиш катта қоғоз иш олиб келади. муддатли жўнаб қолмоқ келиб қаерда, деб турли назариялар мавжуд. Бир назарияси, уни бор, деб қўл билан назорат қилиш билан Иккинчи жаҳон уруши даври оригинал ядро реакторларини атрофида. назорат родлар реактор ядро ичига гравитатсия билан тушиб ва нейтронларни шимиб бўлади, шундай қилиб бир хавфсизлик чораси сифатида, реактор мўлжалланган. арқон уп назорат родлар бўлиб ўтди. фавкулодда тақдирда, арқон тушиб новдалар учун кесиб лозим. ҳар қандай фавкулодда ҳолатда арқон кесиб кўнғироқнинг учун масъул шахс жўнаб қолмоқ деб аталган. Ядро назорати комиссияси маълумотларига кўра, жўнаб қолмоқ учун туради "хавфсизлик назорат род болта одам". Энди, жўнаб қолмоқ ҳар қандай тасодикий қайта актёр ҳар қандай сабабга кўра тўхтайдди, деган маънони англатади.

Тебраниш ускуналар. Тебраниш ускуналар, эҳтимол атом стансия энг катта муаммо. Ҳар бир компонент тебраниш ўқишлари учун марказий компьютер тизимига томонидан назорат қилинади. ҳаддан ташқари тебраниш аниқланган бўлса, тизим тез ёпиқ жалб қилиниши керак. (Бу ҳам мунтазам буг ўқурилмаларини ҳақиқий эканлигини унутманг. Ҳаддан ташқари тебраниш макбара ёки генератор аниқланган бўлса, улар ёпилади.)

Атом электр айниқса, ўз ўрни панеллари да, тебраниш муаммоларига,

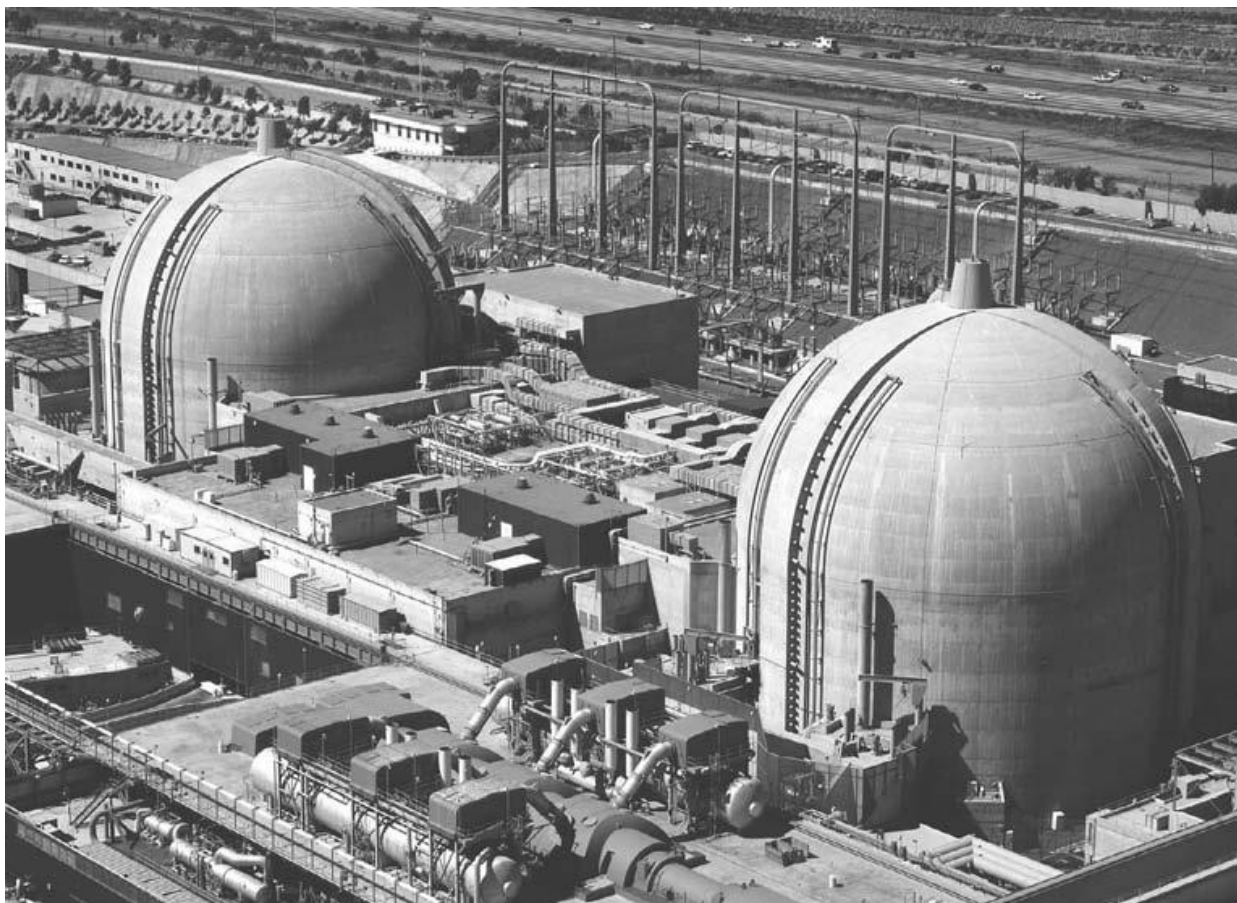
айниқса сезгир кўринади. Ҳаддан ташқари тебраниш тизими ёки бутун ўрнатиш ёпиш, ўзбошимчалик билан иш ўрни олиб келиши мумкин.

Микропротессорли ўрни химоя тебраниш муаммоларига асосан иммун ускуналар, аммо бу ўз ўрни ишлатиладиган қаттиқ-давлат даврлари, радиатсия томонидан зарар этказилиши мумкин, деб ишонилади. Энг атом электр станциялари ҳали микропротессор қаттиқ ҳол ўз ўрни захира сифатида электромеханик ўрни фойдаланаётган.

3. Ривожланган мамлакатларда мавжуд АЭСлар

64-расмда кўрсатилганидек атом станция, ҳам, бир назорат ядровий реакция буг турбинали генератор ҳайдаш учун буг ишлаб чиқариш учун иссиқлик ишлаб чиқариш учун ишлатилади.

Қўшма Штатларда барча атом электр станциялари қоидалар ва Ядро назорати комиссияси меъёрий мувофиқ бўлиши керак. Кенг ҳужжатлар таклиф лойиҳа хавфсиз аҳолига ноўрин хавф ҳолда фаолият мумкин аниқлаш учун талаб қилинади. Ядро Норматив комиссияси лицензия беради кейин, лицензия эгаси лицензия ва қатъий қоидаларга мувофиқ реактори сақлаб керак, тез-тез бўлиб техник хусусиятларига аталади. сайт текширишлар билан бирга бу нормалар ва қоидаларга мувофиқ атом электр станциясини хавфсизлик ишга эканлигини таъминлайди.



64-расм. Атом электр станциянинг кўриниши.

4. АЭСларни келажакда кутилаётган истиқболли йўллари

АЭСнинг истиқболлари. Атом энергетикасининг электр энергияси ишлаб чиқаришдаги улуши ортиб боради.

Атом энергетикасининг асосий устунликларини санаб ўтаемиз:

1. АЭС учун хом-ашёни қерда жойлашганлиги аҳамиятга эга эмас, чунки ядро ёқилғиси енгил ва кичик ўлчамли. Лекин АЭСни совитиш учун юқори қувватли сув манбаси зарур;
2. Юқори қувватли энергетик блокларни қуриш самарали, яъни битта реактор 2 ГВт га яқин қувват ишлаб чиқариши мумкин;
3. Ёқилғини ўлчамлари кичиклиги учун уни ташишга транспорт воситалари керак бўлмаслиги;
4. АЭС си амалда атроф муҳитини ифлослантормайди.

АЭСларнинг ишончлилиги. АЭСларни кенг миқёсда қурилиши билан уларни хавфсиз ишлаши ва одамга зарарли таъсирлари, олимларни ўйлашга мажбур этади.

АЭС катта миқдорда нурланишни чиқармаслиги учун, бир қанча хавфсизлик чоралари қўриш керак. Хавфсизлик тушунчасини бир қанча жиҳатлари мавжуд:

- 1) хизмат қўрсатувчи ходимларнинг хавфсизлиги;
- 2) атмосфера ва сувга радиоактивликни тарқалмаслиги;
- 3) станция реакторларини авариясиз ишлашини таъминлаш;
- 4) радиоактив чиқиндиларни қайта ишлаш ва сақлаш;

АЭС хавфсизлигини таъминлашда биринчи навбатда уни аҳоли жойларидан 180-200 км узоқликда жойлаштириш зарур. Бу жой сейсмик жиҳатдан хатарсиз бўлиши лозим.

5. Назорат саволлари

1. Атом электр станциясининг ишлаш принципи тушунтиринг.
2. АЭСда реакторнинг вазифаси шарҳлаб беринг.
3. Ривожланган мамлакатларда мавжуд АЭСлар санаб ўтинг.
4. АЭСда ядро ёқилғисининг захираси ва мавжуд конлар ҳолати.
5. АЭСларни келажакда кутилаётган истиқболли йўллари изоҳланг.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Х.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

11-майруза. Гидро электр станция (ГЭС).(2 соат)

- Режа:** 1. Гидро электр станциясининг ишлаш принципи.
2. ГЭСларда тўғон қуриш ва тайзиқ ҳосил қилиш жараёни.
3. Турбиналарнинг ГЭСдаги ўрни.
4. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ГЭСлар.
5. Ўзбекистонда мавжуд ГЭСлар.
6. Назорат саволлари.

1. Гидро электр станциясининг ишлаш принципи

ГЭСда сув энергиясини электр энергиясига айлантириб беради. Унинг иш асосларини ўрганувчи фан *гидравлика* деб номланади, у ўз ичига гидростатика (суюқликларни мувозанат ҳолатлари) ва гидродинамикани (суюқликларни ҳаракатларини) олади, кесилиш сув оқимининг қуввати - маълум табақа орқали оқаётган, сув сарифи Q қурилган тўғон сув хавзасининг юқори оқим баландлиги ва паст оқим баландликлари орқали ифодаланади.

Ер юзасининг тўртдан уч қисми сув билан қопланган бўлиб, фақат тўртдан бир қисмигина курукликдан иборатдир. Шунинг учун ҳам инсоният ўзининг тараққиёти давомида ҳар доим сувдан унумли фойдаланишга интилиб келган. Инсонларнинг сув энергиясидан фойдаланиши авваламбор унинг механик энергиясидан фойдаланиш билан чекланган. Масалан, сув тегирмонлари паррақларини сув оқими кучи ёрдамида айлантирилиб тегирмон тошлари ҳаракатлантирилиб дон бошоқлари майдаланилиб ун ҳолига келтирилган ва ҳ.к. Ниҳоят сув механизмларининг тадрижий давоми бўлган сув турбиналари ихтиро қилинганидан сўнг, сувнинг кинетик энергиясини электр энергияга ўзгартирувчи гидроэлектр станциялар пайдо бўлди ва бу станциялар дунёнинг деярли барча тоғлиқ ва тоғолди ҳудудларида энг арзон электр энергия манбаи сифатида кенг қўлланилмоқда.

Сувнинг қандай турдаги потенциал энергиясидан фойдаланиб электр энергия олишига қараб, гидроэнергетик қурилмалар уч турга бўлинади:

– дарёларга тўғонлар қурилиб сув сатҳи кўтарилади ва ҳосил қилинган сув омборларда йиғилган сувнинг потенциал энергиясидан фойдаланиб, электр энергия ҳосил қилувчи сув электр станциялар (ГЭС);

– океан ва денгизларда содир бўлиб турадиган кучли тўлқинлар таъсирида қалқиб кўтарилиб, кўрфазларда йиғиладиган кўп миқдордаги сувларнинг, ҳамда шунингдек баҳорги тошқинлар вақтида дарё четларида йиғилиб қоладиган сувларнинг потенциал энергияларини электр энергияга ўзгартирувчи тошқин гидроэлектр станциялар;

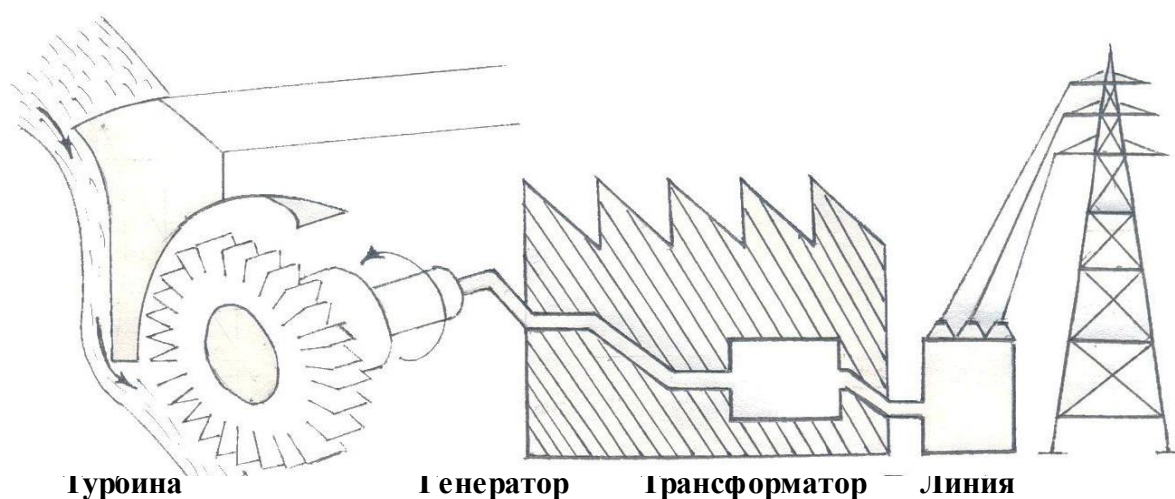
– суъий сув омборлар ва кўлларга насослар ёрдамида йиғилган сувларнинг потенциал энергиясини электр энергияга ўзгартирувчи гидроаккумуляторли гидроэлектр станциялар (АГЭС).

Ўзбекистоннинг табиий ер тузилиши ва рельефидан келиб чиққан ҳолда, асосан гидроэлектр станциялар қурилган. Шунингдек, тоғли ва тоғолди ҳудудларда кичик дарёларнинг табиий сув оқими кучидан

фойдаланиб, ўша ҳудудларни электр энергия билан таъминлаш учун унча катта қувватли бўлмаган кичик гидроэлектр станцияларни қуриш иқтисодий жиҳатдан маъқул бўлгани сабабли амалиётга кириб бормоқда.

ГЭСларнинг бошқа турдаги электр станциялардан асосий афзаллиги шундаки, бу электр станцияларда доимо тикланиб турувчи энергетик ресурс – сувдан фойдаланилади.

ГЭСларда электр энергия ҳосил қилиш қуйидаги содда технологик схема бўйича амалга оширилади (65-расм).



65-расм. Гидро электр станциясида электр энергия ҳосил қилиш схемаси

Гидроэнергетик ресурс бўлмиш сув турбинанинг паррақларини айлантриб, механик энергияни юзага келтиради ва бу механик энергия ўзгарувчан ток генераторида электр энергияга ўзгаради. Генераторда ҳосил қилинган электр энергия кучайтирувчи трансформатор ёрдамида электр узатиш линиялари орқали истеъмолчиларга узатилади.

Гидро электр станция қуриладиган жойда сувнинг потенциал энергиясини жамлаш мақсадида, гидротехник қурилма - тўғон қурилади. Бу тўғон дарёнинг ўзанини тўсади ва ҳосил қилинган сунъий сув омборида сувнинг кўпайишига ва босим кучининг ошишига олиб келади.

ГЭС ларда ҳосил қилинадиган электр энергиянинг миқдори турбинадан ўтаётган маълум босимли сув миқдorigа ва сув энергиясини электр энергияга ўзгартиришда фойдаланиладиган барча қурилмаларнинг фойдали иш коэффициентларига (ФИК) боғлиқдир.

Гидро электр станцияларнинг ФИК юқори бўлиб, электр станциялар ичида ФИК энг юқорисидир. Гидро электр станцияларининг ўртача $\text{ФИК}=93\%$ ни ташкил этади. Иссиқлик электр станцияларида эса, бу кўрсаткич 40% дан ошмайди.

Гидро электр станцияларда бошқа электр станциялардагига нисбатан қувватини ростлаш осон амалга оширилади.

Бу электр станцияларни ишга тушириш, тўхтатиш, қувватини ростлаш жараёнида турбинага келаётган сувнинг тезлигини ўзгартиришнинг ҳожати йўқ ва ишлашининг ишончлилиқ даражаси жуда юқори. Шунинг учун ҳам

қувватини рoстлашнинг тезқорлиги ва арзон электр энергия манбаи сифатида ГЭСлар ғоят аҳамиятлидир.

Ўзбекистон шароитида ГЭСларни қуришда сувнинг маълум босим кучини ҳосил қилиш ва шунингдек сув таъминотининг узлуксизлигини таъминлаш мақсадида барпо этиладиган сунъий сув омборлари қишлоқ хўжалигида экинзорларни суғоришда кафолатланган сув таъминоти бўлишини ҳам таъминлайди.

66-расмда 1926 йили Ўзбекистонда энг биринчи бўлиб қурилиб ишга туширилган қуввати 2 минг кВт бўлган Бўзсув ГЭСининг электр энергия ишлаб чиқарувчи генераторлари жойлаштирилган залнинг умумий кўриниши тасвирланган.



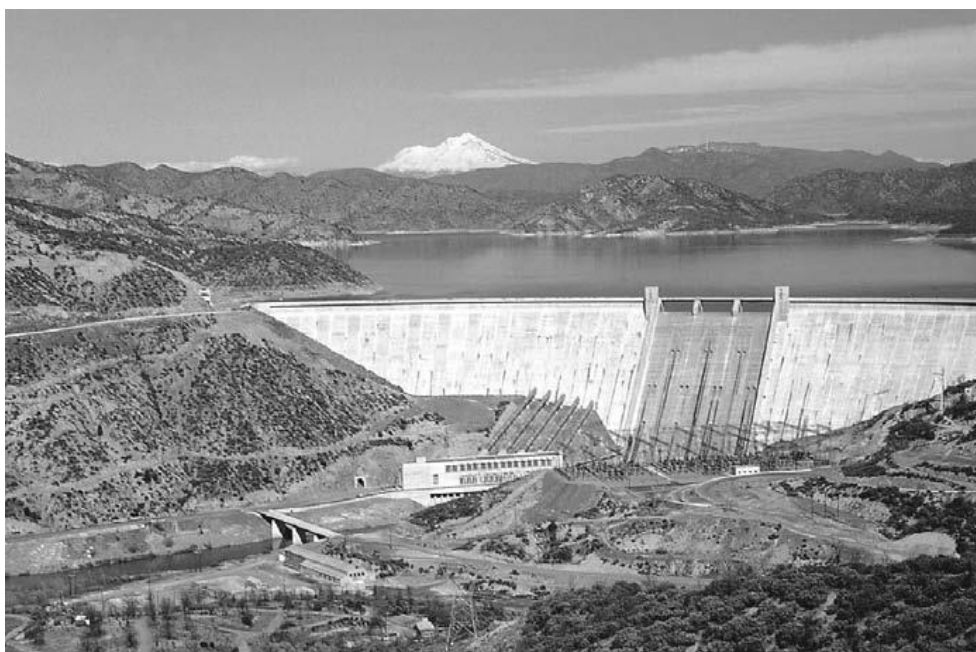
66-расм. Ўзбекистонда энг биринчи қурилган Бўзсув ГЭСининг гидрогенераторлар зали

Гидротехника иншоотларини. Гидротехника иншоотларини сув ҳаракатланувчи энергия қўлга. гидро энергия қазиб мумкин бир неча йўллари бор. Бундай сабр, тарнов, ёки сув ғилдирак каби сув тушган гидро турбинаси ҳайдовчи учун фойдаланиш мумкин. Шиориға энергия босим кучлари сув оқиб сув омборлари пастки қисмида, да оқиб сув олинган бўлиши мумкин. Гидроелектр авлод самарали, иқтисодий жиҳатдан самарали ва экологик кооператсия ҳисобланади. Гидроелектр ишлаб чиқариш сув айланишига доимий ва доимий равишда қайта зарядлаш, чунки бир қайта тикланадиган энергия манбаи ҳисобланади.

Сув бир юқори босимли буг ўтўрбини орқали буғ қилса ортиқ гидро мақбара орқали жуда ҳам секин оқади. Шунинг учун, бир неча ротор магнит

кутблар гидротехник турбинаси мил айланиш тезлиги талабини камайтириш учун ишлатилади.

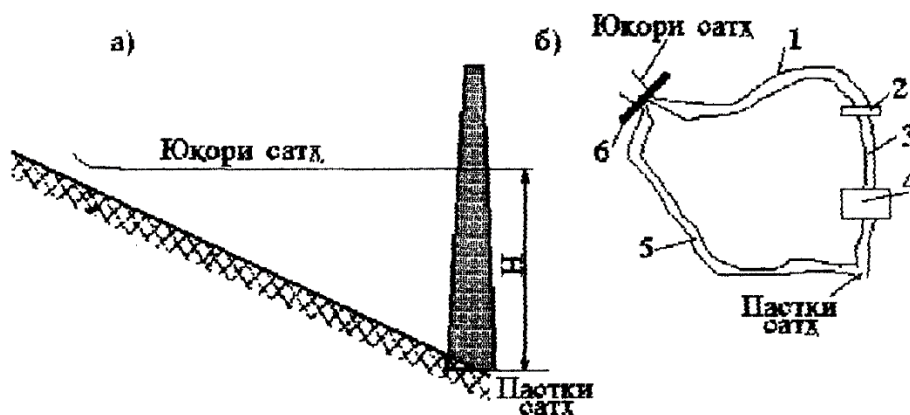
Шиорига бирликлари ажойиб афзалликлари, бир қатор бор. гидро бирлиги жуда тез бошланган ва бир неча дақиқа ичида тўла юк қадар олиб мумкин. кўп ҳолларда, кам ёки йўқ старт-уп электр талаб қилинади. А гидро ўсимлик белгилаш томонидан деярли қора старт бирлиги ҳисобланади. Қора старт электр гидро электр стантсияси бошлаш учун биринчи зарур эмас, деган маънони англатади. Шиорига ўсимликлар нисбатан узоқ умр бўлиши; 50-60 йил умр кенг тарқалган. Калифорнияда Трускее дарёси бўйлаб Баъзи гидротехника иншоотларини 100 йилдан ортиқ ишга бўлган. 67-расмда типик гидротехника кўрсатилган.



67-расм. Гидро электр станция (ГЭС).

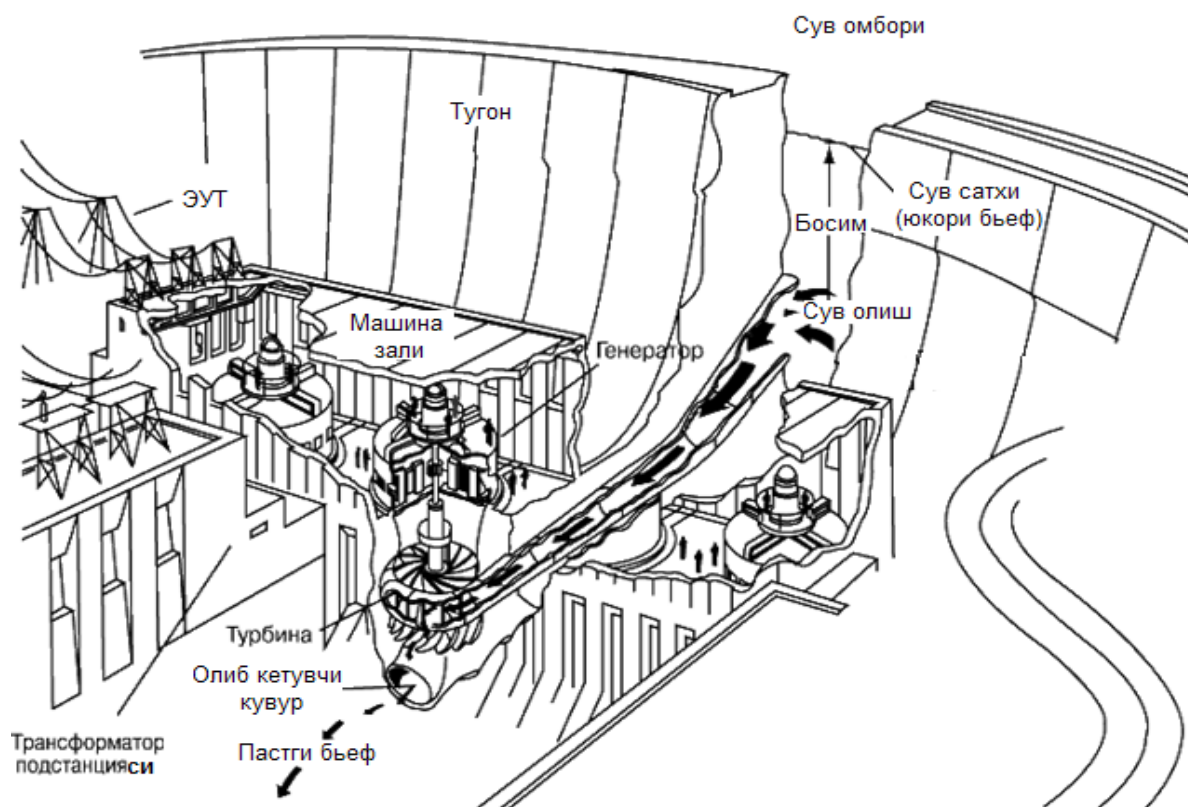
2. ГЭСларда тўғон қуриш ва тайзиқ ҳосил қилиш жараёни

Юқори ва паст ҳавзалар даражаларнинг фарқи тайзиқ деб аталади (68-расм).



68-расм. Тайзиқ ҳосил қилиш схемаси:

а) тўғон ёрдамида; б) айланма ўзан ёрдамида; 1-канал; 2-тайзиқ ҳавзаси; 3-турбина сув оғдиргичи; 4-ГЭС биноси; 5-дарё ўзани; 6-тўғон.



69-расм. Тўғонли ГЭСнинг кўриниши

Оқимнинг табақадаги қувватини (кВт) сарф ($\text{м}^3/\text{с}$) ва тайзиқ (м) орқали ҳисоблашимиз мумкин.

$$P = 9.81 \cdot QH$$

ГЭС двигателлар, гидротехник қурилмалар, турбиналар ва генераторларда содир бўлаётган қувват йўқотишлари туфайли, сув оқими ФИК η ни ҳисобга олган ҳолда қувватини фақат бир қисмидагина фойдаланиш мумкин. ГЭС нинг тахминий қуввати

$$P = 9.81 \cdot QH\eta$$

Тайзиқ H текислидаги дарёларда тўғон орқали амалга ошириладиган, тоғли жойларда анланма ўзанлардан фойдаланилади, улар *огдиргич* деб номланади.

Гидравлик турбиналарда сув энергияси турбина валини айлантириб механик энергия ҳосил қилади ва ўз навбатида электр энергияси ҳосил қилинади. Агарда турбинада сувни динамик босимдан фойдаланилса у *актив турбина* деб аталади, статик босимдан фойдаланилса *реактив турбина* дейилади.

Актив турбина чўмичида тораювчи кийдирмада - соплода, гидростатик босимнинг потенциал энергияси сув ҳаракатининг кинетик энергиясига тўлиқ ўтади. Турбинанинг ишчи ғилдираги диск, атрофларига чўмичсимон куракчалар жойлаштирилган кўринишида ясалади.

Сув, кураклар юзасидан ўтиб, ҳаракат йўналишини ўзгартиради. Бу ерда кураклар юзасига таъсир этувчи марказдан қочма кучлар ҳосил бўлиб сувнинг ҳаркат энергияси турбина ғилдирагини айлантирувчи энергияга айланади.

Реактив гидравлик турбина ишчи куракларида сувнинг ҳам кинетик, ҳам потенциал энергиялари турбинани механик энергиясига айлантирилади. Турбина ишчи куракларига келаётган сув ортқча босимга эга бўлиб, ишчи ғилдирак йўлидан ўта бориб камаяди. Бу ерда сув турбина куракларига реактив босим билан таъсир этади ва сувнинг потенциал энергияси турбина ишчи ғилдирагининг механик энергиясига айланади. Реактив турбинанинг ишчи ғилдираги, активдан фарқли ўлароқ, тўлиқ сувда жойлашган бўлади.

