

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НИЗОМИЙ НОМЛИ ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

«Касб таълими» факультети

**КХКлари ўқувчиларига “Синхрон машиналар” бўлимини ўқитишда
педагогик технологияларнинг ўрни
мавзусидаги**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Талаба: Бобомуродов У

**Илмий рахбар: Умумтехника фанлари кафедраси
Доцент Ш.Шарипов**

Тошкент – 2011

Мавзу: КҲКлари ўқувчиларига “Синхрон машиналар” бўлимини ўқитишда педагогик технологияларнинг ўрни.

Кириш

Мавзунинг долзарблиги

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили.

I БОБ. Назарий технологик қисм.

1.1.Электр машиналар ҳақида умумий маълумотлар

1.2.Синхрон машинанинг ишлаш принципи

1.3.Синхрон машинанинг тузилиши

1.4.Синхрон двигателнинг ишлаш принципи

1.5.Синхрон двигателни юргизиш усуллари

II БОБ. Педагогик-методик қисм.

2.1.Синхрон машиналар мавзусини ўқитишда политехник
принциплар.

2.2.Синхрон машиналар мавзусини ўқитишда дидактик принциплар.

2.3.Синхрон машиналар мавзусини ўқитишда педагогик
технологиялардан фойдаланиш

2.4. Амалий лаборатория машғулоти

ХУЛОСА

Фойдаланилган адабиётлар.

Кириш

Электрэнергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайтириш ва энергия тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш мақсадида Президентимиз «мамлакатимизда жаҳон иқтисодий инқирозининг салбий оқибатларини бартараф этиш бўйича қабул қилинган Инқирозга қарши чоралар дастури Ўзбекистонни 2009 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг устувор йўналиши бўлиб қолади.

Иқтисодиётимизнинг рақобатдошлигини янада кучайтириш, аҳоли фаровонлигини юксалтириш кўп жиҳатдан бизнинг мавжуд ресурслардан, биринчи навбатда, электр ва энергия ресурсларидан қанчалик тежамли фойдалана олишимизга боғлиқдир»..

Мустақил Ўзбекистон Республикасида шакллана—ётган миллий истиқлол ғояси Республика Конституциясида эътироф этилган инсонпарвар, демократик, ҳуқуқий давлат ва жамиятни барпо этиш, шунингдек, ижтимоий — иқтисодий ҳамда маданий ривожланишнинг юқори босқичларига кўтариш, жаҳон ҳамжамияти сафидан муносиб ўрин эгаллашга йўналтирилган эзгу мақсадларни амалга оширишга хизмат қилади.

Ушбу мақсадларнинг ижобий натижага эга бўлиши, энг аввало, ёш авлодга илмий билимлар асосларини пухта ўргатиш, уларда кенг дунёқараш ҳамда тафаккур кўламини ҳосил қилиш, маънавий — ахлоқий сифатларни шакллантириш борасидаги таълимий — тарбиявий ишларни самарали ташкил этишга боғлиқдир. Зеро, юртнинг порлоқ истиқболини яратиш, унинг номини жаҳонга кенг ёйиш, улуғ аجدодлар томонидан яратилган миллий — маданий меросни жамиятга намоиш этиш, уларни бойитиш, мустақил Республикаимизнинг ривожланган мамлакатлар қаторидан жой эгаллашини таъминлаш ёш авлодни комил инсон ҳамда малакали мутахассис қилиб тарбиялашга боғлиқдир.

Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг IX сессияси (1997 йил 29 август)да қабул қилинган ҳамда бугунги кунда ғоялари амалиётга кенг кўламда муваффақиятли тадбиқ этилаётган Ўзбекистон Республикасининг «Таълим тўғрисида»ги Қонуни ва «Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури» мазмунида баркамол шахс ва малакали мутахассисни тарбиялаб вояга етказиш жараёнининг моҳияти тўлақонли очиб берилгандир. Малакали кадрлар тайёрлаш жараёнининг ҳар бир босқичи ўзида таълим жараёнини самарали ташкил этиш, уни юқори босқичларга кўтариш, шу билан бирга жаҳон таълими даражасига етказиш борасида муайян вазифаларни амалга ошириши лозим. Чунончи, мазкур жараённинг биринчи босқичи (1997 — 2001 йиллар) да «ўқув — услубий мажмуаларнинг ҳамда таълим жараёнини дидактик ва ахборот таъминотининг янги авлодини ишлаб чиқиш ва жорий этиш», иккинчи босқич (2001 — 2005 йиллар)да «... таълим муассасаларининг моддий — техника ва ахборот базасини мустаҳкамлашни давом эттириш, ўқув — тарбия жараёнини юқори сифатли ўқув адабиётлари ва илғор педагогик технологиялар билан таъминлаш» ҳамда учинчи босқичи (2005 ва ундан кейинги йиллар)да «... таълим муассасаларининг ресурс, кадрлар ва ахборот базаларини янада мустаҳкамлаш, ўқув — тарбия жараёнини янги ўқув — услубий мажмуалар,

илғор педагогик технологиялар билан тўлиқ таъминлаш» каби долзарб вазифалар ижобий ҳал этилмоғи лозим.

Мазкур вазифаларнинг муваффақиятли ҳал этилишида яна бир омилнинг мавжудлиги, яъни, узлуксиз таълим тизими ходимлари, педагог — ўқитувчиларнинг замонавий таълим технологияларининг моҳиятидан хабардорликлари ҳамда уларни таълим жараёнида самарали қўллай олишлари, шунингдек, таълим жараёнини ташкил этишга нисбатан ижодий ёндошувнинг қарор топиши муҳим аҳамият касб этади.

Мавзунинг долзарблиги

Ўзбекистон Республикаси "Таълим тўғрисида" ги қонуни ва "Кадрлар тайёрлаш бўйича Миллий Дастури" рақобатбардош миллий кадрлар тайёрлашга қаратилган бўлиб, шунингдек иқтисодимизни илмий-техник жиҳатдан ривожлантириш ва халқ хўжалигининг барча жабҳаларини янги технологиялар билан қуроллантиришга катта аҳамият берилган.

Халқ хўжалигининг турли тармоқлари ишлаб чиқариш кўрсаткичларини ошириш, юқори даражада электрлаштирилган янги технологик жараёнлар ва қурилмаларни ишлаб чиқишни тақозо этади. Электр энергияни қўллаб ишлаб чиқиш, ташқи муҳитга зарарли чиқиндилар чиқаришни камайтиришга бўлган талаблар ва қиздириш орқали технологик жараёнларда ёқилгининг сарфини камайтириш кабилар, электроэнергетиканинг технологик имкониятлари тўғрисидаги фан сифатида электротехнологияни жадал суръатлар билан ривожланишининг амалий натижаси-металлургия, кимё, машинасозлик ва халқ хўжалигининг бошқа тармоқларидаги ишлаб чиқаришларида, электр энергиядан эффектив фойдаланишни таъминловчи қатор электротехнологик қурилмалария яратилаётгани аниқ далил бўлиб ҳисобланади.

Мустақил Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётининг 2005 йилгача ва ундан кейинги даврларга бўлган истикбол ривожланиш режаларида электротехнологик жараёнлар ва уларни амалга оширувчи қурилмалар билан бир қаторда электрлаштиришнинг устивор йўналишларидан бўлган паст температурали плазма, электронли-ионли, импульсли „ва лазерли техникалардан кенг фойдаланиш кўзда тутилган. Ушбу масалаларнинг муваффақиятли амалга оширилиши экологик жиҳатдан тоза бўлган ва юқори ишлаб чиқарувчанликка эга бўлган ишлаб чиқариш жараёнлари ва қурилмаларининг янги турларини яратиш имкониятини беради.

Бундай улкан режаларни амалга оширишнинг асосий вазифаларидан бири, замонавий илмий фикрлаш қобилиятига эга бўлган, электр токи таъсирида ҳосил қилинган электр ва магнит майдонларида амалга ошириладиган технологик жараёнларни фундаментал томонларини чуқур билган, юқори малакали электрик мутахассисларни тайёрлашни тақозо этади.

Электротехнологик қурилмаларнинг технологик жараёнлар билан ҳамбарчас боғланган специфик электр жиҳозларини фақатгина технология асосларини чуқур билгандагина яратиш ва улардан фойдаланиш мумкин.

Ушбу БМИ мавзуи юқоридаги масалаларни тўғри ҳал қилишни ўрганиш нуқтаи назаридан ёзилган бўлиб, бу муаммо долзарб ҳисобланади.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили.

И.А.Каримов. «Баркамол авлод-Ўзбекистон тарракқийетининг пойдевори», И.А.Каримов. «Озод ва обод Ватан, эркин ва фаравон ҳаёт-пировард мақсадимиз», И.А.Каримов. «Юксак малакали мутахассислар–тараққийёт йўли» номли адабиётлардан Республикамизда чиқарилаётган таълим тўғрисидаги қонунлар, касб ҳунар коллежларини ислоҳ қилиш йўллари, Республикамиз келажаги ва тараққийети учун қиланаётган ишлар ҳақидаги материаллардан фойдаландик.

Битирув малакавий ишида электротехника Фани ўқитиладиган касб- ҳунар коллежларида Синхрон машиналаридан назарий – техник булимларини ёритиш учун умум касбий ва мутахассислик фанларидан танлаган маъруза ва Амалий лаборатория машғулотида берган сабоқлар етарли бўлсада биз мавзунини тулароқ батафсилроқ ёзиш мақсадида У. Иброҳимов, А.И. Хонбобоев, М.С.Якубов ва бошқалар, Ю.К.Жўраев ва Ш.А.Шарипов Каби муаллифлар томонидан Чоп этилган дарслик ва қулланмалардан фойдаландик.

1. М.С.Якубов ва бошқалар “Электротехниканинг назарий асослари ва электр ўлчашлар” Тошкент «Ўқитувчи» -2002й. Бу ўқув қулланма халқ хужалигини электрлаштириш ва автомалаштириш мутахассислиги бўйича ўқиётган касб-ҳунар коллежи талабаларига мулжаллаштирилган бўлиб, унда электротехниканинг назарий асослари ва электр ўлчашларнинг фундаментал ва амалий масалалари баён қилинган

2. А.С. Касаткин «Электротехника асослари» Тошкент «Ўқитувчи» -1999 й. Бу китоб Касб ҳунар коллежи учун ўқув қулланма сифатида маъқулланган бўлиб унда ўзгармас ва ўзгарувчан ток занжирлари ҳақида, магнетизм ва электромагнит ҳодисаларидан фойдаланиш ҳақида, ўзгармас ва ўзгарувчан ток электр машиналари ярим ўтказгичли ва электр вакуум приборлари ҳақида назарий ва Амалий машғулотида берилган.

3. У. Иброҳимов «Электр машиналари» Тошкент «Ўқитувчи» - 1988 й. Бу китоб махсус техника ўқув юртлирининг электротехника ва электромеханика ихтисосликлари учун дарслик сифатида тавсия этилган бўлиб унда трансформаторлар, ўзгарувчан ва ўзгармас ток машиналарининг тузилиши ва ишлаш принципи баён этилган. Турли электр машиналари ва трансформаторларида бўладиган асосий электромагнит жараёнлар, шунингдек турли электр машиналарини ишга тушириш, уларни айланиш частоталарини ростлаш муфассал кўриб чиқилган. Дарсликда автоматика схемаларида кенг ишлатиладиган махсус ўзгармас ва ўзгарувчан ток машиналарининг тузилиши ва ишлаш принцигача алоҳида эътибор берилган.

4. Ўқувчиларга бериладиган касб таълимини ўқитишдаги методлар мавзуларини ёритишда К. Давлетов А. Варобьев, И. Каримов муаллифлигида «Меҳнат ва касб таълими назарияси ҳамда методикаси» номли Тошкент «Ўқитувчи» 1992 йилда нашр қилинган қулланмалардан фойдаландик.

5. Синхрон машиналар мавзусини педагогик технологиялардан фойдаланиб ўқитишни ёритишда У.Толипов, М.Усмонбоева “Педагогик технология” Тошкент “Фан”-2005й. А.Юсупов, Т.Саидов “Таълимда инновацион технологияларни қўллаш” Тошкент А.Авлоний номидаги ХТРХМОМИ. 2006й

Бундан ташқари биз куплаб дарсликларни таҳлил қилиш натижасида ўзбек тилидаги янги техник адабиётларнинг камлигини кўрдик, бизнингча мана шу камчиликлар йўқотилса, адабиётлар кўпроқ нашр қилинса ўқувчиларга бериладиган билим малака ва куникма уларда бўладиган қизиқиш янада ортади.

I БОБ. Назарий технологик қисм.

1.1.ЭЛЕКТР МАШИНАЛАРИ ҳақида умумий маълумотлар

Ўзгарувчан ток электр машиналари синусоидал ўзгарувчан токда ишлашга мўлжаллаб тайёрланади. Ўзгарувчан ток электр машиналарининг (синхрон ва асинхрон машиналарнинг) ишлаш принципи учта чулғамдан уч фазали ток ўтганда айланма магнит майдонининг ҳосил бўлишига асосланади. Шунинг учун ҳам уларнинг назариясида умумийлик кўп. Ҳозирги вақтда уч фазали ўзгарувчан ток машиналари жуда кенг ишлатилмоқда. Ўзгарувчан ток электр машиналари уч группага бўлинади: а) коллекторсиз асинхрон машиналар; б) коллекторли асинхрон машиналар; в) синхрон машиналар.

