



**Коммерциялық емес
акционерлік
қоғам**

**АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Қазақ және орыс тілдері
кафедрасы

КӘСІБИ БАҒЫТТАЛҒАН ҚАЗАҚ ТІЛІ

«5B071800-Электр энергетикасы мамандығы студенттерінің өздік жұмыстарын орындауға арналған тапсырмалар мен әдістемелік нұсқаулықтар»

Алматы 2015

ҚҰРАСТЫРУШЫ: Төлеуп М. М., Кәсіби бағытталған қазақ тілі:
(5B071800-Электр энергетикасы мамандығы студенттерінің өздік жұмыстарын орындауға арналған тапсырмалар мен әдістемелік нұсқаулықтар)
- Алматы: АЭЖБУ, 2015. - 46 б.

Әдістемелік нұсқаулық «Кәсіби бағытталған қазақ тілі» пәні бойынша электр энергетикасы мамандығы студенттерінің өздік жұмыстарын орындауына қажетті мәтіндер нұсқалары мен тапсырмалар жинағынан тұрады. Мәтіндер электр энергетикасы жүйесінің түрлі салаларына: электр стансалары мен қосалқы стансалар, өндірістік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау және электр жетегі бағыттарына қатысты болып келеді. Сонымен бірге, мәтіндермен лексикалық, грамматикалық жұмыстарды қарастыратын тапсырмалар мол келтірілген.

Пікір беруші: пед. ғыл. канд. Бөкейханова Р.Қ.

“Алматы энергетика және байланыс университеті” коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2014 жылғы жоспары бойынша басылады.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2015 ж.

Алғы сөз

Бүгінде жоғары оқу орындарында, әсіресе техникалық жоғары оқу орындарында мемлекеттік тілді оқыту сапасының деңгейін көтеруге, кәсіби тілді меңгеруге байланысты жұмыстар жүргізу күн тәртібіндегі өзекті мәселеге айналды.

Ұсынылып отырған әдістемелік нұсқаулық «Кәсіби қазақ тілі» пәні бойынша «Электр энергетикасы» мамандығында оқитын студенттерге арналған. Әдістемелік нұсқаулықтың басты мақсаты – мемлекеттік тілді кәсіби бағдарлы үйрету арқылы техникалық терминдердің мағынасын түсіндіріп меңгерту және оларды қолдану дағдысын қалыптастыруда пайдаланылатын студенттің өздік жұмыстарын орындау үшін оқу материалымен қамтамасыз ету. Әдістемелік нұсқаулықта негізгі қалыптасқан құрылымдарды ұстана отырып, студенттер өз мамандығына сәйкес осы салада кездесетін ғылыми-техникалық мәтіндерді тереңірек түсіне алып, ауызша және жазбаша кәсіби-іскери бағытта қолдана алуы керек. Мамандыққа қатысты жазбаша аударуға арналған мәтіндер, коммуникативтік қарым-қатынасқа түсуге арналған дидактикалық жаттығулар, кәсіби-іскерлік сөйлеу құзыреттілігін дамытуға арналған тапсырмалар берілген. Термин, терминжасам жолдары және аударма, оның түрлері жайлы теориялық білімдеріне негізделген, мамандықтарына қатысты қазақшадан орысшаға аударуға арналған және мәтіндермен жұмысты қарастыратын түрлі сипаттағы тапсырмалар келтірілген. Оқытушы нақты мәтіндердің мазмұнына сәйкес келетін тапсырмаларды іріктеп, таңдап алып, студенттерге бере алады.

Бұл тапсырмаларды орындау барысында студент өзіне қажетті грамматикалық, лексикалық минимумдарды және техникалық терминдер мен сөз тіркестерін меңгере отырып, өмірде іс жүзінде пайдалана білуге машықтанады.

Әдістемелік нұсқаулықта мамандыққа қатысты терминдердің жасалу жолдары, терминдердің мағынасын түсіндіруге септігін тигізетін тапсырмалар, кәсіби сала мәтіндері берілген. Сөздіктермен, салалық сөздіктермен жұмыс жасау дағдыларын қалыптастыру, лексикалық, синтаксистік оралымдарды танып, дұрыс аударма білу дағдыларын меңгерту, техникалық мәтіндерді қазақшадан орысшаға және орысшадан қазақшаға аудару тәсілдерін нақты мәтіндер үлгісін қолдана отырып игертудің тиімді жақтары қарастырылды. Әдістемелік көрсеткіште берілген материалдар студенттердің кәсіптік мамандығын ескере отырып қазақ тілін қарым-қатынас құралы ретінде меңгертуге септігін тигізеді деген ойдамыз.

Тапсырмалар түрлері

1. Мәтіннің жоспарын жазыңыз.
2. Мәтінді мағыналық бөліктерге бөліп, әр бөлікке атау беріңіз.
3. Мәтіннен жалпы ғылыми сипаттағы терминдерді жазып алып, түсіндірмесін жазыңыз (санын көрсету).
4. Мәтіннен электр энергетика терминдерін жазып алып, түсіндірмесін жазыңыз (санын көрсету).
5. Мәтіндегі сан есімдерді сөзбен жазыңыз.
6. Мәтіннен анықтауыш қызметінде қолданылып тұрған тіркестерді жазып алыңыз.
7. Мәтіннен салыстырмалылық мағынасын білдіретін тіркестерді жазып алыңыз.
8. Мәтіннен мезгілдік мағына білдіретін сөздер мен тіркестерді жазып алыңыз.
9. Мәтіннен мекендік мағына білдіретін сөздер мен тіркестерді жазып алыңыз.
10. Мәтіннен бағыттық мағына білдіретін сөздер мен тіркестерді жазып алыңыз.
11. Мәтіннен шарттық мағына білдіретін сөздер мен тіркестерді жазып алыңыз.
12. Мәтіннен себеп-салдарлық мағына білдіретін сөздер мен тіркестерді жазып алыңыз.
13. Мәтіннен шылауларды жазып алыңыз, олардың қызметін түсіндіріңіз.
14. Мәтіннен сын есімдерді жазып алып, оларға жақын және қарама-қарсы мағыналы сөздерді жазыңыз.
15. Мәтіннен көмекші есімдерді жазып алыңыз.
16. Мәтіннен ғылыми стиль терминдерін жазып алып (санын көрсету), олардың жасалу тәсілдерін (аналитикалық, синтетикалық, аналитика-синтетикалық т.б.) түсіндіріңіз.
17. Мәтіннен интернационалдық терминдерді жазып алып (санын көрсету), олардың қай тілден кіргенін және қандай мағына беретінін жазыңыз.
18. Мәтіннен ілік септік пен тәуелдік жалғауы тіркестерін жазып алып, олардың қызметін түсіндіріңіз.
19. Мәтіннен барыс септігіндегі сөздің етістікпен тіркесін жазып алыңыз.
20. Мәтіннен барыс септігіндегі сөздерді жазып алып, олардың қандай қызмет (бағыт, баға, себеп, мезгіл т.б.) атқарып тұрғанын түсіндіріп жазыңыз.
21. Мәтіннен жатыс септігіндегі сөздің етістікпен тіркесін жазып алыңыз.
22. Мәтіндегі жатыс септігіндегі сөздерді жазып алып, олардың қандай қызмет атқарып тұрғанын жазып алыңыз.
23. Мәтін етістіктерін барлық шақта жазыңыз.

24. Мәтіннен анықтама ретінде қолданылып тұрған сөйлемдерді жазып алыңыз.

25. Мәтіннен есімше (-ған, -ген, -қан, -кен, -атын, -етін, -йтын, -йтін) жұрнақтарынан жасалған *қандай* сұрағына жауап беретін тіркестерді жазып алып, қызметін анықтаңыз.

26. Мәтіннен *арқылы, дейін, соң, кейін, бірге, қатар, бойынша, туралы, арқасында, сияқты, үшін* сөздерінің қатысуымен жасалған тіркестерді жазып алып, қызметін түсіндіріңіз.

27. Мәтіннен қорытындылау, нақтылау, жинақтау, талдау қызметінде қолданылған тіркестерді жазып алыңыз.

28. Мәтіннен *қандай не* сұрағына жауап беретін зат есім мен зат есім тіркестерін (изафеттік тіркестерді) жазып алыңыз, олардың қызметін түсіндіріңіз. *Үлгі: ығысу тоғы.*

29. Мәтіннен қыстырма сөздер қолданылып тұрған сөйлемдерді жазып алыңыз.

30. Мәтіннен етістік пен көмекші етістіктер тіркестерін (болып саналады,

болып табылады, өзгеріп отырады, деп атайды, етіп жасалады, т.б.) жазып алып, қызметін түсіндіріңіз.

31. *Дұрыс, жөн* сөздері қолданылған сөйлемдердегі бұл сөздердің қызметін түсіндіріңіз.

32. *Мүмкін, ықтимал, керек, тиіс, қажет* сөздері арқылы жасалған баяндауыштың қызметі мен мағынасын түсіндіріңіз.

33. *Санау, қолдану, айту, көз жеткізу, табу, атау, анықтау, тұжырымдау, өрнектеу, көрсету* етістіктерімен *болады* сөзін қолданып, сөз тіркестерін және сөйлемдер құраңыз. *Үлгі: есептеуге болады.*

34. Мәтіндегі зат есім, сын есім, етістіктерді үш бағанға бөліп жазыңыз.

35. Мәтіндегі шартты мағыналы сөйлемдерді мезгілдік, себеп-салдарлық етіп өзгертіп жазыңыз.

36. Мәтіндегі мезгіл мағыналы сөйлемдерді шартты, себеп-салдарлық етіп өзгертіп жазыңыз.

37. Мәтіндегі себеп-салдар мағыналы сөйлемдерді мезгілдік, шартты етіп өзгертіп жазыңыз.

38. Мәтіннен табыс септігіндегі сөздің етістікпен тіркестерін жазып алып, қызметін түсіндіріңіз.

39. Мәтіннен шығыс септігіндегі сөздің етістікпен тіркестерін жазып алып, қызметін түсіндіріңіз.

40. Мәтіннен *-лы/лі, -ды/ді, -ты/ті* жұрнақтары арқылы жасалған қатыстық сын есімдерді жазып алып, оларға *-сыз/сіз* жұрнағын жалғап, қарама-қарсы мағыналы сын есімдер жазыңыз.

41. Мәтіннен етістіктерді жазып алып, оларды ырықсыз етіс формасына қойып, сөйлемді өзгертіп жазыңыз.

42. Мәтіннен етістіктерді жазып алып, оларды өзгеліс етіс формасына қойып, сөйлемді өзгертіп жазыңыз.

43. Мәтіннен ұсыныс, кеңес, рұқсат, тыйым мағынасында қолданылып тұрған сөздерді жазып алып, көрсетіңіз.

44. Мәтіннен етістіктерді жазып алып (санын көрсету), оларды ауыспалы осы шақ, нақ осы шақ формасына өзгертіп жазыңыз.

1-нұсқа

Электр стансалары

Қазіргі кезге дейін Қазақстан энергетикасын басқару құрылымы нарықтық экономикаға байланысты бірнеше рет өзгерді. Айталық, КЕГОС АҚ (14.07.97 құрылды) Қазақстан электр желілерін (110-1150 кВ) басқарады. Бірнеше электр стансалары жекешелендірілді. Мысалы, Екібастұз ГРЭС-2, Қарағанды ГРЭС-2, Қарағанды ЖЭО-2, Тараз ГРЭС және т.б. Алдағы уақытта да еліміздің энергетикасын халық шаруашылығында, тұрмыста тиімді пайдалану мақсатында оның құрылымының өзгеруі ықтимал.

Электр стансалары электр энергиясының фабрикалары болып табылады, бірақ оның ерекшелігі - электр стансаларының өнімдерін жинауға болмайтындығында.

Электр стансалары әртүрлі уақыт мезгілінде тұтынушылар қолданатын электр энергиясын өндіреді, электр энергиясына деген мұқтаждық уақыт өткен сайын өзгеріп отырады (зауыттарды, станоктарды, пештерді, жарықты токқа қосып не болмаса ажыратады, электр көліктерін – трамвай, троллейбус, метро, электр пойыздарын жүргізеді не болмаса тоқтатады), электр стансаларында да электр энергиясының өндірілуі, ал осыған орай электр стансаларының қуаттылығы да өзгеріп отырады.

Кез келген тұтынушыны электр энергиясымен қамтамасыз ету үшін электр стансаларының өзінің белгілі бір қоры болуы керек.

Тұтынушылар қаншалықты көп болса, электр стансаларының жүктемесі соншалықты аз мөлшерде тербеліп, электр стансаларының жабдықтармен жұмыс істеуі соғұрлым жеңілденеді. Міне, сондықтан да көбінесе ірі электр стансаларын салады немесе оларды біртұтас жүйелерде жұмыс істейтін энергетикалық жүйелерге біріктіреді.

Электр энергиясының басқа энергия түрлерімен салыстырғанда, бірқатар артықшылықтары бар: ұсақ бөлшектерге ыдырап, тұтынушылардың мұқтаждарына байланысты ватт үлесі қуатынан (өте кішкентай шамдар) ондаған және жүздеген мегаватқа (рудатермиялық пештер, прокат стандарты, электролиз ванналары және басқалары) дейін өзгере алады. Электр энергиясының тағы бір ерекшелігі – оны кез келген қашықтыққа беру мүмкіндігі.

Электр стансаларын салатын жерді таңдап алуда алғашқы энергияның бастапқы көздерінің немесе механикалық энергия көздерінің (өзен суының тасқыны, сарқырама, асу т.б.) болуына назар аударған жөн. Отынның толып жатқан түрлері болуымен қатар жылу электр стансаларының жұмысы сумен жабдықталуы қажет және көлік, тұрмыстық немесе технологиялық жылу

болу керек. Мұның бәрі электр стансаларының тұратын орнын белгілейді және осының бәрі салынатын стансалардың өнеркәсіп пен өндірістің дамуына, тұрмыс жағдайының жақсаруына тигізетін әсерінің орасан зор екендігін көрсетеді.

2-нұсқа

Электр стансаларының түрлері және олардың ерекшеліктері

Электр стансалары бастапқы энергия көздеріне қарай топтастырылады.

Ал электр және жылу энергиясын өндірудің өзі табиғи көздерден алынған энергияны арнаулы қондырғыларда түрлендіру негізінде жүргізіледі. Осылайша, бұл жерде сөз негізінен өндіру туралы емес, әр түрлі табиғи қорларды пайдаланып, олардағы энергияны бізге қажетті де ыңғайлы энергия түріне айналдыру процесі туралы болып отыр. Сондықтан энергетикадағы “өндіру” деген сөзді шартты термин деп ұққан дұрыс.

Пайдаланылатын табиғи энергия көздеріне қарай энергетика қондырғыларының мынадай түрлері бар:

- жылу электр стансалары (ЖЭС);
- атом электр стансалары (АЭС);
- су электр стансалары (СЭС);
- теңіз тасуы мен қайтуының энергиясын және толқын энергиясын пайдаланатын электр стансалары (ТЭС);
- су аккумуляциялық электр стансалары (САЭС);
- жер астындағы энергия көздерін пайдаланатын электр стансалары (ЖАЭЭС);
- күн сәулесі энергиясын пайдаланатын электр стансалары (КСЭС);
- жел электр стансалары (ЖЭС);
- дизель электр стансалары (ДЭС);
- газ-турбиналы электр стансалары (ГТЭС);
- бу-газ турбиналы электр стансалары (БГТЭС).

Жылу-күш қондырғылары немесе жылу электр стансалары (ЖЭС) органикалық отынның химиялық байланысқан энергиясын пайдаланады. Отынды жаққанда түтіннің жылуы ретінде туатын энергия су, бу және газ түрінде қолданылатын заттарға беріледі. Бұл заттарды жылу алмастырғыш жүйелерде аралық дене деп атайды. Аралық денеге жылуын берген түтін мұржа (труба) арқылы атмосфераға шығарылып тасталынады. Қыздырылған аралық дене жылу жеткізуші ретінде тұтынушыларға жіберіліп, жылуын бергеннен кейін жылу алмастырғышқа қайтарылады да процесс басынан бастап қайталанып, үздіксіз жүріп отырады. Міне, осылайша жылу энергиясы өндіріледі. Ал электр энергиясын өндіргенде қыздырылған аралық дене жұмыс өндіргіш ретінде қозғалтқыштарға жіберіліп, механикалық жұмыс атқарылып болған соң шыққан жүйесіне қайтып келеді.

Қозғалтқыштарға тіркелген электр генераторларында аралық дене атқарған механикалық энергия электр энергиясына айналады.

3-нұсқа

Қосалқы электр стансалары. Олардың түрлері мен ерекшеліктері

Қосалқы станса дегеніміз электр энергиясын тиімді пайдалану немесе оны түрлендіруге арналған электр қондырғысы.

Мұнда электр желісінің кернеуін төмендетуге арналған төмендеткіш қосалқы стансалар қарастырылады. Мұндай қосалқы стансалар мынандай бөліктерден тұрады:

- бір немесе бірнеше трансформаторлар;
- жоғары кернеулі таратқыш;
- төмендетілген кернеулі таратқыш;
- қосалқы құрылғы.

Кейбір қосалқы стансаларда синхронды компенсаторлар, статикалық конденсаторлар немесе шунттаушы реакторлар орнатылған. Әдетте олар жоғары кернеуді жіктеумен шектеледі, өйткені мұның өзі белгілі бір дәрежеде стансаның қуатын, алатын аумағын және құнын белгілейді.