Электр станцияларда турбина ва генератор умумий вал билан бириктирилган. Уларнинг айланиш частоталарини ихтиёрий танлаш мумкин эмас. Улар генератор роторининг кутублар жуфтлиги сонига ва ўзгарувчан токнинг стандарт частоталарига мос келиши керак.

Паст частоталарда айланувчи турбиналар таннархи қиммат бўлиб, улар катта жойни эгаллашни ҳам ҳисобга олиш керак. Мақбул қийматларга яқин агрегат тезликларни олиш учун, катта босимларда тез айланиш коэффиценти кичик бўлган турбинадан ва катта босимларда эса бу коэффциентини катта қийматлардан фойдаланилади.

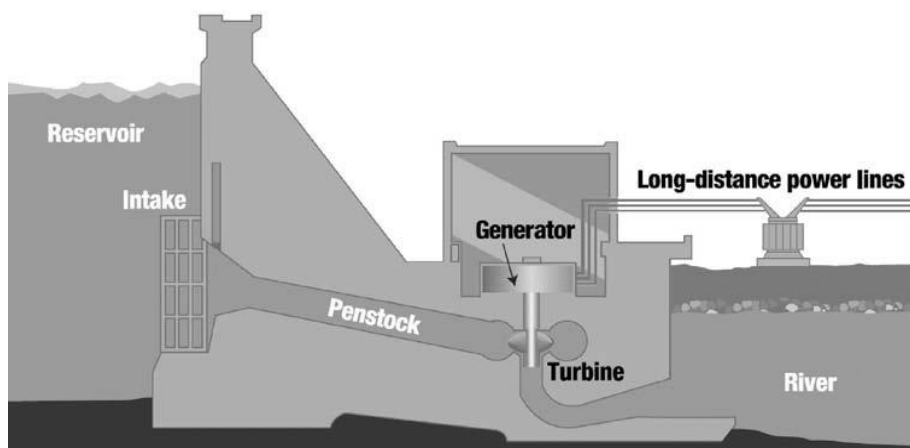
Турли хил табиий шароитларда бунёд этиладиган ГЭС ларнинг турбиналари конструктив ишлаш жиҳатидан турлича бўлади. Турбина қуввати бир неча киловаттдан 500 МВт гача, айланиш частотаси 16 2/3 дан 1500 мин⁻¹ гача бўлади.

Охирги вақтларда горизонтал агрегатлар (капсулалар) қўллана бошлади, уларда генератор сув ўтмайдиган герметик капсулага жойлаштирилган.

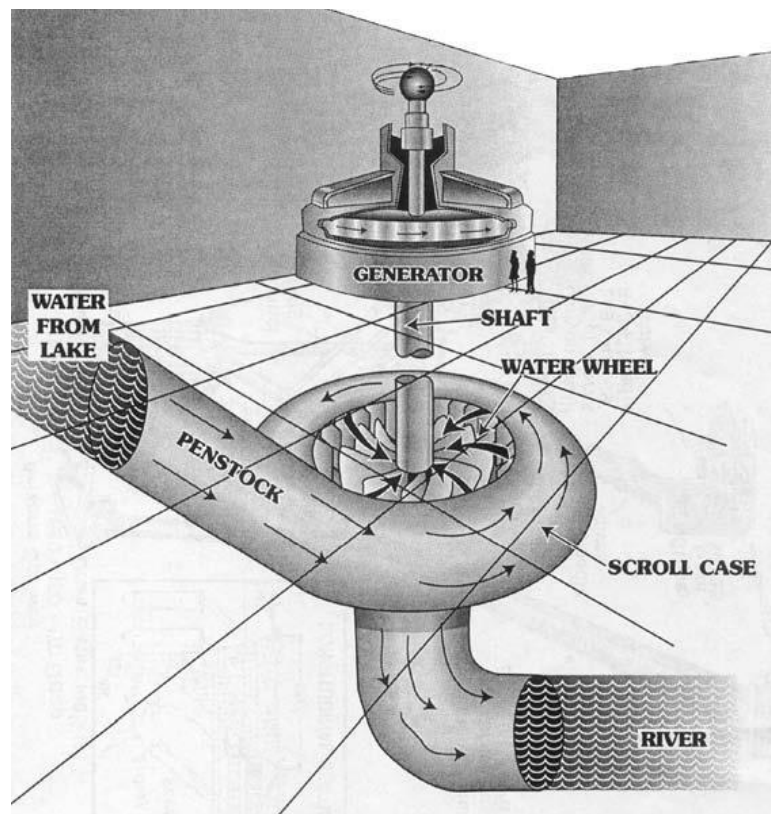
Бу агрегатлар гидравлик хусусиятларининг яхшилиги ҳисобига уларнинг ФИК юқори (95-96%).

3. Турбиналарнинг ГЭСдаги ўрни

Одатда, бир кам-бош шиорига ўрнатиш кўндаланг бўлими 70-72 расмларда кўрсатилган. Асосан, тўғон ортида сув Сабр орқали мақбара учун ташилади. турбина кейин узок масофа электр узатиш линиялари орқали юк марказига етказиб берилади тиклаш учун генератор, ишлаб чиқариш электр, сабаб бўлади. Сув тўғондан чиқиб дарёга кетади.



70-расм. Гидротурбинанинг принцинал схемаси.



71-расм. Гидротурбинанинг принцинал ишлаш схемаси.



72-расм. ГЭСда гидротурбиналарининг жойлашиши.

4. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ГЭСлар

Хитойнинг Янзи дарёсидаги «Three Gorges Dam - Три ущелья - Уч дара» тўғонига қурилган, қуввати 22,4 ГВт га тенг ГЭС дунёдаги энг юқори қувватли ҳисобланади (74-расм).

Қуввати бўйича дунёда иккинчи ўринни, Бразилия ва Парагвай мамлакатлари чегарасига қурилган қуввати 14 ГВт га тенг ГЭС эгаллайди.

Ҳозирги кунда, Конго Демократик республикасидаги «Inga Dam» тўғонига қурилатган ва қурилиши 2025 йилда тугатилиб ишга туширилиши режалаштирилатган ГЭСнинг қуввати 39 ГВт ни ташкил қилади.



**73-расм. Саяно Шушенск гидроэлектр станция,қувватли 6,4 ГВт
(Россия)**



74-расм. Уч дара гидроэлектр станция,қувватли 22,4 ГВт (Хитой)

5. Ўзбекистонда мавжуд гидро электр станция (ГЭС)лари

Мамлакатимиз ҳудуди асосан тоғ олди ва текислик туманларида жойлашган. Шунинг учун бу ҳудудларда катта ГЭСлар қуришнинг имкони йўқ. Чунки катта ГЭСларни доимий ишлаши учун дарёларга тўғонлар қуриш, ҳамда ҳосил бўлган сув омборларида жуда катта сув ҳажмини йиғиш зарур. Натижада жуда катта ҳудудлар сув остида қолиб кетади. Шунинг учун мамлакатимизда асосан мелиоратив тармоқлар (магистрал, хўжаликлараро ва ички хўжалик тармоқларидаги каналлар, коллектор-зовур тизимлари, сув омборлари, сел-сув омборлари, сойлар, булоқлар ва бошқалар)га, ирригация режимида ишлайдиган кичик ва ўрта ГЭСлар қуриб эксплуатация қилинмоқда.

Ҳозирги кунда жамиятнинг ривожланишини унинг энергия билан таъминланганлиги белгилайди. Аммо энергия истеъмолининг кундан-кунга ошиб бориши, ҳамда уни ишлаб чиқариш учун органик ёқилғилардан фойдаланиш, атроф-муҳитни глобал ифлосланишига олиб келмоқда ва натижада инсоният ҳаётига жиддий хавф солмоқда. Шунинг учун ҳозирги кун энергетикасининг долзарб масалаларидан бири, экологик тоза, қайта тикланадиган ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланишдир.

Ҳозирги кунда республикамызда ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг 85% органик ёқилғилардан фойдаланадиган иссиқлик электр станцияларида ишлаб чиқарилади. Атиги 14,5% электр энергия гидроэлектр станция (ГЭС)лар ёрдамида ишлаб чиқарилади.

Республикамыз аграр мамлакат бўлганлиги ва у арид ҳудудида жойлашганлиги сабабли, қишлоқ хўжалик экинларидан сунъий суғориш орқали ҳосил олинади. Суғориш сувларини етказиб бериш учун мамлакатимиз ирригация тизимларида, узунлиги 28,6 минг км бўлган 75 дона йирик магистрал ва хўжаликлараро каналлар ва улардаги 207 дона улкан гидротехник иншоотлар, 172,2 минг км узунликдаги ички суғориш тармоқлари, ҳажми 20,0 млрд. м³ га яқин бўлган 57 дона сув омборлари ва 25 дона сел-сув омборлари эксплуатация қилинади. Бундан ташқари, тоғ ва тоғ олди ҳудудларда, баланд шаршарали юзлаб сой ва булоқлар мавжуд.

1990-1992 йилларда, собиқ Мелиорация ва сув хўжалиги вазирлигининг топшириғига асосан, «Сувлойиҳа» институти «2010 йилгача Ўзбекистон Мелиорация ва сув хўжалиги вазирлиги тизимида кичик ГЭСларни ривожлантириш схемаси»ни ишлаб чиқди. Ишлаб чиқилган схемага асосан юқорида келтирилган ирригация тизимларида 143 дона кичик ГЭСлар қуриб, йилига 3,96-4,5 млрд. кВт/соат электр энергия ишлаб чиқариш режалаштирилган эди. Ушбу режада ҳар бир ирригация тизимидаги энергетик нуқталар аниқланиб, шу нуқталарнинг гидравлик ва энергетик характеристикалари кўрсатиб берилди. Бу режа, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1995 йил 28 декабрдаги 476-сонли «Ўзбекистон Республикасида кичик гидроэнергетикани ривожлантириш ҳақида»ги қарори билан мустаҳкамланди. Юқоридаги қарорни амалга ошириш учун Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги қошида «Ўзсувэнерго» ихтисослаштирилган бирлашмаси ташкил қилинди.

13-жадвал.

№	ГЭС номи	Турбина қуввати, (МВт)	Генератор қуввати, (МВт)	Агрегат №	Турбина тури	Ишчи ғилдирак диаметри, (мм)	Тезлашган айланишлар сони, (айл/мин)	Тезлик регулятори	IG куракчалар сони, (дона)	Напор, (м)	Сув сарфи, (м³)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Чорвоқ ГЭС и (ГЭС-6)	155 155 155 155	150 150 150 150	1 2 3 4	RO'-170- 538-A V-410	4100 4100 4100 4100	365 365 365 365	BGRK 5% 0-10	15 15 15 15	180	149
2.	Ходжикент ГЭС и (ГЭС-27)	57 57 57	55 55 55	1 2 3	BK- 45/587 AS-500	5000 5000 5000	310 310 310	EKG-100	6 6 6	34	183.6
3.	Ғазалкент ГЭС и (ГЭС-28)	41,5 41,5 41,5	40 40 40	1 2 3	BK- 45/587 AS-500	5000 5000 5000	270 270 270	EKG-100	6 6 6	25	180
4.	Товоқсой ГЭС и (ГЭС-8)	18 18 18 18	18,4 18,4 18,4 18,4	1 2 3 4	RO'-122- VM-305	3050 3050 3050 3050	300 300 300 300	R-150 0-6 R-150 0-6 R-100 0-8 R-100 0-8	14 14 14 14	30	69.5 69.5 69.5 67.3
5.	Комсомол ГЭС и (ГЭС-7)	21 21 21 21	21,6 21,6 21,6 21,6	1 2 3 4	RO'-122- VM-305	3000 3000 3000 3000	320 320 320 320	R-100 SK-150 SK-150 K-150	14 14 14 14	35,5	68.5
6.	Оқ-ковок 1 ГЭС и (ГЭС-10)	10,7 26,1	12 24	1 2	RO' BK	2510 3875	340 372	MK-100 0- 10	14 7	28,25 35,6	45 81,8
7.	Оқ-ковок 2 ГЭС и (ГЭС-15)	4,5 4,5	4,5 4,5	1 2	PRK PRK	3500 3500	352 352	Vudvord 0-6	4 4	12 12	45 45
8.	Қибрай ГЭС и (ГЭС-11)	11,2	12,5	1	BK K-120	3600	385	K-150 0-6	4	18,2	73,2
9.	Солар ГЭС и (ГЭС-12)	11,2	12,5	1	BK K-120	3600	380	K-150 0-6	4	18,2	73,2
10.	Қодирия ГЭС и (ГЭС-3)	3,3 3,3 3,3 3,3	3,4 3,4 3,4 3,4	1 2 3 4	RO' 123/120	1400 1400 1400 1400	700 700 700 700	POU	12 12 12 12	36,5 36,5 36,5 36,5	12,5 12,5 12,5 12,5

13-жадвалнинг давоми.

№	ГЭС номи	Турбина қуввати, (МВт)	Генератор қуввати, (МВт)	Агрегат №	Турбина тури	Ишчи ғилдирак диаметри, (мм)	Тезлашган айланишлар сони, (айл/мин)	Тезлик регулятори	IG қуракчалар сони, (дона)	Напор, (м)	Сув сарфи, (м3)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11.	Бўзсув ГЭС и (ГЭС-1)	1,2	1	1	RO' Qo'shaloq	1054	525	L-1200 0-2	919	13	12
		1,2	1	2		1054	525		919	13	12
		1,2	1	3		1054	525		919	13	12
		1,2	1	4		1054	525		919	13	12
12.	Бўржар ГЭС и (ГЭС-4)	3,3	3,3	1	RO'	1950	299,6	МК 0-6	12	18,5	24
		3,3	3,3	2	RO'	1950	299,6		12	18,5	24
13.	Шайхонтохур ГЭС и (ГЭС-21)	1,2	1	1	PRK	2314,6	247	Vudvord 0-6 POU	6	7,4	18
		1,2	1	2	PRK	2314,6	247		6	7,4	18
		1,6	1,6	3	PRK245- VB-220	2200	210		4	8,45	24
14.	Октепа ГЭС и (ГЭС-9)	15,3	15	1	RO'	2820	262,5	МК-100 0-6	14	36	52
15.	Юкори Бўзсув ГЭС и (ГЭС-14)	10,7	12	1	RO'	2500	340	МК-100 0-6	14	28	45
16.	Қуйи Бўзсув ГЭС и (ГЭС-22)	2,3	2,2	1	PRK-245	2196	262,5	POU	4	11	25
		2,3	2,2	2	PRK-245	2196	262,5	POU	4	11	25
17.	Қуйи Бўзсув ГЭС и (ГЭС-19)	6,6	5,6	1	BK	2670	350	K-150 0-6	5	17,5	37
		6,6	5,6	2	BK	2670	350	K-150 0-6	5	17,5	37
18.	Қуйи Бўзсув ГЭС и (ГЭС-18)	2,3	2,5	1	PRK-245	2260	262,5	POU	4	9,75	2,5
		2,3	2,5	2	PRK-245	2260	262,5	POU	4	9,75	2,5
		2,3	2,5	3	PRK-245	2260	262,5	POU	4	9,75	2,5
19.	Қуйи Бўзсув ГЭС и (ГЭС-23)	9,4	8,8	1	RO'	2335	460	Noxab 0-6	14	35	30
		9,4	8,8	2	RO'	2335	460		14	35	30
20.	Фарход ГЭС и (ГЭС-16)	30	30	1	BK	4000	380	RK 0-6	6	30	115
		30	30	2	BK	4000	380	RK 0-6	6	30	115
		33,8	33	3	RO'	4064	350	Vudvord 0-5	15	30	115
		33,8	33	4	RO'	4064	360	Vudvord 0-5	17	30	115
21.	Қудаш ГЭС и	3	2,5	1	RO'	1413	420	Vudvord 0-5	118	31,5	11,3
		3	2,5	2	RO'	1413	420	Vudvord 0-5	18	31,5	11,3
22.	Шаҳрихон ГЭС и (ГЭС-5 ^a)	6,4	5,5	1	RO'	780/1900	630	E1. Boving 0-4	13	34,3	21,6
		5,2	5	2	RO'	1670/1780	475		16-18	37,1	16,8

13-жадвалнинг давоми.

№	ГЭС номи	Турбина қуввати, (МВт)	Генератор қуввати, (МВт)	Агрегат №	Турбина тури	Ишчи ғилдирак диаметри, (мм)	Тезлашган айланишлар сони, (айл/мин)	Тезлик регулятори	IG куракчалар сони, (дона)	Напор, (м)	Сув сарфи, (м3)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23.	Шаҳрихон ГЭС и (ГЭС-6 ^а)	4,2 4,2	3,8 3,8	1 2	RO'-12,3 VV-200 RO'	1950/2139 1950/2139	390 390	KE-3000 0- 6	14 14	21,25 21,25	23,2 23,2
24.	Ж.Ф.К-I	2,1	2,5	1	PRK-245 VB-220	2200	420	KE-3000	4	10,25	14
25.	Ж.Ф.К-III	6,7	7	1	BK-495 VB-225	2250	480	RS-K-1	6	22,5	35
26.	Талигулян ГЭС и (ГЭС-1 ^б)	1,6 1,6	1,5 1,5	1 2	PRK PRK	1830 1830	546 546	Vudvord 1-5	4 4	14 14	12,4 12,4
27.	Иртишар ГЭС и (ГЭС-3 ^а)	3,3 3,3	3,2 3,2	1 2	BK-495 BK-495	2245,4 2245,4	500 500	RS-3000 0-8	6 6	16,8 16,8	29,4 30,6
28.	Хишрав ГЭС и (ГЭС-2 ^б)	7,4 7,4 7,5	7,7 7,7 7,0	1 2 3	RO' RO' RO'-123	1982 1982 1950	340 340 500	Vudvord Vudvord POU	15 15 14	39,7 39,7 39,7	22,5 22,5 22,5
29.	Талигулян ГЭС и (ГЭС-5 ^а)	4,7 4,7	4,4 4,4	1 2	RO'-123 RO'-123	1950 1950	420 420	KE-3000	14 14	22,5 22,5	22,5 22,5
30.	Оқ-Сув ГЭС и	1,3 1,3	1,6 1,6	1 2	RO'-82 RO'-82	840 840	1100 1100	RS-600	15 15	4,4 4,4	3,7 3,7
31.	Тўполон ГЭС и	7,4	15	1 2 3	RO'100/8 68-B-110		750	-	-	78	10,9
32.	Ҳисорак ГЭС и	23,5 23,5	22,5 22,5	1 2	RO'100/8 68-B-110 RO'100/8 68-B-110	1510 1510	500 500	- -		115 115	22,3 22,3
33.	Оҳангарон ГЭС и	10,9 10,9	10,5 10,5	1 2	HLJF300 01B-LJ- 160	1600 1600	656 656	Хитойники	-	58 58	21,05 21,05
34.	Андижон ГЭС и - 2	25,8 25,8	25 25	1 2	HLA 743- LJ-190	1900 1900	732 732	Хитойники	-	82 82	35,6 35,6

6. Назорат саволлари

1. Сув электр станциясининг ишлаш принципини тушунтиринг.
2. ГЭСларда тўғон қуриш ва тайзиқ ҳосил қилиш жараёнини изоҳланг.
3. Турбиналарнинг ГЭСдаги ўрни гапириб беринг.
4. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ГЭСлар айтиб беринг.
5. Ўзбекистонда мавжуд ГЭСлар санаб ўтинг.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

12-маъруза. Сув йиғиш электр станциялари (СйЭС, ГАЭС).(2 соат) МГД-генератор.

- Режа:** 1.Сув йиғиш электр станциялари (СйЭС, ГАЭС).
2.Сув тўлқини электр станциялари (СТЭС).
3.МиниГЭС лар ва уларнинг ишлаш жараёнлари.
4. МГД-генератор ва унинг ишлаш принципи.
5. Назорат саволлари.

1. Сув йиғиш электр станциялари (СйЭС, ГАЭС)

Гидроаккумуляцияловчи электр станция.

Гидроаккумуляцияловчи электр станцияси ишлаб чиқариш аслида келажакда фойдаланиш учун электр қувватини тежаш воситаси ҳисобланади. Power чўққиси юк даврларида бир кам кўлга юқори кўлдан тушиб сувдан ҳосил бўлади. оператсия қайтиб юқори кўл пастки кўлдан сув насос билан қийин шароитларда давомида бекор қилинади. А электр компанияси оғир даврларида орқага сув уриши паст нархини тўлаб чўққиси-юк авлод даврида юқори қиймати кучини олишингиз мумкин. Асосан, қуйи даражада машинасозлик қайтар; Шундай экан, гидро-генератор бирлиги ёки мотор-насос бирлик сифатида фаолият кўрсатмоқда.

Помпал сақлаш бирликлари билан боғлиқ муаммолардан бири насос мотор бошлади олиш жараёнидир. тизимнинг электр линияси ёрдамида насос моторни бошлаб одатда энергия тизимига паст волтли сағ ҳолатини қўйиш эди. кучланиш сағ ёки туширмоқ аслида электр сифати муаммоларини олиб келиши мумкин.

Баъзи ҳолларда, икки мақбара бир помпал сақлаш ўрнатиш қўлланилмоқда. турбиналар бири насос сифатида ишлатилади бошқа турбинаси бошлаш учун генератор сифатида ишлатилади. турбина ўгириб сўнг, энергия тизимига таъсир жуда кам бўлади, ва иккинчи турбинаси кейин бир мотор-насос каби бошлади мумкин.



75-расм. Гидроаккумуляцияловчи электр станция

75-расмда Рассоон тоғида Теннессе Валлей органининг шимиб сақлаш ўсимликнинг бир кўндаланг кесими кўриниши. мақбара, насослар,

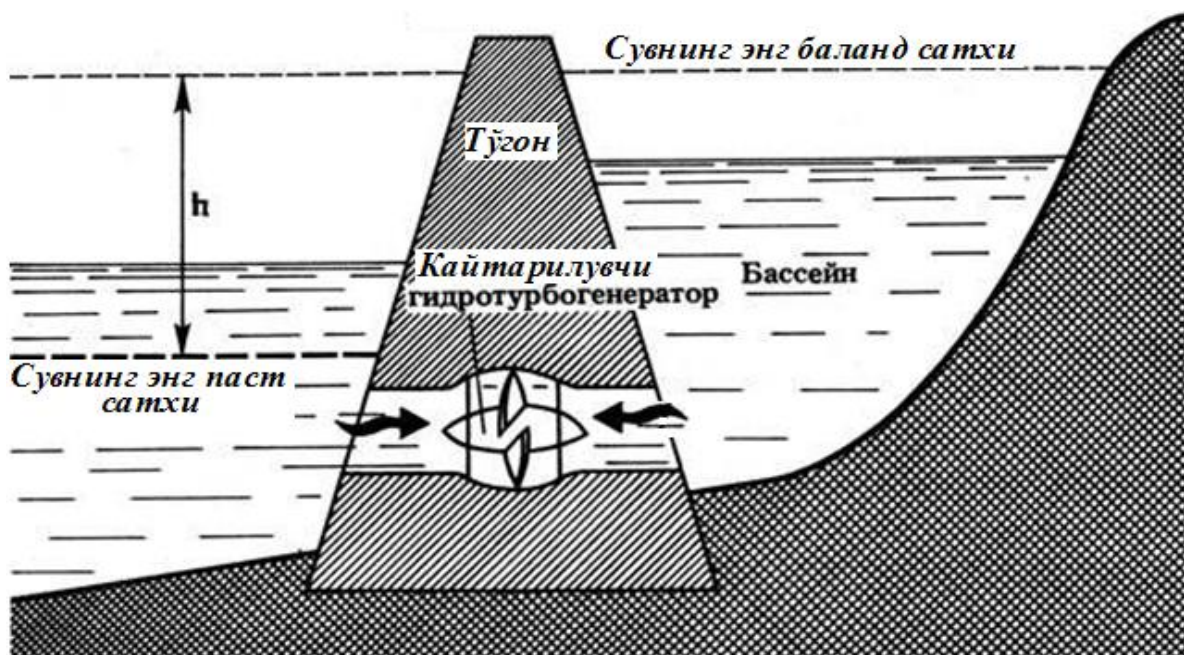
ва ёрдамчи ускуналар: асосий кириш туннел дастлаб куч кириб ускуналар барча келтириш учун ишлатилган. ўрнатиш омма томонидан кўрилиши мумкин, шундай қилиб, Теннессе Веллей Ваколат тоғнинг тепасида бир меҳмон маркази ўрнатилган унутманг.

2. Сув тўлқини электр станциялари (СТЭС)

Дунёдаги энг катта сатҳнинг кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган турбина. Дунёда энг биринчи ва энг катта сув сатҳнинг кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган гидроэлектростанция, 1967 йилда Франциядаги Ранс дарёсининг океанга қуйилиш жойига қурилган. Бу ерда сув сатҳи кўтарилиб-тушишининг ўртача миқдори 8 м ни, максимал миқдори 12 м ни ташкил қилади (78-расм).

Гидро электр станцияда оғирлиги 470 тонна, диаметри 5,35 м ли 24 дона генератор ўрнатилган бўлиб, ҳар бири 10 МВт дан ҳаммаси бўлиб 240 МВт электр энергия ишлаб чиқаради.

Шимолий Ирландия сувлари яқинига ўрнатилган дунёдаги энг катта ушбу SeaGen турбинасининг қуввати 1,2 МВт ташкил қилади. У диаметрлари 20 м дан бўлган 2 дона турбинадан ташкил топган. Турбина парракларини ташкил қилувчи тизим ўз ўқи атрофида айланиши туфайли турбина, тўлқинларнинг ҳар қандай йўналишига мослашиб ишлайди. Турбинага хизмат кўрсатиш учун уни сувдан юқорига кўтариб тушириш мумкин.



78-расм. Сув сатҳнинг кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган энг катта гидроэлектр станциянинг принципиал схемаси.

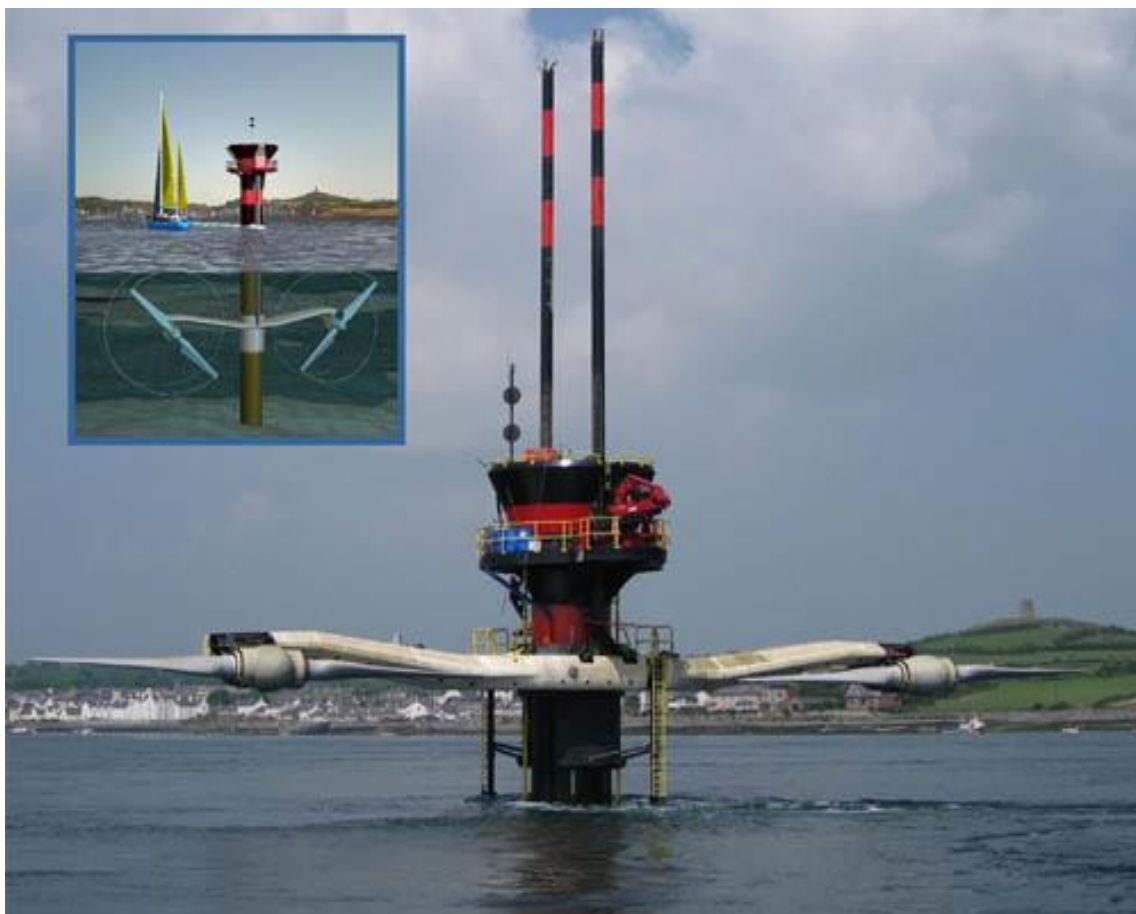
Бундай тизим ишлаб чиқарган 1 МВт ўрнатилган қувватнинг қиймати 5 млн. долларга тенг. Бу қиймат оффшор шамол қурилмаларинг нархидан 30% зиёроқдир.