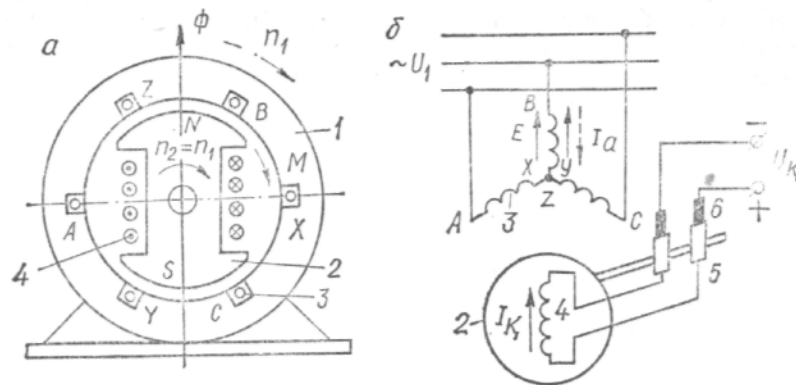
Ўзгарувчан ток электр машиналари асосан икки қисмдан иборат бўлади: қўзғалмас қисм — статор; айланадиган қисм — ротор. Статор ва ротор орасида ҳаво оралиғи бўлади. Бу оралиқ синхрон машиналарда нисбатан каттароқ, асинхрон машиналарда кичкина (масалан, 0,2... 3 мм) бўлади. Асинхрон ва синхрон машиналарда статорнинг тузилиши деярли бир хил; лекин уларнинг роторлари тузилиши жиҳатидан ҳар хил бўлади. Амалда бир ва уч фазали асинхрон ва синхрон машиналар жуда кенг ишлатилади. Уч фазали машиналар статорида учта чулғам; бир фазали машиналарда эса битта чулғам бўлади. Синхрон ва асин-хрон машиналарнинг статорида жойлашган уч фазали чулғамдан уч фазали ток ўтганда статорда айланувчан айланма) магнит майдони ҳосил бўлади. Синхрон машиналарда роторнинг айланиш тезлиги (айланиш частотаси) айланма магнит майдонининг айланиш частотасига тенг, яъни ротор ва айланма магнит майдони с и н х р о н айланади. Бундай машиналар с и н х р о н машиналар дейилади. Синхрон машиналар асосан ўзгарувчан ток генераторлари сифатида ишлатилади ва улар турли хил электр станцияларида ўрнатилади. Лекин синхрон машиналар синхрон двигателлар сифатида ҳам кенг қўлланади.

Асинхрон машиналарда роторининг айланиш частотаси айлан-ма магнит майдонининг айланиш частотасига тенг бўлмайди, яъни, улар синхрон айланмайди. Бундай машиналар а с и н х р о н ма-ш и н а л а р дейилади. Асинхрон машиналар асосан двигателлар сифатида ишлатилади. Халқ хўжалигининг турли соҳаларида миллионлаб асинхрон двигателлар турли механизмларни ҳаракат-га келтирмоқда. Умуман, синхрон ва асинхрон машиналар генератор сифатида ҳам, двигатель сифатида ҳам ишлай олади. Бундан ташқари, синхрон машиналар синхрон компенсаторлар сифатида; асинхрон машиналар эса электромагнит тормоз ва частота ўзгартирувчи машина сифатида ишлатилади.

Ўзгарувчан токнинг коллекторли машиналарида ҳам ротор айланма магнит майдони билан бир хил тезликда айланмайди ва бу жиҳатдан улар асинхрон машиналар ҳисобланади. Лекин бундай машиналарда коллектор бўлганлиги сабабли улар алоҳида группани ташкил қилади. Коллекторли машиналар кўпроқ двигатель сифатида ишлатилади. Уларнинг ишлаш принципи ўзгармас ток машиналарининг иш принципига яқин.

1.2.Синхрон машинанинг ишлаш принципи

Синхрон машина ҳам асосан икки қисмдан, яъни қўзғалмас қисми— статор ва айланувчи қисми ротордан иборат. Машинанинг статори тузилиши жиҳатидан асинхрон машинанинг статоридан фарқ қилмайди. Статор машинанинг корпуси, статорнинг пўлат ўзаги ва пўлат ўзак пазларига жойлаштирилган битта ёки учта чулғам 3 дан тузилган. Синхрон машина бир фазали ва уч фазали бўлиши мумкин. Машинанинг роторига магнит кутблари ўрнатилади (1 расм. *а*). Кутбларнинг пўлат ўзагида ўзгармас ток манбаидан таъминланадиган чулғам 4 бор. Бу чулғам синхрон машинанинг қўзғатиш чулғами дейилади. Ротор 2 кутбларидаги бу чулғамга ўзгармас ток ҳалқа 5 ва чўтка 6 орқали ўзгармас ток манбаидан берилади (1-расм, *б*). Синхрон машинанинг асосий магнит оқимини қўзғатиш чулғамининг токи ҳосил қилади. Агар ротор қандайдир бирламчи двигатель ёрдамида, масалан n_2 тезлик билан айлантирилса, қўзғатиш чулғами ҳосил қиладиган магнит оқими статор чулғами симларини кесиб ўтади ва унда частотаси $f_1 = n_2 p / 60$ билан аниқланадиган ЭЮК ҳосил қилади (1-расм, *б*). Агар статор чулғамига уч фазали ис-теъмолчи уланса, чулғамлардан уч фазали нагрузка токи ўта бошлайди. Бу тоқлар статор ичида айланма магнит майдони ҳосил қилади. Бу майдоннинг айланиш



1-расм. Синхрон машинанинг электромагнит схемаси (*а*) ва унинг уланиши (*б*)

частотаси $n_1 = 60 f_1 / p$ билан аниқланади. Юқорида келтирилган формулалардан n_1 — n_2 бўлишини аниқлаймиз. Демак, синхрон машинанинг ротори унинг статори ичида нагрузка токи ҳосил қиладиган айланма магнит майдоннинг айланиш частотаси билан бир хил тезликда айланар экан. Шунинг учун ҳам бундай машиналар синхрон машиналар дейилади.

Синхрон машинада (умуман электр машиналарида) унинг асосий ЭЮК ҳосил бўладиган ва нагрузка токлари ўтадиган чулғам (статор чулғами) якорь чулғами дейилади. Қўзғатиш чулғами ўрнатилгани (ротори) индуктор дейилади. Демак, 1- расмда келтирилган синхрон машинада статори — якорь; ротори эса индуктор ҳисобланади. Умуман, ишлаш принципи жиҳатидан синхрон машинада унинг якори қўзғалмас, индуктори айланувчан ёки аксинча бўлиши мумкин. Баъзи машиналарда нагрузка токлари ўтадиган якорь чулғами роторга, қўзғатиш чулғами эса статорга ўрнатилади, Лекин ҳозирги замон катта қувватли синхрон генераторларида қулайлик яратиш учун якорь чулғами статорда, ўзгармас ток манбаидан таъминланадиган қўзғатиш чулғами роторда ўрнатилади. Синхрон машина генератор сифатида ҳам, двигатель сифатида ҳам ишлай олади. Лекин амалда бундай машиналар асосан генератор сифатида ишлатилади. Саноат корхоналарида баъзи ўртача ва катта қувватли механизмларни ҳаракатга келтириш учун синхрон двигателлар ҳам қўлланилади. Синхрон машина генератор сифатида ишлаши учун унинг роторини қандайдир бирламчи двигатель ёрдамида айлантириш лозим. Бунда машинанинг асосий магнит майдони статор чулғами ўрамларини кесиб ўтади ва бу чулғамда ЭЮК ҳосил қилади. Демак, синхрон генератор электромагнит индукцияси қонуни асосида ишлайди. Бунда бирламчи двигателнинг механик энергияси синхрон генераторда электр энергияга айланади.

Агар синхрон машинанинг статор чулғамлари кучланиш U ва частота f , бўлган электр тармоғи шартларига риоя қилган ҳолда уланса, чулғамлардан ўтувчи уч фазали тоқлар, асинхрон машинадагига ўхшаб, статор ичида айланма магнит майдони ҳосил қилади. Бу майдоннинг машина қўзғатиш чулғамининг токи I_k ҳосил қилган майдон билан ўзаро таъсири натижасида машинанинг роторига айлантирувчи электромагнит момент таъсир эта бошлайди. Машина двигател бўлиб ишлаганда электромагнит момент айлантирувчи момент бўлади. Генератор сифатида ишлаганда бу момент тормозловчи момент бўлади. Машина турғун режимда ишлаб турганда унинг ротори магнит майдонига нисбаган қўзғалмасдир ва ротор валидаги механик нагрузкага боғлиқ бўлмаган ҳолда $n_2 = n_1$ частота билан айланади. Синхрон машина турғун режимда ишлаганда қуйидаги ўзига хос хусусиятларга эга бўлади:

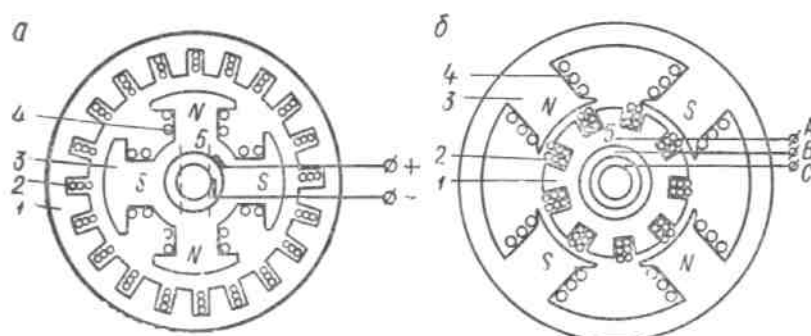
а) машина генератор ёки двигатель режимида ишлаганда унинг ротори магнит майдонининг айланиш частотасига тенг бўлган ўзгармас частота билан айланади;

б) якорь чулғамида ҳосил бўладиган ЭЮК нинг частотаси роторнинг айланиш частотасига пропорционал бўлади;

в) машина турғун режимда ишлаб турганда унинг ротор чулғамида ЭЮК ҳосил бўлмайди, машинанинг МЮК қўзғатиш токи билан аниқланади ва унинг ишлаш режимига боғлиқ бўлмайди.

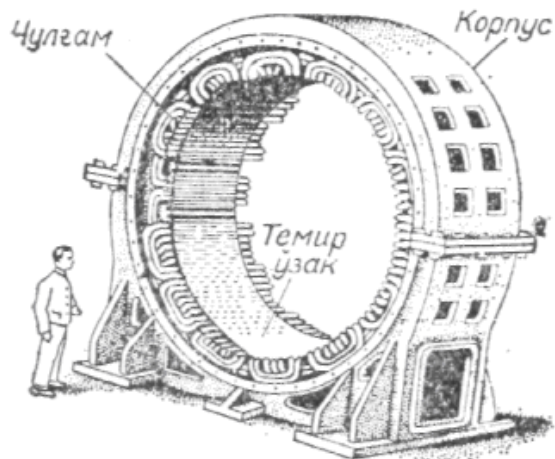
1.3. Синхрон машинанинг тузилиши

Олдин айтиб ўтилганидек, синхрон машиналарнинг якори қўзғалмас ёки айланувчан бўлиши мумкин. Машинанинг стагорида ҳосил бўладиган электр энергиясини истеъмолчиларга узатиш осон бўлиши учун катта қувватли синхрон генераторлар қўзғалмас якорли қилиб тайёрланади (2-расм, *а*). Одатда, қўзғатиш чулғамининг қуввати машинанинг якоридан олинadиган қувватга нисбатан анча кичкина ($0,3 \dots 2\%$) бўлади. Бу шароитда қўзғатиш чулғамига иккита ҳалқа ва чўтка орқали ўзгармас ток бериш унча қийинлик туғдирмайди. Қуввати унча катта бўлмаган синхрон машиналар қўзғалмас якорли ёки айланувчан якорли қилиб тайёрланиши мумкин. 2- расмда қўзғалмас (*а*) ва айланувчан якорли (*б*) синхрон машинанинг конструктив схемаси келтирилган. Синхрон машиналарда статор пўлат ўзаги қалинлиги $0,35 \dots 0,5$ мм (катта машиналарда $1 \text{ — } 1,5$ мм) бўлган ва махсус пўлатдан тайёрланган айрим пластинкалардан йиғилади. Якорь, яъни статор чулғамлари мис симлардан тайёрланади. Чулғамларнинг бош учлари *C1*, *C2*, *C3* ва охириги учлари *C4*, *C5*, *C6*.



2 - расм Қўзғалмас ва айланувчи якорли синхрон машинанинг конструктив схемаси:

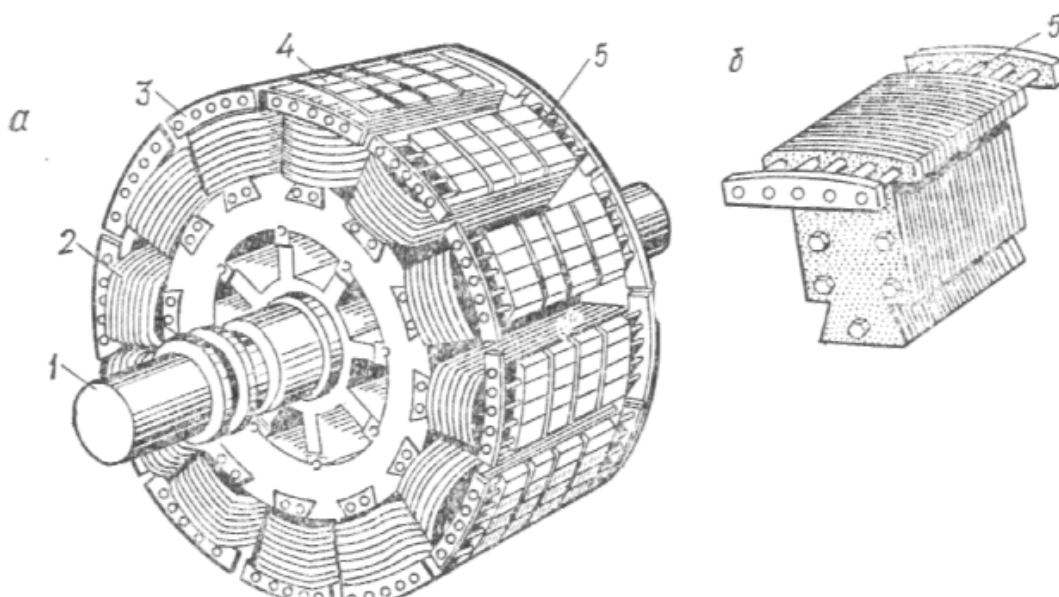
1 — якорь, 2 — якорь чулғами, 3 — индуктор қутблари, 4 — қўзғатиш чулғами, 5 — ҳалқа ва чўткалар.