Қосалқы стансалар категориясына мыналар жатады:

1) Ұзын көп тізбекті линиялардағы трансформаторсыз электр қондырғылары. Бұлар беріктігін арттыратын секциялық линияға, бойлық компенсацияға конденсаторлар орнатуға арналған. Мұндай құрылғыны секциялық қосалқы станса деп атайды.

2) Қалалық желілер мен өнеркәсіп орындары желілеріндегі трансформаторсыз электр қондырғылары тұтынушыларға қуатты таратуға арналған. Мұндай құрылғы таратқыш қосалқы станса деп аталады.

Қосалқы стансаны жобалау қарастырылып отырған жүйенің дамуына немесе ауданды электрмен қамтамасыз ету сұлбасына байланысты. Мүдделі ұйымдардың сұранысы негізінде таяудағы 10 жылда энергияны пайдалану мүмкіндігі анықталады. Желі сұлбасы, қосалқы стансалардың орны және олардың қуаты белгіленеді. Мұндайда даму келешегі және құрылысты салу кезегі ескеріледі.

Аудандық электрлік төмендеткіш қосалқы стансаларды жобалау, оларды жалғайтын энергожүйенің жобасына тығыз байланысты.

Энергиямен жабдықтау сұлбасының энергожүйесіндегі электр желісі мен жекелеген экономикалық ауданды дамытудың жобасында мына мәселелер қарастырылады:

- электр және қуатының қосымша күші, жекелеген ЖЭО-ның параметрлері мен оларды іске қосу мерзімдері айқындалады;
- энергия жүйелері арасындағы қарастырылып отыратын ауданның ішіндегі ток қуатының шамасы анықталады;
- 110-220 кВ-тық желінің параметрлерін таңдап алу;

- қысқа тұйықталу қуаты және басқа да деректер анықталады, мұның өзі 120-220 кВ-ты қосалқы станса мен электр берілісі желісін жобалау үшін қажет;

- 110-220 кВ электр берілісінің желісі мен қосалқы стансаны іске қосу кезегін белгілеу;

- электр стансасын, қосалқы стансаны және электр беріліс желісін салуға кететін қаржы шығыны, электр стансалары мен тұтынатын орындардағы қондырғылардағы электр энергиясының шамамен алынған құны есептеледі.

Аудандық қосалқы станса электр жүйесінің жауапты элементері болып саналады. Сондықтан да бұл қосалқы стансаларды жобалағанда және салғанда, оларды пайдаланатын орындардың қалыпты режимде жұмыс істеуін ғана емес, апаттық жағдайда ажыратылғанда да сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуі тиіс.

Аудандық ірі қосалқы стансаларда қуатты автотрансформаторлар мен трансформаторлар орнатқан тиімді. Өйткені электр қосылысының неғұрлым тиімді сұлбасын қабылдауға, таратқыш құрылғыларды және қосалқы стансаның басқа құрылыстарын тиімді құрастыруға мүмкіндік береді. Әдетте екі трансформаторды немесе автотрансформаторды орнатқан тиімді. Ал кейбір жағдайда одан да көп трансформаторлар орнатылуы мүмкін.

Аудандық қосалқы стансаларға өте жоғары талап қойылады. Соның ең бастылары:

- қосалқы стансаның электр желісінің екінші тізбегінің резервтік қорегі мен электр қондырғыларының аудандық тораппен байланысы болуы тиіс;

- бірінші немесе екінші кернеудегі шиналар зақымданған жағдайда қосалқы станса тұтынатын орындарды қоректендіруді толық немесе жартылай қысқартуды қамтамасыз етуі тиіс.

Қосалқы стансадағы электр қосылысының сұлбасы арқылы қолданылған жабдықтар мен құрылғылар кешенін белгілеп, оны тұтастай салуға кеткен жұмыс көлемі мен күрделі қаржы шығынын анықтайды. Қосалқы станса сұлбасы орнатылған жабдықтардың тек түрін және оған кеткен шығынды ғана емес, оның құрастырылуы мен қосалқы құрылғылардың көлемін де белгілейді.

4-нұсқа

Электр стансасының жабдықтары мен аппараттары

Энергетикалық жүйе элементтерінің ұзақ уақыт бойындағы жұмысына арналған параметрлер - нақтылы параметрлер деп аталады.

Энергетикалық жүйелердің түрлі элементтері үшін әртүрлі параметрлер нақтылы бола алады. Оның ішінде: кернеу, ток, қуат, жиілік, айналу жиілігі, жылжу жиілігі, температура, ажырату тогы және т.б. Жоғары санды техника-экономикалық есептер негізіндегі нақтылы параметрлердің бірқатарын мемлекеттік стандарт белгілейді.

Электр машиналары мен жабдықтарының нақтылы параметрлерін оны жасап шығарушы зауыт белгілейді. Олардың барлығы немесе ең негізгілері электр машиналары мен электр жабдықтарында көрсетіледі.

Электр машиналары, электр аппараттары және басқа да электр жабдықтарының максималды пайдалы әсер коэффициенттері нақтылы параметрлер аймағында орналасатындай етіп жобаланады.

Энергетикалық жүйенің барлық элементтері нақтылы параметрмен жұмыс істеу кезінде энергетикалық жүйе режимінің жылыту жүйесіне жақын екені белгілі.

Негізгі электр жабдықтары мен электр аппараттары. Олардың қолданылуы. Электр стансасы мен қосалқы стансадағы негізгі электр жабдықтарына - электр генераторы, синхронды конденсатор, электр қозғалтқыштары, трансформаторлар және әртүрлі электр аппараттары (ажыратқыштар - айырғыштар, қысқа тұйықтағыштар, бөлгіштер, релелік қорғау, автоматика т.б.) жатады. Синхронды генераторлар электр энергиясын өндіру үшін, синхронды компенсаторлар реактивті энергия өндіру және электр жүйесіндегі кернеуді реттеу үшін, электр қозғалтқыштары қосалқы механизмдер мен машиналарды қозғалысқа келтіреді, күш трансформаторлары қажетті кернеудегі электр энергиясын алу үшін қолданылады.

Ажыратқыш аппараттардың айрықша маңызы бар. Олар стансалар мен қосалқы стансалардағы жекелеген тізбектердің агрегаттарын қалыпты режимде және апаттық жағдайда жұмысқа қосу және ажырату үшін қажет. Ажыратқыш аппараттарға: рубильниктер, ауа автоматтары, балқымалы салқындатқыштар, магниттік іске қосқыштар, босатқыштар және жоғары вольтты ажыратқыштар жатады.

Қажетті жағдайда қысқа тұйықталатын ток шамасын шектейтін аппараттар-реакторлар, электр қондырғысын артық кернеуден қорғайтын аппараттар-разрядтауыштар қолданылады. Өлшеуіш құрылғыларды, қорғауыш релені және автоматиканы қосу үшін ток пен кернеуді өлшейтін трансформаторлар кеңінен қолданылады. Электр стансалары мен қосалқы стансаларда негізгі электр жабдықтарынан басқа да көптеген құрылғылар, сондай-ақ релелік қорғауыш, автоматты сигнализация т.б. құрылғылар қолданылады.

Релелік қорғауыш және автоматика құрылғылары қондырғыдағы апатты және бұзылған жұмыс тәртібін тез реттеуге ықпал етеді, әрі олардың қалыпты тәртібін тез түзетеді.

Ажыратқыштар жоғары жиіліктегі электр тізбегін қосуға және ажыратуға, сондай-ақ тұйықталған кезінде оларды бөліп тастауға арналған. Айырғыштар электр тізбегін қосуға және бөліп тастауға арналған. Олар бөлініп тасталған қалпында электр қондырғыларын жөндеген кезде қауіпсіз болуын қамтамасыз етеді.

Ток, кернеу трансформаторлары бақылау-өлшеу құралдарын коректендіру үшін қажет.

Реакторлар электр қондырғыларының қысқа тұйықталу тогын төмендетуге және құрастыру шиналарында кернеуді белгілі деңгейде ұстап тұруға арналған. Кернеуі 1000 В-қа дейінгі электр қондырғысындағы рубильниктер электр тізбегін механикалық жолмен қосуға және бөліп тастауға, ал сақтандырғыштар қондырғыларды қысқа тұйықталу тогынан қорғауға арналған. Кейбір жағдайда сақтандырғыштар максимум токты автоматты алмастырады да, электр қондырғыларын қорғауды жақсарта түседі.

Стансадағы электр жабдықтарының қолданылуы және конструкциялық орындалуы алуан түрлі. Оны екі топқа бөлуге болады:

1) Негізгі электр жабдықтарына электр энергиясын өндіретін генераторлар және кернеудің шамасын өзгертетін трансформаторлар жатады.

2) Өндіріс процестерін қамтамасыз ететін және электр жабдықтарының жұмыс тәртібін өзгертетін, энергияның сапасын бақылайтын, апаттық жағдайда элементтерді қорғайтын электр аппараттарынан тұрады.

5-нұсқа

Су электр стансаларының (СЭС) жұмыс істеу қағидасы және оның сипаттамалары

Қазақстанда өндірілген электр энергиясының 84% - тейі ЖЭС-да өндірілсе, 16% - тейі СЭС-да өндіріледі. Ең ірі үш су станса Ертіс өзенінде орналасқан. Олар Шығыс Қазақстан және Семей облыстарындағы Бұқтырма, Өскемен және Шульба стансалары. Келесі үлкен станса Іле өзенінде орналасқан. Осы су стансалары республиканың пайдаланылатын су мүмкіншілігінің 95% - тейін құрайды. Олардан кіші стансалар да бар. Олардың ішінде Алматы СЭС – тары қалған 5% - ті құрайды.

Бұқтырма стансасы. Ертіс өзеніндегі каскадты құрайтын үш стансаның біріншісі. Оның жалпы қондырылған қуаты 675 МВт, жылына орташа электр өндіруі 2300 млн кВт/сағ. Су қоймасында Ертістің екі жылдық ағын суының көлемі бар, орташа есеппен алғанда жалпы көлемі 35 км³, жылдық ағыны – 18 км³. Бұқтырма стансасы шыңдық (пиковая) станса ретінде істейді, бірақ оның маусымдық жұмыс тәртібі өзен ағысы бойынша төменгі кеме қатынасы мен суландыру талаптарына байланысты. Сонымен жазда жалпы электрдің 2/3-ін, қыста 1/3-ін өндіреді.

Өскемен стансасы. Бұл электр станса (332 МВт) каскадтың екінші стансасы. Оның су қоймасында апталық қосымша су бар. Бұл станса тікелей қалаға жарық береді.

Шульба стансасы. Ертіс өзеніндегі үшінші электр стансаның бастапқы қондырылған қуаты 585 МВт (5 x117 МВт). Соңғы қуат құрамасы 1997 жылы іске қосылды. Ең жоғарғы жылдық жүктеме кезіндегі орташа қуаты тек 400 МВт. Жылдық орташа электр өндіру 1500 млн кВт/сағ.

Шульба электр стансасынан төмен орналасқан Ертіс тоспасының төртінші сатысын салу жоспары бар. Оның өзінше су қоймасы және шағын

стансасы болады, ол қарсы реттегіш ретінде істейді. Бұл нысан Шульба стансасының баяулық қуатын жүктемелік ең жоғарғы жұмыс кезінде 230 МВт-қа арттырады.

Қапшағай стансасы. Бұл электр станса Алматының шығысында Іле өзенінің тау аңғарынан өтер тұсында орналасқан. Қапшағай су қоймасы бар. Қондырылған қуаты 434 МВт (4x108,5 МВт), ал орташа жылдық өндірісі 1160 млн кВт/сағ. жуық. Электр өндірісі және орташа қуат бүгінгі таңда екі түрлі себептерге байланысты шектелген. Біріншісі судың тапшы болуына байланысты және стансадан төменгі су деңгейін балықты қорғау үшін реттеуге байланысты су қоймасы әрдайым толығымен толықтырылмайды. Осының нәтижесінде су қоймасының ең төменгі тегеуіріні 35 м, яғни жобаланғаннан 9 м төмен. Қыстағы мұз жүру теріс ықпалын тигізеді. Осылардың бәрі электр стансаның шындық қуатын 120 МВт-қа өсіруге мүмкіндік береді.

Су электр стансасын салу үшін келешегі бар алқаптың келесі өзендері: Іле, Шарын, Шелек, Қаратал, Көксу, Тентек, Қарғос, Текес, Талғар, Үлкен және Кіші Алматы, Ақсу және Лепсі. Іле өзенінде ірі Қапшағай су электр стансасы (СЭС) салынған, ал Үлкен және Кіші Алматы өзендерінде СЭС каскады жұмыс істейді, олардың жалпы қуаты 61 МВт.

Оңтүстік Қазақстан жерінде Сырдарья, Талас және Шу өзендерінің төменгі ағысы орналасқан. Алқаптың мүмкін болатын су энергетикалық жиынтық қоры 23,2 млрд кВт/сағ деп анықталған.

Қазіргі уақытта Қазақстандағы СЭС-тың жалпы қуаты 2068 МВт, олар жылына 8,32 млрд кВт/сағ электр энергиясын өндіреді. СЭС тек электр энергия теңестігін толықтыруға ғана емес, жиілік пен кернеуді реттеуге, тұтынушыларды электрмен қамтамасыз етудің сенімділігін және сапасын жоғарылатуға қажет.

2010 жылға дейін Шарын өзенінде Мойнақ СЭС-ын (300 МВт) және Іле өзенінде Қапшағай СЭС-ын қарсыреттегіш (контррегулятор) ретінде пайдаланылатын Кербұлақ СЭС-ын (50 МВт) салу жоспарлануда.

Бұл СЭС-лар салынса Оңтүстік Қазақстандағы электр энергия тапшылығы 900 млн кВт/сағ-ға төмендейді.

Нарықтық экономикаға көшу отын құнының өсуіне алып келді, соның салдарынан электр энергиясының бағасы жоғарылады. Мұның бәрі жергілікті жаңғыртылатын энергия көздерін кеңінен пайдалануды, атап айтқанда бұрынғы кіші СЭС-ты жөндеп, жаңаларын салудың қажеттігін көрсетеді. 2010 жылдары жаңа қуаттарды іске қосуды есептей отырып, СЭС-та электр энергия өндіру 10 млрд кВт сағ-қа жетеді деп күтілуде.

Электр стансалардың басқа түрлерімен салыстырғанда СЭС-тың артықшылықтары кеңінен белгілі – энергия қорларының шығынсыз ылғи жаңғыртылуы, өте тезділігі, су қорын кешенді пайдалануы, ауаны ластайтын заттарды шығармауы және отынның үнемделуі. СЭС-терді жобалағанда олардың қоршаған ортаға тигізетін теріс ықпалын азайтып, оң әсерін толығымен жүзеге асыруға тырысады.

6-нұсқа

Болашақ тұғыры – балама энергия

Энергетикалық қуат көздерінің балама түрлеріне деген әлемдік сұраныс жылдан-жылға артып келеді. Ғалымдардың болжамы бойынша үстіміздегі ғасырдың ортасына таман жаһандық энергетикалық баланстағы балама қуат көздерінің үлесі 35 пайызға жететін көрінеді. Еуроодақ балама энергетика үлесін 2020 жылдары 40 пайызға жеткізуді көздеп отыр. Қазір іс жүзінде барлық дамыған елдерде балама энергетика көздерін қалыптастыру және дамыту бағдарламалары жүзеге асырылуда.

Гидроэлектр стансалары шығаратын электр энергиясы әрі арзан, әрі қауіпсіз. Экологиялық жағынан ешқандай зияны да, шығыны да жоқ қуат көзінің тағы бірі жел энергиясы болып табылады. Бұл энергия көздеріне қарағанда игерілуі қымбат, алайда экологиялық қауіпсіз әрі ешқашан сарқылмайтын тағы бір балама энергия көзі – күн энергиясы.

Қазақстанның балама энергия көздері бойынша әлеуеті аса зор. Экспорттық бағамдау негізінен алғанда, еліміздің құрамына гидроэнергия, жел және күн энергиясы кіретін ресурстық әлеуеті 1 трлн. квт/сағ. мөлшеріне тең деп жобалануда. Ақиқатында қазақстандық жел энергиясының қуаты ешқашан сарқылмайды. Бұл ретте Жоңғар қақпасында толассыз соғатын қуатты жел екпінін және Алматы облысындағы Шелек кешеніндегі жел энергиясы көздерін атауға болады. Сонымен бірге Шелек кешеніндегі жел энергиясы көздері де болашақта балама энергия үшін таптырмас ресурстар болып табылады. Мамандардың пікірінше, республикамыздың бірқатар өңірлеріндегі жел энергиясының қуаты бір шаршы шақырымға 10 МВт-ға тең келеді екен.

Еліміздің оңтүстік өңірлеріндегі электр қуатына деген тапшылықты ескерсек, балама энергияға деген сұраныс бүгінде күн тәртібіне өткір қойылып отыр. Өкінішке орай, елімізде балама энергия өндіру дәрежесі өте төмен деңгейде. Қазақстанның бір шаршы шақырымға 5 адамнан ғана келетін 2,7 млн шаршы шақырымға созылатын ұлан-ғайыр даласында орталықтандырылған электр жүйесі арқылы электр қуатымен қамтамасыз ету шығыны өте жоғары. Сондықтан балама энергия көздерін пайдалану еліміздің шалғай өңірлерін электр қуатымен қамтамасыз ету тиімділігін еселей арттырады және қосымша электр қуатын тарату желілерінің құрылысын салу шығынын азайтады.