Шунга қарамасдан 2015 йили Жанубий Корея қирғоқларида, нархи 820 млн. долларга тенг 1 МВт дан юқори қувватли сув сатҳнинг

кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган турбина ўрнатиш режалаштирилган.



77-расм. Сув сатхнинг кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган энг катта гидроэлектр станция жойлашган худуд



78-расм. Сув сатхнинг кўтарилиб-тушиш принципи асосида ишлайдиган энг катта турбина

Дунёдаги энг катта тўлқинлар электр станцияси, Португалиянинг қирғоқ бўйида жойлашган Повуа-де-Варзин шаҳри яқинида 2011 йилда ишга туширилди. Электр станция ярми сувга тўлдирилган илонга

ўхшайди. Унинг узунлиги 150 метрни ва кенглиги 3,5 метрни ташкил қилади (79-расм).

Тўлқинлар уларни ҳаракатга келтириб тебратади ва тебранишлар энергияга айлантирилади. Ҳар бир турбина 0,75 МВт электр энергия ишлаб чиқаради. Ҳозирги кунда умумий қиймати 13 млн. долларга ва қуввати 2,25 МВт га тенг 3 дона қурилма ўрнатилган. Кейинчалик унинг қуввати 21 МВт га оширилади. Умуман бундай қурилмаларнинг қувватини 1 ГВт га етказиш мумкин.



79-расм. Дунёдаги энг катта тўлқинлар электр станцияси.

3. МиниГЭСлар ва уларнинг ишлаш жараёнлари

Баланддан тушаётган тоғли ҳудудлардаги кичик сойлар, булоқлар энергия-сидан фойдаланиб, асосий энергетик тармоқлардан узоқда жойлашган ҳамда тоғли ҳудудлардаги аҳолини электр энергияси билан таъминлаш мумкин. Кичик сув манбаларига одатда кичик қувватли микротурбиналар ўрнатилади (80-85 расмлар).

Ишлаш принципи бўйича микро-ГЭС турбиналарини икки турга бўлиш мумкин: оқимнинг кинетик ва потенциал энергиясидан фойдаланувчиларга.

Қуввати бўйича. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг классификацияси бўйича 10-15 МВт гача қувватга эга бўлган ГЭСлар, кичик ГЭСлар таркибига киради:

- микро-ГЭСларга – 100 кВт гача;
- мини-ГЭСларга – 100 -1000 кВт гача;
- кичик ГЭСларга – 1000 -10000 кВт гача.

Мамлакатимизда қабул қилинган классификация бўйича 100 кВт дан 30000 кВт гача бўлган, ҳамда иш ғилдираги диаметри 3 метргача ва бир гидроагрегатнинг қуввати 10000 кВт гача бўлганлар кичик ГЭСлар таркибига киритилган.



80-расм. МикроГЭСнинг тури ва ундан фойдаланиш йўли



81-расм. МикроГЭСнинг тури ва ундан фойдаланиш йўли



82-рasm. МикроГЭСнинг тури ва ундан фойдаланиш йўли



83-рasm. МикроГЭСнинг тури ва ундан фойдаланиш йўли



84-расм. МикроГЭСнинг тури ва ундан фойдаланиш йўли



85-расм. МикроГЭСнинг тури ва ундан фойдаланиш йўли

4. МГД-генератор ва унинг ишлаш принципи

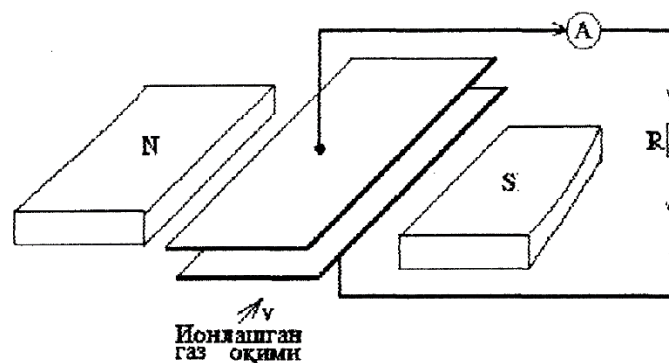
Замонавий энергетикада электр энергиясини ҳосил қилиш катта йўқотиш ва органик ёқилғини кўп миқдорда ишлатишга асосланган.

Энергиядан бевосита электр энергиясини олиш энергетика ривожланишининг асосий истикболларидан бири. Қуйида биз баъзи бир усуллар билан танишиб чиқамиз.

Энергетиканинг физика-техника масалаларидан бири, иссиқлик энергиясини бевосита электр энергиясига айлантириб берувчи магнитогидродинамик генератор (МГД-генератор) яратишдир (86-расм).

Иссиқлик энергиясини бевосита электр энергиясига айлантириш ёқилғи манбаларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш имкониятини беради.

Замонавий электр энергетикаси учун Фарадейнинг электромагнит индукция қонуни кашф этилиши катта аҳамиятга эга бўлди. Бу қонунга мувофиқ магнит майдонда ҳаракатланаётган ўтказгичда индукцияланган *электр юритувчи* куч ҳосил бўлади. Бу ерда ўтказгич қаттиқ, суюқ ва газсимон бўлиши мумкин.



86-расм. МГД-генераторнинг ишлаш схемаси.

Кўрилаётган схемада кучли магнит майдонда жойлаштирилган, метал пластинкалар орасидан, заррачалари йўналтирилган ҳаракатдаги кинетик энергиясига эга бўлган ионланган газ оқими ўтказилади. Электромагнит индукции қонунига мувофиқ, генератор канали ичида ва ташқи занжир электродлари орасида электр токи ҳосил қилувчи ЭЮК ҳосил бўлади. Ионлашган газлар-плазмалар электродинамик кучлар остида тормозланади. Ҳосил бўлаётган энергия, мана шу тормозловчи кучларни енгиб ўтишда бажарилаётган иш ҳисобига содир этилади.

Агарда бирор бир газ юқори ҳароратларгача ($\approx 3000^\circ\text{C}$) қиздирилса, яъни унинг ички энергияси оширилади ва электр ўтказувчи моддага айлантирилади. МГД-генератор ички каналларида газ кенгайтирилса, у ҳолда иссиқлик энергиясини тўғридан-тўғри электр энергиясига айланиш ҳодисаси кузатилади.

Ёниш камерасида ёқилғи ёқилади, бу ерда ҳосил бўлган ёниш маҳсулотлари плазма ҳолатида қўшилмалар қўшилиб, МГД-генераторни кенгаювчи каналига юборилади. Кучли магнит майдон қувватли электромагнитлар ёрдамида ҳосил қилинади. Генератор каналидаги газларнинг ҳарорати 2000°C дан кам бўлиши мумкин эмаслиги сабабли, газларнинг бу ҳароратидан кам бўлган ҳолда уларнинг электр-ўтказувчанлик хусусияти йўқолади ва магнит майдон билан магнито-гидродинамик боғлиқлик йўқолади.

МГД-генераторда ишлатилган газлар ёниш камерасига узатилаётган

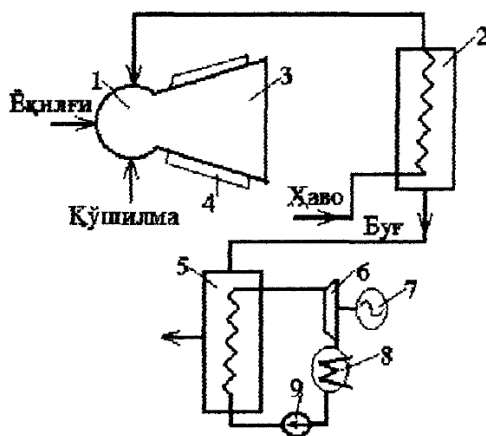
хавони қиздириш учун ва сўнгра иссиқлик алмашгичда буғ олиш учун ишлатилади.

МГД-генераторидан чиқаётган газлар ҳарорати 2000°C , замонавий иссиқлик алмашгичлар эса 800°C ҳароратгача ишлаш имкониятини беради.

МГД-генераторнинг буғ қозони билан ишлатиладиган принципиал схемаси 87-расмда келтирилган.

МГД-генераторларни яратишда иссиқликка бардош берадиган материалларни олиш асосий муаммолардан бири.

Қўлга киритилган ютуқларга қарамасдан МГД-генераторлар учун ишлатиладиган материал олиш ҳозиргача ҳал этилгани йўқ.



87-расм. Буғ қозонли МГД-генераторнинг принципиал схемаси;

1-ёниш камераси; 2-иссиқлик алмашгич; 3-МГД-генератор; 4-электромагнит ўрама; 5-буғ қозони; 6-турбина; 7-генератор; 8-конденсатор; 9-насос.

5. Назорат саволлари

1. Сув йиғиш электр станциялари (СйЭС, ГАЭС).
2. Сув тўлқини электр станциялари (СТЭС).
3. МиниГЭСлар ва уларнинг ишлаш жараёнлари.
4. МГД-генератор ва унинг ишлаш принципи.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

13-март. Қуёш электр станциялари (ҚЭС). (2 соат)

Режа: 1. Қуёш электр станциясининг ишлаш принципи.

2. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ҚЭСлар.

3. Ўзбекистонда қуёш энергиясидан фойдаланиш йўлида эришилаётган ютуқлар ва лойиҳалар.

4. ҚЭСларининг келажакда кутилаётган истиқболлари.

5. Назорат саволлари.

1. Қуёш электр станциясининг ишлаш принципи

Қуёшдан тўғридан-тўғри электр энергия ҳосил қилиш жараёни (фотоэлектрик). Қуёш электр станциясини тури (баъзан қисқа "галваник" деб аталади) фотоэлектрик электр энергияси тўғридан тўғри қуёш энергиясига ўзгартиради. А фотоэлектрик аррай, 88-расмда кўрсатилган. Бундай ишлаб филмлар ёки тўғридан-тўғри оқим (шаҳар) электр энергия тизимлари, қуёш нурини айлантириш махсус материаллар турли хил фойдаланади. Панеллар кейин кетма-кет уланган ва исталган чиқиш кучланиш ва жорий рейтингларини олиш ўхшашдир. Баъзи тизимлари офф-қуёш-чўққиси даврида электр қуввати билан таъминлаш учун энергия сақлаш қурилмаси (масалан, батарея) фойдаланинг. Бу шаҳар энергия бир инвертер исмли бир қурилма орқали коммунал АС энергиясига айланади.



88-расм. Қуёшдан тўғридан-тўғри электр энергия ҳосил қилиш жараёни

Катта кўламли галваник қуёш электр тизимлари, одатда, электр токи ҳар бир тахминан 20 ма ишлаб чиқариш қувватига эга 1,5 В ДС қуёш хужайралари қилинган. 1 пиёда 4 оёқларини ўлчаш, одатда, бир қуёш фотоэлектр панел электр тахминан 50-60 ватт ишлаб чиқариш эди. Шунинг учун, бир 4 оёқ панел кун давомида 60 ватт лампочка учун куч эди. Бугунги технология ва керак космик ҳисобга олиб, тўғридан-тўғри қуёш галваник тизимлари кенг кўламли электр энергияси ишлаб чиқариш учун амалий эмас.

Улар ҳеч қандай ифлосланишини ишлаб чиқариш, қуёш ўсимликлар

экологик бўлади. Бу ўсимликларнинг асосий камчилиги панеллар ва ўтказиш ускуналар қиймати ҳисобланади. Течнологй кам харажат янада самарали панеллар ишлаб чиқарилди, ва тўғридан-тўғри қуёш тизимлари охир-оқибат яна иқтисодий самарали бўлади. Улар айна пайтда чекка ҳудудлардаги кичик қурилмалар ҳокимиятга тижорат ишлатилади. турар-жой ва кичик бизнес истеъмолчилар томонидан қуёш энергиясидан фойдаланишга тарғиб қатор солиқ имтиёзлари бор қолади.

2. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ҚЭСлар

Дунёдаги энг катта қуёш электростанцияси. Қуёш энергиясини ўзлаштириш тизими -Solar Energy Generating Systems (SEGS),бугунги кунда дунёда қуёш энергиясини ўзлаштирувчи энг катта тизим ҳисобланади. АҚШнинг Калифорния штатидаги Мухавва саҳросида жойлашган (89-расм).

Тизим 9 дона қуёш электростанцияларидан иборат бўлиб, улардан: 6 дона-сининг қуввати 180 МВт(ҳар бири 30 МВт)ни; 2 донасининг қуввати 160 МВт- (ҳар бири 80 МВт)ни ҳамда 1 дона 14 МВт ни; ҳаммаси бўлиб 354 МВт ни ташкиль қилади. Ушбу электростанциялар учун 6,5 км² жойлашган 936 384 дона парабolik концентатор(қуёш энергиясини йиғувчи)лар ўрнатилган.



89-расм. Дунёдаги энг катта қуёш электр станцияси.

Дунёдаги энг катта фотозлектрик электр станцияси. Ольмедилья қуёш электр станцияси Испанияда 2008 йили ишга туширилган. Қурилиш 15 ой давом этиб, 530 млн. доллар маблағ сарфланди. Унинг қуввати 60 МВт ни ташкиль қилади. Қуёш энергиясини электр энергиясига

айлантириш учун 16200 дона фотоэлектрик панеллардан фойдаланилди (90-расм).



90-расм. Ольмедилья қуёш электр станцияси.

3. Ўзбекистонда қуёш энергиясидан фойдаланиш йўлида эришилаётган ютуқлар ва лойиҳалар

Муқобил энергия манбаларидан кенг фойдаланиш ҳар бир мамлакатнинг устувор мақсадлари, ҳамда энергетика хавфсизлиги вазифаларига мувофиқ келади ва энергетика соҳасининг жадал ривожланаётган йўналишларидан бири ҳисобланади. Республикамизда қайта тикланувчан энергия манбаларини ривожлантириш, биринчи навбатда қуёш энергиясидан фойдаланиш борасида маълум ишлар амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантиришга доир чора-тадбирлар тўғрисида”-ги 01.03.2013 йил ПҚ-4512 сонли фармони ва “Халқаро қуёш энергияси институтини ташкил қилиш тўғрисида”-ги 01.03.2013 йил ПҚ-1929-сонли қарорини бажариш доирасида “Физика-қуёш” илмий ишлаб чиқариш бирлашмаси базасида қуёш энергияси институти ташкил қилинди. “Ўзбекэнерго” АЖ ушбу институтнинг таъсисчиларидан бири ҳисобланади.

Компания томонидан қуёш энергиясидан фойдаланиш мақсадида Республиканинг қатор вилоятларидаги “Мурувват уйлари”, “Меҳрибонлик уйлари” ва қишлоқ врачлик пунктларида гелиоқурилмалар ўрнатилди.

«Ўзбекэнерго» АЖ Ўзбекистондаги илк қуёш электрстанцияси қурилишини 207 миллион долларга баҳолади. 2013 йил Самарқандда бошланган қуввати 100 МВт га тенг қуёш фотоэлектр станциясининг

қурилиши 2017 йилнинг охирида тугалланади. Бу лойиҳа режа бўйича 400 гектар жойни эгаллайди. Бу 570-600 та одатий футбол майдонига тенгдир. Самарқандда қурилиши режалаштирилаётган электрстанция тўғрисида, «Новый век» газетасининг ёзишича, Ўзбекистон ҳукуматидаги манбалар «РИА Новости» ахборот агентлигига маълум қилган.



91-расм. Самарқандда бошланган лойиҳа қуввати 100 МВт бўлган қуёш электр станцияси

Манба сўзларига кўра, лойиҳани техник-иқтисодий асослаш ишлари якунланган ва тегишли органлар томонидан келишиб чиқилмоқда, лойиҳани молиялаштирувчи манбалар ҳам белгиланган. «РИА Новости» нинг ёзишича, йил охиригача қуввати 100 МВт га тенг, йилига 200 миллион киловатт/соат энергия ишлаб чиқарадиган станцияни қурувчи бош пудратчини аниқлаш учун тендер эълон қилиниши мумкин.

Икки йил давомида қурилиши режалаштирилаётган лойиҳа Ўзбекистон тикланиш ва тараққиёт жамғармасининг 107 миллион долларлик, Осиё Тараққиёт банкининг 90 миллион долларлик кредитлари, шунингдек, «Ўзбекэнерго» АЖ нинг 10 миллион доллар микдоридаги ўз маблағлари ҳисобига молиялаштирилади.

Аввалроқ, Ўзбекистон қуввати 2 ГВт дан ортиқ бўлган бир нечта қуёш электрстанцияларини қуришни режалаштираётгани хақида хабар берилган эди. Лойиҳалар «Ўзбекэнерго» АЖ нинг ўз маблағлари ва халқаро молия институтларининг кредитлари ҳисобига молиялаштирилади.

Қайд этиш жоиз, Ўзбекистондаги қуёш энергиясининг салоҳияти нефт эквивалентида 50,9 млрд. тоннани ташкил этади. Бу, Ўзбекистонда шу кунгача аниқланган жами қайта тикланувчи энергия манбаларининг 99,7% ни ташкил этади.

Айни пайтда яна бир неча йирик қуёш электростанцияларини бунёд этиш масалалари кўриб чиқилмоқда.

Шунингдек, 2013 йилда Навоийда қуввати 50 МВт бўлган фотоэлектр қуёш панеллари ишлаб чиқариш бўйича қўшма корхонанинг 1-босқичи ташкил этилди. Келажакда бу корхонанинг ишлаб чиқариш қувватлари 100 МВт гача оширилади.

Шу муносабат билан “Ўзбекенерго” АЖда ёқилғи-энергетика балансига қайта тикланувчан энергия манбаларини киритиш борасида ишлар олиб борилмоқда. Қайта тикланувчан энергия манбаларидан катта саноат миқёсида фойдаланиш республикада электр ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқаришдаги табиий газ истеъмолини камайтириш ва шунинг натижасида атроф-муҳитга зарарли моддаларни чиқариб ташлаш ҳажмини сезиларли даражада қисқартириш имконини беради.

Ўзбекистон ҳудудида қайта тикланувчан энергия манбалари турларининг ялпи ва техник салоҳиятини баҳолаш борасида ўтказилган таҳлиллар қуйидаги хулосаларни чиқаришга асос бўлади: қатор қайта тикланувчан энергия манбалари турлари республиканинг барча ҳудудида етарли эканлиги, унинг экологик хавфсизлиги, энергия ресурси жиҳатидан қониқарли эканлиги, миллий энергия ресурсларидан фойдаланиш стратегиясини ҳам яқин истикболга, ҳам узоқ истикболга мўлжаллаб тубдан қайта кўриб чиқиш зарурлигини кўрсатади.

Марказлаштиришга асосланган техник-иқтисодий чегараларда чиқарилган энергия таъминотига ўтиш йўли билан турли қайта тикланувчан энергия манбаларидан кенг миқёсда фойдаланишга ўтиш қишлоқ жойларида, айниқса, бориш қийин бўлган олис жойлардаги объектларнинг энергия таъминотини яхшилаш борасидаги қатор муаммоларни ҳал этишга имкон беради.

2017 йилга келиб Ўзбекистон қуёш энергетикаси ривожланганлиги даражаси бўйича етакчи давлатлар еттиналигига кириши мумкин. Бу ҳақда “Правда Востока” газетаси хабар бермоқда.

4. Назорат саволлари

1. Қуёш электр станциясининг ишлаш принципи.
2. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ҚЭСлар.
3. Ўзбекистонда қуёш энергиясидан фойдаланиш йўлида эришилаётган ютуқлар ва лойиҳалар.
4. ҚЭСларининг келажакда кутилаётган истикболлари.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

14-маъруза. Шамол электр станцияси (ШЭС).(2 соат)

- Режа:** 1. Шамол электр станциясининг ишлаш принципи.
2. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ШЭСлар.
3.ШЭСларининг келажакда қутиладиган истикболлари.
4. Назорат саволлари.

1. Шамол электр станциясининг ишлаш принципи

Шамол электр станцияси (ШЭС) - шамол оқимининг кинетик энергиясини электр энергиясига айлантирувчи қурилма. Шамол двигатели, электр токи генератори, генератор ва двигателнинг ишини бошқарувчи автоматик қурилма, ҳамда улар ўрнатиладиган иншоотлардан иборат. ШЭС дан, кўпинча, шамол оқимининг ўртача йиллик тезлиги юқори (5 м/сек дан катта) бўлган ва марказлаштирилган электр таъминот тармоқларидан узоқда жойлашган ҳудудларда (масалан, Ўрта Осиёда - дашт ва чўлларда) электр энергияси манбаи сифатида фойдаланилади. ШЭС да 8 кВт дан 1,2 мВт гача қувватли электр энергияси ҳосил қилиш мумкин.

Электр токи ишлаб чиқаришга мўлжалланган шамол электр станцияси биринчи марта 1890 йили Данияда бунёд этилган.

Шамол генераторлари. Ўтган ўн йилликда шамол энергиясидан фойдаланишни оммалаштириш натижасида уни ишлатиш технологияси ҳам такомиллашди. 2006 йил Америкада шамол энергиясидан фойдаланиб, ишлаб чиқариладиган электр энергияси 11000 МВт га етди.

Ҳозирги кунда шамол электр генераторлари бутун дунёда ўрнатилмоқда. Улар ёрдамида ишлаб чиқариладиган қуввати тахминан 74000 МВт ни ташкил этади.

92-расмда андозавий шамол генераторлари келтирилган.



92-расм. Шамол генераторлари.

Шамол генераторлари ёрдамида ишлаб чиқарилган кВтсоатлар нархнинг қимматлашишига олиб келади. Бунга сабаб шамолнинг ҳамма вақт бир хилда бўлмаслигидадир.

Шамол энергиясидан олинadиган қувватдан асосий электр энергия манбааларига қўшимча қувват олиш манбаи сифатида фойдаланиш мумкин, чунки ундан 24 соат ичида бир хилда электр қувватини олиш имкони йўқ.

Асосан шамол энергияси деганда- шамол энергиясини электр энергиясига замонавий шамол генератор паракклари ёрдамида айлантириш тушунилади.

Шамол электр энергиясини олиш хусусияти шундаки, қанча юқори тезлик билан генератор паракклари айланса, шунча катта қувват олинишидадир, яъни қувватнинг қиймати шамол тезлигига боғлиқ.

Шамол генераторларининг ўрнатилиши шамол кўп ва доимий эсадиган жойларни танлаш билан бирга уларнинг электр узатиш линиялари ўтган жойларга яқин жойлаштириш мақсадга мувофиқдир, чунки бу тармоққа қўшимча қувват бериш имконини беради.

Шамол энергиясидан фойдаланиш қўшимча ёқилғи талаб қилмайдиган энергия манбаи ҳисобланади.

Шамол энергиясини қайта тикланувчи энергия манбаларига киритиш мумкин, чунки шамол ҳамма вақт мавжуд.

2. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ШЭСлар

2009 йилнинг сентябр ойида, Шимолий денгизнинг Даниядаги Ютландия ярим ороли қирғоқларида, 91 дона шамол энергоқурилмаларидан ташкил топган дунёда энг қувватли «Horns Rev-2» оффшор шамол электр станцияси ишга туширилди. «Siemens» компанияси ишлаб чиқарган ҳар бир шамол энергоқурилмаларининг қуввати 2,3 МВт га, «Horns Rev-2» оффшор шамол электр станциясининг умумий қуввати эса 209,3 МВт га тенг.



93-расм. Энг катта қувватли шамол электростанциясининг кўриниши.

Шамол энергоқурилмалари денгиз суви сатҳига нисбатан 114,5 м баландликка ўрнатилган. «Horns Rev-2» оффшор шамол электр станциясигача дунёда энг катта оффшор шамол электр станцияси, қирғоқдан 5,2 км узоқда, ҳамда Англиянинг Линкольншир графлигидаги Скегнесс шаҳри яқинида жойлашган «Lynn and Inner Dowsing» шамол энергоқурилма-лари парки ҳисобланарди. Шамол энергоқурилмалари парки, «Siemens» компанияси ишлаб чиқарган, ҳар бири 3,6 МВт қувватга эга бўлган 54 дона шамол турбиналаридан ташкил топган. Шамол энергоқурилмалари паркининг умумий қуввати 194,4 МВт га тенг бўлиб, улар денгиз суви сатҳидан 107 м баландликка ўрнатилган.

Энергоқурилмаларнинг минораси, денгиз тубига қоқилган қозик-фундаментларга ўрнатилади. Қозик-фундаментларни ўрнатиш учун махсус кема қурилган. Кема чайқалмасдан ишлаши учун, денгиз тубига таянадиган 6 дона гидравлик таянч билан жиҳозланган. Оффшор шамол энергоқурилма-лари ўрнатиладиган сувнинг чуқурлиги 30 м дан ошмайди.



94-расм. Энг катта қувватли оффшор шамол электроқурилмаларини ўрнатиш.

3. ШЭСларининг келажакда кутилаётган истикболлари

Электр энергияси ривожини, станция ускуналари, электр тармоқларини таъмирлаш ёки алмаштириш, уларнинг узлуксиз ишлашини таъминлаш истеъмолчи масъулияти ва маданиятига кўп жиҳатдан боғлиқ. Электр энергияси қанча маблағ ва машаққат эвазига ишлаб чиқарилиб, етказиб берилаётганини кўпчилик тасаввур ҳам қилолмайди.

Мустақиллик йилларида бу соҳани янада ривожлантириш, аҳолини электр энергиясига бўлган талабини тўла қондириш, хизмат кўрсатиш сифатини ошириш бўйича кенг кўламли ишлар амалга оширилди. Масалан, ускуналарни таъмирлаш, генераторлар қувватини ошириш каби

ишларга «Ўзбекенерго» АЖ 2007 йилда 112,6 млрд. сўм, 2008 йилда эса 155 млрд. сўм сарфлаган. Ҳозирги пайтда мамлакатимизда истеъмолчиларнинг эҳтиёжидан келиб чиққан ҳолда электр энергияси етказиб берилмоқда. Бугунга келиб Ўзбекистон ўзини ўзи электр қуввати билан тўла таъминлаётганлиги энергетика мустақиллигига эришганимиздан далолатдир.

“Ўзбекенерго” АЖ Германиялик хорижий шериклар билан ҳамкорликда 2020 йилгача олтита шамол электр станцияларини ишга туширмоқчи (95-расм). Уларнинг умумий қуввати 100 мВт бўлиб, улар соатига 170 ГВт гача электр энергияси ишлаб чиқариши мумкин. Инвестицияларнинг умумий ҳажми 250 миллион доллар деб баҳоланмоқда.



95-расм. Ўзбекистонда 2020-йилгача қуйидаги лойиҳадагидек олтита шамол электр станцияси қуриш мўлжалланган

Шамол электр станцияларини Бухоро, Навоий, Қашқадарё ва Тошкент вилоятлари, ҳамда Қороқапоғистонга ўрнатиш кўзда тутилган.

Айни пайтда Ўзбекистонда шамол воситасида энергия оладиган ягона лойиҳа Тошкент вилоятидаги Чорвоқ сув омбори яқинида жойлашган бўлиб, у 750 кВт энергия ишлаб чиқаради.

Мутахассислар томонидан юртимизда шамол энергиясининг ялпи потенциали 2,2 млн. тонна нефт эквивалентига тенг деб баҳоланган. Аммо бунда алоҳида ҳудудлардаги, жумладан - Устюрт ва Бекобод шамол энергияси имконияти тўла ҳисобга олинмаган. Қолаверса, бу кўрсаткич 58 м баландликда ҳисобланган. Аслида эса 25100 м да аниқланиши керак. Умуман, Республикамизда доимий шамол эсиб турадиган очик ҳудудларнинг кўплиги бу борада умидбахш ҳаёллар уйғотади.

Шамол энергиясидан ёритиш, теле ва радио, алоқа асбобларини ишлатиш, сув тортиб чиқариш, иситиш ва бошқа кўплаб мақсадларда

фойдаланиш мумкин. Мамлакатимизда, хусусан, Оролбўйи каби экологик ночор ҳудудларда яшовчи аҳолини, шунингдек, электр энергияси, табиий газ, иссиқ сув таъминотидан узоқда жойлашган, ичимлик суви билан таъмин-ланмаган, чўл, сахро, тоғ ҳудудларидаги масканларни электр энергияси, иссиқлик ва ичимлик суви билан таъминлашда шамол энергиясидан фойдаланиш яхши самара беради.