3-расм. Синхрон машинанинг статори

4 - расм. Аён қутбли ротор (а) ва қутб пўлат ўзаги (б):

1 — вал, 2 — қўзғатиш чулғами, 3—юргизилиш стерженлари, 4 — магнит қутби, 5 — тинч-лантирувчи (демпфер) чулғам.



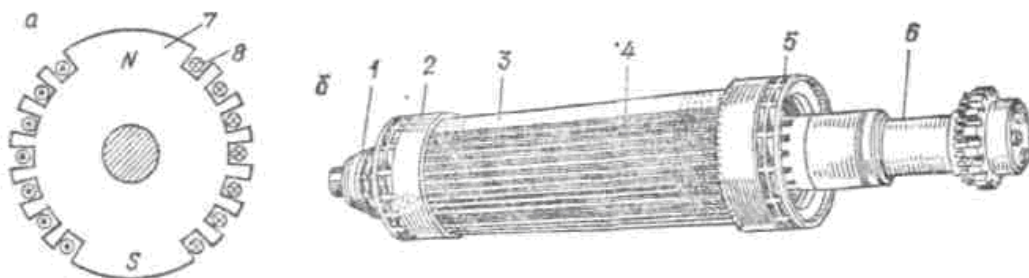
I

харфлар билан белгиланади. 3-расмда синхрон машина статорининг умумий кўриниши берилган.

Синхрон машиналар роторининг гузилишига қараб икки хил бўлади: а) магнит қутблари яққол кўриниб турадиган, яъни аён қутбли ротор; б) магнит қутблари алоҳида кўринмайдиган, яъни аёнамас қутбли ротор.

Аён қутбли ротор (4-расм, а) асосан вал ва унга кийдирилган ротор гардиши ва шу гардишга маҳкамланадиган магнит қутблардан тузилади. Қутблар пўлат ўзаги ҳам штампланган юп-қа пўлат пластинкалардан йиғилади. Қутб учларига маълум шакл берилади: бунда қутб марказидаги ҳаво оралиғи унинг четлари-даги ҳаво оралиғига нисбатан кичкина бўлади (4- расм, б). Шу йўл билан ҳаво оралиғида магнит индукциясини синусоида-га яқини шаклда тарқалишига эришилади. Аён қутбли роторнинг ҳар бир қутбларига уралган қўзғатиш чулғами ўзаро кетма-кет уланади. Бу чулғамнинг икки учи валга маҳкамланган ва ундан яхши изоляцияланган мис ёки латунь ҳалқаларга уланади. Ҳалқаларда чўткалар сирпанади. Чўткалар симлар ёрдамида машинанинг ташқи клеммасига уланаци. Қўзғатиш чулғами клеммалари I_1 ва

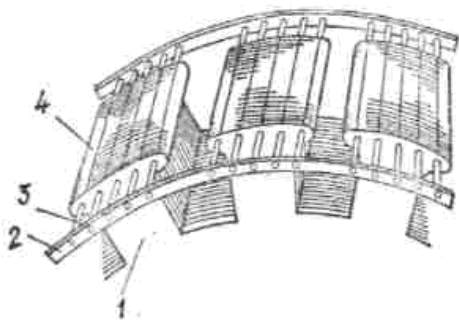
I_2 ҳарфлар билан белгиланади.



5 - расм. Аёнмас қутбли ротор пазлари (а) ва шундай роторнинг умумий кўриниши (б):

1—контакт ҳалқалари, 2—ҳалқа бандажлар, 3—ротор танаси, 4—металл поналар, 5—вентилятор, 6—вал, 7—ротор пўлат ўзаги, 8—қўзғатиш чулғами.

Аёнмас қутбли ротор валдан ва валга кийдирилган махсус пўлатдан ясалган цилиндр (яхлит ёки йиғма) ротор танасидан иборат. Ротор танасида қўзғатиш чулғами ўрнатиладиган пазлар бор. Ҳаво оралиғида магнит индукциясини тахминан синусоидал тақсимланишини таъминлаш мақсадида пазлар ротор танаси ай-ланасининг $2/3$ қисмидагина бўлади (5-расм, а). Қўзғатиш чулғамининг учлари ҳалқа ва чўткалар орқали машинанинг ташқи клеммаларига чиқарилади. 5-расм, б да аёнмас қутбли роторнинг умумий кўриниши берилган. Аён қутбли роторли синхрон двигателларнинг айрим қутблари учига юргизиш чулғамининг латундан тайёрланган стерженлари ўрнатилади (6-расм). Синхрон генераторларда худди шундай чулғам мис стерженлардан тайёрланади. Бу чулғам (стерженлар! тинчлантирувчи чулғам ёки демифер чулғам дейилади. Тинчлантирувчи чулғам синхрон машина ўткинчи режим-ларда ишлаганда ҳосил бўладиган роторнинг тебранишларини тезроқ тўхтатишга ёрдам беради. Синхрон машиналарда юқори-да қайд қилинган асосий қисмлардан ташқари подшипниклар ўрнатиладиган қопқоқлар, чўткалар қурилмаси ва ўртача қувват-ли машиналарда ротор валига ўрнатилган вентилятор ва бошқа қўшимча қисмлар бўлади. 7-расмда кичик қувватли синхрон генераторнинг асосий қисмлари кўрсатилган. 69. Синхрон генераторларнинг турлари Олдин антиб ўтилганидек, синхрон генератор электромагнит ИНДУКЦИЯСИ конуни асосида ишлайди. Генератор ишлаши учун унинг қўзғатиш чулғами ўзгармас ток манбаига уланади, қўзғатиш токи машинанинг асосий магнит оқимини ҳосил қилади.

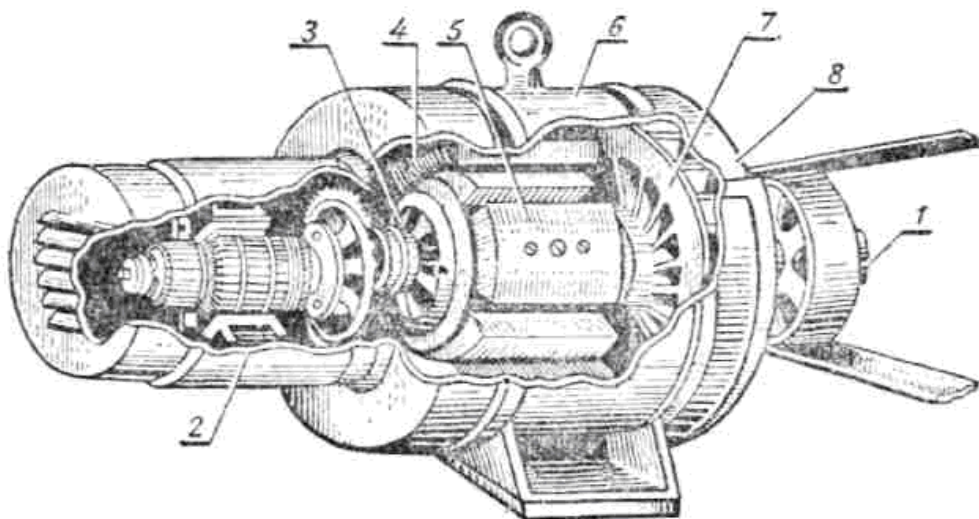


6 - расм. Синхрон двигателларда юргизиш (синхрон генераторларда— демпфер) чулғамининг тузилиши:

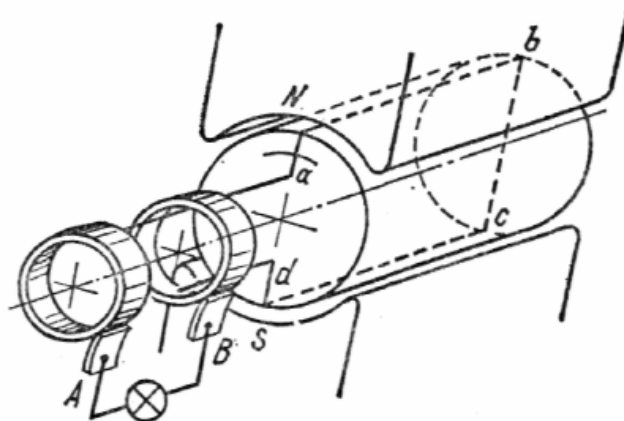
1—ротор кутби, 2—қисқа туташтирувчи ҳалқа, 3—стерженлар, 4—күтб бошмоқлари.

7 - расм. Синхрон генераторнинг асосий қисмлари:

1—вал, 2—қўзғаткич, 3— контакт ҳалқалар, 4—статор чулғами, 5—қўзғатиш чулғами, 6—станина, 7—вентилятор, 8—подшипник шчитти.



Машинанинг ротори бирламчи двигателъ ёрдамида айлантирил-ганда магнит майдонининг куч чизиклари статор чулғамларила ЭЮК ҳосил қилади. 8-расмда ўзгарувчан ток генераторининг энг оддий моатели берилган. Агар статор билан ротор орасидаги ҳаво оралиғида магнит индукцияси синусоидал қонун бўйича тарқалса статор чулғамларида синусоидал ЭЮК ҳосил бўлади. Амалда уч фазали синхрон генераторлар жуда кўп ишлатилади. Уч фазали синхрон генератордан уч фазали синусоидал ўзгарувчан ЭЮК олинади. Синхрон генераторларни турли хил бирламчи двигателлар ҳаракатга келтиради. Бирламчи двигателлар сифагида буғ турбинаси, гидротурбина, ички ёнув двигателлари (дизеллар ёки локомобиллар) ишлатилади. Буғ Турбиналари ёрламида ҳаракатга келтириладиган генератор турбогенератор; гидротурбина ёрдамида ҳаракатга келтириладигани гидрогенерат дейилади. Булардан ташқари, дизель-генераторлар ҳам кенг ишлатила.».и. Гидроэлектр станция-ларда гидрогенераторлар ўрнатилади (9-расм) ва улар

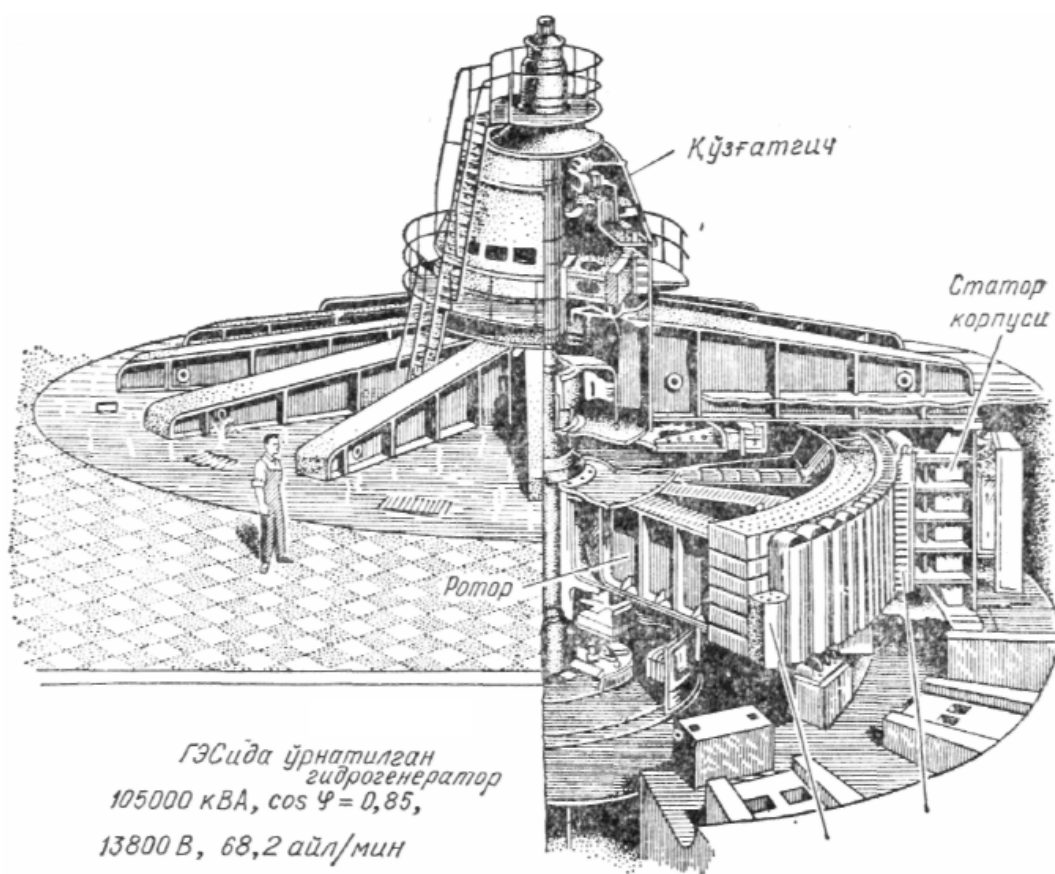


8 - расм.