Мемлекет басшысы Нұрсұлтан Назарбаевтың бастамасымен іс жүзіне асырыла бастаған еліміздің 2010-2014 жылдарға арналған үдемелі индустриялық-инновациялық даму бағдарламасында бұл көкейкесті мәселеге ерекше маңыз берілді. Бағдарламада еліміздің жалпы энергия тұтыну көлемінде балама энергия көздерінің үлесін бір пайызға дейін жеткізу міндеті қойылған.

Қазір Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі балама энергия көздерін дамытуға барынша жағдай жасау шараларын қарастыруда. Осы мақсатта биылғы жылы министрлік Korea Elektrik Power Corporation және Samsung C&T Corporation атты корейлық компаниялармен өзара ынтымақтастық меморандумына қол қойды. Бұл келісім бойынша Қазақстанның жел және күн энергиясы саласын дамыту мақсатында өзара стратегиялық ынтымақтастық байланыстарын нығайту көзделген. Корейлық консорциум елімізде қуаты 1 ГВт-ға тең жел және күн электр стансаларының құрылысын салу жөніндегі жобаны жүзеге асырады. Бұл жобаның жалпы құны 2,5-2,8 млрд доллар мөлшерінде болады деп күтілуде. Бұл ТМД мемлекеттері арасында балама энергия көзін өндіріске енгізу жөніндегі ең ірі жоба болып табылады.

Қазақстан болашақта балама энергия көздерін қалыптастыру және дамыту мақсатындағы кешенді шараларды жүзеге асырып, бұл мақсатта тиімділік пен жоғары нәтижеге қол жеткізетін өңірдегі бірден-бір ел болмақ. («Егемен Қазақстан» газетінен).

7-нұсқа

Қазақстанның отын-энергетикалық қорының жағдайы мен болашағы

Қазақстан қазіргі кезде және болашақта алғашқы энергетикалық қормен өзін-өзі қамдап сыртқа сатуға шығара алатын елдердің қатарына жатады, ондай елдер дүние жүзінде көп емес. Жердің құрғақ аумағының 1,8%-ін алып жатқан біздің республикада дүниежүзілік отын қорының 0,5%-тейі шоғырланған. Одан көмір үлесіне 80%, мұнай мен газ шығынына 13%, табиғи газға 7% келеді.

Республиканың отын-энергетикалық кешенінің мүмкіншілігі әлі жеткілікті толық пайдаланылмай отыр. Отын-энергетикалық қорлардың Қазақстан жерінде орналасуы біркелкі емес: көмірдің негізгі қорлары Қазақстанның Солтүстік және Орталық бөлігінде шоғырланған, Батыс алқап мұнай мен газдың айтарлықтай қорына ие, Оңтүстік Қазақстанда өте ірі төменгі Іле қоңыр көмір кені мен бірнеше ұсақ газ және көмір кендері бар.

Негізгі суэнергетикалық қорлар Шығыс және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда шоғырланған.

Зерттелуі және өнеркәсіптік пайдалануға дайындығы бойынша отын-энергетикалық қорлар мына кетегорияларға бөлінеді:

- А – барланған және өндіруге дайындалған, (өнеркәсіптік өндірілетін);
- В – өнеркәсіптік өндіруге дайындалған (геологиялық негізделген, салыстырмалы барланған және шекарасы белгіленген, алдын-ала өндірілген);
- С1 – геологиялық зерттеу негізінде анықталған (бұрғылап барланған);
- С2 – геологиялық болжау негізінде анықталған.

Қазақстанда көмірдің дүниежүзілік өнеркәсіптік қорының 3%-і шоғырланған. Көмір өндіру бойынша Қазақстан дүние жүзінде 8-ші орын, ал ТМД елдерінің ішінде Ресей мен Украинадан кейін үшінші орын алады. Қазақстанда барлығы 100-ден артық көмір кендері ашылған, олардың геологиялық қоры 176,7 млрд т. Солтүстік және Орталық Қазақстанда Қарағанды, Торғай және Екібастұз ірі көмір алаптары (бассейндері) орналасқан.

Қазақстанның барлық көмірін екі түрге бөлуге болады: тас және қоңыр көмір.

Тас көмірлерге жататын көмірлердің ылғалды күлсіз массасының жоғары жану жылулығы 24000 кДж/кг-нан көп және ұшпа заттардың шығымы 9%-тен артық болады. Қоңыр көмір ылғалды күлсіз массасының 24000 кДж/кг-нан аз жоғары жану жылулығымен және жұмыстық ылғалдың 30-40% мөлшерімен сипатталады. Жалпы теңестік қордың негізгі бөлігі – 24,3 млрд т. тас көмірге келеді, оның 6,1 млрд т (25%) – кокстауға жарайтын көмірлер. ТМД-да жалпы көмір өндірудің 20%-ын, ал кокстенетін көмір өндірудің 16% - ын Қазақстан қамтамасыз етеді.

Тас көмір Қарағанды, Екібастұз кен орындарында шығарылады. Кокстенетін көмір тек Қарағанды кен орнында шығарылады және оның үлесі, алап бойынша өндірілген көмірдің 55%-ін құрайды. Қоңыр көмірлер көбінесе Солтүстік Қазақстанда, негізінде Торғай және Майкүбі алаптарында шоғырланған.

Көмір саласында үкімет деңгейінде шешілетін үш басты мәселе бар. Ол – көмірді тасымалдау, көмірді жер астынан және ашық тәсілмен шығару. Көмірді ашық тәсілмен шығару энергетика және тұрмыс секторының мұқтаждықтарын қамтамасыз ете алады. Көмірдің негізгі кен орындары Қазақстанның орталығында орналасқан, сондықтан көмірді бүкіл республика бойынша тасымалдау географиялық жағынан тиімді. Екібастұз, Торғай, Бөрілі көмірлерінің сапасы төмен (күлі көп, жану жылулығы төмен) көмірлерге жатады, сондықтан ірі ЖЭС-дың қазандарында жаққан тиімді. Шұбаркөл, Қарағанды және Майкүбі көмірлері жоғары сапалы болғандықтан оларды өнеркәсіптік пештерде, жеке жылуландыру қондырғылары мен қазандықтарда пайдаланған тиімді.

Қазақстанда ұзақ мерзімді болашақта бір жылда жер астынан көмір шығаруды 20-24 млн т-ға дейін, яғни 2 есе, қысқартып тек 10-12 шахтаны қалдыру көзделіп отыр. Ал ашық тәсілмен 80 млн т-дей жоғары күлді энергетикалық көмір және 50 млн т-ға жуық жоғары сапалы энергетикалық көмір шығару жоспарлануда. Сапалы көмірден ішкі және сыртқы нарық үшін сомдама (брикет) алуға болады. Ашық тәсілмен жылына 400 млн т. көмір шығаруға жарайтын жалпы болжаулық қор Республикада бар, ал ашық тәсілмен шығаруға жарайтын өнеркәсіптік қор 21 млрд т және Екібастұз, Торғай, Майкүбі және Шұбаркөл көмір алаптарында шоғырланған. Қазіргі ашық тәсілмен шығарылатын көмір деңгейімен есептесе, бұл қор Қазақстанға 200 жылдан артық уақытқа жетеді.

8-нұсқа

Қазақстандағы және дүние жүзіндегі атом энергетикасының даму болашағы

Республика жерінде дүниежүзілік уран қорының 29% шоғырланған. Бүгінгі күнде табиғи уран өндіретін 7 кеніш және 3 өңдеу зауыты (Ақтау және Степногорск) бар. Бұл кешен жұмысын атомдық энергетика мен өнеркәсіп орындарының Қазақ мемлекеттік корпорациясы (АТЭОК) үйлестіреді. Оның құрамына Каспий маңындағы тау-кен металлургиялық комбинат (қазіргі «Каскор» компаниясы), Ұлба металлургиялық зауыты және т.б. зауыттар мен комбинаттар кіреді. Олар бұрын уран өндіретін. Енді сирек түзгілер, асыл металдар, тыңайтқыштар және халық тұтынатын тауарлар өндіруді көбейте бастады.

Атом стансаларына керек уран қоры біздің республикада жеткілікті. ТМД-дағы барланған уран қорының жартысы дерлік Қазақстанда орналасқан. Уранды өз елімізде шығарады, өңдейді, бірақ елімізде оны пайдаланатын ешкім жоқ. ТМД елдерінде өз урандары жеткілікті. Шетелге сатуға шығарғанда көп қиыншылықтар кездеседі, оның бастысы – бәсекелестердің көптігі. Міне осы мәселені шешу, Ресей кәсіпорындарымен қарым-қатынас жасау, атом энергетикасын дамыту - АТЭОК-тың міндеті.

Қазақстанда 1972 жылдан бері жалғыз атом стансасы (Маңғышлақ энергокомбинат құрамында) істейді. Ол электр энергиясын және тұщы су өндіреді, будың бір бөлігі тәсілдемелік пайдалануға жіберіледі. Онда пайдаланатын жылдам нейтрондық реактор БН-350 ескірді. Болашақта не істеу керек? Әрине жан-жақты қауіпсіз атом стансаларының салынғаны жөн. Атом стансалары мен уран кәсіпорындарынан шыққан зиянсәулелі (радиоактивті) қалдықтар мұқият жерленуі керек.

МАГАТЭ мәліметтері бойынша дүние жүзінде жалпы қондырылған қуаты 356235 МВт 428 ядролық энергетикалық құрылмалар пайдаланылады. АЭС 18 елде салынып жатыр, онда жиынтық қуаты 55866 МВт 61 энергетикалық құрылма салынууда.

Кейбір елдер қауіпсіздігін жоғарылату үшін АЭС-терді жер астында орналастыруға назар аударып отыр. Мысалы, Жапонияда 2000 жылда сондай АЭС-тың 11-і тұрғызылуы керек.

АЭС салуды бағалағанда есепке алынатын жайттар:

- уран кенінің болуы;
- кенді өңдеу мен меңгеру тәсілдемесінің болуы, қалдықтарды сақтау;
- дәстүрлі отынның болуы және оларды жеткізу;
- техникалық және қоғамдық мәдениет деңгейі;
- сыртқы саясат стратегиясы.

Қазақстанда АЭС салуды жақтаушылар:

- кеннің, тәсілдеменің және дайын өнімнің болуын;
- өнеркәсіптік инфрақұрылымды;

- отын құнын және оны жеткізуді тілге тиек етеді.

Атом энергетикасын дамытуды қарастырғанда ең бір басты мәселе: экология мәселесі. Чернобыль апаты сияқты апаттар болмайды десек, яғни АЭС апатсыз тәртіпте жұмыс істегенде оның қоршаған ортаға тигізетін ықпалы әзірге ешкімге белгісіз. Тек жеке жәйттер белгілі:

- АҚШ-та АЭС-тың айналасында бастапқы 10-15 жылдары рак ауруының көбейгені байқалды;

- неміс АЭС-лары айналасында балалардың қан аурулары өсті;

- Швейцария АЭС –ының жақын жердегі өсімдіктерге тигізетін ықпалы анықталды.

Атом энергетика мәселесі – халықаралық мәселе. МАГАТЭ –нің рұқсатынсыз АЭС салуға болмайды. Мамандардың болжауы бойынша ХХІ-ғасырда атом энергетикасы өспей төмендеуі мүмкін. Ешкім өз АЭС-тарында электр энергиясын өндіріп сыртқа сатқысы келмейді.

Қазақстанда дәстүрлі отынның (көмір, мұнай, газ) көп болуы және АЭС-қа қажет судың аздығы, экологиялық және сейсмикалық жағдайдың қолайлы еместігі және т.б. болашақта біздің елде атом энергетикасын дамытуға жол бермейді. Қоғам алдымен жеңіл игерілетін отын қорларын меңгеріп, эволюциялық жолмен дами отырып, қажетті деңгейге жеткен соң қауіпті, қиын отын қорларын пайдалануға кіріскені жөн. Онда ешқандай апаттар, қиыншылықтар болмайды.

9-нұсқа

Су энергетикалық қорлар және оларды пайдалану

Ресейде су энергия қоры 850 млрд кВт/сағ деп бағаланса, Қазақстанның теориялық су энергия қоры 163 млрд кВт/сағ пайдалануға болатын техникалық мүмкіндік қоры 62 млрд кВт/сағ ал меңгеруге экономикалық тиімді қоры 27 млрд кВт/сағ деп бағаланады. Қазақстанның су энергетикалық қорлары Шығыс және Оңтүстік – Шығыс алқаптарда шоғырланған. Ертіс өзенінің оң жағындағы тармақтары Бұқтырма, Ұлба және т.б. қосыла Шығыс Қазақстан су торабын құрайды. Осы өзендер негізінде Қазақстанның ірі су электр стансалары: Бұқтырма (675 МВт), Шульба (702 МВт), Семей (312 МВт) салынды. Бұқтырма өзенінің су энергетикалық қоры 19 млрд кВт/сағ Ертістің мүмкіншілігімен 19,8 млрд кВт/сағ бірдей деуге болады.

Шығыс Қазақстан өзендерінің мүмкін жиынтық қоры 42,7 млрд кВт/сағ одан техникалық мүмкін 29,2 млрд кВт/сағ, іс жүзінде қолдануға экономикалық тиімді 17,2 млрд кВт/сағ.

Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның су энергетикалық қорын екі алқапқа бөлуге болады: Іле өзені және Балқаш пен Алакөл көлдерінің шығыс бөліктері. Біріншісінің өзендері Іле Алатауынан, ал екіншісінің өзендері Жоңғар Алатауы мен Тарбағатайдан ағады.

Оңтүстік-Шығыс Қазақстан өзендерінің жалпы саны 874 болғанмен оның 66 немесе 7,6% ғана су электр станса салуға жарамды.

Оңтүстік Қазақстандағы су ағыстарының республика аумағында энергетикалық маңызы жоқ, олардың су қоры егін суаруға және сумен қамдауға пайдаланылады. Тек кешенді пайдалану үшін суару тәртібімен кіші СЭС-тер салуға болады.

Солтүстік және Орталық Қазақстанда су энергетикалық қор минимал: 3 млрд кВт/сағ немесе республиканың мүмкін су энергетикалық қорының 1,7%-ы.

Солтүстік Қазақстанда су энергетикалық қордың негізгі үлесі 950 млн кВт/сағ. Бұл алқап өзендерінің энергетикалық мүмкіншілігі төмен болғандықтан оларда тек кіші СЭС салуға болады.

Батыс Қазақстанда Каспий теңізіне құятын Орал, Өзен, Ембі және басқа өзендер бар, олардың су энергетикалық мүмкіншілігі 2,8 млрд кВт/сағ деп бағаланады. Бұл өзендердің суы негізінде өнеркәсіптік сумен қамдауға, суаруға, балық өсіруге және кемемен жүруге пайдаланылады. Қазіргі уақытта Қазақстандағы су электр стансалардың жалпы қуаты 2068 МВт, олар жылына 8,32 млрд кВт/сағ электр энергиясын өндіреді. СЭС тек электр энергия теңестігін толықтыруға ғана емес, электр жүктеме тәртібіндегі біркелкі еместікті жоюға, жиілік пен кернеуді реттеуге, тұтынушыларды электрмен қамдаудың сенімділігін және сапасын жоғарылатуға қажет.

Жер жүзінің теориялық су энергетикалық мүмкіншілігі орташа жауынды жылы 35000 млрд кВт/сағ деп, техникалық - 15000 млрд кВт/сағ, ал экономикалық – 5500 млрд кВт/сағ немесе теориялықтың 15,7% - деп бағаланады.

Қазақстан су энергия қоры бойынша бұрынғы КСРО – да Ресей мен Тәжікстаннан ғана артта қалып үшінші орын алады. Бізде су энергиясының техникалық мүмкіншілігін пайдалану дәрежесі 25%, ал Ресейде бұл көрсеткіш 10%.

Су энергетикалық мүмкіншілікті пайдаланудың ең жоғарғы дәрежесі бойынша ерекше көзге түсетін елдер: Франция, Швейцария; Германия, Жапония, және АҚШ - 65%-ке жуық, Финляндия мен Швеция - 55%-тей, Канада - 50%-ке жуық.

Дүние жүзіндегі қондырылған су электр стансаларының қондырылған қуаты 1992 жылы 694,2 млн кВт (немесе барлық электр стансалардың қондырылған қуатының 24,4%) болды.

Су электр станса салу жөнінен : АҚШ – 96,0; Канада – 61,7; Бразилия – 47,7; Қытай – 42,0; Жапония – 39,5; Норвегия – 27,0; Франция – 24,9; Индия – 19,6; Италия -19,4; Испания – 16,4; Швеция – 16,4 пайыз болып отыр.

Қоршаған ортаны қорғау талаптары қатайса да, су энергетикалық құрылыстары көп елдерде жүргізіліп жатыр.

Гидроэлектр құрылысының халық шаруашылығындағы мәні мынада:

1) Су электр стансалары мәңгі және үздіксіз жаңаланып отыратын су ағыстарының энергетикалық ресурстарын пайдаланып, халық

шаруашылығының басқа да мұқтаждарын өтеу мақсатында отынды үнемдейді.

2) Су электр стансалары еңбектің жоғары өнімділігін қамтамасыз етеді.

3) Су электр стансалары арзан электр энергиясын береді, бұл әрине олардың жоғары экономикалық нәтижелігін көрсетеді.

