

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH
INSTITUTI
ENERGETIKA KAFEDRASI



60710700 – Elektr texnikasi, Elektr mexanikasi, elektrotexnologiyalari (mashinasozlik), 60710600 – Elektr energetikasi(elektr ta’minoti) ta’lim yo’nalishlari uchun

YO‘NALISHGA KIRISH

fanidan

O‘QUV USLUBIY MAJMUA

Namangan

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**



Energetika kafedrası

YO‘NALISHGA KIRISH

fanidan

O'QUV USLUBIY MAJMUA

Namangan - 2023

“Yo’nalishga kirish” fanidan o’quv-uslubiy majmua.
Namangan: NamMQI – 2023 y. 240- bet

Ushbu o’quv-uslubiy majmua “Yo’nalishga kirish” fani bo’yicha ma’ruza, amaliy mashg’ulotlar asosida yaratilgan bo’lib, unda ma’ruza, amaliy mashg’ulotlarni o’rganish bo’yicha 60710700 –Elektr texnikasi, Elektr mexanikasi, elektrotexnologiyalari (mashinasozlik), 60710600–Elektr energetikasi(elektr ta’minoti) ta’lim yo’nalishlari uchun fanning o’quv dasturi, ishchi o’quv dasturi, ma’ruzalar matni, amaliy mashg’ulotlariga uslubiy ko’rsatmalar, ta’lim texnologiyasi, vizual va ko’rgazmali taqdimot slaydlari, savol-javoblar, test savollari jamlangan.

Mazkur o’quv-uslubiy majmua oliy o’quv yurtlari talabalari uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga o’quv-uslubiy majmuadan professor-o’qituvchilar, ilmiy xodimlar, tadqiqotchilar va korxonalarining mutaxassislari foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchi: S.K.Vaxobova - NamMQI, Energetika kafedrasida
dotsenti

Taqrizchilar: M.Murodov - NamMQI, Energetika kafedrasida dotsenti
T.Atamirzayev- NamMQI, Energetika kafedrasida katta
o’qituvchisi

Fanning o’quv-uslubiy majmuasi Energetika kafedrasining 2023 yil “7” 09
dagi “11/23”-sonli yigilishida muxokamadan o’tgan va fakul’tet ilmiy-uslubiy
kengashi uchun muxokamaga tavsiya etilgan.

№	Mundarija	Bet
I	Sillabus	5
II	Fanni o'qitishda foydalaniladigan interfaol ta'lim metodlari	17
III	Nazariy ma'lumotlar	21
1	Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati	21
2	O'zbekistonda energetikaning o'rni va O'rta osiyo energotizimi.	28
3	Elektrostantsiyalarning turlari. Elektrostantsiyalardagi yoqilg'i turlari.	32
4	Issiqlik elektr stantsiyalari	36
5	Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari	38
6	Issiqlik elektr markazlari	42
7	Gaz turbinali va bug'-gaz qurilmali elektr stantsiyalar	44
8	Gidroelektrstantsiyalar va gidroakkumulyatsion elektr stantsiyalari.	46
9	Atom elektr stantsiyalari	50
10	Quyosh elektr stantsiyalari	52
11	Shamol elektr stantsiyalari	56
12	Dizel va magnitoelektrik elektr stantsiyalari	60
13	Oqim, geotermal va bioenergetik elektr stantsiyalari	62
14	Elektr stantsiyalardagi elektro generatorlarni turlari. Turbogeneratorlar, gidrogeneratorlar	75
15	Elektr energiyani ishlab chiqarish jarayoni. Elektr tokini hosil qilish.	79
16	Elektr energiya bilan ta'minlashdagi toifalar. Iste'molchilarni alohida guruhlarga bo'linishi.	87
17	O'zbekiston energetika tizimida zamonaviy elektr o'lchov apparatlarini o'rnatish va energiyani tejash tadbirlari	89
18	Elektr energiya ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash	98
19	Podstantsiyalarining joylashuvi, turlari	102
20	Podstantsiyalarining sxemalari	106
21	O'zbekiston Respublikasi dispetcher boshqaruvi hizmati	111
22	Elektrdan himoyalashning asosiy va qo'shimcha vositalari	114
23	Energetika va atrof muhit, tabiatni muhofaza qilish	118
IV	Amaliy mashg'ulot materiallari	123
V	Keyslar banki	197
VI	Test	211
VII	Mustaqil ta'lim mavzulari	232
VIII	Glossariy	234
IX	Adabiyotlar ro'yxati	239