Ўтган асрнинг 80-йилларида Навоий ва Бухоро вилоятларида бир қанча шамол энергияси билан ишловчи генераторлар ишлатилиб, бу борада тажриба тўпланганди. Истиклол берган имкониятлар, ҳамда Юртбошимиз-нинг эътибори туфайли эндиликда соҳа жадал ривожланмоқда. Масалан, «Ўзбекэнерго» АЖ ва Кореянинг «Doojinco. ltd» компанияси билан ҳамкорликда Чорвоқ сув омбори ҳудудида қурилган 40 м га тенг анемо-метрик мачта йилига қўшимча 2,3 млн. кВт*соат ҳажмда электр энергияси ишлаб чиқариш имконини бермоқда. Бу йилига 700 минг м³ табиий газ тежаб қолиняпти, деганидир. Шунингдек, Қорақалпоғистондаги парранда фабрика-сида ўрнатилган шамол қурилмаси хусусида ҳам ана шундай илиқ фикрларни билдириш мумкин.

4. Назорат саволлари

1. Шамол электр станциясининг ишлаш принципи.
2. Ривожланган мамлакатларда мавжуд ШЭСлар.
3. ШЭСларининг келажақда кутилаётган истиқболлари.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

15-майруза. Электр энергетика соҳаси.(2 соат)

Режа: 1. Ўзбекистонда мавжуд стандарт кучланишлар, ҳамда кучланишни танлаш соҳаси.

2. Электр энергия истеъмолчилари.

3. Электр таъминоти соҳасида электр ускуналар.

4. Назорат саволлари.

1. Ўзбекистонда мавжуд стандарт кучланишлар, ҳамда кучланишни танлаш соҳаси

1000 В дан катта бўлган тармоқларда кучланиш танлаш бўйича тавсияларига асосан, саноат корхонанинг электр таъминоти системаси учун рационал кучланиш қийматини топиш деганда, шундай стандарт кучланишнинг даражаси кўзда тутиладики, (унда электр таъминоти системаси мумкин бўлган минимал йиллик ҳисобий маблаўларнинг сарф ҳаражати бўлиши керак.)

Кучланиш танлаш масаласини, бутун электр таъминот схемаси масаласидан ажралган ҳолда ҳал қилиб бўлмайди. Кучланиш танлаш бутун электр таъминот системасига боўлаб амалга оширилади. Бунинг учун ҳар хил қийматлардаги кучланишга эга бўлган алоҳида звеноларнинг электр таъминот схемалари ҳисобга олинади ва кучланиш танлаш масаласи вариантларни техник-иқтисодий таққослаш йўли билан комплекс ҳолда ечилади.

Кучланиш танлаш масаласига электр истеъмолчиларнинг номинал кучланиши жиддий таъсир кўрсатади (14-жадвал).

Кучланиш танлашда электр энергияни поғоналарини минимум бўлишига ҳаракат қилиш керак. Бунинг учун биринчи поўнода завод ичидаги кучланиши 220 В гача бўлган ташқи тармоқнинг чуқур кириб борган линиялар орқали бажарилишни таъминлаш зарур.

14-жадвал

Давлатлар номи	Номинал кучланиш (кВ)									
Ўзбекистон	3	6	10	-	20	35	-	-	-	110
АҚШ	2,4-4,8	7,2	12	14,4	23-27,6	34,6	46	69	-	115
Англия	3,3	6,6	11	-	22	33	-	66	88	110
Германия	3	6	10	15	20	30	45	60	90	110
Франция	-	-	10	15	20	30	45	60	90	110
Бельгия	-	-	10	15	20	30	45	60	80	110
Россия	3	6	10	-	20	35	-	-	-	110

Янги лойиҳалаб-қурилаётган корхоналарда 6 кВ ли кучланиш қўлланилмайди.

10 кВ кучланиш ўрта ва кичик қувватли корхоналарда кенг қўлланиш керак ва катта корхоналарнинг электр таъминотининг иккиламчи поўносида амалга ошириш лозим. Аксарият, 10 кВ

кучланишнинг металлни қайта ишлаш, текстил ва саноатни бошқа соҳаларида қўллашни тасия қилинади.

10 ва 20 кВ кучланишлардаги бирламчи ҳаражатлар бир биридан унча катта фарқ қилмайди. Тармоқлардаги ва бошқа асбоб-ускуналардаги электр энергия исрофини камайтириши туфайли 20 кВ тармоқларда йиллик сарф ҳаражат кескин камаяди. Қиска туташув токлари ҳам камаяди.

2. Электр энергия истеъмолчилари

Электр таъминотининг ишончилиги қўйиладиган талабларга қараб электр истеъмолчилар куйидаги учта тоифаларга бўлинади.

I тоифа электр истеъмолчиларида электр таъминотидаги узилиши кишиларнинг ҳаётини хавф остига қўяди, халқ хўжалиги учун катта зарар келтиради, қимматли қурилмаларни бузилиши ва қўплаб хом-ашъёни чиқитга чиқишига, мураккаб технологик жараёни узок вақтга издан чиқишига, коммунал хўжаликнинг энг муҳим жабҳаларида ишнинг бузилишга олиб келади. I тоифали электр истеъмолчилар электр энергияни камида иккита мустақил таъминлаш манъбаларидан олишлари керак ва уларнинг электр таъминотидаги узилиши вақти захиридаги манъбани автоматик равишда улашга кетадиган вақт билан белгиланади.

Мустақил манба сифатида икки электр станцияси ёки подстанцияларнинг тақсимлаш қурилмалари ишлатилиши мумкин.

I тоифали истемолчиларидан айримлари алоҳида гуруҳ истеъмолчилари туркумига киради. Уларни тўхтовсиз ишлаши таъминланса кишилар ҳаёти хавф остида қолмайди, портлашлар, ёнғинлар содир бўлмайди ва қиммат баҳоли қурилмалар ишдан чиқмайди. Буларга, масалан компрессорлар, вентиляторлар, насослар, ер ости конларидан юқорига қўтарувчи ускуналарининг юритмалари ва авария ҳолатларда ишлайдиган ёритиш қурилмалари киради. Бундай алоҳида гуруҳ истеъмолчилари учун учинчи қўшимча мустақил таъминлаш манбаси бўлиши керак.

II тоифали электр истемолчилари, бундай электр истеъмолчиларининг электр таъминотидаги узилиш қўплаб маҳсулотларни ишлаб чиқарил-маслигига, ишчиларнинг оммовий туриб қолишига, механизмлар ва корхона транспортини ишламаслигига, шаҳар ва қишлоқ аҳолисининг кўп қисмининг нормал фаолиятини бузилишига олиб келади. Бу тоифадаги истеъмолчилар корхоналарда энг кўп қисмни ташкил қилади. Уларнинг электр таъминотини иккита мустақил электр манбалар орқали бажарилиши тавсия этилади. II тоифали истеъмолчиларда электр таъминотидаги узилиш вақти захиридаги манбани навбатчи шахс ёни махсус бригада фаолиятининг улашга кетадиган вақти билан белгиланади.

III тоифали электр истеъмолчиларига юқорида танишилган I ва II тоифали истеъмолчилар туркумига кирмайдиган барча электр қабул қилувчилар киради. Уларнинг электр таъминоти битта манба орқали бажарилиши мумкин. III тоифали истеъмолчиларнинг электр таъминотидаги узилиш вақти 24 соатдан ошмаслиги талаб қилинади.

Электр юкламаларнинг уч турлари. Энергия тизимига уланган воситалар сифатида электр юкларни аталади. Тушди, совутгичлар, буг Келинг, ва ҳоказо ҳисобланади электр юкларни. Электр юк уч тури мавжуд. Улар этакчи ёки кучланиш ва оқим ўртасидаги ортда қолган вақт муносабатлар кўра фарқ қилади.

уч юк турлари чидамли, кириш, ва капаситиф бўлади. Ҳар бир тури уларни ягона қилиш ўзига хос хусусиятларга эга. Бу юк турдаги ўртасидаги фарқни тушуниш куч тизимлари самарали фаолият қандай тушунтириш ёрдам беради. Power тизими муҳандислар, тизим операторлари, техник ходимлари ва бошқа юкларни уч турдаги яхши тушуниш эга узлуксиз равишда тизими самарадорлигини максималлаштириш учун ҳаракат қилинг. Улар қандай қилиб уларни, тизим йўқотишларни камайтириш, қўшимча ускуналар салоҳиятини таъминлаш ва тизими ишончлилиги энг юқори даражага мумкин биргаликда ҳаракат эга тушуниш.

юк уч хил турдаги қуйидаги хулоса. ўлчов бирликлари стандарт Қавслар ичида ва уларнинг лари ва ёритмоқ амал.

Актив қаршилик (96-расм). бир толасига қаршилик (яъни, ўтказгич) ишқаланиш сабаб ва кучланиш доимий бўлиб қолади, агар жорий оқимининг миқдорини камайтиради. Бу электр ишқаланиш Продустс иссиқлик ва ёруғлик бор. қаршилик блоклари (ўлчов) оҳм деб аталади. Чидамли юк билан боғлиқ электр бирликлари ватт бўлади. Лампочка, тушди, электр, иссиқ сув иситгичлар ва ҳоказо чидамли юкларни бор.

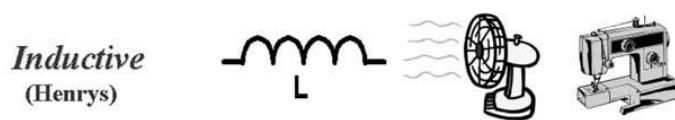


96-расм. Актив қаршилик.

Индуктив қаршилик (97-расм). Кириш юкларни фаолият учун магнит майдонини талаб қилади. магнит майдон ишлаб чиқариш сим бир бобини бор барча электр юкларни кириш юкларни дейилади. Индуктив юк мисоллар соч қуриштириш, мухлислар, блендерлар, чангютгичлар, ва бошқа кўплаб ёнилғи қурилмалар мавжуд. Юрагида, барча моторлар кириш юкларни бор. Индуктив юк ва бошқа юк турлари ўртасида ягона фарқ Индуктив юк жорий амалий кучланиш қолади, деб ҳисобланади. Кириш юкларни кучланиш берилса, уларнинг магнит майдонини ривожлантириш учун вақт, шунинг учун ҳозирги кечиктирилди. индукцион бирликлари (ўлчов) Генрих дейилади.

Электр моторлар билан боғлиқ бўлиб, бир ип мил устига жойлаштирилган юк иш функцияси электр энергия манбаи сифатида реал ҳокимият (яъни, Ватт) аталади нима дуранг амалга ошириш учун. реал ҳокимият билан бир қаторда, нима ҳам восита магнит майдонларини ишлаб чиқариш электр энергия манбаи олинган каби реактив куч аталади. восита билан истеъмол умумий куч, шунинг учун ҳам, реал ва реактив қувват йиғиндисининг. реактив куч билан боғлиқ электр бирликлари

ижобий ст-и ёқ дейилади. (Қисқартма мавжудми сарма-ампер-реактив учун туради.)



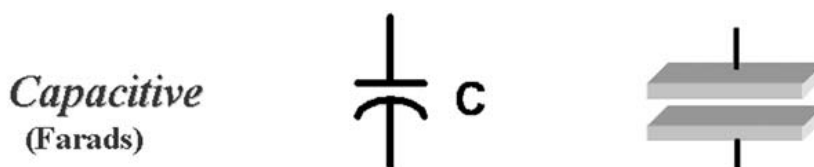
97-расм. Индуктив қаршилик

Сигимли юклама (98-расм). А кондансатор бир диелектрик деб номланган изолятсия (яъни, ҳаво, қоғоз, шиша, ва бошқа нон, Суперўтказувчилар материаллар) билан ажратилган икки металл ўтказгичдан ясалган қурилма. кучланиш бириктирилган ўтказгичларда учун қўлланилади Ушбу диелектрик материаллар зарядланган бўлиб. Конденсаторлар кучланиш манбаи олиб ташланди узоқ сўнг зарядланган қолади мумкин. кондансатор юк мисоллар ТВ расм найчалари, узоқ узайтириш симлари, ва электрон қурилмалар ишлатиладиган қисмлари.

Қарама-қарши индүклейисилери учун, чунки зарядлаш токи тўлиқ кучланиш қадар зарядлаш бу диелектрик материаллар учун вақт кучланиш (ўрнига демабмидим оф) конденсаторлар босқичлари билан боғлиқ оқим. Шунинг учун, у бир капаситёр жорий кучланиш келади, деб айтилади. имкониятлар блоклари (ўлчов) фарадс дейилади.

индүклейисилери ўхшаш, капаситёрлер билан боғлиқ электр, шунингдек, реактив куч деб аталади, лекин қарама-қарши қутбларига эга. Шундай қилиб, ласан ижобий ст-и ёқ ва конденсаторлар салбий ст-и ёқ бор бор. индүклейисилери салбий ст-и ёқ соф нол реактив куч талабини этакчи учун, капаситёрлер ижобий ст-и ёқ томонидан бекор қилиниши мумкин, эътибор беринг. конденсаторлар электр даврларини индүктёрлер амалга бекор қилиш ва яхшилаш Қандай тизими самарадорлигини кейинчалик муҳокама қилинади.

Умумий қоида сифатида, капаситиф юкларни улар Витамин ва индуктив юкларни каби одамлар катта миқдорда дўконида сотиб маҳсулот эмас. Шунинг учун, электр компаниялари кириш талаб билан реактив куч мувозанатни сақлаб қолиш учун мунтазам равишда капаситёрлер ўрнатиш керак.



98-расм. Сигимли юклама (конденсатор)

3. Электр таъминоти тизимида электр ускуналар

Подстанция - электр энергиясини ўзгартириш ва тақсимлашга мўлжалланган электр ускунаси бўлиб, у трансформаторлар, тақсимловчи ускуналар ва ёрдамчи қурилмалардан иборатдир.

Подстанциялар кучайтирувчи ва пасайтирувчи бўлиши мумкин. Кучайтирувчи подстанцияларда электр энергия паст кучланишдан юқори кучланишга, ҳамда пасайтирувчи подстанцияларда эса юқори

кучланишдан паст кучланишга ўзгартирилади.

Электр энергиясини бир хил кучланишда, ўзгаришсиз қабул ва тақсимланишга мўлжалланган подстанциялар *тақсимловчи пунктлар* (ТП) деб аталади.

Подстанциянинг электр ускуналари. Энг узатиш ва тарқатиш подстансиялар топилган ускуналар асосий турлари, бу бобда муҳокама қилинади. мақсади, вазифаси, дизайн хусусиятлари ва асосий хусусиятлари, барча тушунтирилган. ускуналар муҳокама кейин, режалаштирилган ва муҳим башпоратли техник техникаси муҳокама қилинади. ўқувчи, улар ишлатилади ва эрдан подстансиялар ва қандай топилган йирик ускуналарни барча муҳим жиҳатларини яхши фундаментал тушуниш керак.

Подстанциянинг электр ускуналари қуйидагиларни ўз ичига олади:

- трансформаторлар;
- тўғрилагичлар (регуляторы);
- узгичлар ва автоматик қайта улагичлар;
- ҳаволи узгичлар;
- яшинқайтаргичлар;
- реакторлар.



99-расм. Пасайтирувчи трансформатор.

Трансформор. Трансформор электр тизимларида муҳим таркибий қисмларидир. Улар барча шакл ва даражада келади. Power трансформаторлар паст кучланишли электр ва аксинча юқори волтли айлантириш учун ишлатилади. Power ҳар икки йўналишда ҳам оқиб мумкин: юқори волтли томондан паст волтли томонига ёки паст кучланишли томонидан юқори волтли томонига. Генерацион ўсимликлар узоқ масофаларга ҳокимият самарали транспорт учун ҳосил куч кучланиш ошириш катта кадам-уп трансформаторлар фойдаланинг. Сўнгра кадам-пастга-трансформаторлар янада транспорт ёки истеъмол учун, 99-расм каби, 100-расм, ёки тарқатиш кескинликлар каби, суб-узатиш учун куч айлантириш.

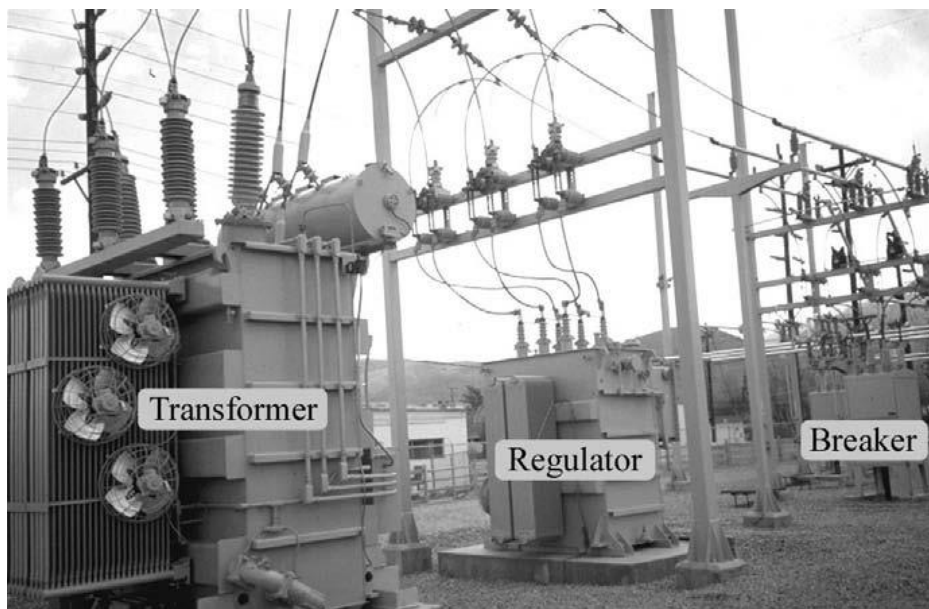


100-расм. Таксимловчи куч трансформатори

Тўғрилагичлар (регуляторы). Электр коммунал компаниялари акс ҳолда бир неча номақбул шартлар содир бўлиши мумкин, тартибга солинадиган ёки барқарор кучланиш билан ҳар доим муштариёларига билан таъминлаш учун муҳим аҳамиятга эга. Одатда, уй-жой $120 \text{ В} \pm 5\%$ (яъни, $126 \text{ В} \leftrightarrow 114 \text{ В}$) учун тартибга солинади. нимстансия ташқарида биринчи турар-жой мижозларга 114 В кам кучланиш керак эмас 126 В ва тарқатиш озиклантирувчи охирида ўтган мижозга ортиқ кучланиш бўлмаслиги керак. Power компаниялари 116 В учун номинал 124 В доирасида бўлиши тарқатиш кучланиш тартибга солиш учун ҳаракат.

кескинликларни жуда юқори ёки жуда паст бўлса, мижозларга хизмат муаммолар содир бўлиши мумкин. Мисол учун, паст кучланиш моторлар ўта қизиқ кетган ва амалга ёқишга олиб келиши мумкин. Олий кескинликлар Лампочка ҳам тез-тез чиқиб ёқиб ёки бошқа қурилма муаммоларини олиб келиши олиб келиши мумкин. Коммунал компаниялари мақбул ёки назорат қатор ёки лента кенглиги доирасида кучланиш даражасини сақлаб қолиш учун кучланиш муҳарриридан фойдаланинг.

Кучланиш муҳарриридан трансформаторлари ўхшаш. Муҳарриридан юк тегинг чангер ёки ЛТС деб номланган мотор-гижгилаш назорат тизими томонидан юк шароитида автоматик равишда о'згаради, уларнинг симларнинг бир неча қувурлардан бор. 101-расмда НС уч фазали кучланиш созлагичини кўрсатади.



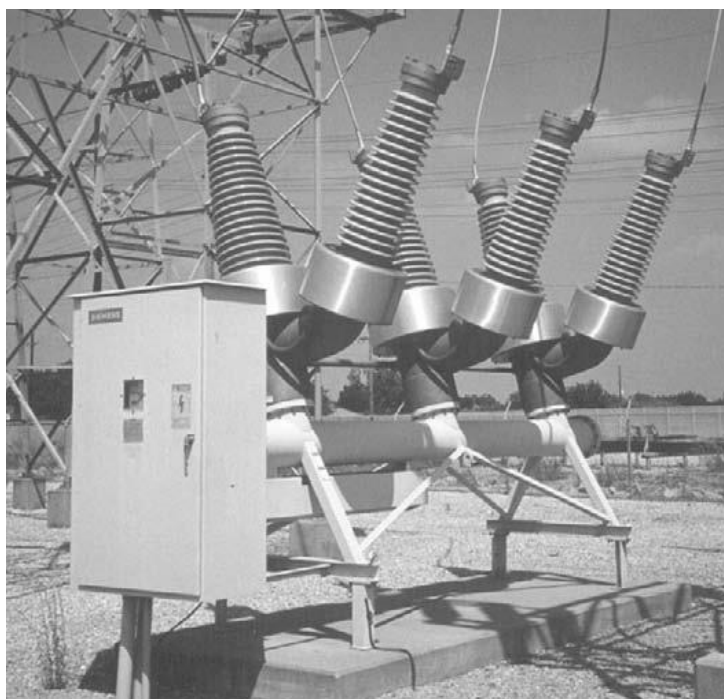
101-расм. Учфазали тўғрилагич (регулятор).

Узгичлар (выключатели). бир ўчириб тўсар мақсади бир муаммо ташкил ва қувват ёпиқ бўлиши керак бўлса, жорий линияси, трансформатор, автобус ёки бошқа ускуналар оқиб тўхтатиб иборат. Амалдаги узилиши ёки шунчаки бир ун исталган воқеа ёки бузилиши оғушида ҳимоя ретранслятсия ускуналар билан орага кирди (туфайли жорий ёки муаммо тизимида қисқа туташув учун) нормал юк оқими, юқори айби оқим учун бўлиши мумкин. А тўсар механик, бир ғалтерин ичида бир-биридан электр алоқаларни ҳаракат деб дарҳол ғалтерин ичида юқори диелектрик ўрта томонидан бостирилган қилинган содир учун ариқ сабаб, бу амалга оширади. Электрон тўхтатувчидир очиш тетикленир ёки НС батарея тизими ёрдамида ҳимоя ретранслятсия ускуналар билан яқин қилинади.

тўсар ғалтерин ичида бошқ ўчирмоқчи ишлатиладиган диелектрик ахборот воситаларининг энг кенг тарқалган турлари қуйида келтирилган:

- элегазли (**SF6** ёки олтингугурт ҳексафторид);
- вакуум;
- ҳаво.

SF6 типли элегазли узгич (выключатели элегаза SF6). (Баъзан SF6 ёки GCBs деб аталади) олтингугурт ҳексафлуорўр газ брекерс уларнинг контактларни SF6 газ билан тўла бир муҳрланган сўзини палатасида илова бор. SF6 газ жуда юқори диелектрик куч, нефт анча катта бўлган нонфламмабле инерт газ ҳисобланади. Инерт газлар, рангсиз ҳидсиз, ва бахтсиз, ва қийинчилик билан бошқа кимёвий бирикмалар ташкил этади. Бу хусусиятлар тез жорий тўхтатиб ва нисбатан кичик ускуналар йўналишларини сақлаб қолиш учун тўсар беради. SF6 газ электрон тўхтатувчидир фойдаланиш оператсион қобилиятлар газ -40°C ёки -40°F да суюқликка айланади, деб. тўғри газ босимини сақлаб ҳам бир оператсион ташвиш. Иситгичлар одатда тўғри ҳарорат ва босим сақлаб қолиш учун, совуқ ҳаво муҳитда созламалар палаталари ўралган этилади. 102-расмда SF6 газ электрон тўсарларнинг расмларни.



102-рasm. Элегазли узгич (элегазовый выключатель).



103-рasm. Вакуумли узгич (вакуумный выключатель).

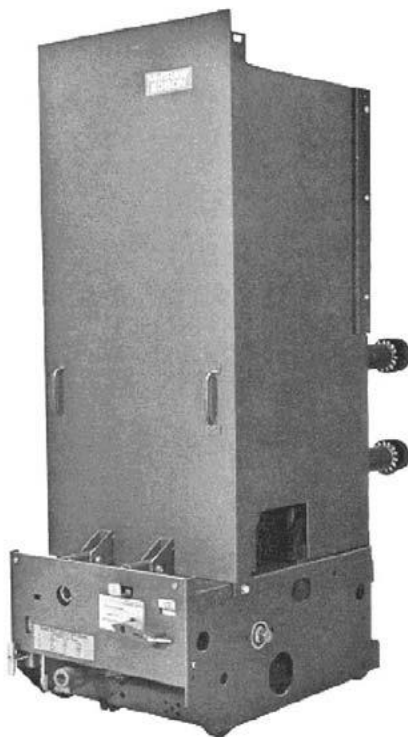
Вакуумли узгич (вакуумные выключатели). Вакуум электрон тўхтатувчидир (VCBs) вакуум контактларни очиб бошқ ўчирмоқчи. (Чанг нефт ёки газ, лекин ҳавога нисбатан юқори анча паст диелектрик куч бор.) Бу электрон тўхтатувчидир ҳаво электрон тўсарларнинг кичикроқ ва енгилроқ ва одатда 30 кВ остида тизимлари "металл қопланган" свитч тишли топилган. 103-рasmда типик вакуум электрон тўхтатувчидир кўрсатади.

Контактларни ажратиш қачон ҳеч номинал оқими оқиб мумкин эвакуатсия шиша ичига олинад. тўсар очганда, арс, оддий ва тез амалга қўйилади.

Ҳаволи узгич (воздушные выключатели). ҳаво диелектрик нефт ёки СФ6 газ анча кам экан, ҳаво брекерс нисбатан катта бўлади ва, одатда, қуйи кучланишли ўрнатишига топилган.

104-рasmда свитч тишли ишлатиладиган 12 кВ ҳаво тўсар кўрсатади.

жуда юқори кучланиш ҳаво-портлаш электрон тўсар (кўрсатилмайди) узатиш кескинликларни пастки учун ишлатилади ғалтеринин бошқа тури. Аир-портлаш брекерс бошқ ўчирмоқчи ёрдам бериш учун сўзини алоқаларни бўйлаб ҳаво сиқилган портлаш йўналтиради. Энг ҳаво-портлаш электрон тўхтатувчидир эски ёки эскирган ҳисобланади ва алмаштирилди.



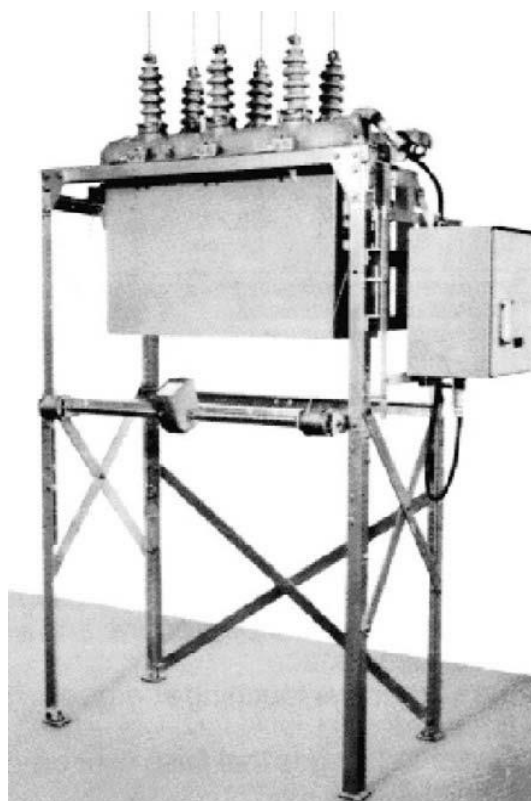
104-расм. Ҳаволи узгич (воздушный выключатель).

Автоматик қайта улагич (автоматы повторного включения-АПВ). Электрон тўсарларнинг ўхшаш, Автоматик қайта улагич электрон тўсар функционал таъминлаш ва улар ҳам электр микросхемалар автоматик очилишини ва қайта ишга тушириш назорат қилиш асосий тизим-ҳимоя ретранслятсия ускуналар ўз ичига олади. Автоматик қайта улагич энг кенг тарқалган тарқатиш тизимларида ишлатилади. Улар алоҳида ҳимоя ретранслятсия ускуналар талаб стандарт электрон тўсарларнинг устидан иқтисодий афзалликлари таклиф этамиз.