4) Су электр стансалары энергожүйелердің сенімділігі мен жылдамдығын арттырады.

5) Су электр стансалардың су қоймалары су қорларын кешенді түрде пайдалануға мүмкіндік береді.

10-нұсқа

Энергияның баламалы көздері және оларды пайдалану

Баламалы энергетикаға жел, күн, биомасса, жер асты ыстық энергиясын пайдаланатын қондырғыларды және мүмкіндігі төмен жылуды пайдаланатын жылулық сорғыларды (насосстарды), шағын су энергетикасын және энергия алудың басқа дәстүрлі емес тәсілдерін жатқызуға болады.

Қазақстан жерінде жел энергия қоры үлкен. Оның мүмкіншілігі қазіргі энергия тұтынудан 100 еседей артады. Жел қуатының едәуір үлесі жылдың суық кезеңіне келеді, бұл уақытта халық шаруашылығында энергия қажеттілігі артады. Жел энергиясымен қатар Күн энергиясын және кіші өзендер энергиясын пайдалануға болады.

Күн электр стансасын салу әзірше әдеттегі жылу электр стансаларынан қымбатқа түсіп отыр. Қазір күн энергиясын пайдаланудың басқа бір жолы тиімділеу, ол: үй жылыту мен су қыздыру. Тәжірибе ретінде салынған үйлерде жылу және ыстық су қажеттілігінің 70 пайызы күн энергиясы арқылы өтеледі.

Күн қазандығы арзан және оны істеу оңай. Күн сәулесін қабылдағыш дегеніміз жай шынымен жабылған панель. Бұл қарапайым түзгі (элемент) күн энергиясының жартысына жуығын судың жылулық энергиясына айналдыруға мүмкіндік береді.

Қазақстанның барлық аумағындағы күн сәулесі ағынының мүмкін деңгейі 1 млн млрд кВт/сағаттай. Экология жағдайы бойынша энергия ағынының пайдалануға мүмкін деңгейі 1 мың млрд кВт/сағ құрайды.

Күн электр стансаларын орналастыруға қолайлы Арал маңы, Қызылорда, Шымкент облыстарында күн қуаты аса мол. Күн қондырғыларын ауылдық жерде үй жылыту және ыстық сумен қамдау үшін пайдалану тиімді.

Қазақстанда кіші өзендер энергиясын пайдалану болашағы бар бағыт. Қазақстанның кіші өзендерінің толық электрлік мүмкіншілігі 38,7 млрд кВт/сағ/жыл, ал жүзеге асыруға техникалық мүмкінділігі – 16,9 млрд кВт/сағ деп бағаланады. Бұл су қорлары Ертіс өзені мен Балқаш көлінің алаптарында шоғырланған. Әйтсе де бұл қорларды пайдалануға көп қаржы керек.

Шағын су энергетикасын дамыту үшін сенімді негізгі және көмекші жабдықтар мен автоматтандыру құралдары шығарылуы керек. Кіші өзендерде

шағын су электр стансаларын салуға Ақш, Франция, Германия, Жапония, Англия, Швейцария сияқты өнеркәсіптік дамыған елдерде көңіл бөлінуде. Шағын су электр стансалары дамушы елдерде көп салынуда.

Шет елдерде шағын су электр стансаларына (ШСЭС) 5 МВт-тан кіші стансаны жатқызады. Кейбір елдерде бұл көрсеткіш басқа: АҚШ –та 30 МВт-қа дейін, Испанияда – 10 МВт-қа дейін, Финляндияда – 2 МВт-қа дейін.

Дүние жүзіндегі кіші СЭС-тің жалпы қуаты 25 мың МВт деп бағаланады. Алматы, Қызылорда, Павлодар, Талдықорған, Шымкент облыстарында ыстық, аз минералданған жер асты сулары табылды. Бұл сулар пайдаланылса, 1,8-3,3 млн/жыл қуат алуға болар еді.

Биоэнергетика қоры да Қазақстанда жеткілікті (қи, тезек, көң). Оларды пайдаланып 2 млн т.ш.о/жыл биогаз алуға болады.

Баламалы энергетика саласының дамуын тездету үшін қазіргі кезде шетелде жеңілдікпен қарыз беру, салық жеңілдіктері сияқты көмек түрлері көп.

11-нұсқа

Магниттік индукция

Егер электр тогы өтіп тұрған өткізгішті магниттің магнит өрісіне кіргізсек, онда магнит өрісі мен тогы бар өткізгіштің өзара әрекеттесуі нәтижесінде өткізгіш белгілі бағытта қозғалады. Өткізгіштің қозғалыс бағыты өткізгіштегі токтың бағытына және өрістің магнит сызықтарының бағытына тәуелді болады.

Магнит өрісі мен ток жүруінен пайда болған өрістің өзара әрекеттесуінен қорытынды магнит өрісі пайда болады. Өткізгіштің оң жағындағы магнит өрістері бірдей бағытта болғандықтан қосылады, ал сол жақтағылары әртүрлі бағытта болғандықтан бірімен-бірі жартылай жойылады. Сол себептен өткізгішке оң жағынан үлкен, сол жағынан кіші күш әсер етеді. Өткізгіштегі токтың бағытының өзгеруі оның айналасындағы магнит сызықтарының бағытын өзгертеді, осы себептен өткізгіштің қозғалу бағыты да өзгереді.

Магнит өрісіндегі өткізгіштің қозғалу бағытын анықтау үшін сол қол ережесін пайдалануға болады, ол былай тұжырымдалады: магнит сызықтары алақанымызды тесіп өтетіндей етіп сол қолымызды жайып ұстасақ, ал қосылған төрт саусағымыз өткізгіштегі токтың бағытын көрсетіп тұрса, онда жазылған бас бармағымыз өткізгіштің қозғалу бағытын көрсетеді.

Магнит өрісіндегі тогы бар өткізгішке әсер ететін күш өткізгіштен өтіп тұрған токқа және магнит өрісінің интенсивтілігіне тәуелді болады. Магнит өрісінің интенсивтілігі магниттік индукция B -мен сипатталады. Магниттік индукцияның өлшемі ретінде тесла ($T_{л} = B \cdot c/m^2$) алынады.

Магниттік индукция туралы магнит өрісінде орналасқан тогы бар өткізгішке осы өрістің әсер ету күшінің шамасына қарап айтуға болады. Егер

біркелкі магнит өрісінде магнит сызықтарына перпендикуляр орналасқан, ұзындығы 1 м және 1 А ток өтіп тұрған өткізгішке 1 Н (ньютон) күш әрекет етсе, онда осындай өрістің магнит индукциясы 1 Тл-ға тең. Магниттік индукция векторлық шама болып табылады, оның бағыты магнит сызықтарының бағытымен бағыттас, сонымен қатар өрістің әрбір нүктесінде магниттік индукцияның векторы магнит сызыққа жанама бойымен бағытталады. Магнит өрісіндегі ток өтіп тұрған өткізгішке әсер ететін күш F магниттік индукция B -ға, өткізгіштегі ток I -ге және өткізгіш ұзындығы l -ге пропорционал, яғни $F=BIl$ болады. Бұл формула тогы бар өткізгіш біркелкі магнит өрісінің магнит сызықтарына перпендикуляр орналасқан жағдайда ғана дұрыс болады. Егер тогы бар өткізгіш магнит өрісінің ішінде магнит сызықтарына қарағанда қандай болмасын α бұрыш жасап тұрса, онда өткізгішке әсер ететін күш мынадай болады: $F=BIl \sin \alpha$.

Егер өткізгіш магнит сызықтарын бойлай орналасса, онда F нөлге тең болады, себебі $\alpha=0$.

12-нұсқа

Магниттер және олардың қасиеттері

Магнетизм – кейбір денелердің темір, никель және тағы басқа металдардың бөлшектерін өзіне тартып ұстап тұра алатын қасиеті ретінде көрінетін, атомдар мен молекулалар ішіндегі электр зарядтары қозғалысының ерекше көрінісі. Бұлар магниттік денелер деп аталады.

Компастың тілі магнит болып табылатындықтан, жердің магнит өрісінде бір ұшы солтүстік бағдарды көрсетіп орналасады да, солтүстік полюс (N) деп аталады, ал қарама-қарсы бағытталған ұшы оңтүстік полюс (S) деп аталады. Арналған мақсаттарына сәйкес магниттерге әртүрлі формалар беріледі: тікбұрышты, ромб, дөңгелек және т.б. Қандай да болмасын формалы магниттің солтүстік және оңтүстік екі полюсы болады.

Егер магниттелген стерженьді темір үгінділерінің ішіне салып, сосын суырып алсақ, онда үгінділердің ең көбі магниттің екі жағына тартылып қалады да, ал бейтарап сызық деп аталатын орталық бөлігінде үгінді болмайды. Егер магниттелген стерженьді екі бөлсек, онда екі жағында әр аттас полюстары бар екі магнит пайда болады. Магниттелген стерженьді әрі қарай кішкене бөлшектерге бөле берсек, екі жағында солтүстік және оңтүстік полюстары бар жеке магниттер пайда бола береді. Міне сондықтан да тек қана бір полюсі бар (N немесе S) магнит жасау мүмкін емес.

Егер де қандай да болмасын магниттің солтүстік N (немесе оңтүстік S) полюсына жақын жерге болат кесінді қойсақ, ол темір заттарды өзіне тартып алатын қасиетке ие болады да магниттің полюсына жақын орналасқан кесіндінің ұшы оңтүстік полюсқа, ал қарама-қарсы жағы солтүстік полюсқа айналады. Екі магнит бір-бірімен белгілі бір қашықтықта орналасса, онда олардың полюстарының арасында аттас полюстер өзара тебісетін, ал әр аттас

полюстер бір-біріне таратылатын болып бағытталған әрекеттестік күші пайда болады.

Кез келген магниттелген дененің айналасында магнит өрісі пайда болады, бұл өріс материалдық орта болып табылады, онда магниттік күштердің әсері байқалады.

Қандай да болмасын магнит сызығының басы да, аяғы да болмайды және өзі тұйықталған қисық сызық түрінде болады, себебі магниттің солтүстік және оңтүстік полюстері бір-бірінен ешқашан бөлінбейді.

Магнит өрісінің ішіне қандай да болмасын денені еңгізсек, оны магниттік сызықтар тесіп өтіп, ол дене магнит өрісіне белгілі түрде әсер етеді. Бұл жағдай да әртүрлі заттар магнит өрісіне әртүрлі әсер етеді. Магниттелген денелерде магнит өрісі электрондардың атом ядросының айналасында және өзінің жеке осінің айналасында айналып жүруінен пайда болады. Атомдардағы электрондардың орбиталары мен айналым остері бір-біріне қарағана әртүрлі орналасуы мүмкін. Сондықтан да қозғалыстағы электрондардың арқасында қозатын магниттік өрістер де әртүрлі орындарда орналасады. Магниттік өрістердің өзара орналасуына байланысты олар бір-бірімен қосылып немесе бірінен алынуы мүмкін. Бірінші жағдайда атомның магнит өрісі немесе магнит моменті болады, ал екіншісінде олар болмайды.

Атомдарының магниттік моменті болмайтын және оларды магниттеу мүмкін емес материалдарды (заттарды) диамагниттік деп атайды. Бұларға табиғатта кездесетін көп заттардың обсалют көпшілігі және де кейбір металдар (мыс, қорғасын, мырыш, күміс және т.б.) жатады.

Атомдарының магниттік моменті бар және атомдары магниттеле алатын материалдар парамагниттік деп аталады. Бұларға алюминий, қалайы, марганец және т.б. жатады. Ерекше топқа ферромагниттік материалдарды жатқызу керек, олардың атомдарының магниттік моменті үлкен мәнге ие болады және жеңіл магниттеле алады. Осындай материалдарға темір, шойын, болат, никель, кобальт, гадолиний және оның қорытпалары жатады.

13-нұсқа

Тұрақты ток машиналарындағы шығындар және олардың ПӘК-і

Тұрақты ток машиналарының жұмыс істеуі кезінде үш құраушыдан тұратын энергия шығыны болады.

Шығынның бірінші құраушысына болаттағы шығын $Ш_{бол}$ жатады. Ол якорь өзекшелерінде пайда болатын құйынды ток пен гистерезистік (қайыра магниттелу) шығындардан тұрады. Машина якорі айналғанда оның өзекшесінің болаты үздіксіз қайыра магниттеледі. Қайыра магниттелу процесіне гистерезис шығыны деп аталатын қуат жұмсалынады. Сонымен қатар, якорь магнит өрісінде айналғанда оның өзекшесінде құйынды токтар индукцияланады. Гистерезис пен құйынды токтар шығындарын болаттағы шығындар деп атайды. Олар жылуға айналып, якорь өзекшесін қыздырады.

Болаттағы шығындар магниттік индукция мен якорь өзекшесінің қайыра магниттелу жиілігіне тәуелді болады. Машинаның ЭКҚ немесе кернеуі магниттік индукциямен анықталады, ал қайыра магниттелу жиілігі якорьдің айналу жиілігіне тәуелді.

Шығынның екінші құраушысына мыстағы шығындар $P_{ор}$ жатады. Мыстағы шығындар деп қоздыру орамасының сымдары мен якорь орамасының сымдарын олар арқылы жүретін токтар қыздыруға жұмсайтын энергияны айтады.

Якорь орамасындағы және щеткалар түйіспелеріндегі шығындар якорь тогына тәуелді, яғни тұрақты болмайды жүктеме өзгергенде өзгереді.

Шығынының үшінші құраушысына механикалық шығындар – $Ш_{мех}$ жатады. Оларға подшипниктердегі үйкеліске жұмсалатын, айналатын бөлшектердің ауамен және щеткалардың коллектормен үйкелісіне кететін шығындар жатады. Бұл шығындар машина якорінің айналу жиілігіне тәуелді болады. Сондықтан механикалық шығындар жүктемеге байланысты болмай, тұрақты болады.

Машинаның пайызбен есептелген ПӘК-і $\eta = P_2/P_1 \cdot 100\%$, мұндағы P_2 - пайдалы қуат; P_1 – машина тұтынатын қуат.

Генератор режимінде жұмыс жасайтын машинаның пайдалы қуаты $P_2 = UI$, мұндағы U - генератор қысқышындағы кернеу; I - жүктемедегі ток.

14-нұсқа

Коллекторлы эмбебап қозғалтқыштар

Негізінде кез келген тұрақты ток қозғалтқышы айнымалы ток желісінен жұмыс жасай алады, өйткені якорь тогы мен полюстердің магниттік ағынының көбейтіндісіне тәуелді болатын, қозғалтқышта туатын айналдырушы кезең якорь тогы мен полюстерінің магниттік ағынының бағытын бір мезгілде өзгерткен кезде өз бағытын өзгертпейді.

Едәуір үлкен айналдырушы кезең туғызу үшін якорь тогының бағыты мен полюстердің магниттік ағындарының бағытын бір мезгілде өзгерту керек, яғни якорь тогының фазасы мен полюстердің магниттік ағынының фазасы бірдей болуы керек. Параллель қоздырылатын қозғалтқышта мұндай фазалық сәйкестік болмайды, өйткені қоздыру орамасы тудыратын магниттік ағын берілген кернеуден фаза бойынша шамамен ширек периодқа қалық болады. Тізбектеле қоздырылатын қозғалтқышта якорьдегі ток әрі қоздыру тогы болып табылады. Қоздыру тогымен магниттік ағын арасындағы фазалардың ығысу бұрышын есепке алмасақ, онда якорьдегі ток пен магниттік ағынның фазалары бір-бірімен сәйкес келеді деп санауға болады, яғни олардың өзгерулері бір мезгілде жүреді деп есептеуге болады.

Қуаты аз коллекторлы қозғалтқыштар эмбебап етіп жасалынады, яғни олар әрі айнымалы, әрі тұрақты ток желісінен жұмыс жасай алады. Әдетте мұндай қозғалтқыштарды теңгергіш (компенсациялық) орамасыз жасайды.

Тұрақты ток желісіне қозғалтқыш «0» және «=» қысқыштары арқылы қосылса, айнымалы ток желісіне - «0» және «~» қысқыштары арқылы қосылады. Сонымен айнымалы токпен жұмыс жасағанда қоздыру орамасының орам саны оның тұрақты токпен жұмыс жасағандағысынан анағұрлым аз, сондықтан теңгергіш орамасының болмағанына қарамастан, қуат коэффициенті едәуір жоғары болады.

Әмбебап коллекторлы қозғалтқыштың айнымалы ток желісінен жұмыс жасаған кездегі сипаттамасы тізбектеле қоздырылатын тұрақты ток қозғалтқышының сипаттамасына ұқсас.

Қуаты аз бір фазалы коллекторлық айнымалы ток қозғалтқыштары автоматикада, байланыс қондырғыларында және тұрмыстық мақсатта кеңінен қолданылады. Құрылысы жағынан олардың тұрақты ток қозғалтқыштарынан айырмашылығы үлкен.

Құйынды ток шығындарын азайту үшін коллекторлы қозғалтқыш статорының магнит өткізгішін болат табақтарынан жинайды. Якорь реакциясының ағыны өздік индукция ЭҚК-ін туғызады, ол қуат коэффициентін біраз мөлшерде төмендетуге септігін тигізеді. Коллекторлық қозғалтқышта якорь реакциясының статорға тигізетін әсерін жою үшін теңгергіш орамасын орналастырады. Оның магниттік ағыны якорь реакциясының ағынына қарсы бағытталған.