I. SILLABUS

Fanning qisqacha tavsifi				
OTMning nomi va joylashgan manzili:	Namangan muxandislik-qurilish instituti		Namangan shaxar I. Karimov shox ko'cha 12-uy	
Kafedra:	Energetika		Energetika va Mexnat muhofazasi fakul'teti tarkibida	
Ta'lim soxasi va yo'nalishi:	60710700–Elektr texnikasi, Elektr mexanikasi, elektrotexnologiyalari (mashinasozlik), 60710600–Elektr energetikasi (elektr ta'minoti)		Bakalavriat bosqichining 60710700 –Elektr texnikasi, Elektr mexanikasi, elektrotexnologiyalari (mashinasozlik), 60710600–Elektr energetikasi(elektr ta'minoti) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.	
Fanni (kursni) olib boradigan o'qituvchi to'g'risida ma'lumot:	Katta o'qituvchi: Atamirzayev Toxirjon Usmanovich O'qituvchi Samiyeva Zumrad		Toxirjon1963@mail.ru Samiyeva92@gmail.com	
Dars mashg'ulotini o'tkazishning vaqti va joyi:	O'quv-uslubiy boshqarma tomonidan ishlab chiqilgan jadval asosida 2/101 auditoriyada		Kursning boshlanish va davom etish muddati: 1-semestr davomida	Ta'lim yo'nalishlari o'quv rejasiga muvofiq 1-kurs 1-semestrda
Individual grafik asosida professor-o'qituvchining talabalar bilan ishlash vaqti:	Xaftaning seshanba, juma kunlari soat 14.00 dan 16.00 gacha			
Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha taqsimoti	Auditoriya soatlari			Mustaqil ta'lim
	Ma'ruza	Amaliy	Tajriba	
1- semestr	44	46	-	
Fanning boshqa fanlar bilan uzviy aloqasi (prerekvizit-lari):	-Fizika, -Soxa tarixi, -Elektromexanika, Stantsiya va podstantsiyalarning elektr qismi, Releli ximoya va avtomatik fanlaridan bilimlarga ega bo'lish.			
Fanning mazmuni				
Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:	Yo'nalishga kirish fani kundalik xayotda va xalq xo'jaligi soxalarida elektr va elektron qurilmalarining o'rni, elektr va elektron qurilmalarining turlari, tuzilishi, ishlash printsiplari va ulanish usullari, ularni ishlash davrida kuzatiladigan jarayonlarni			

	<p>nazariy asoslarini o'z ichiga oladi maqsad-talabalarga barcha energetika mutaxassisliklarini boshlang'ich bilimlarini, energiya ishlab chiqarish stantsiyalari ishlashini, energiyani uzatishni, energiyani istemolchilarga taqsimlashni, kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi podstantsiyalarini, elektr xavqsizlik choralari, energetikani tabiatga ta'sirini xamda energetikani hozirgi holatini va kelajak istiqbollari o'rgatishdir.</p> <p>O'qituvchi talabalarda o'qitish jarayonini shakllantirish bilan birga ularning o'z-o'zini tarbiyalashiga imkon yaratishi lozim. Yo'nalishga kirish fani orqali shakllanayotgan mutaxassislarga kasbga oid bo'lgan nazariy bilimlar, amaliy ko'nikma va malakalar shakllantirilib borilishi nazarda tutilgan. Yo'nalishga kirish fanida talabalarga elektr tarmoqlari va tizimlari, elektr yuritma turlari, elektr yuritma qurilmalarini asbob-uskunalari, Elektr tarmoq va tizimiga qo'yiladigan talablar, elektr yuritma va elektr apparatlarga texnik xizmat ko'rsatish va shunga o'xshash boshqa ma'lumotlar beriladi.</p>
Talabalar uchun talablar	<ul style="list-style-type: none"> - Professor-o'qituvchiga xurmat bilan munosabatda bo'lish; - Institut intizom qoidalariga rioya qilish; - Mobil telefonni dars davomida o'chirish; - Berilgan topshiriqlarni o'z vaqtida bajarish; - Guruxdoshlarga xurmat bilan munosabatda bo'lish; - Plagiat man etiladi; - Darsga o'z vaqtida kelish; - 4 soatdan ortiq dars qoldirilgan taqdirda, dekanat ruxsati bilan darsga kirish.
Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi	Professor-o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali xam amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baxo masalasi muxokama qilinmaydi, lekin oraliq, joriy va yakuniy baxolash faqatgina institut xududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi.

**Fanga ajratilgan o'quv soatlarining o'quv turlari bo'yicha
TAQSIMOTI**

№	Mavzular nomi	Jami soat	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Mustaqil ta'lim
1	Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati	6	2	2	2
2	O'zbekistonda energetikaning o'rnini va O'rta osiyo energotizimi	8	2	2	4
3	Elektrostantsiyalarning turlari. Elektrostantsiyalardagi	10	2	2	6

	yoqilg'i turlari.				
4	Issiqlik elektr stantsiyalari	6	2	2	2
5	Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari	8	2	2	4
6	Issiqlik elektr markazlari	6	2	2	2
7	Gaz turbinali va bug'-gaz qurilmali elektr stantsiyalar	12	2	2	8
8	Gidroelektrstantsiyalar va gidroakkamulyatsion elektrstantsiyalari	10	2	2	6
9	Atom elektr stantsiyalari	8	2	2	4
10	Quyosh elektr stantsiyalari	12	2	2	8
11	Shamol elektr stantsiyalari	8	2	2	4
12	Dizel va magnitoelektrik elektr stantsiyalari	6	2	2	2
13	Oqim, geotermal va bioenergetik elektr stantsiyalari	10	2	2	6
14	Elektr stantsiyalardagi elektro generatorlarni turlari. Turbogeneratorlar, gidrogeneratorlar	8	2	2	4
15	Elektr energiyani ishlab chiqarish jarayoni. Elektr tokini hosil qilish.	6	2	2	2
16	Elektr energiya bilan ta'minlashdagi toifalar. Iste'molchilarni alohida guruhlarga bo'linishi	10	2	2	6
17	O'zbekiston energetika tizimida zamonaviy elektr o'lchov apparatlarini o'rnatish va energiyani tejash tadbirlari.	6	2	2	2
18	Elektr energiya ishlab chiqarish,uzatish va taqsimlash	6	2	2	2
19	Podstantsiyalarining joylashuvi, turlari	10	2	2	6
20	Podstantsiyalarining sxemalari	6	2	2	2
21	O'zbekiston Respublikasi	8	2	2	4