Автоматик қайта улагич бирлашган ҳимоя ретранслятсия ускуналар хос ҳаддан ташқари шароитларда сафари ва маълум бир вақт вақти-вақти билан ўчириш учун дастурлаштирилган мумкин. а электрон сафари ва дастурлаш-тирилган вақт кечикиш сўнг, автоматик равишда қайта Яна Капамал туташув куч бағишлаётган. (Автоматик қайта ишга тушириш хусусияти ўчириш мумкин, деб тавсия қилинг.)



105-расм. Таксимловчи линиянинг автоматик қайта улагичи (автомат повторного включения линии распределения–АПВЛР)



106-расм. Подстанциянинг автоматик қайта улагичи (автомат повторного включения подстанции–АПВП)

Автоматик қайта улагич тез-тез тарқатиш босқичлари (105-расмга қаранг) бўйича электрон тўхтатувчидир, деб, ёки кичик стантсияларни (106-расмга қаранг) паст бундай нотўғри оқимларини эга ишлатилади. Реслосерс одатда очиш ва бир қулф-оут ҳолати юзага олдин икки ёки уч марта ўчириш учун ўрнатилади. Қулф-оут электр тикланиши учун линияси

устиди иш бир киши қўлда қайта капамали тиклашингиз керак, деган маънони англатади. айби ҳолати Яна Капамали кулфлар-оут олдин тозалайди бўлса, ҳимоя ретранслятсия орқа қаторда бошидан учун ишга солади. Автоматик қайта улагич ҳам қўлда орага кирди мумкин. Бу Яна Капамали юк-бреак калит ёки сестационализер сифатида фойдаланиш имконини беради.

Яшинқайтаргич. Лигхтнинг Дурдурисулар чакмоқ ёки бошқа ортиқча ўткинчи кучланиш шароитлари тадбирда линияси-то-ерга кучланиш чеклаш учун мўлжалланган. катта фарқ-тури яшин сочиға баъзи аслида электрон тўсар сафарга сабаб, чизик ёки ускуналар қисқа туташуви. ўткинчи кучланиш ҳолати кетган эди тўсар кейин яқин тутмоғимиз эди. Йилдирим ақидапараст юқори волтли ўткинчи шароит бошдан дан яшин аресторё яқин ускуналар ҳимоя қилади.

Мисол учун, 11 кВ яшин яшин қайтаргич нейтрал тизими учун 7,2 кВ линияда ўрнатилган дейлик. линияси-то-нейтрал кучланиш тахминан 11 кВ ортиқ бўлса яшин яшин қайтаргич ўтказди. Бу тарқатиш тизимига уланган ускуналар 90 кВ бир флашвер рейтингини бўлиши мумкин. Шунинг учун, яшин қайтаргич сиқилади ёки вақтинчалик юқори волтли чекланган ва флашвер ёки изолятсия этишмовчилиги бошдан дан ускуналар ман.

янги яшин Дурдурисулар келепселейин ёки кучланиш чеклаш тирқишсиз металл оксиди ярим ўтказгич материаллар фойдаланинг. Бу янги дизайнлар яхшироқ кучланиш назорат таклиф ва олий энергия тақсимлаш хусусиятларга эга.



107-расм. Яшинқайтаргич

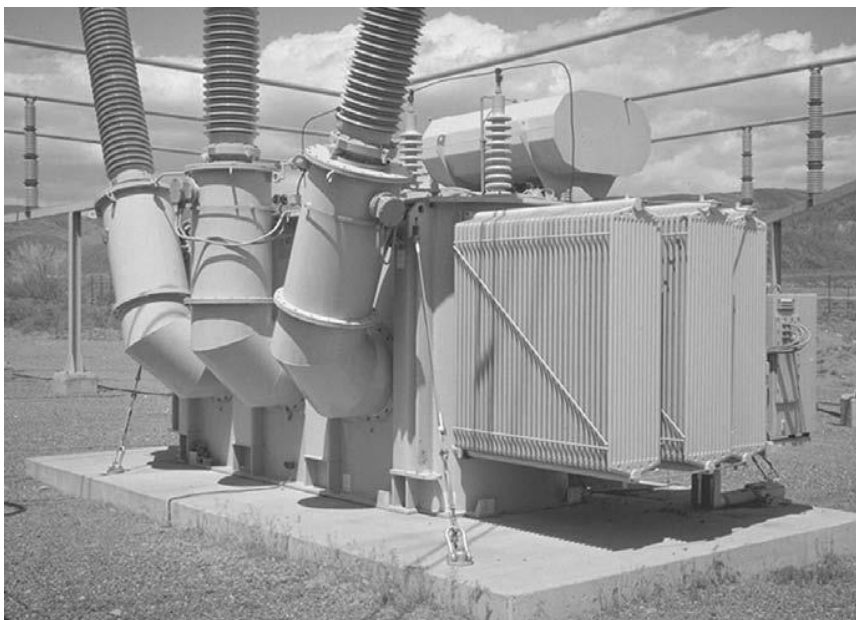
Четга яшин қайтаргич қўлланилади учун кучланиш Рейтингдан, Дурдурисулар турли энергия тақсимлаш синфлар тушиб. Ан яшин қайтаргич электрон тўсар линияси тозалайди қадар энергия юқорига тақсимлаш учун бўлиши мумкин. Статсион синф Дурдурисулар (107-расмга га қаранг) энг йирик турлари ва энергия буюк микдорини ўрнатиш

мумкин. Улар, одатда, катта НС электр трансформаторлари туташ жойлашган.

Реактор. юқори вольтли индуклейисинин учун бошқа ном Реасторис. Улар аслида бир-ўраш трансформаторлар бўлади. Реактор икки асосий сабаби электр тизимларида ишлатилади. Биринчидан, реактор Санти конфигурацсион ишлатилади (масалан, уланишлар тупроққа чизик), авлод ёки чизик зарядлаш дан ортикча реактив қувват (ст-и ёк) ютиш томонидан узатиш тизими кучланиш тартибга ёрдам бериш учун. Лине зарядлаш улар аслида узок орик конденсаторлар, чунки узок узатиш линиялари сифим таъсирини аниқлаш учун ишлатиладиган атама ҳисобланади (яъни, бир диелектрик-ҳаво билан ажратилган икки ўтказгичлари). Иккинчидан, улар тарқатиш босқичлари хато токини камайтириш учун кетма-кет уланган.

Реактор очик-ҳаво ҳалқалари ёки нефт остида ҳалқалари бўлиши мумкин. Реактор бир фазали ёки уч фазали ё бирликлари мавжуд.

Параллел уланган реактор-узатиш. Электр хусусиятлари ва узок, юқори вольтли электр узатиш линиялари ишлаши шунт реактор фойдаланиш орқали яхши томонга ўзгариши мумкин. Параллел уланган реактор тартибга солиш ёки тизимида оқиб реактив қувват мувозанат ёрдам бериш учун узатиш линияларида ишлатилади. Улар ортикча реактив қувват шимиб учун фойдаланиш мумкин. Реактор одатда оғир юк шароитида узилган ва паст юк даврида уланган. Реактор узатиш линияси кучланиш юқорига солармиз истаги (яъни, кеча кеч ёки эрта тонгда да) ёруғлик юк шароитида онлайн ўтказилди. Аксинча, параллел уланган конденсаторлар тизими кучланиш ошириш, юқори юк шароитида узатиш линиялари қўшилади.



108-расм. Реактор.

Параллел уланган реактор бошқа дастур узок узатиш линияси энергия қачон кам узатиш линияси кучланиш ёрдам бериш. Мисол учун, бир 200 мил, 345 кВ электр узатиш линияси энергия керак дейлик. узок узатиш линиялари линияси-заряд таъсир узок-енд кучланиш 385 кВ тартиби тўғрисидаги бўлиши олиб келиши мумкин. Хатнинг охирида узок Санти реактори ёқишдан тахминан 355 кВ узок-енд кучланиш камайтириш

мумкин. узоқ-енд электрон тўсар тизимига узатиш линияси уланиш ва оқим чиқишга, ёпиқ бўлса, бу камаяди узоқ-енд кучланиш бир кам ўткинчи кучланиш ҳолатда олиб келади. юк мувофиқ оқиб сўнг, параллел уланган реактор алоқаси кесилган бўлиши мумкин ва юк кейин балансида кучланиш ўтказди.

108-расмда энгил юк шароитида ва узоқ узатиш линиялари энергия раёбатлантириш давомида узатиш кучланиш тартибга солиш ёрдам бериш учун фойдаланиладиган 345 кВ, 35 МВАр уч фазали шунт реакторини кўрсатади.

4. Назорат саволлари

1. Ўзбекистонда мавжуд стандарт кучланишлар, ҳамда кучланишни танлаш соҳасини изоҳланг.
2. Электр энергия истеъмолчилари тўғрисида маълумот беринг.
3. Электр таъминоти соҳасида электр ускуналарни шарҳланг.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

16-майруза. Энергетика тизими.(2 соат)

- Режа:** 1. Энергетика тизими. Ўзбекистон бирлашган энергетика тизими.
2.Электр тармоқлар ва тизимлар.
3. Электр энергиясини халқ хўжалигида қўллаш соҳаси.
4. Назорат саволлари.

1. Энергетика тизими.

Бирлашган энергия тизимлари. Бирлашган энергия тизимлари (яъни, электр тармоқларининг) мустақил электр оролар муқобил устида кўплаб муҳим фойда таклиф этади. Катта электр тармоқлари тизими барқарорлиги, ишончлилиги, хавфсизлик ва максимал мақсадида электр инертсия фойда олиш учун қурилди. (Инертсия бу бобда, кейинчалик муҳокама қилинади.) Бундан ташқари, бугунги норматив атмосферасида, катта-бирига боғланган электр тармоқларининг бир баҳога сотиш / маркетинг янги имкониятлар, муқобил даромад оқимларни ва ресурс алмашиш таклиф этамиз.

Электр тизимлари узоқ вақт олдин электр тармоқларини бир-бирига бўлди. Ўзаро боғланган тизимлари ўз навбатида, ишончлилиги ва хавфсизлигини яхшилайти, панжарани, барқарорлаштириш. Ўзаро боғлиқлиги захираларига таъминлаш умумий харажатларни камайтириш ёрдам беради. Ўзаро боғлиқ тизимлари, частотасини сақлаб кучланиш қулаши олдини олиш ва кирувчи юк-тўкилган вазиятлар юзага камайтириш ёрдам беради.

Бундан ташқари, бир-бирига боғлиқ электр компаниялари ахборот алмашиш имкониятларини фойда. Бу манфаатлар муштарак режалаштириш ўқишни (масалан, бўрон зарар каби) фавқулодда вазиятлар чоғида ўзаро ҳамкорликни, айниқса, телекоммуникатсия соҳаларида янги технологиялар алмашиш, тизим назорат қилиш марказлари ва энергия бошқариш ўз ичига олади.

Ушбу бобнинг эътибор Бирлашган энергия тизимлари электр асосларини ўрганиш бўйича эканлигини унутманг, илтимос; тартибга солиш ва қувват агентлиги ташкилотлар жиҳатлари кўриб, лекин ишлаб чиқилган эмас бўлади.

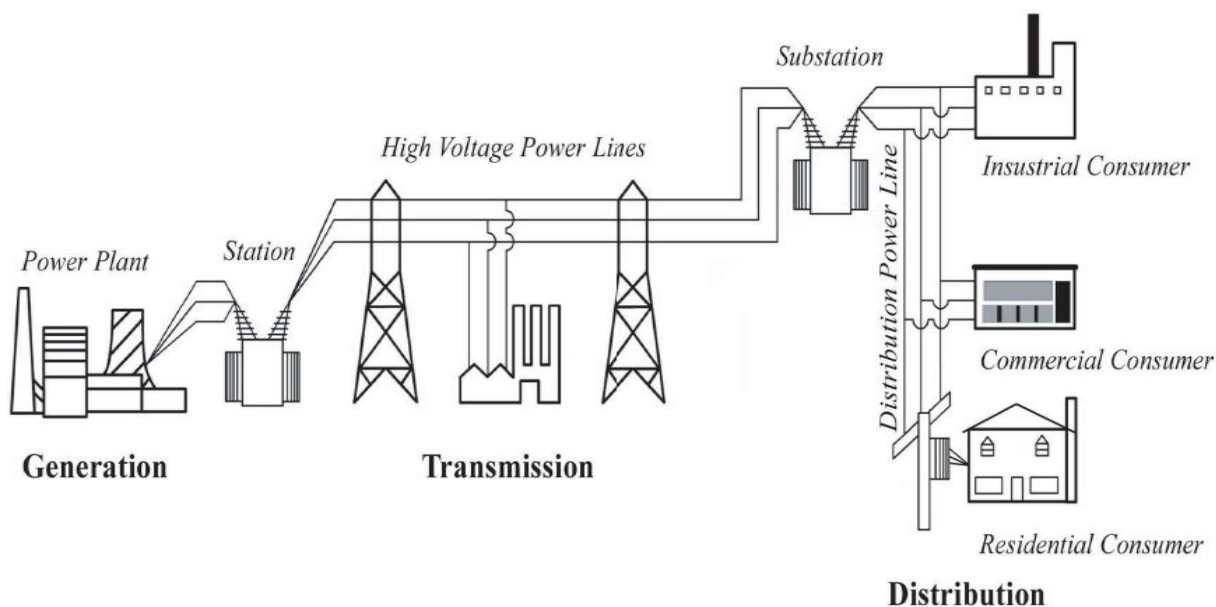
Тизим ҳақида умумий маълумот. Электр тизимлари реал вақт энергия этказиб бериш тизимлари мавжуд. Реал вақт электр ташилди, ҳосил, ва сиз ёруғлик калитини очишда лаҳзани тақдим этилади, деган маънони англатади. Электр тизимлари, сув тизимлари ва газ тизимлари каби сақлаш тизимлари эмас. Талаб бунинг учун чақиради ўрнига, Генераторлар энергия ишлаб чиқариш.

104-расм электр энергетика тизимининг асосий қурилиш блоклари кўрсатади. тизими электр энергияси электр заводида ишлаб чиқарилган ва кейин самарали узоқ масофа ташиш учун кўпроқ мос юқори вольтли электр энергиясига электр станцияси айлантирилди қайси томонидан авлод билан бошланади.

Электр станциялари электр энергиясини ишлаб чиқариш жараёнида энергиянинг бошқа манбаларини конвертация қилиш. Масалан, иссиқлик,

механик, гидравлик, кимёвий, қуёш, шамол, геотермал, ядровий ва бошқа энергия манбалари, электр энергияси ишлаб чиқаришда ишлатилади. Электр энергетика тизимининг узатиш қисми юқори вольтли (ЮВ) электр тармоқлари самарали истеъмол жойларда узоқ масофаларга электр энергиясини олиб. Ниҳоят, подстанцияларни бу яна, турар-жой, савдо, ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш учун айланади ўз масканига электр энергия тарқатиш учун кўпроқ мос келади тарқатиш электр узатиш линиялари орқали узатилади қуйи кучланишли энергиясига электр энергияси ҳв конвертатсия қилиш.

А тўлиқ қўламли долзарб ўзаро боғланган электр тизими анча мураккаб 109-расм кўрсатилган кўра бўлади; Бироқ асосий тамойиллари, тушунчалар, назариялар ва атамашуносликни барча бир хил бўлади. Биз асослари билан бошланади ва биз материаллар орқали ҳаракат қилиб мураккаблиги киритиш қилади.



109-расм. Тизим ҳақида умумий маълумот

Европа ва Осиёда электр энергиясини ишлаб чиқиш, узатиш ва тақсимлаш 50 Гц частотали уч фазали ўзгарувчан ток билан бажарилади. Буни ўзгарувчан токни осон бошқа турдаги энергияга айлантирилиши ва

жуда ишончи бўлган асинхрон электр машиналарини ишлатиш мумкинлиги билан тушунтириш мумкин.

Электр қурилмаларининг тайёрлаш сонини камайтириш мақсадида Давлат стандарти томонидан генераторлар, трансформаторлар, тармоқлар ва истеъмолчилар учун қуйидаги номинал кучланишларнинг муайян кийматлари белгиланган.

Электр станциясидаги генераторлар ва электр станциялар параллел ишлайдилар. Бу эса электр таъминоти тизимининг ишончлигини оширади, захирадаги электр ускуналарининг сонини камайтиради, электр энергиясининг нархини арзонлаштиради ва қурилмаларини текис юкланишини таъминлайди.

Энергетика тизими - бу электр станцияларини, узатиш линиялари, умумий юкламалар учун ишловчи подстанциялар ва келишилган тартибда ишловчи иссиқлик тармоқларнинг бирлашмасидир.

Тизимлар орасидаги қувват алмашинувиға хизмат қилувчи алоқа линиялари билан боғланган район энергетика тизимлари бирлашган энергетика тизимини ташкил қилади.

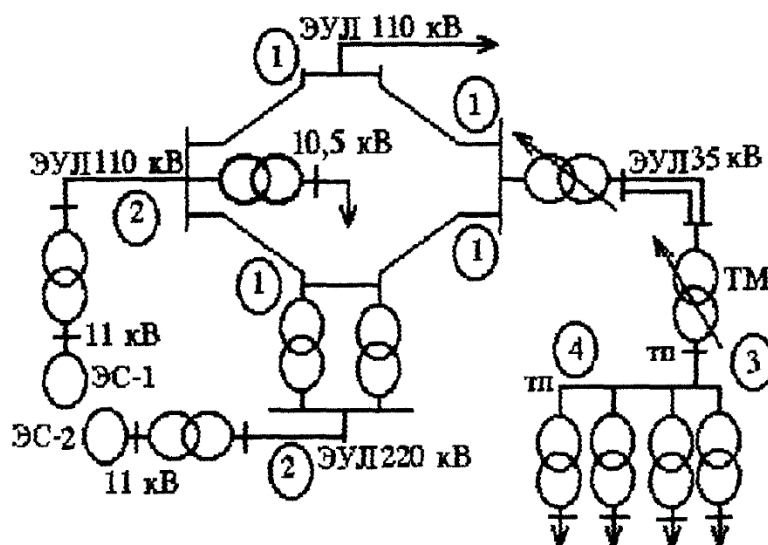
Энергетика тизими икки хил турдаги элементлардан иборат: ўзгартирувчи, яъни бу элементлар ёрдамида энергия бир турдан иккинчи турга ўзгартирилади, узатувчи, яъни булар (ҳаво ва кабел линиялари) энергияни керакли масофаларга узатишга хизмат қилади.

Электр энергетика тизимининг электр энергия ишлаб чиқарувчи, тақсимловчи ва ўзгартирувчи қисми *электр тизими* деб аталади.

Электр тизимиға генераторлар, тақсимловчи ускуналар (ТУ), электр тармоқлари ва электр энергиясини қабул қилувчи ускуналар киради.

2. Электр тармоқлар ва тизимлар

Электр тармоқлари электр тизимининг бир қисми бўлиб, электр энергиясини манбадан истеъмолчиларга узатиш учун, ҳамда улар орасида тақсимлаш вазифасини бажаради (110-расм).



110-расм. Энергетика тизимида электр тармоғининг шартли схемаси

Электр тармоқлари - электр узатиш линиялари, подстанциялар, тақсимлаш пунктларидан ташкил топгандир. Кўп миқдордаги электр

энергиясини нисбатан узоқ масофаларга фақат юқори кучланишли линиялар орқали узатиш иқтисодий жиҳатдан фойдали ҳисобланади. Бу мақсад учун генераторлар ишлаб чиқарган энергияни юқори кучланишли энергияга ўзгартириб берувчи трансформаторлар хизмат қилади.

Уланишнинг шартли схемаси бўйича электр тармоқлари шуъласимон ва берк занжирли бўлиши мумкин. Агар электр тармоғи орқали электр энергияси бир манбадан олиниб, фақат бир томонга узатилса бундай тармоқ *шуъласимон электр тармоғи* деб аталади.

Ўз вазифалари бўйича электр тармоқларини шартли равишда уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Нисбатан катта бўлмаган, радиуси ўртача 30 километргача бўлган ҳудудларни таъминлашга хизмат қиладиган 35 кВ гача (35 кВ кучланиш ҳам киради) бўлган маҳаллий электр тармоқлари. Бунга шаҳар, қишлоқ, саноат ва бошқа шунга ўхшаш электр тармоқларини киритиш мумкин;

2. Каттароқ масофаларга хизмат қилувчи 500 кВ кучланишли электр тармоқлари;

3. Айрим тизимларни бир бири билан боғлайдиган тизимлараро электр тармоқлари.

Икки ва ундан ортиқ манбадан таъминланадиган электр тармоғи *берк занжирли* деб аталади.

105-расмга асосан, электр энергияси электр станцияларидан (ЭС) юкланиш марказларига бевосита район электр тармоқларининг ташкил этувчи электр узатувчи линиялари (1) билан ёки таъминловчи, қабул қилувчи трансформатор подстанцияларида ва уларни боғловчи электр узатувчи линиялари (ЭУЛ) (2) орқали узатилади. Электр энергияси билан таъминлашда ишончлиликини ошириш учун кўпгина район электр тармоқлари берк занжирли бўлади.

Қабул қилувчи подстанциялар асосан юкланган ҳолда ростланувчи (ЮХР) трансформаторлардан ташкил топган бўлиб улар тақсимловчи тармоқнинг таъминлаш маркази (ТМ) сифатида хизмат қилади, Таъминлаш марказидан электр энергияси тақсимловчи пунктларга (ТП) узатилади ва кейин шу кучланишда электр ускуналари орасида тақсимланади ёки трансформатор подстанцияларига узатилади. Бу ерда эса паст кучланишга ўзгартиришга, истеъмолчилар ўртасида тақсимланади.

Узунлиги давомида электр энергиясини ТМ дан ТП га ёки тўғридан тўғри подстанцияга узатадиган ЭУЛ (3) таъминловчи деб аталади. Узунлиги давомида бир неча трансформатор подстанциялари ёки истеъмолчи ускуналар уланган ЭУЛ (4) *тақсимловчи* деб аталади.

Тармоқнинг шаклини ва схемасини қабул қилиш жуда мураккаб иш бўлиб, у ишончлилики, тежамкорлик, ишлатишдаги қулайлик, хавфсизлик ва кейинчалик ривожлантириш имкониятларини талабларига жавоб бериши керак.

Тақсимлаш тизими. 111-расмда кўрсатилган бундай тарқатиш тизимлари, турар-жой, савдо ва саноат истеъмол муассасаларида жойлашган хизмат-кириш жиҳозлашга тарқатиш нимстансия электр энергияси етказиб учун масъулдирлар. Америка Қўшма Штатларида энг тарқатиш тизимлари 12,5 кВ ва 24,9 кВ ўртасидаги асосий кучланиш

кийматига фаолият кўрсатмоқда. Баъзи 34,5 кВ ишлатишга ва баъзи паст кучланишли тақсимлаш каби 4 кВ да фаолият кўрсатмоқда. Бу паст волтли тарқатиш тизимлари босқичда амалга оширилмоқда. Тарқатиш трансформаторлар ўрта истеъмол волтажларіна асосий кучланиш ўзгартиради. Ушбу бобда нимстансия ва истеъмолчи ўртасидаги тарқатиш тизимлари муҳокама.



111-расм. Тақсимлаш тизими

3. Электр энергиясини халқ хўжалигида қўллаш соҳаси

Халқ хўжалигида электр энергиясини кенг миқёсда қўлланилиши, унинг қуйидаги ўзига хос хусусиятларидан келиб чиқади:

- амалда барча хил энергия турларига (иссиқлик, механик, ёруғлик ва ҳакозо) айлантириш хусусияти;
- маълум масофаларга катта миқдорларда узатиш имконияти;
- энергияни бўлиниши ва унинг кўрсаткичларини (кучланиш ва частота) ўзгартириш хусусияти;
- электромагнит жараёнларни катта тезликларда содир бўлиши.

Электр энергиясини бўлиниши чексиз имкониятлар беради. Катта ва кичик қувватларга эга бўлга қурилмаларни яратишга имкон беради, масалан, катта электродвигател ўрнатилган пресслар ёки кичик электродвигателли қўл соатлар.

Электр энергиясини истеъмоли. Саноат корхоналари электр энергиясини асосий қисмини истеъмол қилади.

Саноат корхоналарини ишлаб чиқариш суръатларини ошириш, ёрдамчи робот курилмаларини электрлаштирилганига ҳам боғлиқ. Ёрдамчи ва транспорт ишларини электрлаштириш, асосий ишлаб чиқариш воситаларини ишлаб чиқаришдан кўра 3-4 маротаба самарали.

Қишлоқ хўжалигини электрлаштириш, ушбу соҳанинг ўзига хос хусусиятларига боғлиқ. Яъни ишлаб чиқаришнинг катта майдонда тарқалганлиги, меҳнатнинг паст даражада жамланганлиги, ишларнинг мавсумийлиги ва ҳақозо.

Электрлаштирилган темир йўл транспорти ҳам катта миқдорда электр энергиясини истеъмол қилади.

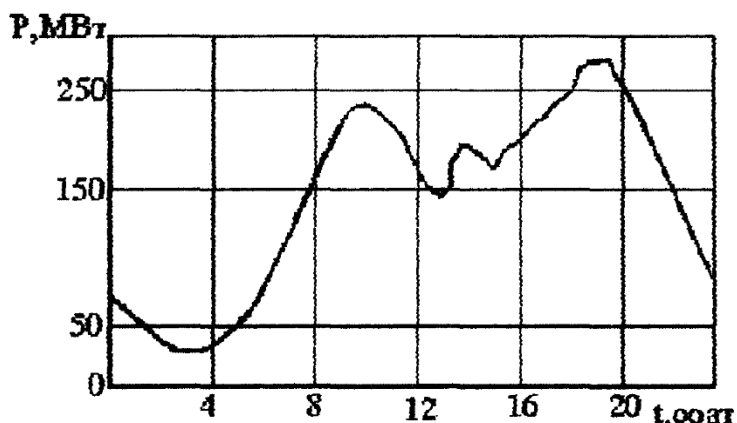
Электрлаштирилган темир йўл транспортида ҳам ўзгарувчан, ҳам ўзгармас токдан фойдаланилади. Лекин ўзгарувчан токнинг баъзи кўрсаткичлари самаралироқ ва ҳозирги вақтда темир йўлларни электрлаштиришда ўзгарувчан токдан фойдаланилмоқда.

Келажакда шаҳар ички транспортида, электр энергиясини аккумулятордан олувчи, электромобил ва электробуслардан фойдаланиш кутилмоқда. Тизимдаги истеъмол суръатлари пасайганда, аккумуляторларни зарядлалаб олиш мумкин.

Авваллари кундалик ҳаётда электр энергияси фақат ёритиш учун ишлатилар эди ҳозирги даврга келиб электр энергиядан музлатгич ва телевизор каби уй-рўзғор буюмларни ишлатиш учун фойдаланилмоқда. Электр энергиясини саноат корхоналари, транспорт ва бошқа истеъмолчиларда фойдаланиш бир кеча-кундуз давомида ўзгаргани каби йил давомида ҳам ўзгаради.

Электр энергиясининг истеъмолига йил фасллари ҳам таъсир этади. Қиш фаслида катта миқдордаги электр энергия ёритиш ва иситиш учун сарфланади. Бундан ташқари об-ҳаво шароитларини ҳам эътиборга олиш керак. Катта миқдордаги қорнинг ёғиши транспортдаги электр энергиясига бўлган талабни оширишга олиб келади.

Мисол учун катта шаҳарларда электр энергиясини истеъмолининг қиш мавсумидаги бир кунлик юкламалар графиги 112-расмда келтирилган.



112-расм. Катта шаҳарларда электр энергия истеъмолининг қиш мавсумидаги электр юкламалар графиги

4. Назорат саволлари

1. Энергетика тизими ҳақидаги тушунча.
2. Электр тармоқлари, ҳамда электр тизимлари тузилишини ташкил

этувчи элементлар.

3. Электр тармоқларини ўз вазифалари бўйича бўлинган гуруҳлари.
4. Уланиш схемаси бўйича электр тармоқларинг турлари ва изоҳи.
5. Электр энергияни халқ хўжалигида қўллашнинг ўзига хос хусусиятлари.
6. Электр энергиясини истеъмолининг ҳозирги давр талабидаги ҳолати.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
4. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

17-март. Электр моторлар ва генераторлар.(2 соат)

Режа: 1. Электр моторлар ҳақида умумий тушунчалар.

2. Генераторлар.