15-нұсқа

Жүктелген тұрақты ток машинасының магнит өрісі

Машинаның бос жүрісі кезінде якорьде ток жүрмейді, магнит өрісі полюстердің магниттік қозғаушы күшімен жасалады. Ол полюстер осіне симметриялы болады да, ауа саңылауында біркелкі таралады.

Щеткалар геометриялық бейтарап сызығында, яғни якорь центрінен өтетін және полюстер осіне перпендикуляр сызық бойында орналасқан дейік. Машина жүктелгенде якорь орамасынан ток жүріп, өзінің магнит өрісін туғызады. Ол полюстердің магнит өрісіне әсерін тигізіп, оны өзгертеді, яғни якорь мен полюстердің магниттік қозғаушы күштерінің әсері арқасында магнит тізбегі арқылы қорытқы магниттік ағын Φ_r тұйықталады. Қорытқы магниттік ағын Φ_r бос жүріс кезіндегі полюстер ағынына Φ_m тең емес. Машина жүктемеленген кезде якорь тогы тудырған магнит өрісінің полюстердің магнит өрісіне тигізетін ықпалы якорь реакциясы деп аталады.

Егер қоздырылмаған машинаның якорь орамасы арқылы сырт көзден машина жүктелген кезде өтетін ток жіберілсе, онда якорьдің магнит өрісі пайда болады. Якорьдің бұл өрісі полюстер осіне перпендикуляр бағытпен тұйықталады, оны якорь реакциясының көлденең өрісі деп атайды.

Якорьдің магниттік қозғаушы күші полюстің бір шетінің (генератор үшін қуушы полюстің, қозғалтқыш үшін қашушы полюстің) астында полюстердің магниттік қозғаушы күшіне қарама-қарсы бағытталған, ал

полюстің екінші шетінің (генератор үшін қашушы, қозғалтқыш үшін қуушы полюстің) астында – полюстердің магниттік қозғаушы күшімен бағыттас болады. Демек, магниттік индукция полюстің бір шетінде бәсеңдейді де, екінші шетінде күшейеді.

Сонымен, жүктелген машинада қорытқы магнит өрісі полюстер осіне симметриялы болмайды, яғни якорь реакциясының өрісі полюстердің магнит өрісінің таралуын өзгертеді. Якорь реакциясының өрісі физикалық бейтарап сызықты да, яғни якорь центрі арқылы өтетін және қорытқы магнит өрісінің магниттік қозғаушы күшіне перпендикуляр сызығын да жылжытады.

16-нұсқа

Якорь орамалары және тұрақты ток машинасының электр қозғаушы күші

Тұрақты ток машиналары якорьлерінің орамалары оқшауламаланған мыс сымдардан, ал үлкен қуатты машиналарда – көлденең қимасы төрт бұрышты шинадан жасалынған орама өзекті түрде жасалынады және әр секция екі активтік өткізгіштерден (бір орамды секция) тұрады. Орама секциялары оқшауламаланған мыс сымнан белгілі бір орам санынан (көп орамды секция) тұратын орауыш түрінде жасалынады.

Тұрақты ток машиналарында екі қабаттан тұратын орамалар кеңінен қолданылады. Бұларда якорь науашаларындағы секцияның активтік бөліктері екі қабат орналасады. Ораманың әр секциясы бір-бірінен полюс бөлігіне шамалас болатын қашықтықта (әр аттас көршілес полюстер осьтерінің ара қашықтығы) орналасқан екі активтік жақтардан тұрады. Активтік өткізгіштердің мұндай ара қашықтығында (орама адымы) өткізгіштерде индукцияланған ЭҚК-тер бір бағытқа бағытталады да, секцияның ЭҚК-тің мәні үлкен болады, өйткені оның активтік жақтарының ЭҚК-тері бір-бірімен қосылады. Секцияның активтік жағының бір бөлігі науашаның жоғарғы қабатында болады. Ораманың жазылып көрсетілген сұлбасында науашаның жоғарғы қабатында орналасқан активтік жақ тұтас сызықпен, ал төменгі қабат – үзікті сызықпен көрсетіледі. Секциялардың ұштары ораманың басқа секцияларымен де және коллекторлар тіліктерімен де жалғанады.

Орама құрайтын секциялар бір-бірімен, оларда индукцияланатын ЭҚК-тер бір жаққа бағытталанатындай етіп қосылады. Ол үшін тізбектеп қосылған секциялардың бастапқы (соңғы) өткізгіштері кез келген сәтте полярлығы бірдей полюстер астында болуы керек. Секцияларының қосылу тәртібіне қарай орамалар параллель (тұзақ тәрізді) және тізбекті (толқын тәрізді) болып екіге бөлінеді.

17-нұсқа

Тұрақты ток генераторының жұмыс принципі және құрылысы

Қарапайым генераторға N және S полюстерінің магнит өрісінде айналатын орам жатады. Мұндай орамда уақыт бойынша айнымалы болатын ЭҚК индукцияланады. Сондықтан, орам ұштарын ораммен бірге айналатын түйіспелік сақиналарымен қосқанда, қозғалмайтын щеткалар арқылы жүктемеде айнымалы ток жүреді, яғни мұндай машина айнымалы ток генераторы болып табылады.

Айнымалы токты тұрақты токқа түрлендіру үшін коллектор қолданылады. Коллектордың жұмыс принципін былай түсіндіруге болады. Орам ұштары коллектор тілігі деп аталатын екі мыс жартылай сақинаға жалғанады. Тіліктерді машина білігіне бекем бекітіп, оларды бір-бірінен және біліктен оқшауламалайды. Тіліктерде энергия қабылдағышы мен жалғанған қозғалмайтын щетка орнатылады.

Орам айнағанда коллектор тілігі де машина білігімен қоса айналады. Қозғалмайтын әрбір щетка коллектор тіліктерімен кезектесіп жанасады.

Орамда индукцияланған ЭҚК нөлге тең болған сәтте бір тіліктен екіншісіне өтетіндей етіп щеткаларды коллекторға орналастырады. Якорь айнағанда, магнит өрісі біркелкі таралған жағдайда орамда синусоидамен өзгертін айнымалы ЭҚК индукцияланады. Бірақ щеткалардың әрқайсысы осы сәтте полярлығы белгілі полюстің астында орналасқан коллектор тілігімен және сәйкес өткізгішпен ғана жанасады.

Осының салдарынан щеткаларда ЭҚК-тің таңбасы өзгермейді. Тұйықталған электр тізбегінің сыртқы бөлігінде ток бір бағытпен – бір щеткадан кедергі R арқылы екінші щеткаға ағады. Бірақ, сыртқы тізбектегі ЭҚК-тің бағытының өзгермеуіне қарамастан, оның шамасы уақытқа байланысты өзгереді, яғни тұрақты болмай толықсыған ЭҚК алынады. Сыртқы тізбектегі ток та толықсыған болады.

Егер якорьде бір-біріне 90 бұрышпен екі орам орналастырсақ және осы орамдардың ұштарын төрт коллектор тіліктеріне жалғасақ, онда ЭҚК пен сыртқы тізбектегі токтың толықсуы едәуір кемиді. Коллектор тіліктерінің санының толықсу жиілігі тез азаяды. Коллектор тіліктерінің саны көп болғанда ЭҚК пен ток іс жүзінде тұрақты болады.

18-нұсқа

Синхронды қозғалтқыштар

Синхронды қозғалтқыштың синхрондық генераторлардан құрылысы жағынан айтарлықтай айырмашылығы жоқ. Генератордағы сияқты синхронды қозғалтқыштың статорында үш фазалы орама орналасқан. Оны үш фазалы айнымалы ток желісіне қосқанда минутына $n=60f/p$ жиілігімен айналатын

айналмалы магнит өрісі Φ_p туады. Қозғалтқыш роторында тұрақты ток көзіне қосылатын қоздыру орамасы орналасқан. Қоздыру тогы полюстердің магнит өрісін Φ_m туғызады. Статор орамасының токтары жасаған айналмалы магнит өрісі ротор полюстерін өзімен бірге ілестіреді. Мұнда ротор магнит өрісімен бірге тек қана синхронды түрде, яғни статор өрісінің айналу жиілігіне тең жиілікпен айналады. Сонымен синхронды қозғалтқыштың айналу жиілігі, желі тогының жиілігі өзгермесе, қатаң түрде тұрақты болады.

Синхронды қозғалтқыштардың негізгі артықшылығына олардың озық ток тұтынып жұмыс жасау мүмкіндіктері жатады, яғни қозғалтқыш желі үшін сыйымдылықтық жүктеме болып табылады. Мұндай қозғалтқыш энергия қабылдағыштары тұтынатын реактивтік қуаттың орнын толтырып, бүкіл кәсіпорынның \cos -ін өзгерту үшін қоздыру тогын реттеу керек. Қоздыру тогының азайтылуы статорда артта қалатын (индуктивтік) токтың пайда болуына, ал қоздыру тогы көбейгенде (артық қоздырылған қозғалтқыштар) озық (сыйымдылықтық) токтың пайда болуына алып келеді.

Синхронды қозғалтқыштың асинхрондық қозғалтқыштарға қарағанда артықшылығына желі кернеуінің өзгеруіне сезгіш еместігі де жатады.

Синхронды қозғалтқыштарда айналдырушы момент желі кернеуіне бірінші дәрежеде пропорционал болса, ал асинхронды қозғалтқыштарда ол кернеудің квадратына пропорционал.

Синхронды қозғалтқыштардың айналдырушы моменті статордың магнит өрісі мен полюстердің магнит өрістерінің өзара әрекеттесуімен жасалынады. Қоректендіруші желінің кернеуіне статор өрісінің магниттік ағыны ғана тәуелді болады.

Синхронды қозғалтқыштар көбінесе полюстері айқын кескінделген түрінде жасалынады. Қалыпты жағдайда олар $\cos f=0,8$ -ге тең озық токпен жұмыс істейді. Олар қоздырғыш арқылы, не жартылай өткізгіштік түзеткіштер арқылы айнымалы ток желісінен қоздырылады.

Оны үш фазалы айнымалы ток желісіне қосқанда минутына $n=60f/p$ жиілігімен айналатын айналмалы магнит өрісі Φ_p туады.

19-нұсқа

Жүктелінген синхронды генератордың жұмысы

Егер синхронды генераторға жүктеме тіркелмесе, онда статор орамасында ток болмайды. Қоздыру тогы тудырған полюстердің магнит өрісі статордың үш фазалы орамасында ЭҚК индукциялайды.

Генератор жүктелген кезде статор орамасында ток жүреді. Симметриялы жүктеме кезінде статор орамасының токтары бір-бірімен тең және олар бір-бірінен $1/3$ периодқа ығысқан. Оның айналу жиілігі $n_1=60f/h=n$, яғни статор орамасындағы токпен пайда болған магнит өрісі полюстердің магнит өрісімен синхронды айналады. Синхронды генератордың статор орамында полюстердің магниттік ағынына тәуелді ЭҚК туады. Егер полюстің

магниттік ағыны өте аз болса, онда ЭҚК те өте аз болады. Магниттік ағын өскенде, машинаның ЭҚК-і де өседі. Осылайша ротордың айналу жиілігі тұрақты болғанда, ЭҚК қоздыру орамасының өткізгіштерімен жүретін тұрақты токпен қоздырылатын магнит өрісіне тура пропорционал. Егер қоздыру орамасындағы токты арттырсақ, онда полюстердің магниттік ағыны өседі, ол машинаның ЭҚК-ін көбейтеді. Демек, қоздыру орамындағы токтың өзгеруіне сәйкес машинаның ЭҚК өзгереді, ол генератордың қысқыштарындағы кернеуді реттеуге мүмкіндік береді.

Синхронды генератордың бос жүрісі кезінде оның қысқыштарындағы кернеу статор орамындағы индукцияланған ЭҚК-ке тең. Генератор жүктелген кезде кернеу ЭҚК-ке тең емес, өйткені статор орамының кедергісінде (активтік, реактивтік) кернеу пайда болады. Сонымен бірге токтар статор орамасынан өте отырып, якорьдің қарсы әсерлік (реакциясын) ағынын туғызады. Ол полюстер ағынына әсерін тигізеді, соған орай жүктеме кезіндегі магнит өрісі генератордың бос жүрісі кезіндегі полюстердің магниттік генератор статорындағы токтың өзгеруі, қоздыру орамындағы ток өзгермеген жағдайда, генератор қысқыштарында кернеудің өзгеруіне алып келеді.

20-нұсқа

Трансформаторлар

Электрмагниттік индукция құбылысы арқылы бір кернеудегі айнымалы токты сол жиіліктегі айнымалы токтың екінші кернеуіне өзгертуіне арналған бір немесе одан да көп индуктивтік байланысқан орамалары бар статистикалық электрмагниттік құрылғыны трансформатор деп атайды.

1878 жылы орыс өнертапқышы П.Н. Яблочков айнымалы токты трансформациялау (жіктеу) идеясын ұсынды. Ал 1882 жылы орыс өнертапқышы Н.Ф. Усагин трансформатор жасады.

Трансформатор болаттан жасалған екі орамнан құралған тұйық өзекшеден тұрады. Оның алғашқы орамы айнымалы ток көзіне жалғанады. Алғашқы орамның міндеті өзіне келген айнымалы токты не күшейтеді, не әлсіретеді. Ол орамның санына байланысты болады. Демек, айнымалы токты, кернеуді бірнеше есе арттырып немесе кемітіп, ал қуатты іс жүзінде шығындамай түрлендіру трансформатордың көмегімен іске асырылады. Трансформатор қызметі электрмагниттік индукция құбылысына негізделген.

Қазіргі кездегі қуатты трансформаторда энергияның шығыны 2-3% - тен аспайды. Трансформаторлар электрэнергетикасында, өндірісте, тіпті тұрмыста да өте кең қолданылатын құрылғылар. Қуатты электр трансформаторлары өткізгіштер арқылы айнымалы электр тогын қашыққа жеткізу кезінде электр энергия шығынын азайту мүмкіндігін туғызады.

Трансформаторлар келесі мақсаттарда кең қолданылады:

- электр энергиясын тұтынушыларға жеткізіп беруге және оны олардың арасында таратып беру үшін;

- әдетте электр стансасындағы генератор кернеуі 6-24 кВ-қа тең айнымалы ток электр энергиясын өндіреді.

Алыс арақашықтыққа энергияны жеткізу жоғары кернеу кезінде тиімді болады, өйткені бұл кезде энергияны беру жолдарында электр шығыны азаяды. Мысалы, қуаты 10 МВт-қа тең электр энергиясын 100 шақырым қашықтыққа беру үшін кернеудің шамасы 500 кВ-қа тең болуы керек. Сол себептен электр стансаларында кернеудің шамасын жоғарылататын трансформатор қойылады. Қазіргі уақытта жоғары вольттық электр беру жолдарында кернеуі 330, 500 және 750 кВ, қуаты 1200-1600 МВА тең трансформаторлар қолданады. Айнымалы токтың жоғары вольтты Екібастұз - Орталық, Екібастұз - Орал беріліс жолдары салынуына байланысты электр құрылғыларын жасау өнеркәсібі бір фазалы (қуаты 660 МВА, кернеуі 1150 кВ) трансформаторларды шығара бастады.

Қалаларда, ауылдық жерлерде, кәсіпорындарда электрэнергиясының кернеулері 110, 35, 10 және 6 кВ ауа және кабель жолдары арқылы таратылады.

Айнымалы ток электр тұтынушыларының көпшілігі 220, 380 және 600 вольт кернеуімен жұмыс істейтіндіктен электрэнергиясын пайдалану пунктерінде төмендеткіш трансформаторлар орнатылады. Сонымен, электр энергиясын электр стансаларынан тұтынушыларға берілуі кезінде трансформатор арқылы кернеу бірнеше рет түрленеді:

- әртүрлі технологиялық мақсаттар үшін (электр дәнекерлеу 10 кВ жетеді);

- радио және теледидар аппаратурасының әртүрлі тізбектерін электр қуатымен қамтамасыз ету үшін;

- жоғары кернеулі және күшті токты тізбектердегі өлшеуіш аспаптарды қосу үшін.

Бұл трансформаторлар (өлшеуіш трансформаторлар) өлшеу шегін ұлғайтады және электрлік қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

Өнеркәсіп күштік трансформаторларды 8 топқа бөліп шығарады. Мысалы, қуаты 100 кВ дейінгі трансформаторлар 1 топқа жатады. 160-тан 630 кВ дейінгілері 2 топқа жатады т.с.с.

Трансформаторлардың жұмысы бірінші және екінші реттік орамалардың электр қозғаушы (ЭҚК) мен магниттік қозғаушы күштерінің (МҚК) теңдеулеріне негізделеді.

21-нұсқа

Ажыратқыштар. Олардың түрлері және жетектері.

Ажыратқыш - тізбекті кез келген режимде ажырататын коммутациялық аппарат. Жоғары кернеулі ажыратқыштар жоғары кернеулі электр тізбегін қосуға және ажыратуға, сондай-ақ қысқа тұйықталу кезінде ажыратуға арналған. Оның ажырататын қабілеті жеткілікті, қысқа уақытта орындайтын

жұмысы сенімді болуы тиіс. Жоғары вольтті ажыратқыштар қопарылудан және өрттен қауіпсіз, конструкциясы қарапайым, пайдаланылуы ыңғайлы, мөлшері мен салмағы мүмкіндігінше шағын болғаны жөн. Барлық жоғары вольтты ажыратқыштарды екі негізгі топқа бөлуге болады: 1. Майлы ажыратқыштар. 2. Майсыз ажыратқыштар.