гидрогурбина ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Гидрогенераторларнинг айланиш частотаси унча каттаэмас.

($n_2 = 60 — 500$ айл/мин). Гидрогенераторларнинг ротори аён кутблидир. Статор чулғамила саНоат частотасига тенг часютали ўзгарувчан ЭЮК ҳосил бўлиши учун роторда анча магнит кутблари ўрнатишга тўғри келади. Масалан. гидрогенераторнинг айланиш частотаси $n_2 = 250$ айл/мин бўлса, генератор роторида $p = 60 \cdot f_1 / n_1 = 3000 / 250 = 12$ жуфт магнит кутби ўрнатиш лозим бўлади;

шундагина ундан олинадиган ЭЮК нинг частотаси $f_1 = 50$ Гц бўлади. Демак, гидрогенераторлар кўп кутбли, секин айланадиган, вертикал вазиятда ўрнатиладиган аён кутбли машиналардир.



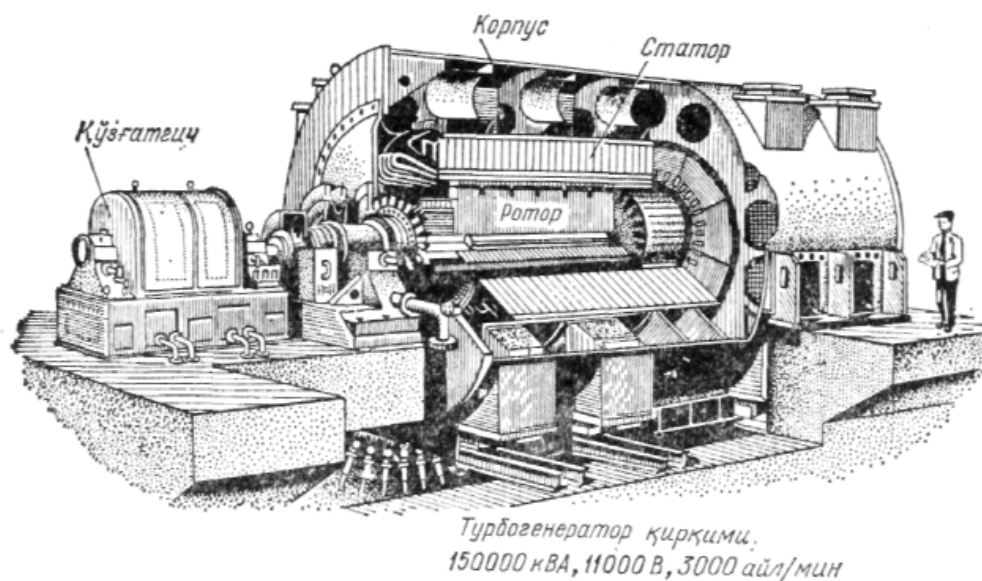
9- расм. ГЭС ида ўрнатилган кучланиши 13800 В, қуввати 105000 кВА бўлган гидрогенератор; $U_H = 13,8$ кВ; $n = 68,2$ айл/мин.

Ҳозирги вақтда гидроэлектр станцияларда ўрнатилаётган генераторларнинг қуввати 200 .. . 1000 МВ • А гача боради. Иссиқлик электр станцияларида турбогенераторлар ўрнатилади (10-расм) ва улар буғ турбиналари ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Турбогенераторларнинг айланиш частотаси кўпинча $n_2 = 1500 \dots 3000$ айл/мин бўлади, бундай айланиш частотасида роторнинг жуфт кутблари сони мос ҳолда $p = 2$ ва $p = 1$ бўлади. Шунда турбогенератордан олинадиган ЭЮК нинг частотаси $f_1 = 50$ Гц бўлади. Турбогенераторларда айланиш частотаси катта бўлгани учун уларда аёнмас

кутбли иилиндрик ротор ўрнатилади. Турбогенератор ишлаганла унинг роторига, айланиш частотаси квадратига пропорционал бўлган, марказдан қочирма кучлар таъсир этади. Аён кутбли роторни марказдан қочирма кучлар таъсирига чидамли қилиб тайёрлаш анча мураккаб иш бўлгани учун бундай роторлардан турбогенераторларда фойдаланилмайди. Аёнамас кутбли цилиндрик роторнинг диаметри унинг актив узунлигидан анча кичкина бўлади. Айланиш частотаси 3000 айл/мин бўлганда механик мустаҳкамлиги жиҳатидан роторнинг энг катта диаметри 1,2 ... 1,25 м ни ташкил қилади; роторнинг актив узунлиги 6,0 . . . 6,5 м Турбогенераторлар гори-зонтал вазиятда ўрнатиладиган машиналардир. Ҳозирда иссиқлик электр станцияларида қуввати 300, 500, 810 ва 1200 МВ • А бўлган турбогенераторлар ўрнатилмоқда

Ички ёнув двигателлари ёрдамида ҳаракатга келтириладиган дизель-генераторлар энергетика системаларидан узоқда жойлашган истеъмолчиларни электр энергияси билан таъминлашда кенг ишлатилади.

Қувватига ва айланиш частотасига қараб синхрон генераторларнинг номинал кучланиши 0,23; 0,4; 3,15; 6,3; 10,5; 13,8; 15,75; 20; 24 ва 36,75 кВ, қўзғатиш чулғамининг номинал кучланиши 24 . . . 400 В бўлади. Синхрон двигателларнинг номинал кучланиши 0,22; 0,38; 3; 6; 10 кВ бўлади.



10 - расм. Кучланиши 11000 В, қуввати 150000 кВА, айланиш частотаси 3000 айл/мин бўлган турбогенератор.

1.4. Синхрон двигателнинг ишлаш принципи

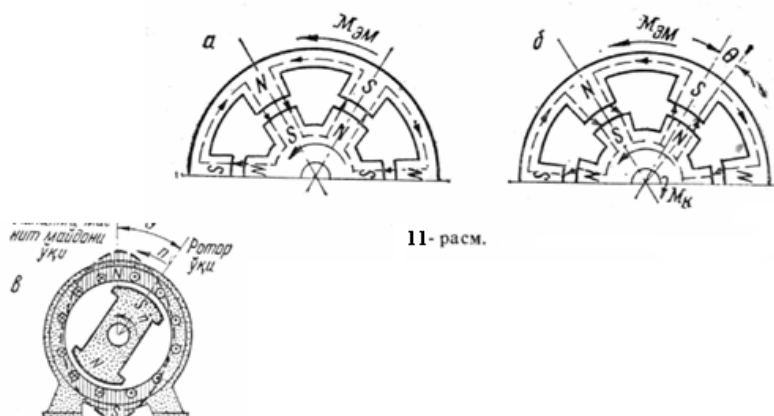
Электр тармоғи билан параллел ишлаб турган синхрон машинанинг роторига тормозловчи момент таъсир қилса, машина авто-матик усулда двигатель режимига ўтади. Бунда машина тармоқ-дак актив қувват олади ва унинг роторига айланттирувчи момент таъсир қилади. Синхрон двигателнинг айланиш тезлиги доимо бир хил ва тармоқ частотаси билан мустаҳкам

боғланган, яъни $n_2=n_1=60f_1/p$ Бу синхрон двигателнинг муҳим хусусияти ҳисобланади.

Амалда синхрон машина двигатель сифатида ишлаши учун унинг статор чулғамлари уч фазали электр тармоғи-га, қўзғатиш чулғами эса ўзгармас ток манбаига уланади. Синхрон машина двигатель сифатида ишлаганда ЭЮК E_0 вектор тармоқ кучланиши U_T векторидан кейинда бўлади ва улар орасидаги θ бурчак манфий бўлади. Бу шароитда статор чулғамларига электр тармоғидан ток кела бошлайди. Уч фазали статор токи айланма магнит майдони ҳосил қилади. Статорнинг айланма магнит майдонининг ротор кутблари майдони билан ўзаро таъсири напжасида роторга айлантирувчи момент таъсир этади. Двигатель ротори айланма магнит майдони билан синхрон айлана бошлайди. 11-расмда синхрон двигателнинг модели кўрсатилган. Бунда реал двигателнинг статори ва ротори ораларида ҳаво оралиғи бўлган иккита айланувчан магнит системалари билан алмаштирилган. Ички система ўққа ўрнатилган. Агар ташқи системага айлантирувчи момент таъсир қилса, у айланади ва айланма магнит майдони ҳосил бўлади. Бу уч фазали ток ҳосил қиладиган айланма магнит майдонининг ўзидир.

Магнит системаларининг ҳар хил ишорали кутбларининг магнит боғланиши сабабли ташқи система айланганда ички система (ротор) ҳам шу йўналишда айлана бошлайди. Агар тормозловчи моменг нолга тенг бўлса, ташқи ва ички магнит системалари бир томонга бир хил тезликда айланади, гўё θ бурчак нолга тенг бўлади (11-расм, *а*). Агар ички системага (роторга) қандайдир тормозловчи момент таъсир этса, у ташқи системага нисбатан θ бурчакка кейинда қолиб айланади (11-расм, *б*).

Реал синхрон двигателда B бурчакнинг қиймати роторга таъсир этадиган тормозловчи момент қиймати билан аниқланади. Демак, синхрон машина двигатель сифатида ишлаганда статорнинг айланма магнит майдони етакчи, роторнинг магнит майдони етакланувчи бўлади. 11-расм, *в* да статор ва ротор магнит майдонининг вазияти кўрсатилган. Синхрон двигателда статор токи билан ротор магнит майдонининг узаро таъсири натижасида айлантирувчи электромагнит ҳосил бўлади.



11- расм.

1.5.Синхрон двигателларни юргизиш усуллари

Синхрон двигателъ бошлангич юргизиш моментига эга эмас. Агар синхрон двигателнинг ротор чулғамига ўзгармас ток берил-са ва ротори айланмаган ҳолда тармоққа уланса, у ишлаб кета олмайди. Чунки ток бир даврга ўзгарганла, унинг электромаг-нит моменти икки марта йўналишини ўзгартиради, бир давр ичи-даги ўртача моменти нолга тенг бўлади. Маълум инерцияга эга бўлган ротор ярим давр ичида синхрон тезликкача айланиб кета олмайди. Шунинг учун синхрон двигателни юргизишда унинг ротори бирор двигателъ ёрдамида синхрон тезликка яқин тезлик-кач I айлантирилиши лозим.

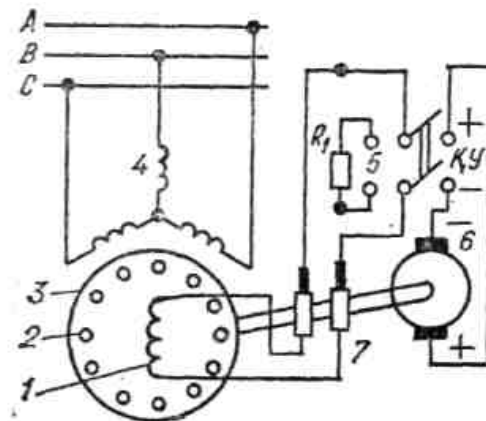
Синхрон двигателни бирор ёрдамчи двигателъ билан ю р г и з и ш Двигателни бу усулда юргизиш синхрон ге-нераторни электр тармоғи билан параллел улашга ўхшайди. Ол-дин двигателъ синхрон тезликкача айлантирилади, унга қўзғатиш токи берилади, у генератор режимида ишлайди ва тармоқ билан (учта асосий шартни бажарган ҳолда) синхроцланади. Сўнгра ёрдамчи двигателъ электр тармоғидан узилади. Ёрдамчи двигателнинг қуввати синхрон двигателъ қувватининг 5 ... 15% ини гашкил қилади, шунинг учун двигателъ нагрукасиз ёки кичик нагрукка билан юргизилади. Ёрдамчи двигателъ сифатида кутб-лар сони синхрон двигателъ кутблари сонидан икки марта кам бўлган фаза роторли асинхрон двигателъ ишлатилади. Кўпинча бу усул билан катта қуввагли синхрон компенсаторлар юргизилади.