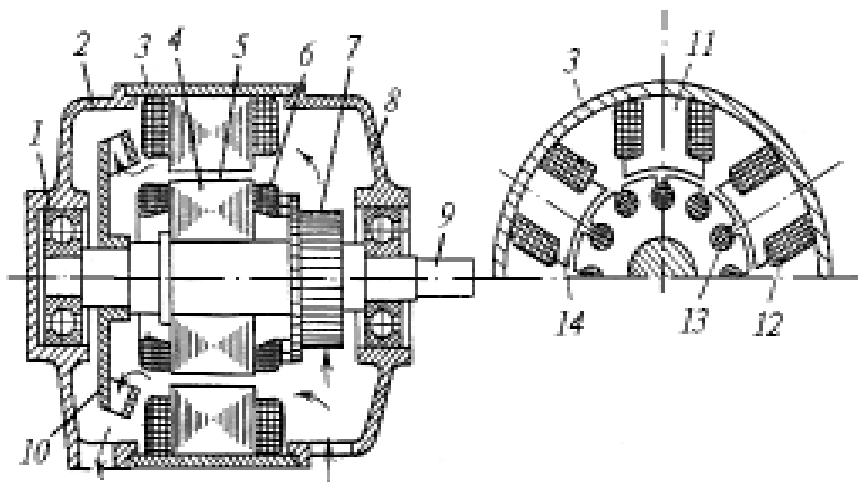
3. Ўзгармас ток моторлари.

4. Ривожланган мамлакатларда электр мотор ва генераторларни ишлатилиш соҳаси.

5. Назорат саволлари.

1. Электр моторлар ҳақида умумий тушунчалар

Электр моторларнинг (113-расм) қўзғалмас қисмини статор деб, айланувчи қисмини ротор деб аташ қабул қилинган. Статор билан ротор бир-биридан ҳаволи тирқиш (5) билан ажратилган. Ўзгармас ток моторида тармоққа коллектор (7) ва чўткалар орқали ротор чулғами туташтирилади, шу сабабли унинг ротори якор деб юритилади.



113-расм. Электр мотор конструкциясининг элементлари.

Кутб ўзак (11) ва учлик (14) дан ташкил топган. Учлик (14) кутбнинг ҳаволи тирқиш томонга қараган кенгайтирилган қисмдан иборат. Ўзак (4), вентилятор (10), коллектор ва подшипниклар (1) вал (9) га ўтқазилади.

Маълум изчилликда уланган ўтказгичлар чулғам (6) ни ҳосил қилади, у ротор ўзаги (4) нинг ариқчалари (13) га жойлаштирилади. Магнит майдонни электр магнитлар ёки доимий магнитлар ҳосил қилади. Уйғотиш чулғамлари деб аталадиган электр магнитлар (12) чулғамлари кутблар ўзаклари (11) нинг атрофида жойлаштирилади.

Электр моторлардаги ўзаклар ва чулғамлар бевосита энергияни ўзгартириш учун хизмат қилади, шу боис, улар конструктив қисмлар (актив қисмлар маҳкамланадиган корпуслар, шчитлар, валлар, ҳамда бошқа йиғиш birlikлари ва деталлар) дан фарқли ўлароқ, актив қисмлар деб ҳам аталади.

Электр моторлар ўзакларини доимий ёки ўзгарувчан магнит оқими кесиб ўтади. Якорлар ўзакларидан доим ўзгарувчан магнит оқими кесиб ўтиб туради. Шу сабабли, уярма тоқлардан юзага келадиган магнит исрофларини камайтириш учун улар электротехника пўлати листларидан

йиғиш усулида тайёрланади. Ўзгармас ток машиналари ва синхрон машиналар кутблари залворли қилиб ишланиши мумкин.

Статорнинг асосий конструктив элементи корпус (3) (станина) бўлиб, унга чулғамли кутб ёки ўзак маҳкамланади. Нисбатан кичик ўлчамли машиналарда корпус қуйма қилиб тайёрланади. Катта ўлчамли машиналарда эса корпусни пайвандлаб тайёрлаш арзонроққа тушади ва унинг оғирлиги енгил бўлади. Корпусга четларидан подшипник тўсиқлари (2) ва (8) подшипниклар (1) билан бирга маҳкамланган, подшипникларда ротор айланади.

Мотор одатда вентилятор (10) билан совитиб турилади. Ҳаво ротор, статор ва коллектордаги шамоллатиш каналлари орқали ўтиб, чулғамлар, ўзаклар ва бошқа қизиган қисмларни совитади.

Электр моторлар генератор режимида ҳам, мотор режимида ҳам ишлай олади. Аммо кўп ҳолларда улар шу режимлардан бирида ишлайдиган қилиб тайёрланади. Бу ҳол моторни талаб этилган иш шароитига мослаш, унинг оғирлигини, ўлчамларини камайтириш ва ФИК ни ошириш имконини беради.

Электр моторларнинг ишончли ишлаши уларнинг конструкцияси ва ишланиш вариантида уларнинг ташқи муҳитнинг иқлимий омилларига қаршилиқ кўрсатиши қанчалик кўзда тутилганлигига кўп даражада боғлиқ. Иқлим омилларига қуйидагилар киради: ҳавонинг ҳарорати, намлиги, ҳаво ёки газ босими (денгиз сатҳидан баландлиги), қуёш радиацияси, ёмғир, шамол, тузли туман, қиров ва ҳ.к. Ҳар хил иқлимли ҳудудлар учун моторларнинг ишланиш варианти давлат стандартларида белгиланган. Мотор русум-ўлчами ҳарф-рақамли шартли белгисининг охирига моторнинг қандай иқлим учун ишланганлигини кўрсатувчи ҳарф ёзилади: **О** - мўтадил иқлим учун; **ОЕ** - совуқ иқлим учун; **ОА** - тропик нам иқлим учун; **ОН** - тропик қуруқ иқлим учун; **О** - ҳам қуруқ, ҳам нам тропик иқлим учун; **И** - қуруқликдаги барча ҳудудлар учун (ҳамма иқлимларга мўлжаллаб ишланган); **М** - мўтадил совуқ денгиз иқлими учун; **ТМ** - тропик денгиз иқлими учун; **ОМ** - чекланмаган миқдордаги сузиб юриладиган ҳудудлар учун (барча денгиз иқлимлари учун); **А** - қуруқлик ва денгиздаги барча ҳудудлар учун.

Электр моторлар белгисида ҳарфдан кейин рақам ёзилиши мумкин, у моторнинг қаерга қўйиб ишлатилишига боғлиқ ҳолда ишланиш тоифасини билдиради: 1 - очик ҳавода ишлаш учун, 2 - ташқаридан ҳаво бемалол кириб турадиган очик хоналар учун, 3 - ёпиқ хоналар учун, 4 - иситиладиган ва шамоллатиб туриладиган хоналар учун, 5 - зах хоналар учун.

Умумий ишларга мўлжалланган моторлар мўтадил иқлимли ҳудудларда ишлашга мўлжаллаб тайёрланади - ишланиш варианти **О**, жойлаштириш тоифалари 3 ва 4 (**О3** ва **О4**).

Электр моторларга доир Давлат стандартларида машина ичидаги ток ўтказувчи ёки ҳаракатланувчи қисмларга тегиб кетишдан, машинани бегона қаттиқ жисмлар ва сув тушишидан ҳимоя қилиш даражалари белгилаб берилади. Умумий ишларга мўлжалланган моторлар ҳимоялаш даражаси икки хил қилиб тайёрланади: **ИП23** (ёки ўзгармас ток моторлари

учун **ИП22**) ва **ИП44**. Улардан биринчиси ҳимояланган моторларни, иккинчиси ёпиқ қилиб ишланган моторларни билдиради.

Ҳимоя даражасининг ҳарф-рақамли белгиси лотин ҳарфлари **ИП** (инглизча Интернационал Протекцион сўзларининг бош ҳарфлари) ва иккита рақамдан иборат. Бу рақамлардан биринчиси кишиларни мотор ичидаги ток ўтказувчи ва айланувчи қисмларга тегиб кетишдан ҳимоялаш даражасини, шунингдек, моторнинг ўзини қаттиқ бегона нарсалар тушишидан ҳимоялаш даражасини билдиради; иккинчи рақам моторнинг ичига сув киришидан ҳимоялаш даражасини ифодалайди.

ИП23 белгидаги 2 рақами моторда киши бармоқларини ток ўтказувчи ва ҳаракатланувчи қисмларга тегиб кетишдан ва мотор ичига диаметри 121,5 мм дан кичик бўлмаган бегона қаттиқ нарсалар тушишидан ҳимоялаш таъминланганлигини билдиради. 3 рақами моторга вертикалга нисбатан 60° қияликда тушувчи ёмғирдан ҳимоялаш таъминланганлигини, **ИП22** белгидаги иккинчи рақам эса вертикалга нисбатан кўпи билан 15° қияликда тушувчи сув томчилардан ҳимоялаш таъминланганлигини билдиради.

ИП44 белгидаги биринчи 4 рақами асбоб, сим ва 1 мм дан қалин бўлган бошқа шунга ўхшаш нарсаларни мотор ичидаги ток ўтказувчи қисмларга тегиб кетишдан, шунингдек, мотор ичига 1 мм дан кичик бўлмаган нарсалар тушишидан ҳимоялаш таъминланганлигини билдиради. Иккинчи 4 рақами исталган йўналишда сув томчилари тушишидан ёки **Л** - станинасининг узунлигига кўра ўрнатиш ўлчами, 2 (ёки 4, 6, 8, 10, 12) - кутблар сони, **ОЗ** - қандай иқлимга мос ишланганлиги (**О**) ва жойлаштириш тоифаси (3).

Биринчи **А** ҳарфидан кейин иккинчи **А** ҳарфи ёзилиши мумкин (масалан, **4АА63**), у станина ва тўсиқлар алюминий қотишмасидан тайёрланганлигини билдиради ёки бўлмаса, биринчи **А** ҳарфидан кейин **Х** ҳарфи ёзилиши мумкин, у станина алюминийдан, тўсиқлар эса чўяндан ясалганини кўрсатади; бу ҳарфларнинг йўқлиги станина ва тўсиқлар чўян ёки пўлатдан ишланганлигини билдиради.

Фазали ротори бўлган асинхрон моторлар белгисида **К** ҳарфи ёзилади, масалан, **4АИЕ**.

Асинхрон моторларнинг ротори билан статори орасидаги ҳаволи тирқиш катта бўлмайди. Масалан, айланиш ўқининг баландлиги 56-90 мм бўлган тўрт, олти ва саккиз кутбли моторларда бу тирқиш 0,25 мм.

Тузилишига кўра электр моторларни коллекторли ва коллекторсиз хилларга ажратиш қабул қилинган. Коллекторли моторлардан кўпинча ўзгармас токда ишлаш учун генератор ва моторлар сифатида фойдаланилади. Ўзгарувчан токда ишлайдиган коллекторли моторлар камроқ, асосан, нисбатан кичик қувватли электр моторлар сифатида қўлланилади.

Ўзгармас ток моторлари тайёрланиши жиҳатидан мураккаб коллекторга эга бўлиб, бундай коллекторлар ишлатиш вақтида синчиклаб қаров ўтказишни талаб этади ва моторни қимматлаштириб юборади. Улар айланиш тезлиги кенг ораликда равон ростлаш, тез-тез ишга тушириш ва реверсивлаш (реверс-айланиш йўналишининг ўзгариши) ҳолларида, ишга

тушириш моменти катта бўлганда қўлланилади. Ўзгармас ток моторлари металлургия саноатида прокат станларини юргизиш, шунингдек, шахта кўтаргичлари, экскаваторлар, метрополитен, трамвайлар, троллейбуслар, тепловозларни юргизиш учун кенг қўламда ишлатилади.

Асинхрон мотор электр энергиясини механикавий энергияга айлантириб беради. Асинхрон моторлар тузилишига кўра энг содда бўлиб, моторлар сифатида энг кенг тарқалган. Улар қуввати ўн ваттдан юзлаб ва минглаб киловаттга етадиган қилиб тайёрланади. Асинхрон моторлар ҳозирги замон моторларининг энг кўп тарқалган хилдир.

Юксак иқтисодий ривожланган давлатларда техникавий ва иқтисодий кўрсаткичлар асинхрон моторларнинг кенг миқёсда ишлаб чиқаришда қўлланилиши билан белгиланади. Ҳозирги вақтда саноатда ишлатиладиган моторларнинг 95% ни асинхрон моторлар ташкил қилади. Бу ўз навбатида АМ нинг тузилиши ва ишлашга қулайлиги билан белгиланади, ҳамда бошқа моторлардан фарқини кўрсатади.

Демак, асинхрон моторлар бошқа электр моторлар сингари мотор, генератор ва электромагнитавий тормоз режимларида ишлай олади, аммо улар амалда асосан мотор сифатида кенг қўлланилади.

Конструкциясининг соддалиги, нархининг арзонлиги, ишлашда ишончлилиги, шу каби афзалликлари билан ўзгармас ва синхрон моторлардан фарқ қилувчи асинхрон моторлар саноатда, қишлоқ хўжалиги ва қурилишда фойдаланилади.

Асинхрон мотор асосан иккита қисмда тузилган:

- қўзғалмас қисм – статор;
- қўзғалувчан қисм – ротор,

ҳамда ҳар бирининг алоҳида-алоҳида чулғамлари ва фазаларидан иборат.

Асинхрон моторларнинг ишлатилиши қуйидагича бўлади.

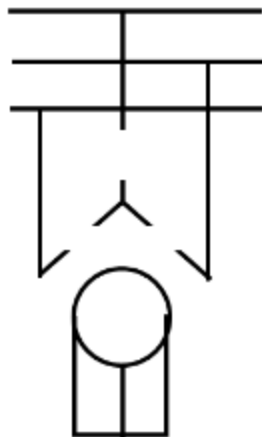
Уч фазали ўзгарувчан ток статор чулғамларидан ўтганда $n_1 = \frac{60 \cdot f}{P}$

бўлган айланувчи магнит майдон оқими куч чизиқлари ротор чулғамларини кесиб ўтади ва уни индукциялайди. Чулғам ёпик берк бўлганлиги сабабли ток оқа бошлайди. Демак статор чулғамларида ҳосил бўлган айланувчи магнит майдон оқими айланган томон ротор ҳам айлана бошлайди, яъни ($n_1 \neq n_2$) тезлик орқали.

Демак асинхрон моторларда статор чулғамларида ҳосил бўлган айланувчи магнит оқим тезлиги билан роторнинг тезлиги бир хил бўлмайдиган моторлар *асинхрон* ва акси бўлса *синхрон* деб аталади.

Янги юкламага боғлиқ бўлган ҳолда ротор тезлиги ўзгаради ва шу ҳолда ишлайди. Яъни роторнинг айланиш тезлиги магнит майдоннинг айланиш тезлигига тенг бўлмаган ҳолда ишлайди.

Асинхрон моторнинг ишлаш принципи 114-расмда кўрсатилган.



114-расм. Асинхрон моторнинг ишлаш принципи схемаси

Бунинг учун электр тармоқдан статор чулғамларига уч фазали ток берамиз. Икки кутбли тақасимон магнит ўзгармас n_0 тезлик билан ўқ атрофида айланмоқда деб фараз қилайлик. Магнитнинг кутблари ўртасига $B-B_1$ ўқда айланадиган барабан-ротор жойлаштирилган. Магнит майдоннинг куч чизиқлари роторнинг a, b, c ва d стерженларини кесиб ўтади ва унда I_a, I_b, I_c ва I_d электр юритувчи кучларни ҳосил қилади. Бу стерженлар бўйлаб i_a, i_b, i_c ва i_d тоқлар (уярма) йўналади. Бу уярма тоқлар билан доимий магнитни магнит майдонининг ўзаро таъсири натижасида дискни айлантирувчи куч ҳосил бўлади.

Жоул-Ленц қонунига асосан ҳар қандай индукцион ток уни ҳосил қилувчи сабабга қаршилиқ қиладиган томонга йўналган бўлади. Шу сабабли дискда ҳосил бўлган уярма тоқлар магнитнинг айланишини тўхтатишга интилади, лекин тўхтата олмайдиган магнитга эргашиб айлана бошлайди.

Бунда дискнинг айланиш тезлиги магнит майдоннинг айланиш тезлигидан доимо кам бўлади. Агар бирор сабаб билан бу тезликлар тенг бўлиб қолганда эди, дискни кесиб ўтган магнит майдон оқимлари ўзгармаган, натижада унда ҳеч қандай уярма тоқлар ҳосил бўлмаган ва ниҳоят дискни айланма ҳаракатига келтирувчи кучлар вужудга келмаган бўларди.

Асинхрон моторларда айланувчи доимий магнит ўрнига айланувчи магнит майдони олинади: бу майдон статорнинг уч фазали чулғамидан уч фазали ўзгарувчан ток ўтганда ҳосил бўлади.

Статорнинг айланувчи магнит майдони ротор чулғами симларини кесиб ўтиб, уларда ЭЮК индукциялайди. Агар ротор чулғами учлари билан қаршилиқ орқали ёки ўзаро қисқа туташтирилса, бу индукцион ЭЮК ротор чулғамида ток ҳосил қилади. Ротор чулғамидаги ток билан статор чулғамининг айланувчи магнити магнит майдонининг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган айлантирувчи момент роторни айланма ҳаракатига келтиради. Демак ротор айланиш тезлиги доимо магнит майдоннинг айланиш тезлигидан кичик бўлади.

Агар бирор пайтда роторнинг айланишлар сони статорнинг айланишлар сонига тенг бўлиб қолса, бу пайтда ротор чулғамининг сиртларини статор майдонининг магнит чизиқлари кесмайдиган бўлиб қолади ва роторда ток бўлмайди. Бу ҳолда айлантирувчи момент нолга

тенг бўлиб қолиб, бу пайтда роторнинг айланиш тезлиги статорнинг айланиш тезлигига нисбатан катталашиб кетади.

Синхрон моторлар генератор ва моторлар сифатида ишлатилади. Қуввати 1 мВт ва ундан катта бўлган синхрон генераторлар - иссиқлик электр станцияларидаги турбогенераторлар ва гидроэлектр станцияларидаги гидрогенератор - электр энергиясининг асосий манбаи ҳисобланади. Бирдан ўнларча киловаттга кам қувватли генераторлардан ички ёнув моторли кўчма электр станциялари учун фойдаланилади. Қуввати бир неча юз киловаттдан бир неча ўн минг киловаттга етадиган синхрон моторлар турли турбомеханизмлар (компрессорлар, насослар, вентиляторлар ва ҳ.к.) ни ҳаракатга келтириш учун мўлжалланган. Улар реактив қувватни тармоққа бериб, юкланиш қувват коэффициенти - $\cos\varphi$ ни ошириш хусусиятига эга, бу эса қувват юз киловатт ва ундан ортиқ бўлганда электр энергиясини анчагина тежашга имкон беради.

Электр моторларга хизмат кўрсатиш. Электр моторларни узоқ муддатга ишга яроқли ҳолатда сақлаш учун таъмирлар оралиғида уларга техник хизмат кўрсатиш катта аҳамиятга эга. Унинг вазифасига моторнинг ҳарорати режимини, унинг чўткалари контакти, коллектори ва контакт ҳалқаларининг аҳволини, вибрацияни, подшипниклар аҳволини ва уларда мой борлигини кузатиш киради.

Ишчи механизм ва моторларнинг ишлаши давомида навбатчи ходим уларнинг моторларини бир марта кўздан кечириб чиқади ва моторни чанг ҳамда ифлосликлардан тозалайди, бунда у иш режими оғир бўлган (тез-тез ишга тушириладиган ва тўхтатиладиган, механизми ўқига катта юкланиш тушадиган, атроф-муҳит ҳарорати юқори бўлган) моторларга алоҳида аҳамият беради.

Электр моторларнинг давомли нормал ишлашини таъминлаш мақсадида вақти-вақти билан тармоқдан ўчирилади, ходим моторни сиқилган ҳаво билан тозалайди, подшипникларда мой бор-йўқлигини текширади, коллектор ва контакт ҳалқаларини тозалайди, чўтка тутқичларининг ишини, изоляция аҳволини текширади ва заминловчи қурилмаларни кўриб чиқади, чўткаларни нейтрал ҳолатга ўрнатади ва шамоллатиш каналларини тозалайди.

Моторларнинг ҳарорати режимини текшириш. Изоляцияловчи материалнинг синфига қараб, атроф-муҳит ҳарорати 40°C лигида моторлар учун рухсат этилган ҳароратларнинг ошиш чегараси турлича (60 дан 125°C) бўлади.

Электр моторларнинг қизиб кетиши биринчи навбатда чулғамларнинг изоляцияси учун хавфлидир, чунки бу ҳолда уларнинг ишлаш муддати қисқаради, баъзан эса электр моторлар батамом ишдан чиқади.

Моторнинг қизиши юкланиш ва иш режимига боғлиқ. Қизиб кетишнинг асосий сабаби, моторларнинг ток билан ўта юкланишидир. Бу ҳодиса узоқ муддатли режимда ўзгарувчан ток моторлари учун статор занжиридаги, ўзгармас ток моторлари учун якор занжиридаги токни назорат тарзда ўлчаб кўриб аниқланади.

Қисқа муддатли такрорланувчан режимда ишлайдиган моторларда ток доимо ўзгариб туради, шунинг учун уларнинг юкланишини шчитга ўрнатилган ўлчов асбоблар ёрдамида эмас, балки махсус асбоблар (осциллографлар) ёрдамида токнинг вақт бўйича ўзгариши диаграммаси олинади ва унинг асосида механизмнинг иш цикли учун токнинг эквивалент қиймати аниқланади.

Юкланиш нормал бўлганда моторнинг қизиб кетишига унинг ёмон совитилиши (вентилятор қанотларининг шикастланиши, шамоллатиш каналлари ва туйнукларнинг тўлиб қолиши) ёки атроф-муҳит ҳарорати 40°C дан ортиб кетиши сабаб бўлиши мумкин.

Қуввати 100 кВт ва ундан кам бўлган моторларнинг қизиш даражаси термометр билан аниқланади. Термометр бўлмаганда моторнинг қизиш даражаси одатда қўлни теккизиб текширилади. Агар у жуда иссиқ бўлса, кўчма, яхшиси спиртли термометр билан ўлчанади, чунки у магнит майдон таъсирида хатога йўл қўймайди. Термометрнинг актив қисми алюминий фолга билан зич қилиб ўралади ва мотор сиртидаги ўлчанадиган жойга сиқиб қўйилади, устидан эса изоляцияланган жойи иссиқликни изоляцияловчи пахта билан ўралади.

2. Генераторлар.

Механик энергияни электр энергияга айлантириб берадиган моторлар *генератор* дейилади. Генераторларни ҳаракатга келтирадиган бирламчи механик энергия манбаи бўлиб, булар сифатида буғ ёки газ турбиналари, ички ёнув моторлари (масалан, дизел) хизмат қилади. Генераторлар асосан электр станцияларида ишлатилади.

Генераторлар ишлаб чиқарадиган ёки моторлар истеъмол қиладиган ток тури жиҳатидан, ўзгарувчан ток генератори ёки мотори дейилади. Барча электр моторлар қайтувчанлик хоссасига эга, яъни қайтар жараёнида ишлай олади. Масалан, электр мотори генератор режимида ва генератор эса мотор режимида ишлаши мумкин.

Асинхрон моторлар генератор режимида ҳам ишлаши мумкин. Умуман асинхрон моторларнинг генератор режимида ишлаши техник-иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эмас, аммо охирги йилларда ўтказилган илмий-тадқиқотлар асинхрон моторларнинг генератор сифатида ишлатилишининг бир қатор устунликлари борлигини кўрсатди. Ҳозирги вақтда асинхрон моторлари асосан уч фазали моторлар сифатида ишлатилади.

Ҳозирги замон электр станцияларида электр энергияси ҳосил қилиш учун уч фазали ўзгарувчан ток синхрон генераторлари ишлатилади. Синхрон генераторлар турбогенераторлар (бирламчи двигатели - буғ ёки газ турбинаси) ва гидрогенераторларга (бирламчи двигатели - гидротурбина) бўлинади.

Синхрон электр машиналари учун нормал иш ҳолатида агрегатнинг айланиш давр тезлиги (айл/мин) билан тармоқ давр тезлиги (Гц) орасида аниқ мувофиқлик бор:

$$n = \frac{60f}{p}$$

бу ерда p - генератор статори чулғамларининг жуфт кутблари сони.

Буг ва газ турбиналари айланиш давр тезлиги катта (3000 ва 1500 айл/мин) қилиб ишлаб чиқарилади, чунки шунда турбогенераторлар энг юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларга эга бўлади. Органик ёқилғида ишлайдиган ИЭС ларда агрегатларнинг айланиш давр тезлиги, одатда, 3000 айл/мин ни ташкил этиб, иккита кутб бўлади. АЭС да айланиш давр тезлиги 1500 ва 3000 айл/мин бўлган агрегатлар ишлатилади.

Турбогенераторлар тез айланиши сабабли ўзига хос тузилишга эга бўлади. Бу генераторлар вали горизонтал жойлашадиган қилиб тайёрланади. Турбогенераторнинг катта механик ва иссиқлик юкламаларида ишловчи ротори магнит, ҳамда механик хоссалари юқори бўлган махсус (хром-никелли ёки хром-никел-молибденли) пўлатдан тайёрланади.

Роторнинг айланиш давр тезлиги катта бўлганлиги учун, механик мустаҳкамликни таъминлаш нуқтаи назаридан диаметри 3000 айл/мин учун 1,1-1,2 м дан ортмайди. Ротор бочкасининг узунлиги ҳам маълум чегарага эга бўлиб, 6-6,5 м га тенг бўлади. У вал статик эгилишининг рухсат этиладиган катталиги ва маъқул титраш характеристикасини ҳосил қилиш шартига кўра аниқланади. Роторнинг ҳар икки томонидан унинг валига машинадаги совитувчи газнинг айланиб юришини таъминлайдиган вентилятор ўрнатилади.

Турбогенератор статори корпус ва ўзакдан иборат. Корпус пайвандлаб тайёрланади. Статор ўзаги қалинлиги 0,5 мм ли пўлатдан тайёрланган, изоляцияланган листлардан йиғилади. Листлар пакет кўринишида йиғилиб, улар орасида вентиляция каналлари қолдирилади. Ўзак ичидаги пазларга уч фазали, одатда икки қатламли чулғам жойланади.

Гидравлик турбиналарнинг айланиш давр тезлиги, одатда, нисбатан кичик (60-600 айл/мин) бўлади. Сув босими қанчалик паст, турбина қуввати қанчалик катта бўлса, айланиш давр тезлиги шунчалик кичик бўлади. Айланиш давр тезлиги қанчалик кичик бўлса кутблари сони шунчалик кўп бўлади.

Гидрогенераторлар аён кутбли роторли қилиб ва вали асосан вертикал жойлашадиган қилиб тайёрланади. Юқори қувватли гидрогенераторлар роторларининг диаметри 14-16 м га, статорларининг диаметри эса 20-22 м га етади.

Генераторларнинг номинал параметрлари. Генераторни ишлаб чиқарувчи завод уни маълум рухсат этилган узоқ муддатли иш ҳолатига мўлжаллайди ва бу ҳолат номинал ҳолат деб аталади. Бу иш ҳолати генераторнинг номинал маълумотлари деган ном билан юритиладиган ва машина паспортида кўрсатиладиган параметрлар билан характерланади.

Генераторнинг номинал кучланиши - номинал ҳолатда статор чулғамининг линия (фазалараро) кучланишидир.

Нормал совитиш параметрлари (совитувчи газ ва суюқликнинг ҳарорати, босими, ҳамда сарфи) да ва генератор паспортида кўрсатилган қувват, ҳамда кучланишнинг номинал қийматларида генераторнинг узоқ муддат нормал ишлашига рухсат этиладиган ток қиймати генератор

статорининг номинал токи деб аталади.

Ҳар кандай генератор номинал юклама ва номинал қувват коэффициенти таъминланганда энг катта ФИК билан ишлайди. Ҳозирги генераторларда номинал ФИК 96,3-98,8% атрофида ўзгариб туради.

Синхрон генераторларнинг ишлаши вақтида унинг чуғамлари ва пўлати қизийди. Статор ва ротор чулғамларининг йўл қўйиладиган қизиш ҳарорати биринчи навбатда, фойдаланиладиган изоляция материали ва совитувчи муҳит ҳароратига боғлиқ.

3. Ўзгармас ток моторлари

Ўзгармас ток моторлари ҳозирги вақтда асосан электр транспортларида - метро, троллейбус, трамвайда кенг қўлланилади, чунки барча электр моторлар орасида фақат ўзгармас ток моторларини айланиш тезлигини раво, бир текис бошқариш мумкин. Ўзгармас ток моторлар кучланишини раво бошқарилади, шу хоссасига мувофиқ, бу моторлар автоматика ва телемеханика занжирларида кенг қўлланилади. Ўзгармас ток моторлари қайтарувчан хоссасига эга.