Майлы ажыратқыштар өз кезегінде:

1) Үлкен көлемді майлы ажыратқыштар.

2) Шағын көлемді майлы ажыратқыштар болып бөлінеді.

Біріншіден, ажырату кезінде түйіспелер аралығында пайда болатын электр доғасын өшіруге, сондай-ақ ток жүретін бөліктерді бір-бірінен және жерге қосылған бактан оқшаулауға пайдаланады.

Екіншіден, май тек доғаны өшіру үшін ғана қолданылады, ал ток жүретін бөліктерді оқшалау ауа және керамикалық органикалық оқшаулатқыш материалдар арқылы жүзеге асырылады.

Үлкен көлемді майлы ажыратқыштар. Үлкен көлемді майлы ажыратқыштардың түрлері және сипаттамалары: - МКП-35-1000-25 УІ – камералы үлкен көлемді майлы ажыратқыш, жоғары кернеуі 35 кВ, номинал тогы 1000 А, ажырату тогы 25 кА, қоңыржай климатқа және сыртта (ашық ауада) орналастыруға есептелінген; -С-35-3200-50 УІ – бакты көп көлемді майлы ажыратқыш, сериясы С; -У-220-2000-40 УІ – бакты үлкен көлемді майлы ажыратқыш сериясы У.

- ВМБ-10-400-15УЗ – мұндай ажыратқыш номинал кернеуі 10 кВ, номинал тогы 400 А, ажырату тогы 15 кА, қоңыржай климатқа және үйдің ішінде орналастыруға есептелінген.

Үлкен көлемді майлы ажыратқыштар: арнайы доға өшіретін құрылғысы жоқ ажыратқыштар және доғаны тез өшіретін камералы ажыратқыштар болып бөлінеді.

Үлкен көлемді майлы ажыратқыштардың негізгі бөлшектері мыналар: бак, қақпақ, өтпелі изолятор, жетек механизмі және түйіспелер.

10 кВ-тан аспайтын кернеуде барлық үш фаза тік бұрышты немесе дөңгелек формалы бір бакқа (бір бакты ажыратқыштар) орналасады.

35 кВ және одан жоғары кернеулі ажыратқыштарда әрбір фаза дөңгелек немесе сопақ формалы жеке бакқа (үш бакты ажыратқыш) орналасады.

Үлкен көлемді ажыратқыштардың салмағы мен көлемі едәуір болады. Онда үлкен көлемді үш фазалы ажыратқыштың жалпы салмағы 110 кВ-та 18,3 т, ал майдың өзі 8,5 т; 220 кВ-тық ажыратқыштың жалпы салмағы 90 т, ал майдың салмағы 48 т болады.

Майлы ажыратқыштарды басқару оларды қосылған қалпында ұстап тұратын арнайы жетекпен жүзеге асырылады.

Арнайы құрылғысы жоқ үлкен көлемді майлы ажыратқыштар (ВМБ – 10, 10 кВ-қа, 400 А-ге) доғаны өшіру, шамалы қысқа тұйықталған токты үзу қабілеті жетілдірілмегендіктен электр қондырғысының сенімді жұмыс істеуін, қауіпсіздігін және пайдалану қарапайымдылығын толық қамтамасыз ете

алмайды. Сондықтан ол кернеу 10 кВ-тан аспайтын қуатты шағын қондырғыларда ғана қолданылады.

Доға өшіретін камерасы бар үлкен көлемді майлы ажыратқыштар доғаны өшіруді тездетеді және майлы ажыратқыштарды бағындағы қысымды төмендетеді, соның әсерінен оның ажырату қабілеті мен жұмыс сенімділігі артады.

Қазіргі кездегі барлық майлы ажыратқыштардың доға өшіретін құрылғыларда газ бен үрлеу әдісі қолданылады, ол доғаны қарқынды, әрі тез өшіруді қамтамасыз етеді. Бұлар кернеуі 35-220 кВ қондырғыларда қолданылады.

Бұл ажыратқыштардың барлығы бойлық май үрлегіш камерамен жабдықталған. Оның ажырату уақыты 0,15 секунд, бұл тез әрекет етуге жатпайды. КМПК-53, МКП-110, МКП-150, МКП-200 ажыратқыштары көлденең май камераларымен жабдықталған. Доғаны өшіру уақыты шамалы әдетте 0,02-0,03 секундтан аспайды.

22-нұсқа

Элегазды ажыратқыштар

Қазіргі уақытта элегазды ажыратқыштар зерттелуде. Элегаз дегеніміз электр доғасын тез сөндіретін (яғни доғаның жануын қолдамайтын) газ. Тәуелсіз елдер достастығында кернеуі 35-220 кВ қондырғыларда элегазды ажыратқыштар сынақтан өтуде. Бұндай ажыратқыштардың негізгі құндылығы мынадай: өртке және қопарылысқа қауіпсіз; ажыратуға аз уақыт кетеді; ашық ауада және үйдің ішінде орналастыруға болмайды; мөлшері және салмағы өте аз. Негізгі кемшіліктері: элегазды қолдану үшін арнайы жабдықтар болуы керек: элегаздың бағасы қымбат, доғаны сөндіргеннен кейін элегаз - улы газға айналады. Себебі, элегазбен доғаның өзара әрекетінің нәтижесінде элегаз ыдырайды. Улы элегаздан сақтану үшін арнайы құрылғылар және әдістер қолдану керек.

Элегаздың жай ауамен салыстырғандағы тығыздығы 5 рет, ал электр беріктігі 2-3 рет көп. Инертті газ. Доғаның жануын қолдамайды. Элегазда ажыратқыштарда доғаны сөндіретін автоматты құрылғылар пайдаланылады. Бұл құрылғылардың түйіспелерін ажырату процесінде элегаз қысылады да, тез уақытта (шамамен 10 мс) доғаны сөндіретін жерге жеткізіледі де, доға сөндіріледі. Әдетте элегазды ажыратқыштар герметикалық аппаратқа жатады. Ол көбінесе бакты майлы ажыратқыштарға ұқсас. Элегаздық ажыратқыштың автопневматикалық сөндіру құрылғысының сұлбасы көрсетілген. Поршень (1) және қуыс түйіспе (2) қозғалмайды. Ажырату процесінде фторопластан жасалған соплосы (4) бар цилиндр (3) оңға қарай жылжиды. Осы мезгілде А көлеміндегі элегаз қысылады да, түйіспелер ажыратылады. Қозғалмайтын және қозғалатын түйіспелердің аралығында электр доғасы пайда болады. Осы герметикалық жабық көлемдегі элегаздың күшті ағыны (0,4-0,6 МПа)

шамамен 10 мс ішінде доғаны сөндіреді. Тізбекті қосу процесінде соплолы (4) цилиндр (3) және розетка тәрізді түйіспе (5) солға қарай жылжиды. Ауалы ажыратқыштармен салыстырғанда тізбекті айыру (қосу) процестері шусыз орындалады.

Синхронды ажыратқыштар. Синхронды ажыратқыштардың функциялық сұлбасы келтірілген. Релелік қорғаныс іске қосылғаннан кейін синхрондайтын құрылғы ажырату блогына импульс береді. Бұл импульс ажыратқыштың түйіспелері арқылы жетекке жеткізіледі де, түйіспелер тез ажыратылады. Жоғары кернеуден жетек оқшауланған. Ток нөлден өтпей тұрып, ажыратқыштың түйіспелеріне 1-2 мс бұрын импульс берілуі керек. Сонда, токтың мәні нөл болса түйіспелер тез ажыратылады. Олардың ара қашықтығы доғаның қайталап жануына мүмкіндік туғызбайды.

Егерде тез әрекетті ауалы ажыратқыштармен синхрондалған ажыратқыштарды салыстырсақ, онда мынадай жағдайды көреміз:

- тез әрекетті ауалы ажыратқыштың толық ажырату уақыты 70-90 мс;
- синхронды ажыратқыштың толық ажырату уақыты 40-55 мс;

Синхронды ажыратқыштың құндылығы: қысқа тұйықталып пайда болғанда электр жүйесі жұмысының динамикалық орнықтылығы артады, себебі ток нөлден өткенше сөндіріледі; ажыратқыштың түйіспелерінің жұмыс істеу мерзімі көбейтіледі, себебі олар шағын токты ажыратады; ажырату қабілеттілігі жоғары; қысқа тұйықталу тогын ажырату уақыты аз; түйіспелердің арасында пайда болатын доғада бөлінетін энергияның мөлшерін азайтады.

23-нұсқа

Жоғары кернеу ажыратқыштарының жетектері

Жетектер ажыратқыштарды қосуға, қосылған қалпында ұстап тұруға және ажыратуға арналған. Жетек ажыратқышты қосқан кезде ең көп жұмыс атқарады. Мұнда ол ажыратылатын серіппе кедергісіне, басқа да серіппелі түйіспелі бөліктеріне ажыратқыш механизмінің үйкелісіне, ажыратқыштағы жетек берілісіне, майлы ажыратқыштың жылжымалы қозғалысына төтеп береді.

Жетек ажыратқышты қосудың белгілі бір жылдамдығын қамтамасыз етуі тиіс, өйткені баяу қосылған кезде желінің қысқа тұйықталуы нәтижесінде түйіспелер балқып кетуі мүмкін. Демек, жетек қосылған кезде үлкен қуат алуы тиіс, ал оның шамасы ажыратқыш типіне байланысты. Бұлай болмаған жағдайда ажыратылған кезде жетек шамалы ғана жұмыс істеп, негізінен жапқыш механизмді босатады, өйткені ажыратылу ажыратқыш серіппесі арқылы жүзеге асырылады.

Пайдаланылатын энергия түріне қарай жетек былайша бөлінеді:

- 1) Қол жетек; серіппелі жетек
- 2) Электрлік (электромагниттік және қозғалтқыштық) жетек

3) Пневматикалық жетек; пневмогидравликалық жетек.

Автоматты жетекте ажыратқышты қосылған қалпында ұстап тұратын ілгек шағын электромагниттің көмегімен жылжып, қосымша күш түскенде немесе тізбек қысқа тұйықталғанда, ол релемен тұйықталады.

Электрлік және пневматикалық жетектер ажыратқыштарды қашықтан басқаруды жүзеге асырады. Барлық жетектер еркін жетеленетін механизмдермен жабдықталады.

Автоматты қол жетегін қуаты аз ажыратқыштармен жабдықталған шағын электр стансалары мен қосалқы стансалары қолданады. Олар қарапайым арзан болғанымен, ажыратқыштарды қашықтан басқаруға мүмкіндік бермейді. Көбінесе ПРБА (рычагты, блинкерлі, автоматты жетек) автоматты қол жетегі қолданылады (ВМГ және ВМ үшін).

Электромагнитті жетектің құндылығына оның конструкциясының қарапайымдылығын, құнының арзандығын, сенімді жұмыс істейтіндігін, тез әрекет ететіндігін жатқызуға болады (ажыратқыш типіне қарай қосылу уақыты 0,18-ден 0,8 секундқа дейінгі аралықта ауытқиды).

Электрмагниттік жетектің басты кемшілігіне ажыратқышты қосқан кезде, қосылған катушкалардың ток тұтынуын жатқызуға болады. Ажыратылған катушканың бұдан өзгешелігі - бірнеше ампер шамасында ғана азғана токты тұтынады.

Электрмагниттік жетектер тұрақты токпен жұмыс істейді. Ең көп тараған жетектің бірі – ПС – 10 типті жетегі. Сыртқа орнату үшін электрмагниттік жетекті арнайы шкафқа салады. Мәселен, шкафтағы жетекте ШПС- 10 белгісі болады.

Электромагниттік жетек тура әрекетті жетектер тобына жатады. Оның жұмыс істеуіне керекті энергия үлкен қуатты энергия қорынан алынады. Ажыратқышты қосуға керекті күш болат өзекшемен жасалынады. Электромагниттік орауыштан ток өткенде болат өзекше, сол орауышқа тартылады. Содан кейін өзекшенің штогы иін (рычаг) механизмдерінің ролигіне тіреледі де, оны жоғары көтереді. Бұл қозғалыстар шарнирлі рычагтар арқылы ажыратқыштың белдігіне жектізіледі де, ажыратқыш іске қосылады. Содан кейін ілгешек қосылған механизмдерді сол қалпында ұстап тұрады. Ажыратқыш қосылғаннан кейін түйіспелер электромагниттік қосу тізбегін айырады да, өзекше төмен түседі.

Ажырату процесінде электромагнитке беріледі де, ағытқыш рычаг қосылып тұрған механизмдердің рычагын қозғалысқа келтіреді. Сонда ролик ілгешектен шығып кетеді. Ажыратқыштың белгілі ажырататын серіппесі әрекетінің нәтижесінде тізбекті ажыратады. ПЭ-11 жетегінде басқаруға керекті көмекші түйіспелер пайдаланылады. Қосатын және ажырататын электромагниттік орауыштар қысқыш арқылы аккумуляторлық батареялардан қоректенеді. ПЭ–11 жетегінде қолмен ажырататын иіні (рычагы, 10) бар.

Үй ішінде орнатылатын қуатты ажыратқыштар ПЭ–2, ПЭ–21, ПС–31 типті электромагниттік жетектерін, ал сыртқы қондырғыларда ШПЭ–44, ШПЭ–38, ШПЭ–46 типті жетектерін қолданады.

24-нұсқа

Асинхрондық қозғалтқыштың құрылысы

Статор өзекшесі қалыңдығы 0,35 немесе 0,5 мм болат тіліктерден (пластиналардан) жиналады. Тіліктерді штамптау арқылы алады, олардың ішкі жағында ойықтар (паздар) жасалынған. Құйынды токтан болатын шығынды азайту үшін тіліктер лакпен немесе тотықтырылған қабыршақпен оқшауламаланады, одан әрі жеке дестеге жиналады да қозғалтқыш станинасының табанының ішіне бекітіледі. Станинаның екі жақ бүйіріне қалқандар бекітіледі. Қалқанның ішінде ротор білігіне тірек болатын подшипниктер орналасады. Станинаны фундаментке орналастырады.

Статорды бойлай орналасқан ойықтардан құралған науашаларға (паздарға) оның орамасының өткізгіштері салынады. Орама өткізгіштерін 3 фазалы жүйе құратындай етіп жалғайды. Машина қалақшасында 4-6 қысқыштар болады, оларға әр фазаның басы мен соңы жалғанады. Статор орамасы 3 фазалы желіге жұлдызша және үшбұрыштай қосылуы мүмкін. Бұл жағдай қозғалтқышты 2 түрлі желілік кернеуге қосуға мүмкіндік береді. Мысалы, қозғалтқыш кернеуі 380-220 В желіден жұмыс істей алады. Машинаның қалақшасында қозғалтқышқа арналған желінің екі кернеуі де, яғни 220/197 В немесе 380/220 В көрсетіледі.

Қалқаншада көрсетілген төмен кернеулер үшін статор орамасы үшбұрыштап ал жоғары кернеу үшін жұлдызша түрінде қосылады.

Статор орамасын үшбұрыштап қосу үшін машина қалқаншасында жоғары қатарда орналасқан қысқыштарды төмендегілерімен ұстатқыш (өткізгіштен жасалған тізбектің екі нүктесін қосқыш) арқылы қосады, ал әрбір бірге қосылған қысқыштарды 3 фазалы желінің желілік өткізгіштеріне қосады. Жұлдызша қосу үшін қалқаншадағы төменгі қысқыштар (фазалардың соңы) ортақ нүктеге ұстатқыш арқылы қосылады, ал жоғарғы қатардағы қысқыштарды 3 фазалы жүйенің желілік өткізгіштеріне қосады.

Ротор өзекшесі қалыңдығы 0,5 мм болат тіліктерден жиналады. Тіліктерді құйынды ток шығынын азайту үшін лакпен немесе тотыққан қабыршақпен оқшауламалайды. Тіліктерді ойықты етіп штамптайды, оларды дестелеп жинайды да, машинаның білігіне бекітеді. Дестелерден науашалары бойлай орналасқан цилиндр құралады, оның ішіне ротор орамасының өткізгіштерін орналастырады. Орама түріне байланысты асинхронды машиналар фазалық және қысқа тұйықталған роторлы болып екіге бөлінеді. Ротордың қысқа тұйықталған орамасы тиін дөңгелегі тәрізді етіп жасалынады. Ротор науашаларына шомбал стерженьдер салып, оның екі жақ ұштарын мыстан жасалған сақинамен қосады. Қысқа тұйықталған ораманы көбінесе алюминийден жасайды. Алюминийді ыстық күйінде ротор науашасына қысыммен құяды. Мұндай орам әр уақытта қысқа тұйықталынған және оған кедергі қосу мүмкін емес.

Ротордың фазалық орамасы статордың орамасындай етіп жасалынады, яғни өткізгіштер бір-бірімен 3 фазалы жүйе жасайтындай етіп жалғанады. Орама бастары ротор білігінде бекітілген үш түйіспелік мыс сақинасына қосылған. Сақиналар бір-бірінен және біліктен окшауламаланған және ротормен бірге айналады. Сақиналар айналғанда олардың беті сақиналар үстінде қозғалмайтындай етіп бекітілген көмір немесе мыс щеткалары арқылы сырғанады. Ротор орамасы кедергіге немесе жоғарыда көрсетілген щеткалар арқылы қысқа тұйықталуы да мүмкін.