Синхрон двигателни асинхрон усулда юргизиш. Бу усул билан роторнинг магнит кутбларида махсус юр-гизиш чулғами бўлган синхрон двигателлар юргизилади. Ротор-нинг магнит кутблари учиди қисқа туташган юргизиш чулғами ўрнатилади. Бу чулғам синхрон генераторнинг тинчлантирувчи чулғамига ўхшайди. Қисқа туташтирилган стерженлар қаршилиги катта бўлган латундан тайёрланади. $I_k = 0$ бўлган двигателнинг статор чулғамлари тармоққа уланганда айланма магнит майдони роторнинг юргизиш чулғамида ЭЮК ҳосил қилади. Қисқа туташ-тирилган латунъ стерженларда ток ҳосил бўлади. Бу токнинг айланма магнит майдони билан ўзаро таъсири натижасида ротор ййланади. Роторнинг айланиш тезлиги синхрон тезликка яқин-лашганда унга номинал қўзғатиш токи берилади. Бунда синхрон-ловчи момент ҳосил бўлади ва двигателъ синхрон ишлаб кетади. Синхрон двигателни бу усулда юргизилганда қўзғатиш токи бўлган қўзғатиш чулғамини очик ҳолда қолдириш мумкин эмас. Чунки синхрон тезликда қўзғатиш чулғамини кесиб ўтувчи айланма магнит майдони унда жуда катта ЭЮК ҳосил қилади (қўзғатиш чулғамикинг ўрамлар сони катта), бу эса чулғам изо-ляцияси учун хавфлидир. Шунинг учун ротор тўла айлангунча қўзғатиш чулғами ўз қаршилигидан 8 ... 12 марта катта бўлган разряд қаршилик (/?) га қайта улагич (ҚУ) ёрдамида уланади (12-расм). Роторнинг айланиш тезлиги синхрон тезликка яқинлашганда қўзғатиш чулғами разряд қаршиликдан узилади ва ўзгармас ток манбаига уланади ҳамда ротор синхрон ишлаб кетади. Қўзғатиш чулғамини манбага улаш вақти тўғри танланиши керак. Бунинг учун қўзғатиш чулғамининг занжирига ноль шкаласи ўртада бўлган амперметр уланади. Амперметр стрелкаси сирпанишга мос ҳолда тебраниб туради. Двигателъ тармоққа уланмасдан олдин ам-перметрдан ўзгармас ток ўтганда унинг стрелкаси қайси томонга оғишини билиб олиш лозим. Қўзғатиш чулғами

амперметрнинг стрелкаси олдин аниқланган томонга оғанда уланиши лозим. Бунда ротор кутбларининг ишо-ралари айланма магнит майдони кутблари ишораси билан мос бўлади ва двигателнинг синхрон ишлаб кетишига яхши шароит яратади. Синхрон двигателнинг юргизиш токи номинал токдан 4 ... 5 марта катта бўлади. Бундай ток ҳосил бўлмаслиги учун статор чулғамларига автотрансформатор ёки реактор ёрдамида пасайтирилган кучланиш берилади

Ишлаб турган синхрон двигателни тўхтатиш учун олдин унинг нагрукаси камайтиради (нолгача), сўнгра стагор чулғами тармоқдан узилади; кейин қўзғатиш чулғами ток манбаидан узилиб қаршиликка улаб қўйилади.

Синхрон двигателнинг айланиш тезлигини таъминловчи кучланиш частотасини ёки жуфт кутблар сонини ўзгартириш билан ўзгартириш мумкин. Асосан биринчи усул кенг қўлланилади. Инерция моменти катта бўлган механизмларда таъминловчи кучланиш частотаси жуда текис ўзгартирилиши лозим, акс ҳолда двигатель синхронизмдан чиқиб кетиши мумкин.



12-расм. Синхрон двигателни асинхрон усулда юргизиш:

1—қўзғатиш чулғами, 2—юргизиш чулғами, 3—ротор, 4—статор чулғами, 5 — ўчирувчи резистор, 6—қўзғатгич якори, 7 — ҳалқа ва чўткалар.

II БОБ. Педагогик-методик қисм

2.1. Синхрон машиналар мавзусини ўқитишда политехник принциплар.

Электротехника дарсида политехник принципларни реализация қилиш бу талабаларни электротехника санъатидаги илмийтехник жараёнлар билан танишиш имконини беради. Ўқитувчига қонун ва қоидаларни амалиётда қўлланишини кўрсатиш имконини беради. Бундан ташқари, ўқитувчига электротехника ва техника материаллари ҳажми ўртасидаги боғлиқликни ва охириги танланган тўғри принципларни аниқлаш жуда муҳимдир. Ўқитувчининг вазифаси дастурда иложи борида техник характердаги мисолларни бериш ва улар асосида аниқ ва фойдали фактларни аниқлаш мумкин бўлсин.

Материал танлашда қуйдагилардан фойдаланиш керак:

- техник маълумотлар материал дастури билан алоқадор бўлиши керак;
- техник маълумотлар укучиларни асосий замонавий фан ва техника тармоклари билан яқиндан таништириши керак;
- техник материал замонавий фан ва техника даражасида, унинг қўлланилиш соҳаларига мос тушиши керак.
- танланган материал барча талабаларни билим савясини ошириши керак.

Электротехника фанида политехник принципларини реализация қилиш қуйдагича:

- инсон фаолиятининг барча соҳаларида фойдаланиш мумкинлиги;
- ўқув материални тузиш ва таълим услубларини танлаш
- лаборатория амалий машғулотларини максимал кучайтириш мумкинлиги;
- талабаларни электротехника муаммоларига қиравчи техник қурилмалар, оддий асбоб ва ускуналар билан амалиётда таништириш;
- реал ишлаб чиқариш билан таништириш.

Ишлаб чиқаришнинг илғор техника ва технологиялари кўп ҳолларда электротехника ва электроника фанларида мустаҳкамланади. Шу сабабли электротехника фани политехник таълимда ўқув фани сифатида катта аҳамиятга эга. «Электротехника ва саноат электроникаси» ўқув фанининг таркиби талабаларни ишлаб чиқаришнинг асосий физик принциплари, кўп жараёнлар технологиялари ва меҳнатни ташкил этиш имконини беради. Электротехника фанининг техник муаммоларини ўрганиш кўп техник усулларни анализ қилиш имконини беради. Бунинг учун асосий эътиборни тури қурилмалардаги физикавий принципларни ҳосил бўлишини тушунтиришга қаратиш лозим. Масалан, «Уюрмавий тоқлар» мавзусини ўқитишда унинг қийматлари нимага боғлиқ. уларни ошириш ва камайтириш усуллари, уларнинг фойдали ва зарарли томонлари, турли қурилмаларда улардан

фойдаланишни мисоллар орқали тушинтириш талаб этилади.

«Уюрмавий токлар» дан фойдаланишнинг фойдали томонларини қуйидаги кўринишларда кўрсатиш мумкин:

- Электротехникада электр хисоблагични, магнитоэлектрик системали электр улчов асбоблари тормоз қурилмасини ишлаши;
- Электромашинасозликда уюрмавий микро электро двигателлар тайёрлаш;
- Машинасозликда подшипниклар учун шарлар тайёрлаш, индукцион печларни ишлаши;
- Курилишда трубаларни индукцион пайвандлаш;

Асинхрон двигателларни ўрганиш вақтида синхрон машиналармавзусини ўқитиш жараёнида политехник принципларни қўллаш учун асосий шартлардан бири фанлар ўртасидаги алоқалардир. Топшириқларни танлашда асосий эътиборни уни техникавий таркибига қаратилади. Талабалар олинган натижаларни баҳолашни, улчаш хатолигини топишни, хисоблашни амалга оширишда хисоблашни математик усулларида фойдаланишни билишлари керак. Буларнинг ҳаммаси бўлажак мутахассис учун муҳимдир.

КХК талабаларини политехник дунёқарашларини оширишда саёхат катта аҳамиятга эга. Саёхат эса ўқув материал дастурига мос тушган ҳолда завод ва фабрикаларга, курилиш майдончаларига, қишлоқ хужалик объектларига уюштирилиши мумкин.

2.2. Синхрон машиналар мавзусини ўқитишда дидактик принциплар.

Дидактик принциплар бу педагог фаолияти билан талаба фаолияти ўртасидаги ҳолат ва идеаларни бошқаришдир. У талабанинг ёшига ва бошқа фанларга қўшимча тайёргарлик даражасида, ҳамда аниқланган кетма-кетликда амалиёт билан биргаликда олиб борилиши лозим. Ўқиш жараёнида талабалар фаолияти фаол характерда, билим ва кўникмалар олиш даражаларини мустаҳкамлаши керак.

Синхрон машиналармавзусини ўқитишда дидактик принциплар қуйидагилардан иборат.

1. Ўқитишнинг илмийлиги. Бу принцип ўқиш жараёнида илмийлик, амалий машғулотлар билан таккосланган, фан ва техниканинг янги ютуқларини очиқ беришини талаб этади. Ўқитувчи бу принципни тушинтиришда талабаларга электротехника ҳамда фан ва техника соҳаларидаги янги ютуқларни, мутахассисликларини муҳим жихатлари билан системали равишда таништириши керак. Дарсда фақат илмий атамалардан, фанда қабул қилинган символик белгилардан, қонун ва қоидалардан, формулалардан, улчамлардан фойдаланиш керак. Материални турли кўринишларда аммо илмий асосда етказиш керак.

Бошқа принциплардан бу принципни устунлиги шундаки, бунда уквчиларга ўрганилаётган материални келиб чиқиш тарихини илмий услублар орқали етказиш талабидир.

Электротехника дарсларида илмийлик принципларини реализация воситасида шунингдек замонавий электротехник жиҳозлар, асбоблар. электр

улчов асбоблари ва бошқалартан фойдаланиш бўлиб ҳисобланали

2.Ўқитишда назария билан амалиётни биргаликда олиб бориш. Бу принципда талабалар нафакат ўқув материални ўрганишлари балки уларни амалиётда қўллашни ўрганишлари керак.

КХК да талабаларга Синхирон машиналар мавзусини ўқитиш мобайнида ушбу принципларни турли кўриниш ва услубларда етказиш мумкин:

1.Дарсда талабалар узлари ишлаб чиқариш амалиётлари вақтида олган маълумотлар ва фактларини қўллаш орқали.

2.Ўқитувчининг топшириги асосида ишлаб чиқариш амалиётида кузатишлар бўйича олган махоратлари бўйича.

3.Тажриба ишларини утказиш орқали.

4.талабалар ишлаб чиқариш амалиёти даврида олган маълумотлар асосида масалалар тузиш ва уларни ҳисоблаш орқали.

3.Саноат корхоналарига саёхатлар ташкил қилиш орқали.

6.Мавзу бўйича кечалар, олимпиадалар ташкил қилиш орқали.

7.Танловларда катнашиш орқали.

8.Махсус ва маълумотнома адабиётлари билан ишлаб.

9.Электротехника ўқув хонасини жиҳозлашда катнашиб.

10.Фан тугаракларига катнашиб.

3.Ўқитишда изчиллик ва системалилик принципи. Бу ўқитувчи логик тартибда берган билимларни талаба томонидан кетма-кет равишда билим ва кўникма ҳосил қилиш ва бир вақтда амалий топшириқларни ечиши учун қўллашни талаб этади. Янги материални бошлашдан олдин ўқитувчига кўп ҳолларда талабаларда утилган мавзу бўйича билимларини мустаҳкамлагандан сўнг утишга тўғри келади. Бунинг учун талабалар билим ва кўникмаларини текширишнинг турли форма ва услубларидан фойдаланиш мумкин. Агар билими ёмон ахволда бўлса, ўқитувчига бунинг сабабини тушинтиришга тўғри келади.

Янги материални ўқитиш учун принцип талаб қиладиган бош, асосий ва гуруҳланган деталларга ажратамиз. Масалан, «Асинхрон двигателлар» мавзусини ўқитишда биринчи ўринда двигателнинг умумий қисмларини, уларни ишлаш принципларини тушунтириб утиш керак ва талабалар диққатини шунга тортиш керакки нима учун ток манбаига улангандадвигател якори айланади. Нима учун синхирон машиналарфакат узгарувчан токда ишлайди. Бунинг учун талабалар онгига узиндукция ходисасини етказиш керак бўлади. Бундан кейин шулар асосида двигателни занжирга улаш усуллари,двигател иш режимлари ҳамда шунга ухшаш дастурда келтирилган тушунчалар курб чиқилади. Бу принципнинг асосий воситаси бўлиб фанлар аро алоқа ҳисобланади.

4.Талабалар онгини ва фаоллигини ошириш. Бу принцип Синхирон машиналармавзусини ўқитишда уквчилар илмий билимларни ва услубларни амалиётда қўллашни онгли ва фаол ташкил эта олшилари мақсадларида қўлланилади.

Бу принципни талабаларга Синхирон машиналармавзусини ўқитишнинг мақсад ва вазифаларини етказиш орқали ифодаланади. Биринчи дарсда касбни

эгаллаш учун электротехник қийматларни кўрсатиш талаб этилади. Масалан, бўлажак электротехникга биринчи дарсда улар учун муҳим бўлган электротехниканинг асосий қонунларини кўрсатиб бериш муҳимдир. Бунда талабалар эътиборини энергия манбалари қанақалиги, генераторлар двигателлар, бу қурилмаларнинг электротехника ва саноат электроникаси асослари билан боғлиқ масалаларни ўргатишга йуналтирилади. Мавзудан олинган чуқур ва мустаҳкам билимлар, махсус технология ва ишлаб чиқариш таълимида олинган профессионал билимлар билан янада мустаҳкамланади.

Онгни ошириш принципида талабалар формула ва қонунларни нафакат эслаб қолишлари, балки уларни келиб чиқиш йулларини ҳам билишни талаб этади. Ўқиш жараёнида кўп диққат талабалар фаоллигини оширишга қаратилади. Талабалар фаоллигини ошириш услублари жуда ранг барангдир.

5.Дунёқарашини ошириш. Бу принцип Синхирон машиналармавзусини ўқитиш жараёнида турли усуллардан, томоша, овозли ва бошқалардан фойдаланишни талаб этади.

Бу принципни дарсда қўллаш талабаларни фикрлаш қобилиятларини оширади. Шунинг учун бу принцип таълимнинг барча турларида қўлланилади. Масалан, талабаларга янги материални етказишда, билимларни мустаҳкамлашда, амалий фаолиятларда. Бу принцип ўқитишнинг бошлангич даврида, яъни Синхирон машиналармавзуси бўйича талабаларга тушунчаларни етказишда, бу соҳада уларнинг маҳоратлари кўп ҳолларда қўллаш катта аҳамиятга эга.