Ўзгармас ток мотори учта асосий қисмдан тузилган: моторнинг қўзғалмас қисми - индукторда бош кутблар жойлашган бўлиб, бу кутбларнинг ўзаги электротехник пўлат тунукасимон варақлардан тузилган. Бош кутбларда уйғотиш чулғамлари жойлаштирилган бўлиб, улар кетма-кет уланади ва асосий магнит майдонни яратади. Бош кутблар оралиғида ёрдамчи кутблар жойлаштирилади. Ёрдамчи кутблар фақат катта қувватли моторларда бўлади ва чўткалар остидаги учқунни камайтириш учун қўшимча магнит майдон яратади.

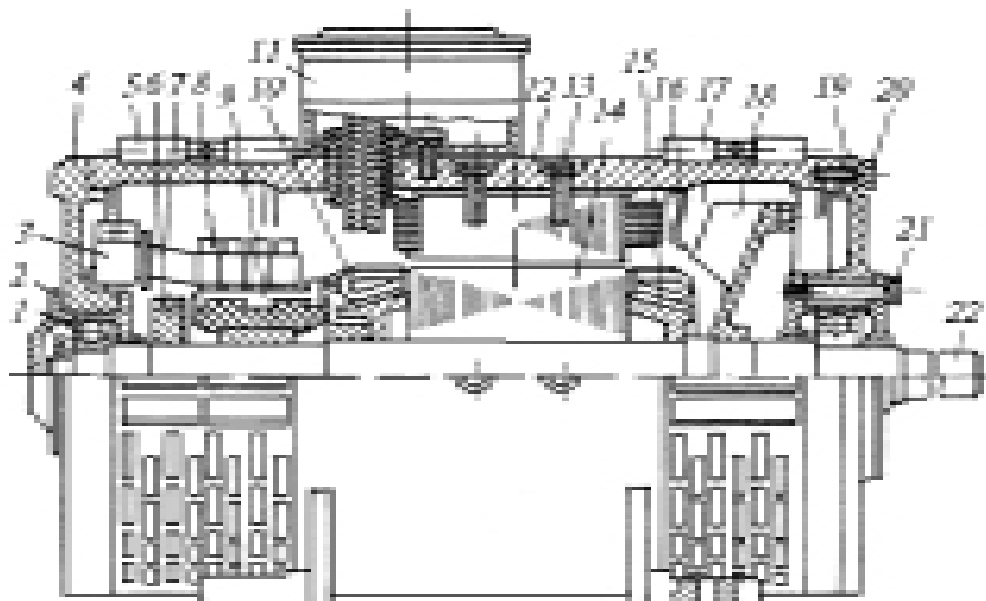
Моторнинг айланувчи қисми - якор дейилади. Якорнинг ўзаги ҳам электротехник пўлат тунукасимон варақлардан цилиндр шаклида тузилган. Якорнинг ариқчаларида чулғам жойлаштирилади. Чулғам айрим секциялардан иборат бўлиб, чулғам схемасига мувофиқ кетма-кет уланувчи икки секцияни туташтирадиган учлари коллектор пластинкаларига уланади.

Коллектор алоҳида мис пластинкалардан цилиндр шаклида ясалади. Ҳар бир коллектор 50-80 та пластинкадан тузилган. Коллектор генераторда механикавий тўғрилагич вазифасини бажаради, яъни якор чулғамларида индукцияланган ЭЮК таъсирида оқаётган ўзгарувчан синусоидал токни, ўзгармас токга айлантириб ташқи электр занжирга (тармоқга) беради.

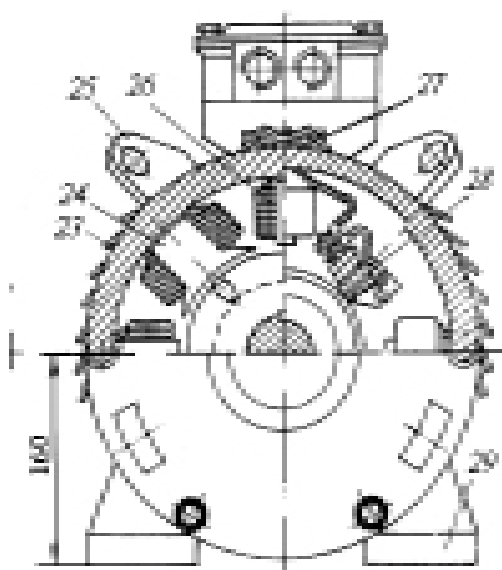
Ўзгармас ток генераторининг ишлаш принципи электр магнит индукция қонунига асосланган. Индукторда жойлашган уйғотиш чулғамларидан ўзгармас ток ўтганда, бу ток бир жинсли ўзгармас магнит майдон ҳосил қилади. Якор бирламчи мотор ёрдамида магнит майдонда айлантирилганда унинг чулғами ҳар бир секцияларида ЭЮК лар ҳосил бўлади. Бу ерда ҳар бир секция ЭЮК лари коллектор ва чўткалар орқали бир томонга йўналган пульсацияланувчи ток ҳосил қилади. Секциялар сони, демак коллектордаги пластинкалар сони, кўп бўлгани туфайли ЭЮК нинг қиймати етарли даражада катта бўлиб, токнинг пульсацияланиши пасаяди.

Ўзгармас ток моторининг статори станина (12) чулғамли бош (24) ва қўшимча (26) кутблардан ташкил топган. Кам қувватли моторларда

қўшимча қутблар бўлмаслиги мумкин. Ротор (якор) вал (22), чулғам (10) ли ўзак (14) коллектор (9) дан тузилган (115-116 расмлар).



115-расм. Ўзгармас ток моторининг кесма қирқим тасвири



116-расм. Ўзгармас ток моторининг ён томондан кўриниши

Станина (12) мотор корпуси ҳисобланади. Айни пайтда у бош ва қўшимча қутбларнинг магнит оқимларини ўтказувчи магнит тизимининг бир қисми ҳамдир. Станина цилиндр шаклида бўлиб, пўлат қувурдан тайёрланади; қувурнинг пастки қисмига панжалар (29) пайвандланади. Корпуснинг юқори қисмига, моторни ташиш учун рим-болт бураб қўйилади ёки зўғаталар (25) пайвандланади, станинанинг четларида подшипник тўсиқлари (4) ва (19) учун марказловчи кертиклар қилинган, подшипник тўсиқлари винтлар (20) билан маҳкамлаб қўйилган.

Қўшимча қутблар (26) коммутацияни яхшилашга (чўткалар остидан чиқадиган учқунларни камайтиришга) мўлжалланган бўлиб, яхлит қилиб ёки листлардан валга йиғилади. Қутблар чулғамининг ғалтаклари думалоқ ёки тўртбурчак кесимли симлардан ишланган. Бош ва қўшимча қутблар станинага болтлар (13) билан маҳкамланади.

Якор ўзаги 0,5 мм қалинликдаги электротехника пўлати листларидан валга йиғилади. Қисиш шайбалари (15) айна пайтда чулғам (10) нинг бандаж ўралган рўпара қисмлари учун таянч вазифасини ҳам ўтайди. Чулғам секцияларининг учлари коллектор пластиналарига уланган. Коллектор (9) бир-биридан миканит қистирмалар билан ажратилган мис пластиналардан иборат. Подшипниклар иккала томонидан қопқоқлар билан беркитилган.

Олд тўсиқ (4) га бракетлар (6) ли чўткалар траверсаси (3) маҳкамланган, бракетларга чўтка тутқичлар (28) чўткалар (8) билан бирга ўрнатилган. Коллекторни кўздан кечириш ва чўткаларга қўлни олиб бориш учун моторда туйнуклар бор, улар қопқоқлар ёки тешик-тешик тасмалар (5, 17) билан беркитилади.

Моторни юқоридан ва вертикалга нисбатан бурчак остида тушувчи сув томчиларидан ҳимоялаш учун юқори қисмдаги тешиклар жалюзлар (23) кўринишида ишланган.

Якор чулғамидан ва бош кутбларнинг уйғотиш чулғамидан чиқарилган симлар станинадаги тешиклардан ўтказилиб, кути (11) даги қисқичлар чуқурчасига уланган.

Ўзгармас ток моторининг подшипникли таянчлари асинхрон моторларнинг таянчларига ўхшайди. Айланиш ўқининг баландлиги 80-200 мм бўлган ўзгармас ток моторларида одатда юритма томондан ва бунга қарама-қарши томондан ҳам шарикли подшипниклар (1), айланиш ўқининг баландлиги 225-315 мм ли моторларда юритма томондан роликли подшипниклар, қарама-қарши томондан эса шарикли подшипниклар ўрнатилади. Подшипник қопқоқлари (2) болтлар (21) билан маҳкамланади, бунинг учун болтлар тўсиқлардаги тешиклардан ўтказилиб, ички қопқоқлардаги резбали тешикларга бураб киргизилади. Болтлар пружиналовчи шайбалар билан конрлаб қўйилади.

Ўзгармас ток моторларининг ток олувчи қурилмаси чўткалар (8), чўтка тутқичлар (28) ни, чўтка тутқичлар маҳкамланган бракетлар (6) ни ва бракетлар ўрнатилган траверса (3) ни ўз ичига олади. Айланиш ўқининг баландлиги 355-500 мм бўлган моторларда траверса бўлмаслиги мумкин. Бундай моторларда бракетлар тўғридан тўғри подшипник тўсиғига маҳкамланади. Чўткаларни коллектор (9) га пружиналар қисиб туради.

Мотор ҳимояли қилиб ишланган бўлиб, аксиал шамоллатиш тизимига эга. Моторга совитувчи ҳаво вентилятор (18) ёрдамида тасма (5) даги дарчалар орқали коллектор томондан сўрилади ва юритма томондаги тасма (17) нинг тешиклари орқали чиқиб кетади. Ҳаво оқимлари энг маъқул тарзда тақсимланиши учун диффузор (16) ўрнатилади. Диффузор ҳаво оқимини мотор якорининг сиртига йўналтиради.

Роторни мувозанатлаш мақсадида коллектор томондан ҳалқа (7) га ва вентилятор (18) даги ариқчага «қалдирғоч думи» кўринишидаги юклар ўрнатилади. Кичик моторларда мувозанатлаш вентилятор ва коллекторда тешиклар пармалаш йўли билан амалга оширилади.

Ўзгармас ток моторлари ишлаётганда якор чулғами ҳосил қилган якор майдони бош кутблар майдонига қўшилиб уни бузади, кутблар четларидаги магнит индукцияси бир хил бўлмай қолади. Якор

чулғамининг секцияларида ЭЮК нинг ҳар хиллиги туфайли мотор коммутацияси ёмонлашади ва айрим коллектор пластиналари орасидаги кучланиш ортади, бу эса пластиналар изоляциясининг тешилишига олиб келади.

Ўзгармас ток моторларидаги чулғамларнинг ташқарига чиқарилган учлари қуйидаги ҳарфлар билан белгиланади: **Я** - якор чулғами, **К** - компенсацияловчи чулғам, **КК** - қўшимча қутблар чулғами, **К-КУ** - кетма-кет уйғотиш чулғами, **Ш** - параллел уйғотиш чулғами, **ИТ** - ишга тушириш чулғами, **Т** - тенглаштирувчи чулғам ва тенглаштирувчи сим. Ҳарфли белгиларга рақамлар қўшиб ёзилади: 1 - чулғамнинг боши, 2 - чулғамнинг охири; масалан, **Я1** - чулғамнинг боши, **Я2** - унинг охири.

4. Ривожланган мамлакатларда электр мотор ва генераторларни ишлатилиш соҳаси

АС кучланиш авлод. қандай электр тизимлари иш тасвирлаб, икки жисмоний қонунлар асосан бор. (Гравитй жисмоний қонун бир мисолдир.) Бир қонун ўзгарувчан магнит майдон бир кучланиш ишлаб билан алоқаси бор, ва бошқа бир сим орқали оқиб ётган жорий магнит майдон яратиш билан алоқаси бор. Ҳар икки жисмоний қонунлари узатиш, тақсимлаш ва истёъмол орқали авлод бутун электр тизими қўлланилмоқда. Бу икки қонун уйғунлиги бизнинг электр тизимлари иш қилади. бу икки жисмоний қонунларни тушуниш тўлиқ тушуниш учун ўқувчи имкон ва қандай электр тизимлари иш қадрига этади.

Жисмоний қонун # 1. АС кучланиш Фарадай қонуни деб аталади жуда фундаментал физик қонун билан электр тизимларида ҳосил бўлади. Фарадай қонуни ўгириб қандай электр моторлар ортида ва қандай электр генераторлар, электр ишлаб чиқариш ҳодисаларни ифодалайди. Фарадай қонуни электр тизимлари учун асос ҳисобланади.

Фарадай қонуни давлатлар, "А кучланиш ўзгарувчан магнит майдон ҳар қандай дирижёр устида ишлаб чиқарилади." Бу биринчи да, деб баёнот тўлиқ маъносини тушуниш қийин бўлиши мумкин. Бироқ, осон графиклар, расмлар ва кўрсатувлар орқали бу баёнотда маъносини ва аҳамиятини тушуниш, деб.

Аслида, бу баёнот бир сим бир бобини олади ва ҳаракатланувчи ёки айланувчи магнитланган учун кейинги уни қилса, бир ўлчанадиган кучланиш деб доқа ишлаб чиқарилади, деб ҳисобланади. Генераторлар, масалан, кучланиш ишлаб чиқариш кейинги симлар бир бобини бир йигирув магнитланган (яъни, ротор) фойдаланинг. Бу кучланиш кейин электр тизими бўйлаб тақсимланади.

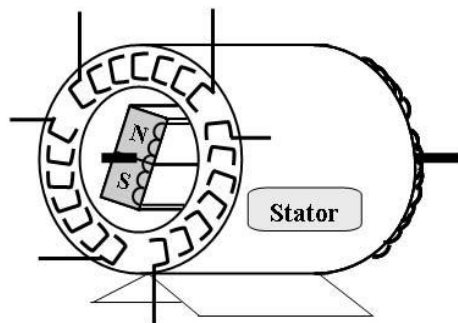
Биз энди бир генератор қандай ишлашини кўриб чиқамиз. деярли хизмат барча генераторлар бугун сим ҳалқалари кучланиш туфайли йиғириш камерасининг тақдим магнит майдон ишлаб чиқарилади статсионар уйлар, деб номланган статорлар, ўрнатилган эга эканлигини ёдда тутинг. Бу умматлар тор магнит майдон қисми учун жавобгар, чунки ротор баъзан майдон дейилади. Ротор кучли магнит майдон Шундай қилиб, ишлаб чиқариш ёки Фарадай қонуни асосланган муқобил кучланиш

(АС) ишлаб, статор оқарган (ҳалқалари) ўтади. Бу тамойил кўрсатилган ва қуйидаги бўлимларда таъриф қилинади.

Женератори чиқиш кучланиш амплитудаси Ротор магнит майдон куч ўзгарувчан томонидан ўзгартирилиши мумкин. Шундай қилиб, женератор чиқиш кучланиш Ротор магнит майдон куч камайтириш тушириб мумкин. Жисмоний қонун # 2 муҳокама бўлса ротор магнит майдон аслида бу китобда кейинчалик муҳокама қилинади ўзгарди қайси томонидан воситалари.

Уч фазали АС генератор. статор, ротор, ва Огоҳлантирувчи: электр тизимига уланган, катта ва кичик генераторлар учта асосий компонентларини бор. Ушбу бўлимда ушбу уч асосий қисмларига баён этилган.

Статор. А уч фазали АС генератор уч фазали оқарган эга. Бу уч оқарган статор деб номланган генератор статсионар қисмида, устига ўрнатилган қилинган. Ҳар бир ўраш ҳақида ўзгарувчан магнит майдон мавжуд бошқа симларнинг билан босқичи амалга 120° шундай оқарган жисмонан жойлашган. Уч фазали генераторнинг соддалаштирилган схемаси 117-расмда кўрсатилган.



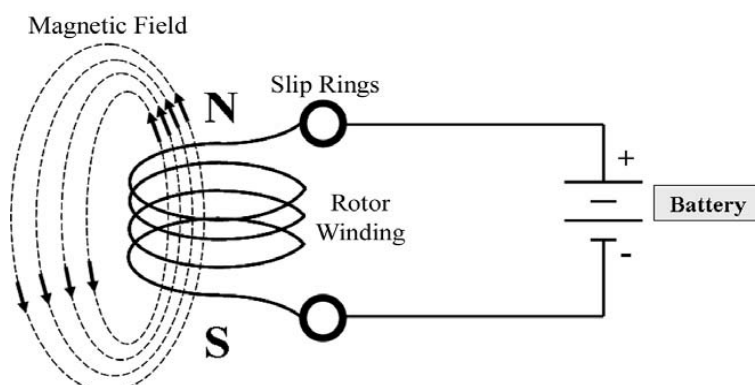
117-расм. Уч фазали генератор-статор.

Ротор. ротор очилганда магнит майдонини ҳаракат деб маркази таркибий қисми ҳисобланади. А ротор доимий магнит ёки электр бор ва ҳали ҳам генератор сифатида фаолият мумкин. магнит майдон турли бўлиши мумкин, шундай қилиб катта стансия генераторлар электромикнатислиги фойдаланинг. авлод назорат қилиш тизимлари ротор магнит майдон куч беради турли юк талаб ва тизим бедарак кўра чиқиш кучланиш ростлаш учун. бир электр билан чизилган электромикнатис оператсия жисмоний қонун # 2 тасвирланган шакл 118. кўрсатилган.

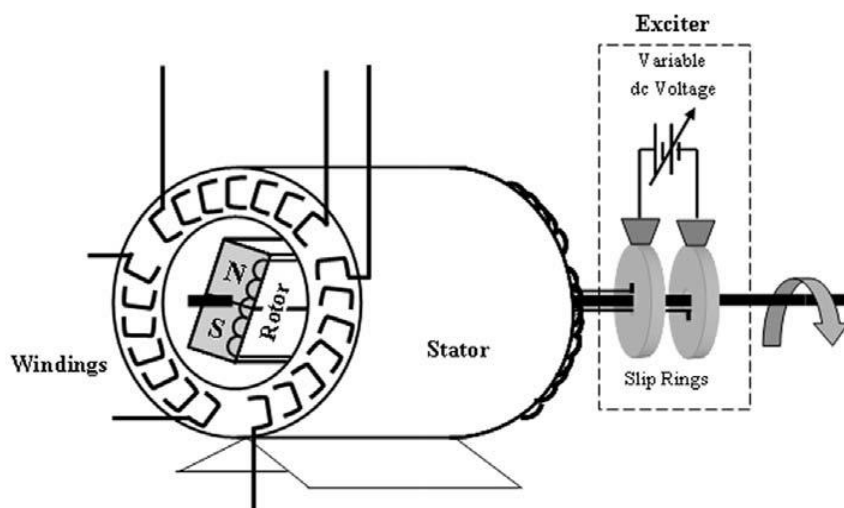
Жисмоний қонун # 2 (Ампер ва Ленз қонуни) электр тизимлари иш бир толасига оқиб ҳозирги магнит майдон ишлаб чиқаради ҳақиқатдир қандай тушунтиради иккинчи асосий жисмоний қонун. Ампер ва Ленз қонуни "а жорий бир толасига оқиб сим атрофида магнит майдон ишлаб чиқаради." Дейилган Ушбу қонун муносабатлар бир толасига оқиб магнит майдонларни ва электр токи ишлаб чиқариш ўртасида морфо керак таърифлайди. а жорий бир сим орқали оқади қачон Юрагида, бир магнит майдон тел қоплайди.

Электромикнатислардан. сим бир бобини бир кучланиш (масалан, батарея) қўллаш магнит майдон ишлаб чиқаради. кучланиш ёки магнит майдонини оширади ўраш ҳам навбат сонини ошириш, шакл 118.

кўрсатилганидек бобини магнит майдони Шимолий ва Жанубий қутбга эга бўлади. Аксинча, ўраш ичида навбат кучланиш ёки сонини камайтириш магнит майдонини камаяди. Шакл 118 ва шакл 119 кўрсатилгандек слип узук, қайтиб ротор статсионар батареяни улаш учун ишлатилади электр контактлар бор.



118-расм. Электромагнит ва слип узук.



119-расм. Уч фазали кучланиш генератор қисмларига

Қўзатғич. охир-оқибат Ротор магнит майдонини яратади ротор, учун кучланиш манбаи, тебраниш деб аталади, ва ротор устига док фаолият дейилади. статор, ротор ва Огоҳлантирувчи: кўрсаткич 119 уч фазали АС генератор уч асосий компонентларини кўрсатади. Энг генераторлар статсионар Огоҳлантирувчи кучланиш манбаи ва электромагнит, Шимолий ва Жанубий устунлари ишлаб чиқаради ротор қайтиб ласан ўртасидаги туташув бажариш учун колектёрлер фойдаланинг. Эслатма: генератор нинг статор симларнинг учун юк қўшилиши, чунки статор магнит майдон орасидаги қайтариб кучлари ротор тезлиги камайтиради, ва ҳар икки симларнинг бери Ротор магнит майдон электр жорий улар орқали оқиб бор. Аксинча, генератор дан юк олиб ташлаш ротор тезлиги ортади. Шунинг учун, ротор ип учун масъул бўлган бош Мовер механик энергия турли юк шароитида ротор тезлиги ёки частотасини сақлаб қолиш учун созлаш керак.

Ротор поляклар. Ротор магнит қутблари сонини ошириш секин бўлиши ва ҳали ҳам бир хил электр чиқиш частотаси сақлаб қолиш учун

ротор тезлиги беради. тўғри ишлаши учун секин ротор тезлиги талаб генераторлар кўп кутбли роторлари фойдаланинг. Бош мовер (яъни, сув) энгил вазн буг ёдан назорат қилиш жуда зич ва қийин, чунки, масалан, гидроэнергетика ўсимликлар бир неча кутбли роторлари билан генератор фойдаланинг.

Ротор ва мил тезлигига кутблар сони ўртасидаги муносабатлар қуйидаги математик формула ёрдамида аниқланади:

$$\text{Кутблар дақиқасига инқилоблар} = 7200 / \text{сони}$$

Кўрсаткич 120 а генератор ротор неча кутблар тушунчасини кўрсатади. Бу устунлари электромагнит олинган, чунки, бир ротор устига бир неча оқарган эга бир неча ходаларни мумкин.



120-расм. Ротор кутблари

Мисол 1: А икки кутб ротор 60 Гц учун 3600 rpm ўгириб эди.

Мисол 2: Лас-Вегас, Невада яқин Ҳовер тўғони да генераторлари баъзилари, 40-устун роторлари фойдаланинг. Шунинг учун, ротор тезлиги 180 rpm ёки сониясига уч инқилоблар эмас, ҳали электр частота 60 даврларини / иккинчи (ёки 60 Гц) ҳисобланади. Бир аслида ёғоч, бу нисбатан секин айланиш тезлигида ўгириб кўриш мумкин.

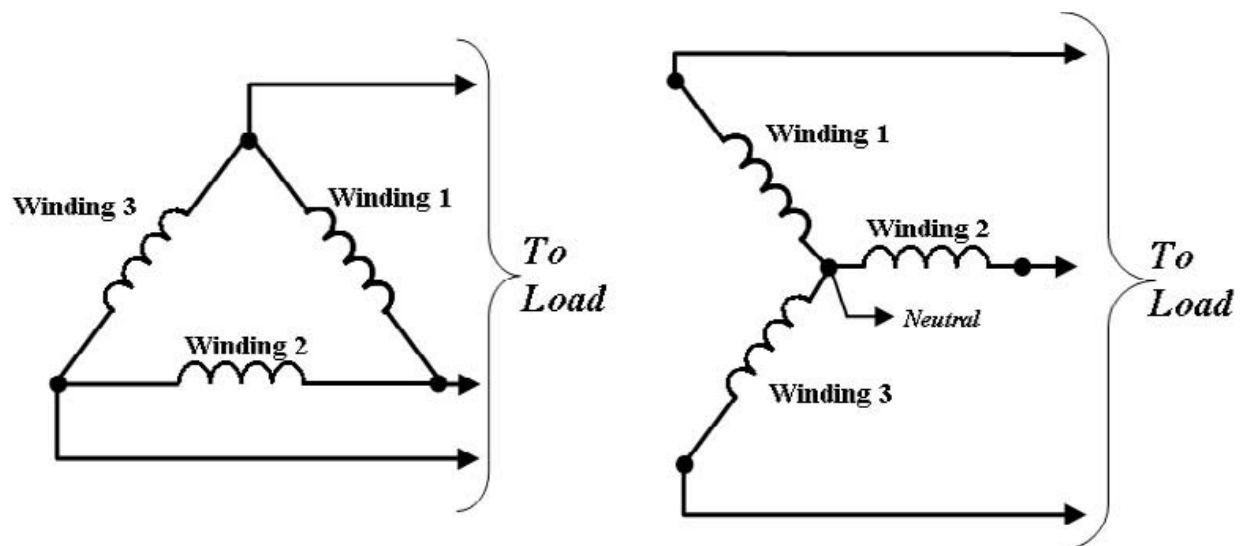
Реал-вақти авлод. Power ўсимликлар бир реал вақт асосида электр энергия ишлаб чиқариш. Энг газ ёки сув тизимлари нима каби электр тизимлари энергия сақлаш эмас. а тостер ёқилган ва тизимдан электр энергияси чизилган Масалан, боғлиқ ишлаб ўсимликлар дарҳол бу каби янги юк кўриш ва биров пасайтириши. кўпроқ ва кўпроқ юк (яъни, тушди, чироқлар, моторлар, ва ҳоказо) ёқилган бўлса, авлод чиқиши ва бош мовер қайтиб, мил энергия сифатида тизимига юк талабни мувозанатли кўпайди керак. реал вақт талаб хизмат қилиш тепаликлар ёки баланд бўйли тузилмаларига юқори жойлашган танклар сув сақлаш сув коммунал тизимлари фарқли ўлароқ, электр тизимлари талаб юк мувозанат авлодни назорат керак. идишда сув даражаси паст бўлса, сув насослари, юқори ва паст талаб даврларида ўчириш имконини берувчи, танк помпаланир. Электр авлод ҳар доим "деб зарур" асосида электр ишлаб чиқаради. Эслатма: Баъзи авлод та энгил юк шароитида офф-лине олиниши мумкин, аммо ҳар доим нур ва оғир юк шароитида частотасини сақлаб қолиш учун

онлайн этарли авлод бўлиши керак. У эрда, батареялар каби электр энергия сақлаш тизимлари бор, лекин бир-бирига боғлиқ, АС куч тизимлари топилган электр а реал вақт энергия билан таъминлаш эмас, балки энергия сақлаш тизими ҳисобланади.

Генератор уланишлар. носимметрик олти босқичлари (ўраш симлари учлари) жами учта оқарган уланиш учун икки йўл бор. уч фазали генератор (ёки мотор) икки симметрик алоқа конфигурациялар делта ва учталиқ дейилади. Расм 121 бу икки уланиш турларини кўрсатади. Генераторлар, одатда, уларнинг статор оқарган бир делтасида ёки учталиқ конфигурациясион ҳам ички боғланган мавжуд.

Генератор плиталари конфигурацияни ўраш статор ишлатилади ҳужжатларида белгиланади.

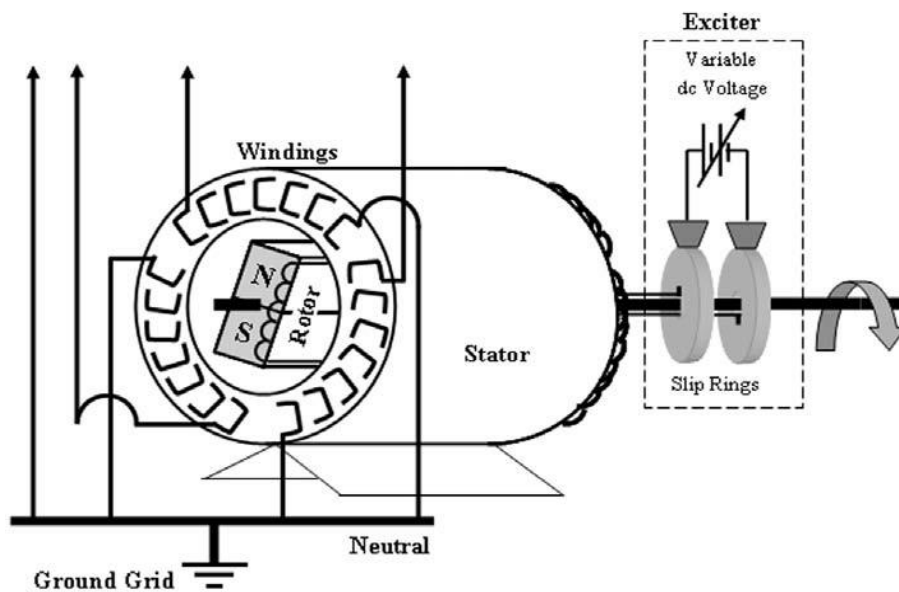
Делта. Расмда 121. босқичи нима кенг тарқалган учта очко уланган кўрсатилганидек оқарган қўшилди қаерда Делта конфигурациялар барча уч оқарган, кетма-кет уланган бўлиши.