Қысқа тұйықталған роторы бар қозғалтқыштар қарапайым және пайдалануда сенімді, фазалық роторы бар қозғалтқыштарға қарағанда бағасы арзан. Бірақ, төменде көрсетілгендей, фазалық роторлы қозғалтқыштардың жұмысқа қосу және реттеу сипаттамалары жөнінен артықшылықтары бар.

25-нұсқа

Аккумулятор жасау және оны жетілдіру тарихы

Аккумуляторлық жаңалық ашу электртехника саласының маңызды да елеулі жаңалықтарына жатады.

1800 жылы Александро Вольта- италяндақ физик, физиолог, электр туралы ілімнің негізін қалаушылардың бірі, мырыш және жезден жасалған жұқа пластиналарды үздіксіз ток алу үшін қышқылға салып қояды. Вольта өз жаңалығын «электрлік орган» деп атады. Бұл электродтар токтың алғашқы химиялық көзі болды («вольт бағанасы немесе «вольт батареясы» деп аталды). 1802 жылы неміс физигі Джоан Вильгельм Риттер (1776-1810 ж.ж.) құрғақ гальваникалық элемент жасап шығарды, ал 1803 жылы электрлік аккумуляторлық батарея ойлап тапты.

1854 жылы неміс әскери дәрігері Вильгельм Зинстеден мына жағдайларға назар аударған: токты ерітілген күкірт қышқылына енгізілген қорғасын электродтар арқылы өткізгенде, оң электрод ешқандай өзгеріске ұшырамаған. Егер сондай элементті артынан тұрақты көзден ток жіберуін тоқтатып, қысқа уақытқа кедергіге ұшыратса, онда оның бойында тұрақты ток пайда болған. Осы қорғасынның қостотығы қышқылда еріп кетпейінше, ток үнемі болып тұрған. Сөйтіп Зинстеден аккумулятор ойлап табуға жақын қалып, алайда өз бақылауынан ешқандай қорытынды шығара алмаған.

Бес жыл өткен соң, 1859 жылы француз инженері Гастон Планте сол жаңалықты кездейсоқ ашып, тарихта тұңғыш рет қорғасын аккумуляторын құрастырды. Аккумуляторлық техника осы кезден басталған еді.

Планте аккумуляторы ағаш цилиндрге байланған, бірдей екі қорғасын пластинадан тұрған. Осындай құралды қышқыл суы бар құмыраға салып, электр батареясымен қосқан. Бірнеше сағаттан кейін батареяны сөндіріп,

аккумулятордан біраз уақытқа дейін өзінің тұрақты мәнін сақтап қалған жеткілікті түрдегі мықты токты ала алған.

Планте аккумуляторының жетіспеушілік тұстары да болды. Ол оның сыйымдылығының шағын болуында: онда ток тез ыдырап кететін. Біраз уақыттан кейін Планте қорғасын пластиналардың беткі қабатын арнайы дайындық арқылы саңылауы көп болатындай етіп, ұлғайтуға болатынын байқайды. Соған қол жеткізу үшін Планте қуат берілген аккумулятордың тоғын ыдыратып, содан кейін кері бағытта тағы да сол арқылы ток өткізді. Пластиналардың бұл процесі шамамен 500 сағаттай қайталанып отырды. Оның мақсаты екі пластинада да қорғасын тотығының қабатын ұлғайту еді.

Динамо-машина ойлап табылмағанша, аккумуляторлар электртехниктер үшін үлкен қызығушылық тудырған еді.

1882 жылы Камилл Фор аккумуляторлық пластиналар дайындау техникасын біршама жетілдірді. Фор аккумуляторында пластиналарды құрастыру біршама жылдам орындалды. Фордың жетістігі, ол әр пластинаны сурикпен немесе басқа қорғасын тотығымен көмкеруді ойлап тапты. Қуат берілген кезде осы заттың бір қабаты тотығып, ал екінші пластинада реакция әсерінен тотығудың төменгі дәрежесі алынған. Осы процестер кезінде екі пластинада да саңылаулы құрылысы бар тотығудың қабаты түзілді. Ол электродтарда шығатын газдың жинақталуына мүмкіндік берді.

XX ғасырдың басында аккумуляторды жетілдірумен Томас Эдисон айналысты. Ол бастапқыда оны көлік қажеттілігі үшін қолдануға болатындай етіп жасағысы келді. Нәтижесінде тұтқыр калий түріндегі электролиті бар темір- никельді аккумуляторлар пайда болды. 1903 жылы шағын аккумуляторлар өндірісі басталды. Ол көлікте, электрстансаларында, шағын кемелерде кең тарады. Бастапқыда аккумулятор корпусы ағаштан жасалды, содан кейін эбониттен жасайтын болды.

Аккумуляторлық батареялар бірнеше кезеңнен құрастырылды. Әр кезеңде шамамен 2,2 вольттан тұратын жұмыс қуаттылығы болды. Алты вольттық аккумуляторлар үшін бір корпуста үш элемент тізбектеліп қосылған, он екі вольттық үшін - алты, жиырма төрт вольттық үшін- он екі.

Жеңіл автомобильдер үшін алты вольттық электр жүйесі жарты ғасыр бойына кең тарап, жалпы қолданыста болып келді. 50 - ші жылдары он екі вольтқа жаппай көшу басталды. Сыртқа шығып тұрған немесе элементтер арасында мастика құйылған батареялардың эбонит қабаты бірте-бірте жеңіл де берік полипропилендерге жол берді.

Аккумулятор қабатына синтетикалық материалдарды қолдануды алғаш рет 1941 жылы австриялық Varen фирмасы бастады. Ал пропилен қолдануды американдық Johnson Controls фирмасы 60-шы жылдардың ортасында бастады. Қорғасын қышқылды аккумуляторлар конструкциясында олардың көрсеткіштері мен қызмет ету мерзіміне әсер еткен басқа да өзгерістер болды.

Аккумуляторлардың түрлері

Аккумулятор (лат. Accumulator- жинақтауыш)- энергия жинауға арналған құрылғы. Ол жиналатын энергия түріне сәйкес электр аккумулятор, гидравликалық аккумулятор, пневматикалық аккумулятор, бу аккумулятор және инерциялық аккумулятор болып бөлінеді.

Электр аккумулятор – электр энергиясын жинап, қажет болғанда сыртқы тізбекте бере алатын химикалық ток көзі. Ол ішінде электролит (қышқыл не сілті) және электродтары бар оқшаулағыш материалдан (эбонит, шыны, пластмасса) жасалған ыдыстан тұрады. Электр аккумуляторы тұрғылықты және тасымалды болып бөлінеді. Тұрғылықты аккумулятор электр, радио, телефон және телеграф стансаларында тұрақты ток көзі ретінде, ал тасымалды аккумулятор көшпелі қондырғыларда (автомобильдерде, ұшақтарда) қолданылады.

Гидравликалық аккумулятор гидравликалық қондырғылардағы сұйық заттың шығыны мен қысымын реттеп отыруға арналады. Құрылымы цилиндр мен плунжерден тұрады. Ол сорғылардан (компрессорлардан) келетін артық сұйық затты (газды) өз қысымымен жинап, шығын көбейгенде оны жұмыс машиналарына беріп отырады. Мұндай аккумулятор гидравликалық және пневматикалық қондырғыларды сұйық заттың қысымы мен шығынын реттеп отыруға пайдаланылады.

Пневматикалық аккумулятор пневматикалық қондырғыларды ауа шығыны мен қысымын реттеу мақсатында сығылған ауа энергиясын жинауға арналады. Ол ауа құбырына жалғанған резервуардан тұрады. Артық ауа резервуарда жиналады да, шығын көбейгенде ауа таратқыш жүйеге беріліп отырады. Пневматикалық аккумулятор ірі пневматикалық желілерде, жел электр стансаларында т.б. қолданылады.

Бу аккумуляторымен көбінесе пайдаланылған буды жинау үшін қуаты аз бу қозғалтқыштары жабдықталады. Одан бу әртүрлі технологиялық мақсаттарға (кептіру камералары), сондай-ақ сантехникалық қондырғылар қажетіне жұмсалады.

Жылу аккумуляторы жылу жинауға арналған. Олар айнымалы қысымды және тұрақты қысымды болып бөлінеді. Көбінесе бу-сулы аккумулятор деп аталатын айнымалы қысымды жылу аккумуляторы қолданылады. Онымен бу шығыны тұтынуға байланысты күрт өзгеріп отыратын кішігірім және орташа қуатты жылу электр стансалары жабдықталады. Тұтыну кеміген кезде бу қазанынан жылу аккумуляторына жіберілген артық бу ондағы суға өзінің жылуын береді. Бу шығыны көбейгенде жылу жүйесіндегі бу қысымының төмендеуі салдарынан қызған су буға айналады. Соның негізінде тұтынушылар буды жылу аккумуляторынан да ала алады. Тұрақты қысымды жылу аккумуляторы резервуарындағы суды тікелей бу қазанының өзінде де және артылған бумен де қыздыра алады. Жылу аккумуляторы қазандағы бу

қысымынан төмен қысымды бұмен де жұмыс істей береді. Жылу аккумуляторы жылу қондырғыларының пайдалы әсер коэффициентін көбейтеді. Өндіріс цехтарын бұмен үзіліссіз бірқалыпты қамтамасыз етеді және ондағы еңбек өнімділігін арттыруға жағдай жасайды.

Инерциялық аккумулятор қызметін айналып тұратын маховик атқарады. Маховик салмағы мен оның айналу жылдамдығы неғұрлым көп болса, онда жиналатын энергия мөлшері де соғұрлым мол келеді. Инерциялық аккумулятор жел электр стансаларында генератордың, сондай-ақ штамптау станогы, механикалық балға, поршеньді сорғы т.б. жұмыс қалпын тұрақтандыру мақсатында қолданылады.

Қазақстанда 1970 жылдан Талдықорған қаласында сілтілі және қорғасынды аккумулятор шығарылып келеді. Талдықорған аккумулятор зауыты қайта жабдықталды. Бүгінде аккумуляторлар зауытта жартылай автоматты желімен құрастырылады.

27-нұсқа

Әуелік, кәбілді сызықтар және ішкі өткізгіштер

Әуелік деп оқшаулағыш көлігімен жер үстіндегі тіректерге ілінген, оқшауланбаған өткізгіштермен орындалған сызықтарды айтады.

Кәбіл деп өзара және қоршаған ортадан оқшауланған өткізгіштер жүйелерін айтамыз. Кәбілмен жасалған сызықтар немесе кәбілдік сызықтар жерде салынады. Оның өзіндік ерекшеліктері - қауіпсіздік, ажырату үшін қажетті аумақтың қысқаруы, сонымен қатар өзінің кемшіліктері де бар. Ол: үлкен құн, қажетке жарату қиыншылығы және зақымдалуды жою, дайындау.

Ішкі өткізгіштер ғимараттың қабырғасы мен төбесіндегі немесе ішкі қабырғасындағы оқшаулағыштарда не құбырларда салынған оқшауланған өткізгіштермен, сонымен қатар арнайы желі өткізгіштермен орындалады.

Кернеу бойынша электрлік желілерді төмен вольтты (1000 В дейін) және жоғары вольтты (1000 В жоғары) деп бөлуге болады.

Тағайындау бойынша желілер қоректік және таратушы болып бөлінеді. Қоректік сызық деп ұзындығымен электр энергиясын тартпай қоректену орталығынан қосалқы стансаны немесе таратушы пункті қоректенетін сызықтарды айтады. Таратушы сызықтар - трансформаторлы қосалқы стансалар немесе қоректенетін сызықтар.

Кәбілдердің қорғаныш қабықшасы оқшаулағыш қабықшаларды ылғалдан және механикалық бүлінуден қорғау үшін қажет. Қорғаныш қабықша қорғасыннан, алюминийден және пластмассадан жасалады. Ток өткізетін талшықты кәбілдер мыс пен алюминийден жасалады. Талшықтар қима формасы бойынша жұмыс жасайды. Кәбілдер бір, екі, үш және төрт талшықты болады.

Қазіргі кезде күштік кәбілдер кернеуі 220 кВ желілерде қолданылады. Алайда, өте жоғары кернеулі күштік кәбілдерді салудың қиындығына байланысты әлі де ауа желілері көбірек пайдаланылады.

Кез келген кернеудегі күштік кәбілдер: ток өткізетін талшықтардан, изоляциялық және қорғаныш қабықшалардан тұрады. Күштік кәбілдерді жер және су астында жоғары, әрі төмен кернеулі энергияларды беру үшін қолданады.

Электрлік желілер талап етілетін электрэнергия мөлшерімен және тұтынушыларды сенімді электрмен қамтамасыз етуі керек. Сонымен қатар желілердің жұмысы жоғары талаптарға сай келуі қажет. Желілерге қойылатын ең негізгі бес талапты айтуға болады.

Жұмыс сенімділігі. Тұтынушыларды электрмен қамтамасыз ету сенімділігі туралы мәселе уақыт өте келе желі элементтерінің зақымдануынан тұрады. Зақымдану найзағайдың жоғарылауынан, күшті желдің әсерінен, мұздың қатты қатуынан туындайды.

Электрэнергия сапасы. Әрбір тұтынушы сапалы энергия алуы керек. Бұл энергия сапасының негізгі көрсеткіштері кернеу деңгейімен, желі деңгейімен, үшфазалы кернеу симметриясымен және қисық кернеу формасымен анықталады. Қазіргі заманғы тартылмалы электрлік желілердің электрэнергия сапасы желінің көптеген жұмыс шартына тәуелді. Ол желі әр жерде әртүрлі болады. Бірақ арнайы құрылғыларды қолданумен реттелуі мүмкін.

Тиімділік. Желі тиімді болу үшін лайықты сұлба конфигурациясы, өткізгіш кедергісінің қиылысуы қажет.

Қауіпсіздігі. Техникалық заңдылықтарға сай тұтынушылар қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жерлеу, қорғау, сигнализация, арнайы киім және т.б. әдістер қолданылады.

Даму мүмкіндігі. Жүктеменің жоғарылауынан, тұтынушылардың үзіліссіз пайда болу салдарынан дами түспек.

Ауа желілерінде жалаңаш сымдар мен тростар қолданылады. Олар ашық ауада атмосфераның (жел, жаңбыр, мұз) және ауадағы зиянды қоспалардың (күкіртті газдар, теңіз суы) әсерінен бүлінеді. Сондықтан олар өте берік, әрі тотқа төзімді болуы тиіс.

Бұрын ауа желісіне мыс сымдар қолданылатын еді. Қазір бұл мақсатта алюминий және болат сымдар, ал кейбір жағдайда арнайы қорытпалардан жасалған сымдар қолданылады. Найзағайдан қорғайтын тростарды (арқан-сымды) болаттан жасайды. Болат сымдардың механикалық төзімділігі өте жоғары болады. Олар бір сымды, сондай-ақ көп сымды болып жасалады. Болат сымдар мен тростардың басты кемшілігі – тотқа төзімсіздігі. Сондықтан оларды цинктейді. Көп сымды болат сымдардың екі түрлі маркасы шығарылады: ПС (болат сым) және ПМС (мысталған болат сым).

Найзағайдан қорғайтын болаттан жасалған көп сымды тростардың ТК-35, ТК-50 және ТК-70 маркалары болады.

Газотрондар

Газотрон айнымалы тоқты түзетуге арналған, екі электродты иондық немесе газ-зарядты аспап болып табылады. Газотронның шыны немесе металл баллоны сынап булармен не төменгі қысымдағы инерттік газбен толтырылады. Баллонның ішіне екі электрод қойылған.

Газотронның анодын никельден немесе графиттен жасайды да анодтың шықпасын колбаның төбесіне орналастырады. Катод вольфрамнан жасалып, тотықтың қабатымен жабылады. Қуатты газотронда жылулық шығындарды азайту үшін катод цилиндрлік экранның ішіне қойылады. Катодты қыздыру үшін ол төмен мәнді қыздыру кернеуіне қосылады. Одан жоғары қыздыру кернеуін пайдалануға болмайды. Өйткені катодтың ұштарының арасында доға тұтынуы мүмкін. Газдың немесе сынап буларының иондалуы атомдардың тізбектеле сатылап қозуының әсерінен тұтандыру потенциалынан әлдеқайда кіші кернеуде басталуы мүмкін. Сонымен қыздыру тогы анод тогынан әлдеқайда үлкен болады. Катодтың қызатын уақыты бірнеше минуттан ондаған минуттарға жетеді.

Анодтың кернеуі нөлден бастап артқан кезде газотронда вакуумдық диодтағыдай шамалы электрондық ток пайда болады. Өйткені электрондар әлсіз электр өрісіне катодтан анодқа қарай газды ионизациялауға жеткіліксіз, ол кішкене жылдамдықпен қозғалады. Жұмыстың осы режиміне вольт-амперлік сипаттаманың бастапқы бөлігі сәйкес келеді. Анодтық кернеуді тұтандыру потенциалына тең мәніне дейін өсіргенде, электрондар электр өрісінің әсерінен газдың атомдарын немесе сынап буларын қоздыруға және иондауға жеткілікті жылдамдықтармен қозғалады. Аспапта газдың иондалу процесі басталады. Осының салдарынан плазма пайда болып, доғалық разряд туады. Газотронның анодының кернеуі ол тұтанған кезде жұмыс кернеуіне дейін біршама азаяды, содан кейін газотронның тогы өзгерсе де U/j өзгермейді. Ашық газотрондағы потенциалдың түсуі анодтың жанындағы түсуден, плазмадағы түсуден әлдеқайда үлкен, шамасы 10-20 В болатын катодтың жанындағы түсуден құралады. Анодтық токтың максимал мәнінен артық болуы рұқсат етілмейді. Өйткені бұл жағдайда катодтың жанындағы кернеудің түсуі өсіп, ауыр оң иондар үлкен катодты соққылайды. Осының нәтижесінде активтік қабат бұзылып, газотрон істен шығады.