Бу принциплар Синхирон машиналармавзуси бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1.Кўрсатмали ўқув қуроллари асосида. (механизмларнинг детал ва қисмлари, машина, электротехник қурилмалар, материаллар ва бошқалар).

2.Махсус тайёрланган макет ва моделлар.

3.Ўқув плакатлари, диапозитивлар.

4.Буюмларнинг шартли белгилари (электрик схемалар).

5.Асосий гуруҳ кино ва телевидениедан иборат.

6.Қизқувчанликни ошириш принципи. Бу принцип утиладиган материалга ўқитишнинг услублари ва ҳажми бўйича талабаларнинг тайёргарлик даражасини талаб этади. Мисол учун. касб-ҳунар мактаблари ўқув дастури бўйича ўқийдиган гуруҳда Синхирон машиналар мавзусини ўқитишда бу успиринлар 14-15 ёшда эканлигини билиш керак. Бу ерда бу принципдан фойдаланиш ўқитишнинг бошқа услублари орқали амалга оширилади, кейинчалик аста-секин талабаларни мустақил ишлашга мослаштириб борилади ва дарсда уларнинг фаол фаолиятларига эришилади.

Касб ҳунар коллежи ўқув дастури бўйича таълим олаётган гуруҳда эса ёшлар 17-18 ва ундан юқори ёшли эканликларини ҳисобга олмоқ лозим. Бундай шароитда ўқитишнинг муаммолилиқ услубларидан фойдаланиш мумкин. Кўп ҳолларда ўқитишнинг семинар, ўқув конференция ва бошқа усулларидан фойдаланиш мумкин.

Бу принципни қўллаш учун Синхирон машиналармавзусида ўқитувчи осонликдан мураккабликка, маълумдан номаълумга томон бориши талаб

этилади. Масалан, талабалар яхшироқ тушунишлари учун, нима учун узгармас ток двигателининг якори уни электр манбаига улаганда айланади, улар бунини қўшимча ўрганиб ва қуйидагиларни яхши билишлари керак. Нима учун рамка магнит майдонида бурилади ва кейин айланади. Бундан кейин якорь ва коллектор қурилмалари ҳақида тушунчалар бериш, ундан кейингина узгармас ток двигатели якорининг айланиши ва тормозланиши тўғрисида тушунтириб берилади.

7. Билим, кўникма ва малакаларни мустакамлаш. Бу принцип ўқитиш жараёнида аниқланган билим, кўникма ва малакаларни мустаҳкамлаш ва маълум вақтгача эса тутишни талаб этади. Бу принцип ўқув жараёнининг барча соҳаларида қўлланилиши мумкин.

Барча эътиборни талабалар олган билимларини қандай мустаҳкамланганлигига қаратмоқ лозим.

8. Талабаларнинг якка тартибдаги топшириқларини амалга ошириши. Бу принцип ўқув гуруҳига жамоа сифатида ёндошишни, барча талабаларни фаол иштироклари учун шароитлар яратиш ва ҳар бир ТАЛАБАГА якка тартибда ёндошишдан иборат. Якка тартибда ёндошиш ҳар бир талабанинг уз билим даражасига ишонишга ундайди.

Ҳар бир талаба қуйидагиларни билиши керак:

- талабанинг диққатини тортиши, дарсда узини тутиш характери, фаоллик;
- ўқув фанига бўлган муносабат;
- оғзаки ва кўрсатмаларни материалларни тез ва аниқ қабул қилиш;
- ўқув материалларини тушуниши;
- билим даражаси, оғзаки ва ёзма нутқ маданияти.

Талабаларга якка тартибда ёндошиш уларнинг билиш қобилиятидан катъий назар ҳар бир талабага қўлланилиши керак. Бу эса узлаштириши паст талабаларга уз вақтида ёрдам бериш имкониятини туғдиради. Шу мақсадда ҳам синфда ва уйда якка тартибдаги топшириқларни бажариш кенг йўлга қўйилади.

Синхрон машиналармавзусини ўқитиш жараёнида талабаларга якка тартибда ёндошиш қуйидаги асосий йўналишларда амалга оширилади:

1. Машғулотларда талабаларда алоҳида конкрет муаммолар ҳосил қилиш.

2. Дарсда ва уйда бажариладиган топшириқларни характери ва таркибини аниқлашда талабалардаги мос бўлмаган шароитларни яратиш.

3. Синхрон машиналар мавзусига катта қизиқиш билан ёндошувчи талабаларга қўшимча равишда топшириқлар системасини яратиш.

Ўқитувчига ҳамма вақт дарсга тайёрланиш вақтида мустақил иш шаклини ҳар бир талабанинг билим даражаси ва қобилиятига қараб аниқлаш керак. КХК да амалий иш, назарий педагогик ўрганишлар асосида ва педагоглар иши натижалари асосида қуйидагича хулосага келдик: Материал дастўрини яхши қабул қилиниши аммо дастўрини мустаҳкамлаш доимий эмас, яъни орқада қолиш ҳолатлари кузатилди. Масалан, КХК да машғулотлар ҳам назарий ҳам ишлаб чиқариш таълими шаклида олиб борилади. Кўп ҳолларда шуни кузатиш мумкинки, назарияни паст узлаштирувчи талабалар ишлаб чиқариш таълиминини

яхши узлаштирадилар, электротехника фанидан масалаларни паст узлаштирувчи талабалар ишлаб чиқариш таълимида яхши узлаштиради, электротехника масалаларини яхши бажарувчи талаба балки мустақил ишлашда кийинчиликларга дуч келади. Барча ушбу усуллар талабаларни «Кучли» ва «Кучсиз» гуруҳларга ажратилишига асос булмайди. Бундан ташқари бизнинг фикримизча талабаларни гуруҳларга ажратиш ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин.

1.Талабаларни гуруҳларга ажратиш кўп ҳолларда ўқишга бўлган муносабатни салбий томонларга узгартиради.

2.КХК даги гуруҳ талабалари турли хил шаҳар мактабларидан йиғилади. Ўқитувчига «Кучли» ва «Кучсиз» гуруҳларни тузишда амалий жихатдан кийинчиликлар туғдиради.

Электротехника фани ўқитувчиси талабаларга якка тартибда ёндошишнинг асосий қоидаларини эсда тутмоғи лозим.

1. Талабаларни фикрлаш қобилияти.

2.Таълим ва тарбиянингбарча қонун ва қоидаларни қўллаш мумкинлиги.

3.Хар бир мактаб талабаси учун ўқишда ягона муваффақиятнинг йўқлиги.

4.Хар бир талаба ўқув фаолиятининг ҳозирги моментидаги нимага қодир эканлигини аниқлаш.

5.Келгусида унинг фикрлаш қобилиятини қандай кенгайтиришни аниқлаш.

6.Талабадан мумкин булмаган нарсани талаб қилиш.

7.Қандай йўл ва қандай кийинчилик билан дастурда кузда тутилган билим даражасига талабаларни олиб чиқишни тўғри танлаш.

8.Хар бир талабага ақлий меҳнат пайтида дастурни конкрет етказиш.

9.Ақлий меҳнат пайтида талабаларга қувонч бера олиш.

Машғулот якунида шуни такидлаб утиш лозимки юқорида куриб утилган дидактик принциплар доимо муҳимдир. Бу принципларни электротехника фани ўқитувчиси электротехника машғулотларида ва синфдан ташқари машғулотларда қўллай билиши лозим.

2.3.Синхирон машиналар мавзусини ўқитишда педагогик технологиялардан фойдаланиш

Ёшларга таълим ва тарбия беришнинг мураккаб вазифаларини ҳал этиш ўқитувчиларнинг ғоявий эътиқоди, касб маҳорати, истеъдоди ва маданияти, ҳозирги замон педагогик технологияларни қўллаши, талабаларни ўзаро фаолликка олиб келишига боғлиқдир.

Ҳар бир педагог шуни доимо эсда тутиши керакки, дарс ўқув-тарбия жараёнининг асосий шаклидир. Тарбиянинг барча жараёнлари ҳар томонлама ривожланган шахсни тарбиялашга қаратилади, биринчи навбатда бу дарс жараёнида амалга оширилади. Шунинг учун ҳам ҳозирги шароитда дарснинг тарбиявий аҳамиятини ошириш масаласи ўқув юрти ва ўқитувчи олдида биринчи даражали вазифа қилиб қўйилмоқда.

Ҳозирги замон дарси учта мақсадни: таълим, тарбия ва ривожлантириш мақсадларини кўзда тутди. Аммо, талабаларни келгуси ҳаётга тайёрлашда

ўзаро фаоллик, техниканинг ва меҳнатнинг роли тобора ошиб бормоқда.

Бугунги кунда Ўзбекистонда «шахс манфаати ва таълим устуворлиги» эътироф этилган бир даврда педагогика фани эркин шахсни шакллантиришнинг шакл ва усуллари, мазмун ва принципларини ўргатади.

Ҳозирги замон дарсига қўйиладиган энг муҳим талаб педагогик технологияларни дарс жараёнига олиб кириш, ҳар бир мавзунини илмий асослаш, талаба имкониятини ҳисобга олган ҳолда материал ҳажмини белгилаш, унинг мураккаблигини аниқлаш, аввалги ўрганилган материаллар билан боғлаш, талабаларга бериладиган топшириқлар ва уларнинг мустақил ишлари тизимини аниқлаш, дарснинг моддий-техник жиҳозини белгилаш ва қўшимча кўргазмали қуроллар билан бойитиш, қўшимча ахборот воситаларидан (компьютер) фойдаланиш ва дарсда муаммоли вазиятни вужудга келтиришдан иборатдир.

Ҳозирги замон дарсига қўйиладиган энг муҳим талаблардан яна бири таълим усуллари ва инновацион технологияларни бир-бири билан мустаҳкам боғлаб олиб бориш самарадорлигини оширишдир.

Барча дидактик вазифалар (ҳарита, жадваллар, расм, ранглар, матнлар, кўргазмали қуроллар) дарснинг ўзида ҳал этилиши, уйга бериладиган вазифалар талабаларнинг дарсда олган билимларининг мантиқий давоми бўлиши керак. Ўтилган ҳар бир дарснинг таҳлил қилиб борилиши ҳам катта самара беради. Дарс таҳлилида кўзланган мақсадга эришилдими, талабалар қанчалик билим олдилар, қандай камчиликларга йўл қўйилди? каби масалаларга эътибор қаратилади. Бундай таҳлил келгуси дарсни янада сермазмун ташкил этишга ёрдам беради.

Ўқитувчи дарснинг бошланишида ўтилган дарсни такрорлаш ва муаммоли вазиятни вужудга келтириш учун саволлардан фойдаланишнинг ва ўрганиладиган мавзунинг мазмуни, талабаларнинг тайёргарлиги, билим даражасини ҳисобга олиб дарс ўтишнинг қулай усулини танлайди.

Синхрон машиналар мавзуси бўйича янги технология асосида дарс ўтиш режаси.

I. Дарс мавзуси: Синхрон машиналар

II. Дарс мақсади: Синхрон машиналар ҳақидаги тушунча, уларнинг турлари, тузилиши ва ишлаш принципини ўргатиш.

III. Олднги ўтилган дарсни сўраб баҳолаш учун саволлар.

1. Трансформаторларнинг турлари

2. трансформаторларнинг шартли белгилари

3. Трансформаторларнинг ишлаш принципларини тушунтиринг.

4. Улардан қайерларда фойдаланиш мумкин?

IV. Янги мавзунинг мазмуни: Синхрон двигателлар.

V. Янги мавзунини ўтиш учун услубий кўрсатмалар.

1. Тушунтириш ва намоиш этиш усули.

2. Ўзаро фаол усуллардан фойдаланиш тавсия этилади.

Синхрон двигателларининг қисмларга ажратилган кўргазмали ўқув стендидан фойдаланиб, талабаларга двигателнинг ҳар бир қисмлари уларнинг вазифаси ишлаш принципи техник кўрсаткичлари тушунтирилади.

VI. Талабалар билан синхрон двигателнинг тузилиш, ишлаш принципи ўрганилади, двигателларнинг техник кўрсаткичлари таҳлил қилинади ва уларнинг маркаланиши бўйича бир бирига солиштирилади.

VII. Ўқитилган янги мавзу талабаларнинг тушунмаган саволларига жавоб бериш билан якунланади.

VIII. Уйга синхрон двигателнинг электромагнит моменти ва иш характеристикаларини ўрганиб, ўқиб келиш топшириқ сифатида берилади.

Синхрон машиналармавзуси бўйича янги педагогик технологиялар асосида дарс ўтиш.

1. **Моделлаштириш.** Ўқитишнинг бу усул реал ҳаётни қайта тиклаш учун ишлаб чиқилган мослама ёки вазиятни ўз ичига олади.

2. **Намойиш қилиш.** (Демонстрация-лотинча сўз бўлиб, кўрсатаман, исботлайман деган маънони билдиради).

3. **Ақлий, ҳужум.** Аудаториядаги ҳар бир талабага ўқитувчи қўйган савол ёки муаммо юзасидан ўз фикрини баён этишга имкон берувчи ўқув усули. Усул моҳияти «бир калла—яхши, йигирматаси ундан яхши» принципи бўйича ўқитувчи томонидан белгиланган муаммо ёки савол юзасидан эҳтимол тутиладиган ҳамма фикрлар вариантлари бир ерга жамлай олишда бўлиб, истисно тариқасида билим олувчиларнинг барча фикрлари, шу жумладан, тўғри бўлган жавоб ўрганилади.