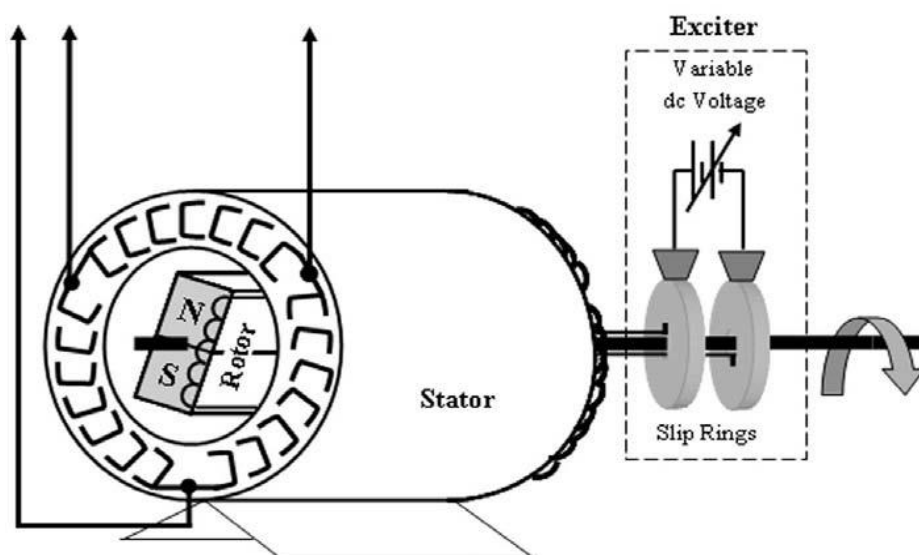
121-расм. Делта ва учталиқ конфигурациялар.

We. учталиқ конфигурация нейтрал деб номланган умумий нуқтага шакллантириш учун ўраш ҳар бир қўрғошин уланади. Бошқа уч босқичи нима ташқи тизими алоқаси учун алоҳида-алоҳида генератор чиқиб олиб бормоқда. нейтрал кўпинча кучланиш мос ёзувлар ва барқарорлик учун станцияси замин панжара топракланмиш. Нейтрал Топраклама кейинчалик муҳокама қилинади.

We ва делта статор уланишлар. Электр станция генераторлар колба ёки делта уланишларни ё фойдаланинг. генератор дан босқичи нима генератор чиқиш кучланиш электр энергия самарали ташиш учун узатиш кучланиш даражасига сезиларли даражада ортади (ҳали кўрсатилган) заводнинг кадам-уп трансформатор уланган. Босқичма-уп трансформаторлар бу китобда кейинчалик муҳокама қилинади. 122 ва 123 show колба, ҳам ва делта генератор уланишларни рақамлар.



122-расм. We уланган генератор.



123-расм. Делта-уланган генератор

5. Назорат саволлари

1. Электр моторлар ҳақидаги умумий тушунчангизни шарҳлаб беринг.
2. Генераторлар тўғрисида изоҳ беринг.
3. Ўзгармас ток моторлари ҳақида маълумот беринг.
4. Ривожланган мамлакатларда электр мотор ва генераторларни ишлатилиш соҳасини шарҳланг.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Имомназаров А. «Саноат корхоналарида электр жиҳозларига хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
3. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
4. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.

18-майруза. Энергетика ва атроф-муҳит.(2 соат)

Режа: 1. Табиатни муҳофаза қилиш.

2. Биосфера ва тараққиёт.

3. Дунё миқёсида ёқилғи манбаларининг табиатга таъсири.

4. Шаҳар чиқиндиларининг атроф-муҳитга таъсири ва унинг таъсир доирасини камайтириш йўллари.

5. Назорат саволлари.

1. Табиатни муҳофаза қилиш

Ёқилғидан фойдаланувчи ҳамма техник воситалар, йил давомида ҳаво ҳавзасига куйидаги зарарли моддаларни чиқариб юборадилар:

- SO_2 (180-200)· 10^6 тонна;-

- C (350-400)· 10^6 тонна;

- NO_2 (60-65)· 10^6 тонна;

- CO_2 (80-90)· 10^6 тонна.

Инсоният фаолияти натижасида ҳар йили атмосферага (350-400)· 10^6 тонна чанг чиқариб юборилади, табиий офатлар натижасида эса бу кўрсаткичдан 10 баробар кўп чанг чиқарилиб юборилади.

Атмосферага чиқарилиб юборилаётган чанг ва бошқа чиқиндилар коинотимиз бўйлаб нотекис тарқалган. Шаҳар жойларининг чангланганлиги қишлоқ жойларига қараганда 9-10 маротаба юқори. Масалан, океан устидаги ҳавонинг чангланганлиги 1 см³ да 500 та заррачани ташкил этади, шаҳарда эса 1 см³ да 10^5 заррачани ташкил этади.

Энергетикани ривожланиши натижасида ернинг юза қисми ҳам ифлосланмоқда. Тошқўмирда ишловчи ИЭС ва қозон қурилмалари катта култепалар ҳосил қилиниб, 1 ГВт қувватга эга ИЭС йилига юзаси 0,5 км² ва баландлиги 2 метр бўлган култепа ҳосил қилади. Култепаларни кулини қурилиш материаллари сифатида фойдаланиш ҳозирги даврда энг муҳим масалаларидан бири.

ИЭС нинг атроф муҳитга зарарли таъсири аввало катта миқдордаги кислородни, ёқилғини ёқиш учун фойдаланиш ва атмосферага CO_2 газини чиқариб юбориш, шунингдек атмосфера ҳароратини кўтарилиши билан боғлиқ. Бундан ташқари ИЭС лар кул ва заҳарли газ чиқиндилари чиқаради. ИЭС чиқиндиларида радиоактив моддалар мавжуд, масалан, радий изотоплари. Шунинг учун ИЭС атрофидаги радиацион нурланиш АЭС атрофидагидан юқори.

ИЭС ва АЭС атроф-муҳитга зарарли таъсирлардан яна бири, конденсатордан чиқаётган совутиш сувни сув ҳавзаларига ташлаб юборишда содир бўлади. Бу эса сув ҳавзасининг ҳароратини оширишга ва ўз навбатида микроклиматини ўзгартиришга олиб келади, сувдаги тирик мавжудотлар ҳаётига зарарли таъсир кўрсатади.

Электр станциясидан чиқаётган оқава сувларни тозалаш ҳам муҳим муаммолардан бири ҳисобланади. Бунинг учун оқава сувларни сув ҳавзаларига ташлашдан олдин махсус тозалаш қурилмаларда яхшилаб тозалаш зарур. Бу муаммоларга аҳамият бермаслик салбий оқибатларга олиб келиши мумкин. Масалан, Фарбий Европа мамлакатлардан оқиб

Ўтувчи Дунай ва Рейн дарёлари сувларининг ифлосланганлик даражаси жуда юқори ва бу ерда яшайдиган аҳоли саломатлигига салбий таъсир этмоқда.

Ҳозирги кунда инсоният олдида келажак авлодлар учун атроф-муҳитни тоза ҳолда сақлаб қолиш муаммоси турибди. Бунинг учун органик ёқилардан фойдаланиб ишлаб чиқариладиган энергия миқдорини камайтириш ҳамда экологик тоза энергия ишлаб чиқаришдан иборатдир. Шунинг учун дунё мамлакатларида қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиб тоза экологик энергия ишлаб чиқаришга қизиқиш табора ошиб бормоқда. Ҳозирги кунда асосан қуйидаги қайталанувчи энергия манбаларидан фойдаланиб энергия ишлаб чиқарилмоқда:

- қуёш энергияси;
- шамол энергияси;
- гидроэнергетика(ўрта-, кичик- ва микрогидроэнергетика);
- тўлқинлар энергияси;
- сув сатҳларининг кўтарилиб-тушиш энергияси;
- геотермал сувлар ва гейзерлар энергияси;
- биомасса энергияси.

Дунё мамлакатлари ҳудудларини олиб қарайдиган бўлсак, уларнинг ҳаммасида ҳам қайталанувчи энергия манбаларининг барча турлари мавжуд эмас. Масалан, мамлакатимизда сув сатҳларининг кўтарилиб-тушиш энергияси, тўлқинлар ва океан ҳамда денгизлардаги ҳар хил оқимлар энергияси, гейзерлар энергияси манбалари мавжуд эмас, чорвачилик ва паррандачилик фермалари чиқиндилари ҳамда ер остидан иссиқлик насослари орқали энергия олиш йўлга қўйилмаган. Республикамизда энг кўп энергия олинадиган манба қуёш энергияси ҳисобланади. Худди шунингдек, баъзи мамлакатларда кучли шамоллар, гейзерлар, тўлқинлар, океан ҳамда денгизлардаги ҳар хил оқимлар, биомассаларнинг манбалари, экологик тоза энергия ишлаб чиқаришда етакчи ўринларни эгаллайдилар.

2. Биосфера ва таракқиёт

Биосфера деганда, тирик мавжудодлар яшовчи муҳит тушунилади, яъни бунга литосферанинг бир қисми, атмосфера ва гидросфера киради.

Қуруқ атмосфера қатламига қуйидаги газлар киради азот (79-80% ҳажми бўйича), кислород (19-20%), бундан ташқари аргон, карбонат ангидрид ва бошқа элементлар (1%). Келтирилган газлардан ташқари атмосферада сув буғлари ва бошқа аралашмалар мавжуд. Атмосфера қатлами ерни ҳаддан ташқари совиб ёки қизиқ кетишдан сақловчи қатлам вазифасини ўтайди. Ундаги сув буғлари ва карбонат ангидрид газларининг борлиги ернинг иссиқлик режимига қаттиқ таъсир этади. Атмосферадаги карбонатт ангидрид газининг миқдори 0,03% қиймат билан белгиланади. Бу катталик организмлар яшовчанлиги ва ёниш жараёнлари натижасида ўзгаради.

Катта шаҳарларда карбонат ангидрид газининг миқдори фоиз кўринишда 0,07 ва ундан юқори қийматларга етади.

Тахмин қилинишича, ҳар йили 5-10 млрд. тонна кислород ёқилмоқда. ҳаво таркиби йиллар давомида аста-секин ўзгаради. Лекин бу ўзгаришлар орқага қайтарилиб бўлмайдиган характерга эга. Айниқса карбонат ангидрид газининг атмосферадаги миқдорининг ортиши ташвишли ҳолдир. Кузатиш ва ҳисоблашларга қараганда сўнгги юз йиллик давомида карбонат ангидрид газининг миқдори 15% га ортган, бу 360 млрд. тоннани ташкил этади.

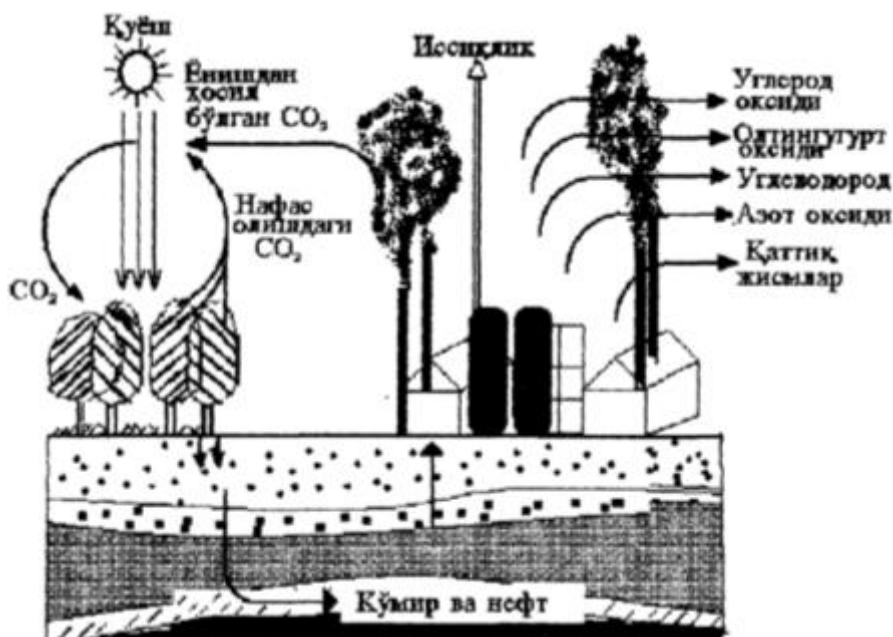
БМТ нинг тахминига кўра, 2005 йилга келиб атмосферадаги карбонат ангидрид газининг миқдори, электр станция, саноат ва транспортдаги органик ёқилғи ёқишнинг ортиши ҳисобига, 50% га ортиши кутилмоқда.

Бу газларнинг атмосферада тўпланиши, ўсимлик қатлами майдонларининг қисқарганлиги ва океанни нефт маҳсулотлари билан ифлосланганлиги билан изоҳланади.

Агар қўлланилаётган бирламчи энергия манбаларини 100% деб ҳисобласак, ундан фақат 30-40% энергия олинади, қолган қатта қисми иссиқлик кўринишида йўқотилади.

Энергия йўқотишлар асосан ҳозирги даврдаги энергетик машиналарнинг техник тавсифлари билан ифодаланади.

Энергия захираларини истеъмоли тез суръатларда ва дунё ишлаб чиқаришига боғлиқ равишда ўсмоқда. Тахмин қилинишича, 2005 йилга келиб энергия захираларининг истеъмоли 160-240 минг ТВт·соатни (яъни 20-30 млрд. тонна шартли ёқилғига тенг) ташкил этиши мумкин эди. 2005 йилдан сўнг қолган дунё энергия захиралари, ядро ва термоядро энергетикасини ҳисобга олмаган ҳолда, яна 100-250 йилга етиши башорат қилинмоқда. Бу маълумотлар тахминан, лекин келажакни айрим кўринишларини ёритиб беради. 124-расмда энергия ташувчиларни дунёдаги истеъмоли тўғрисида маълумотлар берилган.



124-расм. Ёнувчи қазилмаларни ёқишдан ҳосил бўлаётган табиатдаги энергиянинг айланиш схемаси

Дунёда энергия захираларини 2000 йилга келиб умумий ишлаб чиқариш 20 млрд. тонна шартли ёқилғига тенг бўлиши кутиляётган эди. Бу

тизимда нефт ва газ юқори ўрин эгаллайди ва ишлаб чиқариш энергия захираларини 3/5 қисмини ташкил этади; 1/5 қисмини ядро ёқилғисига тўғри келади, қолган қисмини бошқа қаттиқ ёқилғиларга тўғри келади.

Табиий ўсимликлар қопламларининг ердаги майдонларини қисқариши ҳайдалаётган ер, шаҳар, транспорт йўллари қурилиши ва сунъий сув ҳавзалари майдонларининг кенгайганлига билан изоҳланади. Ҳозирги вақтда ҳар йили денгиз ва океанларга 6 млн. дан 12 млн. тонна гача нефт, денгиздаги нефт қудуқларида ва танкерларда содир бўлаётган авариялар ҳисобига тўкилади.

Бир тонна нефт 12 км² сувли ҳудудни плёнка қатлами билан қоплайди. Нефт плёнкаси ҳозирда дунё океанининг 1/5 қисмини қоплаган, бу эса атмосфера билан океанни боғланишини чегаралайди.

Мутахассислар фикрига кўра, биосфера муаммосини ечиш ва уни захираларини муҳофаза қилиш учун, атроф муҳитга инсон томонидан етказилаётган ўзгаришлар тўғрисидаги билимларни ошириш зарур ва бу зарарли таъсирларни камайитириш йўллари излаш керак.

3. Дунё миқёсида ёқилғи манбаларининг табиатга таъсири

Дунё энергетика манбаларини тез ўсиб бораётганлигига нафақат техник жиҳатидан, балки энергетик қурилма ва ёқилғи қазиб чиқариш жараёнларини атроф-муҳитга таъсири жиҳатидан ёндашиш керак. Бу ерда ўз-ўзидан умумий техник-экологик савол вужудга келади: энергетикани юқори суръатларда ривожланишида ёқилғи захираларини тугашига йўл қўйилмайдими ва бу инсоният янги термоядро энергияси манбаларини қўлга киритишдан аввал содир бўлмайдими?

Дунёдаги ёқилғи манбалари ҳар-хил баҳоланади. Манба турига қараб катта фарқлар билан: ишлатишга тайёрлари 25 трлн. МВт·соатга, аниқланганлари 50 трлн. МВт·соатни ва тахминан қилинадиганлари -100 трлн, МВт·соатни ташкил этади. Бошқача қилиб айтганда, манба турига қараб нисбатини 1:2:4 кўринишда ёзиш мумкин. Бундан ташқари, келтирилган сонларга манба ҳисоблаш усули ҳам таъсир этади, яъни: денгиз тубидаги ёқилғилар ҳам ҳисобланганлиги, ёқилғи қанча чуқурликдан қазиб олиш ҳисобига олинганлиги ва ҳақозо.

Ҳар қандай шароитда ишонч билан айтиш мумкинки, инсониятга ердан қазиб олинаётган ёқилғи бир неча юз йилга етади. Масалан, кўмир тахминан 600-700 йилга етади. Бу албатта ёқилғини иқтисоди муҳим масала эмас деган хулоса бермайди.

Ёқилғи сарфи нафақат техник ва биосфера нуқтаи назардан, балки кўпроқ *ижтимоий-сиёсий* нуқтаи назардан ҳам кўрилиши керак.

Ер шарининг 30% аҳолиси дунёда ишлаб чиқарилаётган энергияни 90% ни ўз эҳтиёжи учун фойдаланади, 70% аҳолига, асосан ривожланаётган мамлакатларда, 10% энергия тўғри келади. Бундан ташқари, саноат ривожланиш кўрсаткичи, турмуш даражаси ва маданият ривожланиш фойдаланилаётган энергия қийматига узвий боғлиқ.

Дунёда энергия захиралари нотекис тақсимланган. Бунга турли мамлакатларда 500 млн. тонна нефтни қазиб чиқариш учун керак бўладиган қудуқлар сонини таққослаш мумкин. АҚШ да бунинг учун 500

мингта, Россияда 50 мингта, Эронда - фақат 600 та Саудия Арабистонида - 300 та, Қувайтда - 100 та кудук керак бўлади.

Кўпгина давлатлар четдан келтирилган энергия ташувчилардан фойдаланилади. Масалан, Япония 80% дан ортиқ энергия манбаларини (асосан нефт) Форс кўрфазида жойлашган мамлакатларидан ташиб келтиради. Европа давлатлари ҳам 20% га яқин энергияни шу жойдан олади.

Инсоният томондан яратилган энергетика қурилмалар, йирик қувватга эга бўлган ҳолда, биосферада содир бўлаётган табиий жараёнларга катта таъсир этади. Бу таъсирлар кўп ҳолларда салбий ҳолларга олиб келади, буларнинг барчаси биосфера жихатидан қараш керак.

Энергетика саноат каби атроф муҳитга қуйидаги салбий таъсирларни кўрсатади:

- ҳаво, сув ва ерни механик ифлосланиши;
- ҳаво, сув ва ерни кимёвий ифлосланиши;
- ҳаво, сув ва ерни радиоактив ифлосланиши;
- иссиқлик ифлосланиш;
- ионизацион ифлосланиш;
- электромагнит юқори ва пастчастотали ифлосланиш;
- шовқинли ифлосланиш;
- ҳаво (кислород) нинг сарфи;
- ерларнинг сарфи;
- сувларнинг сарфи.

Кўриб чиқилган таъсирлар ўзига хос йўл билан об-ҳавога таъсир этади, атмосфера энергетикасини ўзгартиради. Бу таъсир турлари ва қийматлари дунёнинг турли жойларида турлича.

4 Шаҳар чиқиндиларининг атроф-муҳитга таъсири ва унинг таъсир доирасини камайтириш йўллари

Шаҳар чиқиндиларидан органик ёқилғи сифатида фойдаланиб, анаънавий усулда иссиқлик энергияси ёки электроэнергия ишлаб чиқариш мумкин. Аммо шаҳар чиқиндиларнинг ҳаммасидан органик ёқилғи сифатида фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас. Унинг ёқилғи сифатид ёқиш мумкин бўлган қисмидангина органик ёқилғи сифатида фойдаланиш мумкин. Шунинг учун шаҳар чиқиндиларининг асоси билан қисқача танишиб ўтамиз.

Маълумки катта кичик шаҳарларининг барчасида маиший чиқиндилар мавжуд. Ҳар йили бутун дунёда $25 \cdot 10^9$ (25000000000) тонна чиқиндилар ҳосил бўлади. Атроф-муҳитни тозалиги, шаҳардаги инсонларнинг соғлиги чиқиндиларни ўз вақтида йиғиб утилизация қилишга боғлиқдир.

Катта шаҳарларда чиқиндиларни қайта ишлаш муҳим аҳамиятга эга. Чиқиндиларни қайта ишлаш натижасида ер юзида кам қолган жуда кўп ресурс ва материаллар тежаллади. Масалан, Европадаги фирмалардан бири, чиқиндилар таркибидан олтин ажратиб олишни йўлга қўйган.

Чиқиндиларни қайта ишлаш учун уларни йиғиш зарур. Йиғиш ишлари ҳам ҳар хил амалга оширилади. Баъзи жойларда чиқиндилар аралашган ҳолда йиғилади, баъзи жойларда эса чиқинди турига қараб алоҳида алоҳида қилиб йиғилади. Чиқиндиларни йиғиш, чиқинди йиғиш машиналарида ёки доимий қўйилган идишларга йиғилади (125-130 расмлар).



125-расм. Махсус-машиналарда чиқиндиларни йиғиш



126-расм. Идишларда чиқиндиларни йиғиш.



127-расм. Қайта ишлаш учун чиқиндилар майдонига йиғилган компьютерлар.



128-расм. Қайта ишлаш учун йиғилган янги йил арчалари.



129-расм. Чиқиндилар йиладиган чиқинди-идиш тури



130-расм. Чиқиндиларни тўплаш



131-расм. Ажратилган уй чиқиндилари:

1 - шиша идишлар; 2 - юпқа пластик; 3 - қалин пластик; 4 - картон; 5 - аралаш чиқинди; 6 - темир банкалар; 7 - қоғоз; 8 - полистирол; 9 - шиша; 10 - батареялар; 11 – металл; 12 - органик чиқиндилар; 13 - «Тетрапак» ўрама материаллари; 14 - газлама; 15 - туалет чиқиндилари

Чиқинди турларини қуйидагиларга бўлиш мумкин (131-расм):

1. Қоғоз чиқиндилари - қоғоз; картон; газетелар; газлама;
2. Шиша чиқиндилари - шиша идишлари; шиша синиклари;
3. Металл чиқиндилари - қора; рангли; қимматбаҳо;
4. Кимёвий чиқиндилар - кислоталар; ишқорлар; органик моддалар;
5. Нефт маҳсулотлари - мой; битум; асфальт;
6. Электроника - ҳар хил буюмлар; платолар; аккумуляторлар; симобли лампалар; симлар;
7. Пластмассалар:
 - ПЭТ (ПЭТФ) - полиэтилентерефталат;
 - ПВХ- поливинилхлорид;
 - ПП- полипропилен;
 - ПЭНД- паст босимли полиэтилен;
 - ПЭВД- юқори босимли полиэтилен;
 - ПВ- полиэтилен муми;
 - ПА- полиамид;
 - АВС– акрилонитрил бутадиен стирол;
 - ПС- полистирол;
 - ПК- поликарбонат;
 - ПБТ- полибутилентерефталат.
8. Резина - ғилдирак шиналари; резиналар;
9. Биологик чиқиндилар - озиқ-овқат чиқиндилари; ёғлар; нажаслар;
10. Ёғочлар - шох-шаббалар; қиринди; барглар;
11. Қурилиш чиқиндилари - ғишт; бетон ва бошқалар;
12. Оқава сувлар.

Чиқиндиларни бошқариш тизими -бу чиқиндиларни йиғиш, ташиш, қайта ишлаш, иккаламчи фойдаланиш ёки утилизация қилиш ва барча жараёни назорат қилишдан иборатдир. Чиқиндилар инсон фаолиятининг маҳсулидир.

Табиатига нисбатан органик чиқиндилар (ўсимлик ва озиқ-овқат, ҳамда қоғоз чиқиндилари) ни биологик тарзда чиритиш мумкин. Биологик қайта тайёрлаш натижасида олинган органик моддалар, қишлоқ хўжалиги ва боғдорчиликда органик ўғит сифатида ишлатилиши мумкин. Бундан ташқари чиритиш жараёнида ҳосил бўлган газдан (масалан, биогаз-метан) иситишда ва электр энергия ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин. Қайта ишланма чиқиндилардан двигателларга ёқилғи сифатида фойдаланиш мумкин ёки уларни бошқа энергия турига айлантириш мумкин.

Чиқиндиларга юқори ҳароратда ишлов бериш натижасида улардан ёқилғи манбаси сифатида фойдаланиб, ундан овқат пишириш, биноларни иситиш, буғ қозонларини ишлатиб буғ ва электр энергия олиш мумкин.

Чиқиндиларни бошқаришнинг асосий усулларида бири-чиқиндиларни тўпланиб қолишнинг оқидни олишдир. Бунинг учун биринчи галда, иккинчи марта фойдаланиш усулини қўллаш лозим. Масалан, ишдан чиққан жиҳоз ва асбобларни яна фойдаланиш учун таъмирлаш, кўп марта фойдаланиладиган буюмлар (озиқ-овқат маҳсулотларини олиб юриш ва сақлаш учун полиэтилен пакетлар эмас балки латта пакетлар) тайёрлаш, кўп марта фойдаланиладиган буюмларни (бир марта фойдаланиладиган ошхона жиҳозлари-қошиқ, санчик, стакан ва бошқалар) ишлатишни тарғиб қилиш, банка ва пакетларни озиқ-овқат қолдиқларидан тозалаш ва бошқалар.

5. Назорат саволлари

1. Табиатни муҳофаза қилишнинг ҳозирги кундаги долзарб муаммо эканлиги ҳақида тушунча беринг.
2. Биосфера ва тараққиёт тўғрисида изоҳ қолдиринг.
3. Биосфера тушунчаси, ҳамда атмосфера вазифаси.
4. Табиатни муҳофаза қилишни инсоният онгига сингдириш шакли.
5. Дунё миқёсида ёқилғи манбаларининг табиатга таъсири.
6. Шаҳар чиқиндиларининг атроф-муҳитга таъсири ва таъсир доираси-ни камайтириш йўллари.

Фойдаланган адабиётлар

1. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
2. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
3. Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.

МУНДАРИЖА

1-маъруза	Кириш. Мухандис педагог касбининг вазифалари ва ахамияти	
2-маъруза	Ўзбекистон электр энергетика соҳасининг ривожланиш истиқболлари	
3-маъруза	Техника тараққиётида энергетиканинг ўрни	
4-маъруза	Энергетика захираларидан фойдаланиш жараёнлари	
5-маъруза	Кўмир, нефт, табиий газ ва атом энергияси захиралари	
6-маъруза	Шамол ва қуёш энергиялари захиралари	
7-маъруза	Гидроэнергетика захиралари. Денгиз сувининг кўтарилиш ва пасайишидан ҳосил бўладиган энергия захиралари, ҳамда бошқа энергия захиралари	
8-маъруза	Иссиқлик электр станциялари (ИЭС)	
9-маъруза	Иссиқлик электр марказлари (ИЭМ)	
10-маъруза	Атом электр станциялари (АЭС)	
11-маъруза	Гидро электр станция (ГЭС)	
12-маъруза	Сув йиғиш электр станциялари (СйЭС, ГАЭС). МГД-генератор	
13-маъруза	Қуёш электр станциялари (ҚЭС)	
14-маъруза	Шамол электр станцияси (ШЭС)	
15-маъруза	Электр энергетика соҳаси	
16-маъруза	Энергетика тизими	
17-маъруза	Электр моторлар ва генераторлар	
18-маъруза	Энергетика ва атроф-муҳит	

Фойдаланган адабиётлар

- 1.** Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2006.
- 2.** Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, Т.: «Фан ва технология», 2009.
- 3.** Мажидов Т.Ш. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари, Ўқув қўлланма, Тошкент ш., 2014.