Қыздыру кернеуінің номинал мәнінен жоғары болуы катодтың ыдырауына және газотронның жұмыс уақытының кемуіне әкеп соғады. Номинал кернеуден кіші қыздыру кернеуінде катодтың температурасы төмендеп, катодтан ұшып шығатын электрондардың жылдамдығы азаяды. Осының нәтижесінде катодтың жанындағы кернеу түсуі артып, рұқсат етілген максимал ток азаяды, яғни катодтың бұзылуы анодтың кіші тогында басталады. Сонымен қатар катод жеткілікті түрде қызбаған кезде жүктемені қосқанда да катод бұзылады. Сондықтан да жүктемені қосудың алдында

газотронда көрсетілген уақыт аралығында катод қыздырылынып алынуға тиіс. Жаңа газотрондарды іске қосар алдында кішкене анод тогында қыздырып алады. Бұл қыздыру газотрондарды өндірісте жасаған кезде электродтарда қалып қоятын қонымдар мен дақтарды жою үшін жасалады.

Сынап буларымен толтырылған газотрондардың инерттік газбен толтырылғандарына қарағанда үлкен қызмет уақыты бар, бірақ та сынаппен толтырылған газотрондар қоршаған ортаның температурасының өзгеруіне тым сезімтал.

29-нұсқа

Тиратрондар

Тиратронның газотроннан айырмасы доғаның оталу кезін басқаратын үшінші электродтың болуы. Инерттік газдардың қоспасымен толтырылған тиратронның шыны баллонының ішіне анод, катод және тор қойылған. Катод металл экранмен қоршалады. Ол торды есептемегенде анод пен катод арасында электр өрісінің туу мүмкіндігін жояды. Жоғарғы жақ бөлігінде экран тесіктері бар диск тәріздес тормен жабылады. Анодтың шығу тетігі баллонның жоғарғы төбесінде, ал катод пен тордың шығу тетіктері баллонның төменгі жағында орналасады.

Вакуумдық триодтан айырмасы тиратронда тордың потенциалының өзгеруі анодтық токқа әсер етпейді. Ол тек аспаптың оталдыру кезін жылжытады, яғни доғаның пайда болу кезін. Тиратрон оталғаннан кейін тор өзінің басқару қабілетін жоғалтады және доғаны сөндіре алмайды. Яғни тордың потенциалын өзгертіп, тиратронды жабуға болмайды.

Катодқа қарағанда тордағы жеткілікті үлкен теріс кернеуде тиратронның негізгі өрісіне қарсы бағытталған катод пен тор арасындағы электр өрісі электрондардың анодқа қарай қозғалуына бөгет жасайды. Анодтың тогы нөлге тең болады, яғни тиратрон жабық. Тордың теріс кернеуін әлдебір мәніне дейін азайтсақ, анод тізбегінде өте кішкене ток пайда болады. Ол вакуумдық триодтағыдай тордың теріс кернеуін кішірейткен сайын ақырындап өсе бастайды. Тордың кернеуін оталдыру кернеуі деп аталатын шамасына $U/3$ дейін азайтсақ, электрондардың қозғалыс жылдамдығы газды ионизациялау үшін жеткілікті болады. Осыдан кейін доға пайда болып, плазма құралады, яғни тиратрон ашылады. Тиратронның оталуы анодтық кернеу мен жүктеменің кедергісіне тәуелді секіртпелі түрде үлкейетін анодтық токтың белгілі мәнімен қосарланып жүреді. Доға оталғаннан кейін тордың кернеуі анодтық токқа ешқандай әсер етпейді. Егер торға оң кернеу берсе, онда оның потенциалы торды қоршап тұрған электрондармен және теріс иондармен компенсация жасалынады.

Ток пен катод арасындағы кернеу кезінде тиратронның оталуы оталдыру кернеуіне тең белгілі анодтық кернеуінде болады. Сонымен тордың кернеуін өзгерте отырып, доға пайда болатын анодтық кернеуді реттеуге

мүмкіндік бар. Тордың потенциалынан басқа оталдыру потенциалына баллонның ішіндегі қысым, қоршаған ортаның температурасы, қызу тогы, тор тізбегінің кедергісі және т.б. жағдайлар әсер етеді.

Тиратрондарды реттелгіш түзеткіштерде, тұрақты токты айнымалы токқа түрлендіруде, яғни автоматтық реттеу, басқару, қорғау сұлбаларында және т.б. жерлерде қолданылады. Суық катоды бар тиратрон солғын разрядты иондық құрылғы болып табылады. Баллонның ішіне үш электрод анод, катод және тор қойылған. Тор мен катодтың арасына кернеу берген кезде электр өрісі пайда болады. Оның салдарынан алғашқы ионизация құралып, разряд пайда болады. Егер торға кернеудің оң импульсін берсек, онда тор тізбегіндегі ток үлкейіп, катод пен тор арасындағы тыныш разряд солғын разрядқа айналады. Осы разрядты қолдауға жеткілікті анод пен катод арасындағы кернеуде ол анодқа ауысып, осыдан кейін тиратрон оталып, тор тиратронның тогына әсер етуін тоқтатады. Тиратронды сөндіру үшін анодтық кернеуді кішірейтеміз, сонда ол жұмыс кернеуінен төмен болып шығуы керек.

Суық катоды бар тиратрондардың артықшылықтары болып кішкене габариттері мен шамасы үлкен механикалық беріктік, қызмет етудің ұзақтығы, қызудың жоқтығы, жұмыс температураларының кең ауқымдылығы есептеледі. Суық катоды бар тиратрондардың кемшілігі олардың сипаттамаларының орнықсыздығы.

30-нұсқа

Электр жетегі туралы негізгі мағлұматтар

Электр жетегі дегеніміз – электр энергиясын механикалық энергияға түрлендіретін механикалық жүйе.

Электр жетегі – қазіргі автоматты басқару және реттеу жүйелерінің ішіндегі өте жауапты маңызы бар техниканың саласы. Ол өнеркәсіптің барлық салаларында, транспортта, ауыл шаруашылығында және т.б. қолданылып, өндірілетін электр энергияның 70%-ін тұтынады.

Автоматтандырылған электр жетегі деп – жұмысшы механизмнің (машинаның) орындаушы құралын қозғалысқа келтіруге арналған электр қозғалтқыш, түрлендіргіш, беріліс және басқару құрылғылардан құрылатын электр механикалық жүйені атайды.

Электр жетегінің түрлері. Электр жетегінде негізгі элемент (электр энергияны механикалық энергияға түрлендіретін) электр қозғалтқыш болады.

Жүйе үш негізгі бөлімдерден құралады:

а) ішіне жұмыс механизмі (ЖМ), жұмыс машинасының орындаушы құралына электр жетегінің электр қозғалтқыш құрылғысынан механикалық энергияны беруге және жылдамдықты өзгертуге арналған беріліс құрылғысы (Бер. Қ) кіретін механикалық бөлім;

б) электр қозғалтқыш құрылғы (ЭҚК) – электр энергиясын механикалық энергияға түрлендіретін электр механикалық түрлендіргіш (ЭМТ);

в) күштік түрлендіргіштен (КТ), басқару құрылғыдан (БҚ), тапсыру құрылғыдан (ТҚ) және кері байланыс бергіштерден (электрлік ҚБЭБ және механикалық КБМБ1, КБМБ2) құралған басқару жүйесі (БЖ). Түрлендіргіш (Т) қозғалтқышты қоректендіру және басқаруға, әрекет жасауға арналған. Ол қозғалтқышта берілетін токтың және кернеудің түрін, жиілігін немесе электр энергиясының басқадай сапасының көрсеткіштерін өзгертеді.

Түрлендіргішті басқаратын басқару құрылғы тапсыру құрылғыдан тапсыру дабылдарды, ал электр жетегінің және технологиялық процестерінің өтіп жатқан күй қалпының мәліметтерін кері байланыс бергіштерден алады. Бұл бергіштердің көмегімен қозғалтқыштың тогы, кернеуі, қуаты немесе оның басқа шамалары және жылдамдық, момент, орындаушы құралдың орналасуы осы шамаларға пропорционал дабылдарға түрлендіріледі, ал олар содан кейін басқару құралына беріледі. Оның ішінде электр жетегінің және технологиялық процестердің өтіп жатқан күй қалпы тапсырмамен салыстырылады, ал егер де айырмашылық болса, онда электр жетегінің басқару құрылғысы арқылы айырмашылықты керекті дәлдікпен және жылдам әсермен жоюға бағытталған басқару дабылы өндіріледі.

Әртүрлі электр жетектерді (ЭЖ), олардың механикалық энергияны тарату әдістері бойынша негізгі үш түрге бөлуге болады: топтық, дербес және өзара байланысты.

Топтық электр жетектері электр қозғалтқыш арқылы бірнеше жұмыс машиналарының орындаушы құралдарын қозғалысқа келтіреді.

Басқару дәрежесі бойынша электр жетектері мынадай болып бөлінеді:

а) реттелмейтін – бір ғана өзгермейтін жылдамдығы бар жұмысшы машинаның орындаушы құралдарын қозғалысқа келтіру үшін;

б) реттелетін – жұмысшы машинаның орындаушы құралына өзгеріп тұратын жылдамдықпен әсер ету үшін;

в) бағдарламалық басқарылатын – тапсырылған бағдарлама бойынша басқарылады.

31-нұсқа

Электр жетектерінің жіктелуі

Механикалық энергияны тарату тәсілдері бойынша электр жетектерін үш негізгі типке бөлуге болады:

а) топталған электр жетегі жұмыс механизмдерін бірнеше жұмыс машиналарымен немесе бірнеше атқарушы механизмдердің бір жұмыс машинасымен қозғалысын қамтамасыз етеді. Жетектен атқарушы механизмдерге энергияны беру бір немесе бірнеше беріліс көмегімен іске асады;

б) жеке орналасқан электр жетегі. Әрбір жұмыс органы жеке тұрған электр жетегімен қозғалысқа келтіріледі. Машинаның жұмыс органдары

өзара байланыспайды, бұл жұмыс машинасының кинематикалық сұлбасын біршама қысқартады;

в) өзара байланысқан электр жетегі екі немесе бірнеше электрлік немесе технологиялық өзара байланысқан электр қозғалтқыштары, құрылғыларынан тұрады. Олардың жұмысы кезінде берілген арақатынас немесе жылдамдықтық жүктеме немесе жұмыс машинасының атқарушы органдары орнының теңесуі ұсталып тұрады. Осындай электр жетегінің қажеттілігі технологиялық процесс немесе конструктивті құрылғының талабынан пайда болады. Өзара байланысқан электр жетегінің бір түрі – көп қозғалтқышты электр жетегі болады, оның қозғалтқыштық құрылғылары ортақ білікке жұмыс істейді.

Қозғалыс түрі бойынша электр жетегі: айналмалы бір бағытты, айналмалы резервсті және тура жүруші резервсті болады.

Басқарылу дәрежесі бойынша электр жетектері: реттелмейтін – бір жұмыс жылдамдығы бар машинаның атқарушы жұмыс органдарын әрекетке қосу үшін; реттелетін – электр жетегінің шамалары басқарушы құрылғының әсерімен өзгереді; бағдарламалық – басқарылатын – электр жетегін берілген бағдарлама бойынша басқару; ілеспелі – автоматты, еркін өзгертін беретін сигналға сәйкес атқарушы органның жылжытуын жасау; адаптивті – машина жұмысының шарттары өзгерген кезде басқарудың құрылымы мен шамаларын автоматты түрде таңдап алу.

Автоматтандыру деңгейі бойынша электр жетектері: қолмен басқарылатын автоматтандырылмаған; шамалары автоматты реттеумен басқарылатын автоматтандырылған; басқарушы әрекет оператордың қатысуынсыз автоматты түрде өндірілетін автоматты болып бөлінеді...

Электр жетегінің дұрыс жобалануы және үнемді қолданылуы үшін қозғалтқыштың механикалық сипаттамаларының өндірістік механизмдер сипаттамаларымен сәйкестігін білу керек. Өндірістік механизмнің механикалық сипаттамасы деп қозғалтқыш білігіне келтірілген жылдамдық пен механизмнің кедергі иінкүші арасындағы тәуелділікті атайды. Әртүрлі өндірістік механизмдердің әртүрлі механикалық сипаттамалары болады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Хожин Г.Х. Электр станциялары мен қосалқы станциялар. - Алматы: «Ғылым», 2002.
- 2 Хожин Г.Х. Электр станциялары мен қосалқы станциялардың тарату құрылғылары. Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. - Алматы: АИЭС, 2001.
- 3 Китаев В.Е. Электротехника және өнеркәсіптік электроника негіздері. -Алматы: «Қазақстан», 1991. - 224 бет.
- 4 Құсайынов А., Нұржанов Б., Балабатыров С., Шотанов Ж. Электр техникасы мен энергетикасы терминдерінің орысша-қазақша сөздігі. - Алматы: Санат, 1994.
- 5 Чокин Ш.Ч., Сартаев Т.С., Шкрет А.Ф. Қазақстанның энергетикасы және электрлендірілуі. - Алматы: Ғылым, 1990.
- 6 Трансформаторлар және тұрақты токтың электр машиналары. Оқу құралы. - Алматы: АЭЖБИ, 1993. - 92 бет.
- 7 Қалықов Б.Р., Исаханов М.Ж., Өмірзақов Ш.Электр машиналары және электр жетегі: Оқулық. - Алматы: “Сөздік-словарь”, 2005. –272 б.
- 8 Сагитов П.И., Мустафин М.А. Айнымалы ток электр жетегі: Оқу құралы. - Алматы: АЭЖБИ, 2008. –58 б.
- 9 Құрманбайұлы Ш., Сапина С. Орысша-қазақша, қазақша-орысша терминдер мен атаулар сөздігі. - Алматы: “Сөздік-Словарь”, 2004. –352 б.
- 10 Оспанқұлова Г.Б., Дюсекова М.Б. Қазақ тілі-1. Электрэнергетика мамандығының 1 курс студенттері үшін 1 семестрлік жұмыстарға арналған әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар - Алматы: АЭЖБИ, 2010. - 39 бет.

Мазмұны

Алғысөз	3
Тапсырмалар.....	4
Электр стансалары.....	6
Электр стансаларының түрлері және олардың ерекшеліктері.....	7
Қосалқы электр стансалары. Олардың түрлері мен ерекшеліктері.....	8
Электр стансасының жабдықтары мен аппараттары.....	9
Су электр стансаларының (СЭС) жұмыс істеу қағидасы және оның сипаттамалары.....	11
Болашақ тұғыры – балама энергия.....	13
Қазақстанның отын-энергетикалық қорының жағдайы мен болашағы.....	14
Қазақстандағы және дүние жүзіндегі атом энергетикасының даму болашағы.....	16
Су энергетикалық қорлар және оларды пайдалану.....	17
Энергияның баламалы көздері және оларды пайдалану.....	19
Магниттік индукция.....	20
Магниттер және олардың қасиеттері.....	21
Тұрақты ток машиналарындағы шығындар және олардың ПӘК-і.....	22
Коллекторлы әмбебап қозғалтқыштар.....	23
Жүктелген тұрақты ток машинасының магнит өрісі.....	24
Якорь орамалары және тұрақты ток машинасының электр қозғаушы күші.....	25
Тұрақты ток генераторының жұмыс принципі және құрылысы.....	26
Синхронды қозғалтқыштар.....	26
Жүктелінген синхронды генератордың жұмысы.....	27
Трансформаторлар.....	28
Ажыратқыштар. Олардың түрлері және жетектері.....	29
Элегазды ажыратқыштар.....	31
Жоғары кернеу ажыратқыштарының жетектері.....	32
Асинхрондық қозғалтқыштың құрылысы.....	34
Аккумулятор жасау және оны жетілдіру тарихы.....	35
Аккумуляторлардың түрлері.....	37
Әуелік, кәбілді сызықтар және ішкі өткізгіштер.....	38
Газотрондар.....	40
Тиротрондар.....	41
Электр жетегі туралы негізгі мағлұматтар.....	42
Электр жетектерінің жіктелуі.....	43
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	45

Мейрімгүл Мұхамедиярқызы Төлеуп

КӘСІБИ БАҒЫТТАЛҒАН ҚАЗАҚ ТІЛІ

5B071800-Электр энергетикасы мамандығы студенттерінің өздік жұмыстарын орындауға арналған тапсырмалар мен әдістемелік нұсқаулықтар

Редактор

Стандарттау бойынша маман Н. Қ. Молдабекова

Басуға ____ . ____ . ____ . қол қойылды

Таралымы 50 дана.

Көлемі 2,8 есептік-баспа табақ

Пішімі 60x84 1/16

Баспаханалық қағаз №1

Тапсырыс Бағасы 1400

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірмелі-көбейткіш бюросы
050013, Алматы, Байтұрсынов көшесі, 126