4. **Дебатлар.** Дебатлар—ўз нуқтаи назарини асослашда аудаториядаги барча талабалар (ёки асосий қисми) нинг баҳслашувида фаол иштирок этишни таъминловчи ўқитиш усулидир. Бу усулдан фойдаланиш танқидий тафаккурни ривожлантиради. Талабалар ўз нуқтаи назарини ишлаб чиқиши, уни тақдим этиши, ҳимоя этиши, сўнгра рақиб нуқтаи назарини рад этиши керак. Баҳс ҳақиқатни юзага келтиргани боис, ўқитувчи аудаторияни икки гуруҳга бўлган ҳолда мунозарани атайин авж олдиради.

5. **Ролли ўйинлар.** Ўқитишнинг бу усулида талабалар «реал ҳаёт» ҳолатларини қайта жонлантирадилар. Бу уларга ўз амалий иш фаолиятларида қўллаш мумкин бўлган янги турдаги фаолиятларни синаб кўриш ва текшириш имконини беради.

6 **Модификацияланган маъруза.** Бу ўқитиш усулида ўқитувчи мавзу мазмунини оғзаки: нутқ орқали талабаларга етказди. Аммо, анъанавий маърузадан фарқли ўлароқ, ўқитувчи ва талаба орасида фаол мулоқот бўлади.

7 **Ўйинлар.** Бу ўқитиш усули моделлаштириш усулидан бири бўлиб, у талабанинг диққати, тафаккури, билимдонлигини аниқлайди.

8 **Бинго.** Бу сўраш ва такрорлаш усулларида бири бўлиб, талабалар диққатини, тафаккурини, билимдонлигини аниқлайди.

9 **Батакенет.** Бу талабани индивидуал ҳамда жамоа бўлиб ишлашга ва

фикрлашга ўргатади.

10 Бумеранг. Бу усул бир машғулот давомида ўқув материални чуқур ва яхлит ҳолатда ўрганиш, ижодий тушуниб етишдир. Билимларни эркин эгаллашга, турли мазмун ва характерга эга бўлган мавзуларни ўрганишга йуналтирилган бўлиб, ўз ичига оғзаки ва ёзма иш шакллари қамраб олади. Машғулот давомида ҳар бир иштирокчи турли топшириқларни бажариши, навбат билан талаба ёки ўқитувчи ролида чиқиши мумкин. Ушбу технология танқидий фикрлашга, мантиқни шакллантиришга имкон яратади; Бу усул хотирани, ғояларни, фикрларни, далилларни ёзма ва оғзаки шаклларда баён қилиш кўникмаларини ривожлантиради.

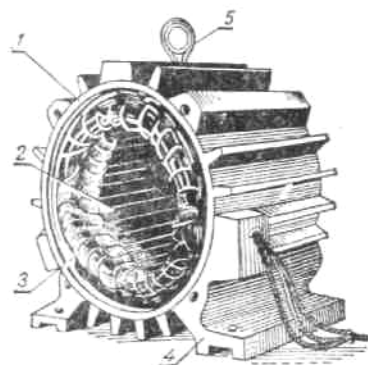
Моделлаштириш усули — ўқитувчи баён қилаётган ҳодиса ва воқеаларни талаба параллел ҳолатда идрок этиб, ўз дафтарида чизаётган модели орқали янги мавзунини мустаҳкамлайди. Бунга Синхрон машиналар мавзусини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Бу мавзунини ўқишда ўқитувчи Асинхрон двигател кўргазмаларини ўқув стендидан фойдаланиб тушунтиради.

Қуйидаги саволлар Асинхрон двигател стендига қараб тушунтирилади:

1. Синхрон электродвигател деганда нимани тушунасан: Ўзгарувчан ток машиналаридан асинхрон машиналар асосан синхрон машиналар сифатида халқ хўжалигининг турли соҳаларида машина ва механизмларни ҳаракатга келтириш учун ишлатилади. Уч фазали асинхрон двигателни 1889 — 91 йилларда рус инженери М. О. Доливо-Добровольский ихтиро қилган. Синхрон машиналарасосан бир фазали ва уч фазали бўлади. Бир фазали асинхрон. двигателлар кичик қувватли (10 ... 600 Вт) бўлиб, асосан уй-рўзғор электр приборларида ишлатилади. Халқ хўжалигининг турли соҳаларида асосан уч фазали синхрон машиналар ишлатилади. Бошқа хил электр двигателларга қараганда синхрон машиналар қатор афзаллик-ларга эга, жумладан тузилиши оддий, ишда ишончли, таннархи арзон, осон бошқарилади ва ҳоказо. Асинхрон двигателнинг ишлаш принципи магнит майдонига киритилган токли ўтказгичнинг шу майдон билан ўзаро таъсирига асосланган. Асинхрон машиналарда асосий магнит майдонини статор чулғамларидан ўтувчи уч фазали ток ҳосил қилади. Бу майдон айланма магнит майдони бўлади.

2. Уч фазали асинхрон двигателнинг тузилиши: Асинхрон двигатель асосан икки қисмдан: қўзғалмас қисм — статор ва айланувчи қисм — ротордан иборат. Статор двигатель корпуси 1, асос 4, корпус ичига ўрнатилган ферромагнит ўзак 2 ва шу ўзак пазларига жойлаштирилладиган учта чулғам 3 дан ташкил топган (1-расм). Двигателнинг қўзғалмас қисмида подшипниклар ўрнатилладиган ва икки томондан статорга маҳкамла-надиган ён шчитлар ҳам бўлади. Статор ичига ўрнатилладиган ферромагнит ўзак, уярма токларни камайтириш мақсадида, қа-линлиги 0,35 . . . 0,5 мм ли ва махсус электротехника пўлатидан (пўлат маркаси: 2013, 2312, 2411 ва ҳоказо) тайёрланган юп-қа пластинкалардан йиғилади. Статор пўлат ўзагининг пластинкалари маълум шаклда (пазли) штамплаб тайёрланади. Статор пўлат ўзагининг айрим пластинкалари 2-расм, а да, 2-расм, б да эса катта қувватли машиналар статори ўзагининг айрим сегментлари кўрсатилган.

Пластинкаларнинг икки томонига изоля-цияловчи махсус лок суртилади. Пластинкалар маълум тартибда йиғилади. Бунда статорнинг ички сиртида валга параллел бўлган пазлар ҳосил бўлади. Бу пазларга статор чулғамлари жойлаштирилади.

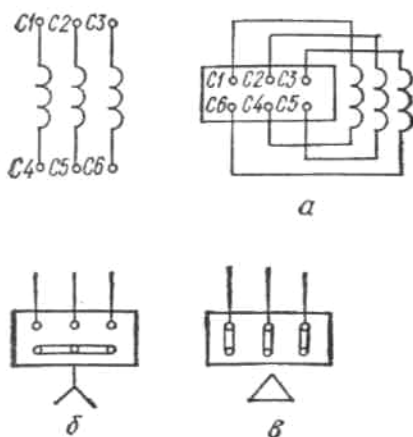
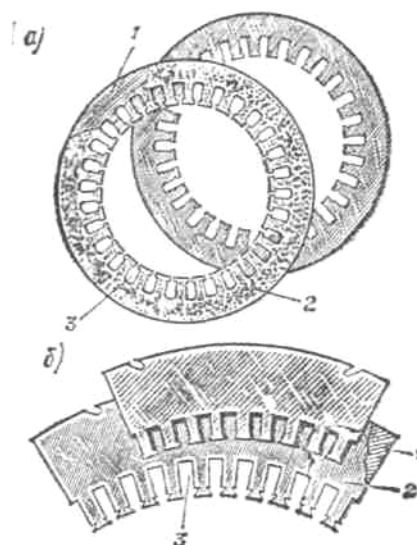


79- расм. Ўзгарувчан ток машинаси-нинг статори:

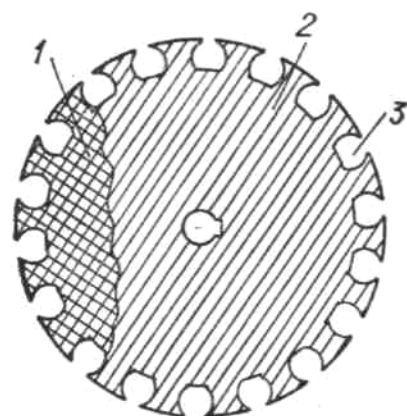
1 — статор, 2 — пўлат ўзам, 3 — чулғам, 4 — асос, 5 — кўтарма болт.

80- расм. Статор пўлат ўзагининг айрим пластинкалари:

1 — пўлат, 2 — лок қатлами ёки юпқа қороз, 3 — паз.



81- расм.



82- расм. Ротор пўлат ўзагининг айрим пластинкаси:

1 — пўлат, 2 — лок қатлами ёки юпқа қороз, 3 — паз.

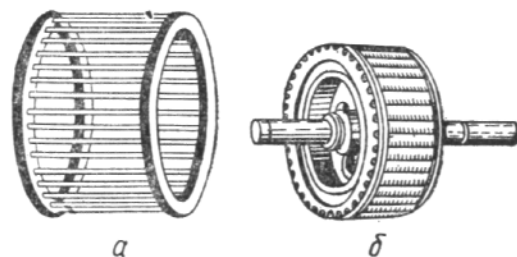
Ўзгарувчан ток машиналарининг статор чулғамлари, уларни ҳисоблаш ва ўраш усуллари билан олдинги бўлимда танишдик. Статор пазларига учта статор чулғами жойлаштирилади. Чулғамларнинг бош ва охириги учлари машина корпусининг ён ёки уст томонига ўрнатилган клеммалар қутисига чиқарилади. Статор чулғамларининг бош учлари C1, C2, C3 билан ва охириги учлари C4, C5, C6 билан белгиланади. Статор чулғамлари юлдуз ёки учбурчак усулида уланади. Чулғамларни бундай усулларда улаш ушбу двигателни қиймати бўйича $\sqrt{3}$ марта Фарқ қиладиган ик-ки хил кучланишда (380/220 В ёки 220/127 В) ишлатишга имкон беради. Кўпинча асинхрон двигатель 380/220 В кучланишга мўл-жаллаб тайёрланади. Агар тармоқ кучланиши 380 В бўлса, статор чулғамлари юлдуз усулида, тармоқ кучланиши 220 В бўлса, чулғамлар

учбурчак усулида уланади. Ишлатиш давомида статор чулғамларини турли усулда улашни осонлаштириш мақсадида клеммалар қутисида айрим чулғамларнинг бош ва охири учлари маълум тартибда ўрнатилади. 3-расмда клеммаларни ўрнатиш тартиби ва чулғамларнинг уланиши кўрсатилган. Агар тармоқ кучланиши двигатель паспортида кўрсатилган кучланишга мос келмаса, бундай двигателни шу тармоққа улаб ишлатиш мумкин эмас.

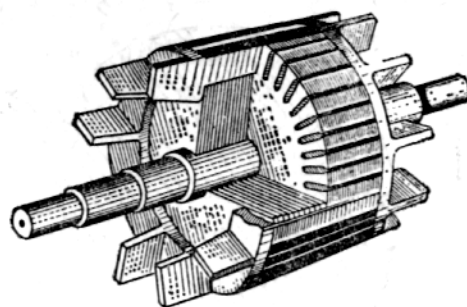
Асинхрон двигателнинг ротори унинг статори ичига ўрнатилади. Ротор асосан вал, ферромагнит ўзак ва унинг пазларига жойлаштирилган қисқа туташган симлардан ёки учта чулғамдан иборат бўлади. Роторнинг ферромагнит ўзаги ҳам махсус элек-тротехника пўлатидан тайёрланган юоқа пластинкалардан йиғилади. Ротор ўзагининг пластинкалари ҳам маълум шаклда штамп-лаб тайёрланади. Ротор чулғами ҳам пўлат ўзак пазларига ўрна-тилади. Ротор ўзагининг айрим пластинкаси 4-расмда кўрсатилган. Пазлар очик, ярим очик ёки ёпиқ қилиб тайёрланади. Пластинкалар ротор валига кийдирилганда роторда узунасига пазлар ҳосил бўлади. Синхрон машиналарротори тузилиши икки хил:

- а) қисқа туташтирилган роторли асинхрон двигатель;
- б) фаза роторли асинхрон двигатель.

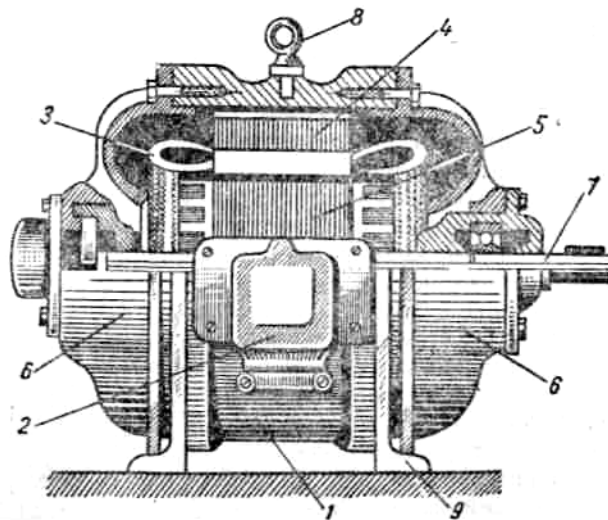
а) Қисқа туташтирилган роторли синхрон машиналарроторининг ферромагнит ўзаги пазларига изоляцияси бўлмаган мис ёки алюминий симлар ёхуд стерженлар жойлаштирилади. Бу стерженларнинг учлари икки томондан мис ёки алюминий ҳалқаларга кавшарланади. Агар ротор пазларидаги стерженларни ва стержень учларини бирлаштирувчи ҳалқаларни ротордан чиқариб олинса, катакли ҳалқа ҳосил бўлади (5-расм, а). Катакли ҳалқанинг стерженла-ри роторнинг қ и с қ а т уташтирилган чулғами, бундай ротор эса қисқа туташтирилган ротор дейилади (5- расм, б). Қисқа ту-таштирилган ротор ўза-гининг пазлари овалси-мон бўлиб, унга кўпинча эритилган алюминий ку-йилади ва яхлит „олмахон ҳалқаси" ҳосил қи-линади. Ротор танасининг икки ён томонидан сови-тувчи қанотлар ҳам чи-қарилади (6-расм). Катакли ҳалқанинг стерженлари пўлат ўзакдан изоляцияланмайди, чунки қисқа туташтирилган мис ёки алюминий сим- ларнинг электр ўтказувчанлиги пўлатўзакнинг электр ўтказувчанлигидан ўн ва ундан ор-тиқ марта катта бўлади, бундай шароитда стерженларни изоля-циялашнинг аҳамияти бўлмайди. Умуман, стерженлари ва ҳал-қалари қуйма алюминийдан ишланган ротор оддий тузилган, тан-нархи арзон. енгил, тайёрланиш технологияси осон. 7-расмда қисқа туташтирилган роторли асинхрон двигателнинг конструктив схемаси кўрсатилган.



83- расм. Олмаҳон ҳалқаси (а), қисқа туташтирилган ротор (б).



84- расм. Қисқа туташтирилган ротор.



«б- расм. Қисқа туташтирилган роторли асинхрон двигателъ:
1 — станина (корпус), 2 — қисмаазар қутиси, 3 — статор чулғами, 4 — статор
чулғат ўзағи, 5 — ротор, 6 — подшинник шчитлари, 7 — вил, 8 — қўтарма
болт, 9 — асос.

Намойиш қилиш (Демонстрация) усули. Демонстрация-лотинча сўз бўлиб, кўрсатаман, исботлайман деган маъноларни билдиради.

Бу усул маиший электр қурилмалари фанидаги ўқув мавзуларни тажриба қилиб кўрсатиш ва талабаларни маиший электр асбоблари билан таништиришда жуда қўл келади. Талаба ўқув жараёнида зарур билим, кўникма ва малакага эга бўлмай туриб, бирон бир тажриба мазмунини тушунтириб бера олмайди. Шунинг учун ўқитувчи ҳар бир мавзунини иложи борида кўрсатмалилик тажрибалари асосида ўтиши зарур. Масалан, ҳаво кондиционерларининг тузилиши ва ишлаш принципи мавзусини тушунтиришда, қисмларга ажратилган ҳаво кондиционерининг ўқув макетини олиб ундаги ҳар бир деталларнинг тузилишини, ишлаш принципини, вазифасини электр занжиридаги ток ва кучланиш бўйича ўлчаш нукталарини ҳамда ўлчаш усуллари кўрсатса бу намоиш қилиш усули талабаларда бошқаларни кўзатиш ҳамда бажариш талабаларнинг лаборатория ишларини мустақил бажаришни ўрганишларида ёрдам беради.

Бумеранг. Бу усул ўқувчиларнинг китоб билан ишлаш, хусусан физика тарихидан реферат ва маърузалар тайёрлашида муҳим рол ўйнайди. Шу билан бирга мавзунинг аҳамиятини очиқ беради. Ҳақиқатдан ҳам, асинхрон двигателларнинг тузилиши ва ишлаш принципларини ўрганишда ҳозирги замон ишлаб чиқаришининг энг муҳим соҳаси энергетиканинг ишлаб туриши ва ривожланишида Электр машиналарнинг ролини ўқувчи ўрганиб боради.

Ўқувчиларга «Ўзбекистонни электрлаштириш тарихига» доир реферат тайёрлаб келиш тавсия этилади. Реферат ёзишда ўқувчилар қунидаги саволларга жавоб топиши керак.

1. Ўзбекистонда нечанчи йили биринчи ГЭС ишга туширилган?

2. Ўзбекистонда иккинчи ГЭС қачон ишга тушган? Унинг қуввати қанча эди?

3. Бўрижар ГЭСи қачон қурилди ва шундан сўнг қандай энергетик тизим ташкил қилинди?

4. Ўзбекистонда 1941—1945 йилларда қандай электр станциялар қурилган?

5. Ўзбекистонда электр энергиясининг равақи ҳақида нималарни биласиз?

Бу усул талабаларнинг ўзарар фаол ишлашига қаратилган бўлиб, талабаларни танқидий таҳлилга, аниқ мантиқий фикрлашни ривожлантиришга ҳамда ўз ғоялари, фикрларини имкони борича ёзма ёки оғзаки шаклда ихчам баён этишга, ҳимоя қилишга имконият яратади.

2.4. Амалий лаборатория машғулоти

Мавзу: Синхрон двигател статор чўлғамларининг бош ва охириги учларини топиш ва ток манбаига улаб ишга тушириш усулларини ўрганиш.

Ишнинг мақсади:

Двигателнинг техник характеристик кўрсаткичлари билан танишиш.

1. Синхрон двигатель статор чўлғамлари боши ва охирларига қўйиладиган шартли белгиларни ўрганиш.
2. Чўлғамнинг жуфт учларининг боши ва охирини топиш усуллари билан танишиш.
3. Синхрон двигатель статор чўлғамларини юлдуз ва учбурчак улаб ишга туширишни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби.

1. Қисмларга ажратилган уч фазали синхрон двигателининг деталлари билан танишинг;
 - а) Статорнинг тузилиши (статор чўлғамлари, ўзаги ва ён шчитлар) ни қараб чиқинг.
 - б) Статор чўлғамларининг ўзаро жойлашиш муносабатлари билан танишинг.
 - в) Роторни тузилишини кўриб чиқинг.
2. Уч фазали синхрон двигатель табличкасида берилган маълумотларни ёзиб олинг.
3. Лаборатория стендига ўрнатилган асбоблар билан танишиб чиқинг.
4. Статор чўлғамларининг учлари уланган қисқичларни чапдан ўнг томонга (ноль қисқични қолдириб) номерланг.
5. Чўлғамни жуфт учларини аниқлаш усули билан танишиб чиқинг. 3- расмга мувофиқ ҳар бир чўлғамнинг жуфт учларини топиш схемасини йиғинг. Раҳбарга кўрсатинг ва учларни белгиланг.
 1. Чўлғамлар боши ва охирини топиш усуллари билан танишинг.
 2. Чўлғам боши ва охирини топиш схемаси (1- расм) ни йиғиб раҳбарга кўрсатинг. Топилган бош ва охирларига тегишли белгиларни қўйинг.
 3. Двигателни ток манбаига улаш схемаси (4- расм) ни йиғинг ва раҳбарга кўрсатинг. SA уч қутбли калитни юлдуз улашли томонга ўтказинг ва SA 1 , SA 2 , SA 3 калитларни улаш пайтидаги амперметр стерелкасининг максимал оқишига тўғри келган ($I_{ю}$) ни, сўнгра двигатель турғун ишлагандаги амперметр кўрсатиши ($I_{ном}$) ни ёзиб олинг.
 4. Калитни учбурчак белгили томонга ўтказинг ва амперметр кўрсатиши ($I_{ном}$) ни ёзиб олинг.
 5. SA 1 , SA 2 , SA 3 калитларни ва двигатель тўхташини кутинг. Сўнгра SA калитни юлдуз схемаси бўйича улаш томонга ўтказинг ва юргизиш токи $I_{ю}$ ни аниқланг.
 6. Тажриба ва ҳисоблаш натижаларини муҳокама қилинг, ҳисобот ёзиб раҳбарга топшинг.

7. 1,2,3,4 – расмлар стенда кўрсатилган.

Жорий назорат топшириш саволлари.

1. Синхрон двигатель тузилиши қандай? Статор ва роторнинг тузилиши-чи ? " Олмагон халқаси " нима?

2. Нима учун двигатель статорини чўлғами учта бўлади?

Айлантирувчи момент ҳосил бўлишини тушинтиринг.

3. Нима учун синхрон двигатель роторининг айланиши магнит майдон айланишидан орқада қолади?

4. Роторнинг айланиш тезлиги магнит майдон айланиш тезлигига тенглашса, нима юз беради?

5. Нима учун уч фазали синхрон двигатель чўлғамларининг иккитаси манбага уланганда ротор айланмайди? Сабабини изоҳланг?

6. Қисқа туташтирилган роторли ва фаза роторли двигателни тузилишидаги фарқни айтинг?

7. Уч фазали синхрон двигателни ишга туширишни қандай усулларини биласиз?

8. Нима учун синхрон двигателини юргизиб юбориш токи уни номинал токидан 5.....7 марта юқори бўлади?

9. Статор чўлғамларининг боши ва охирини трансформатор ва очик учбурчак усулида аниқлашнинг ютуқ ва камчиликлари нимада ?

4. Юлдуз уланган двигателни учбурчак улашга ўтказилганда истеъмол қувват қандай ўзгаради?

5. Двигателни ток манбаига юлдуз ёки учбурчак улаш қайси кўрсаткичлари асосида танланади.?

6. Ишлаб турган двигателни битта фазаси узиб қўйилса нима бўлади? Икки фаза билан ишлаш хавфи нимада? Бу хавфдан сақлаш иши қандай амалга оширилади ?

7. Ишни бажариб, назарда тутган мақсадга эришдингизми ?

ўз фикр ва мулохазаларингизни ҳисоботга киритинг ?

(расмларни лаборатория стедидан чизиб олиш керак)

Хулоса

«Ўзбекистон Республикаси Кадрлар тайёрлаш миллий модели» асосида рўёбга чиқарилаётган узлуксиз таълим тизимида, ўрта махсус, касб-хунар таълими алоҳида ўрин тутди. Баркамол шахс, етук касб эгасини тарбиялашда, мамлакатимизда тўпланган академик лицей ва касб-хунар коллежларини ташкил этиш тажрибаси бутун жаҳон миқёсида эътироф этилмоқда. Ўз навбатида бундай эътироф ва эътибор ўрта махсус, касб-хунар таълими тизимини ўқитувчилар билан таъминлашда таянч олий ўқув юрти сифатида Тошкент Давлат Педагогика университетининг жамоасига ва биз битирувчи талабалар зиммасига катта маъсулият юклайди.

Мамлакатимизда соғлом ва баркамол авлодни тарбиялаш. ёшларнинг ўз ижодий ва интеллектуал салоҳиятини рўёбга чиқариши мамлакатимиз йигит-кизларини ХХІ аср талабларига тулик жавоб берадиган ҳар томонлама ривожланган шахслар этиб вояга етказиши УЧУН зарур шарт-шароитлар ва имкониятларни яратиши бўйича кенг кўламли аниқ йўналтирилган чоратадбирларни амалга ошириши мақсадида ШУНИНГдек Республикамизда 2010 йилни «Баркамол авлод йили» дэб эълон қилингани биз ёшларни бефақ қолдирмайди.

Шундай экан биз ёшлар ҳам ўз олдимизга қўйилган маъсулиятли ва шарафли вазифани бажаришда янги педагогик технологиялардан фойдаланган ҳолда давлат таълим стандартлари даражасида бажаришга ҳаракат қилишимиз керак.

Фойдаланилган адабиётлар

1. И.А.Каримов. «Юксак малакали мутахассислар–тараққиёт йўли» Т.: Ўзбекистон, 1995.
2. И.А.Каримов. «Баркамол авлод-Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори» Т.: Шарқ нашриёти –матба концерни, 1997.
3. И.А.Каримов. «Озод ва обод Ватан, эркин ва фаравон ҳаёт-пировард мақсадимиз» 12 томлик. Т.: Ўзбекистон, 2000. 8-т.
4. Н.А.Муслимов, Ю.К.Жўраев, Шарипов.Ш.А, У.А.Бозоров «Маиший хизмат кўрсатиш техникасини ишга тушириш бошқариш ва химоя аппаратлари» Т.: IQTISOD-VOLIYA, 2007.
5. У.Толипов,М.Усмонбоева “Педагогик технология” Тошкент “Фан”-2005й.
6. А.Юсупов, Т.Саидов “Таълимда инновацион технологияларни қўллаш” Тошкент А.Авлоний номидаги ХТРХМОМИ. 2006й
7. Нишоналиев У.Н. таҳрири остида «Касбий таълим педагогикаси» Т.: 2005 йил.
8. Муслимов Н.А. Бўлажак касб таълими ўқитувчисини касбий шакллантириш. -Т.: Фан нашриёти, 2004.
9. М.С.Якубов ва бошқалар “Электротехниканинг назарий асослари ва электр ўлчашлар” Тошкент «Ўқитувчи» -2002й.
10. Б.Зиёмухамедов, Ш.Абдуллаева. “Илғор педагогик технология” Тошкент, “Абу Али Ибн Сино” 2001й.
11. А.И.Хонбобоев. «Умуий электротехника асослари» Т.: Ўзбекистон, 2000.
12. Б.Х.Каримов ва бошқалар “Радиоэлектроника асослари” Тошкент.: Ўқитувчи, 1993.
13. К. Давлетов А. Варобьев, И. Каримов муалифлигида «Меҳнат ва касб таълими назарияси ҳамда методикаси» Тошкент «Ўқитувчи» 1992й.
14. А.С. Касаткин «Электротехника асослари» Тошкент.: Ўқитувчи, -1989.
15. У. Иброхимов «Электр машиналари» Тошкент «Ўқитувчи» - 1988 й.
16. Д.А.Тхоржевскийнинг «Меҳнат таълими методикаси» Т.: Ўқитувчи, 1987.