	dispetcher boshqaruvi hizmati				
22	Elektrdan himoyalashning asosiy va qo'shimcha vositalari. Energetika va atrof muhit, tabiatni muhofaza qilish	10	2	4	4
	Jami	180	44	46	90

Reyting baxolash mezonlari

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasi
90-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
70-89	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
60-69	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish Tasavvurga ega bo'lish.
0-59	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

Ushbu 100 ball baholash turlari bo'yicha Yakuniy nazorat -50 ball, qolgan 50 ball esa Talabani amaliy mashg'ulotlardagi faolligi uchun -10 ball, Talabani mustaqil ishi (TMI) uchun -20 va Oraliq nazoratlar uchun -20 ball qilib taqsimlanadi. HEMIS tizimida talabalarni o'zlashtirish ko'rsatkichlarini rasmiylashtirishda har biri 10 balldan bo'lgan 3 ta joriy baholash amalga oshiriladi, ya'ni Talabani amaliy va tajriba mashg'ulotlardagi faolligi uchun -10 ball, Talabani 1-mustaqil ishi uchun -10 ball, Talabani 2-mustaqil ishi hisobotlarni tayyorlashi, kichik guruhdagi faolligi, ijodiy fikrlashi, mustaqil qarorlar qabul qila olishi, mantiqiy xulosalar chiqara olishi va topshiriqlarni to'g'ri bajarishiga qarab joriy ravishda 10 balgacha baholab uchun -10 ball.

1. Amaliy mashg'ulotlarida talabani ishtiroki, daftar yuritishi, laboratoriya ishlaridan boriladi.

2. Talabani mustaqil ishi (TMI) topshiriqlari variantlari o'quv semestri boshida talabalarga beriladi. Har bir talaba o'ziga tegishli variantdagi berilgan zanjirni bir nechta usullarda hisoblaydilar, uni tegishli tartibda rasmiylashtiradi va uni fan o'qituvchisiga himoya qiladi. Bunda mustaqil ishni rasmiylashtirilishi, hisoblashlarni to'g'ri olib borilganligi hamda talabani hisoblash usullarini to'g'ri o'zlashtirganligiga qarab 10 balgacha baholanadi.

Bunda talaba xar biri 10 baldan bo'lgan ikkita TMI topshirig'ini bajaradi. Talaba mustaqil ish topshiriqlarini ikkinchi oraliq nazorat o'tkazulgunga qadar topshirishlari mumkin bo'ladi.

3. Birinchi oraliq baholash talabaning darslaridagi faolligi hamda dars davomidagi og'zaki savollarga javob berishiga qarab 10 ballgacha baholanadi.

4. Ikkinchi oraliq «Test» tarzida o'tkaziladi. Bunda xar bir talabaga 20 tadan test savollari tarqatiladi, xar bir test savoliga to'g'ri javob uchun 0,5 balldan beriladi, jami eng yuqori ball-10 ballni tashkil etadi. Oraliq nazoratlar ma'ruza o'qituvchisi tomonidan "NamMQI bakalavriat yo'nalishlarining o'quv jarayoni jadvali"da ko'rsatilgan xaftada o'tkaziladi.

Talabaning amaliy mashg'ulotlarda, talabaning mustaqil ishi (TMI) topshiriqlarida hamda birinchi va ikkinchi oraliq nazoratlarda olgan ballarining yig'indisi 30 ball (60%) dan kam bo'lsa, talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

5. Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabaning bilimlarini baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Yakuniy nazorat 50 ballik "Yozma ish" ko'rinishida ko'p variantli usulda o'tkaziladi. Har bir variant 3 ta (har biri uchun 10 baldan) tayanch so'z, amaliy mashg'ulot darslarida yechilgan yoki mustaqil ish uchun berilgan masalalar turidan 1 ta (20 balgacha) masaladan iborat bo'lib, fanning barcha mavzularini o'z ichiga qamrab oladi. Talaba maksimal 50 ball to'plashi mumkin.

Yozma sinov bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichini aniqlash uchun variantlarda berilgan topshiriqlarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo'yilgan ballar qo'shiladi va yig'indi talabaning yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish bali hisoblanadi.

6. Talabaning amaliy mashg'ulotlarda, talabaning mustaqil ishi (TMI) topshiriqlarida, birinchi va ikkinchi oraliq nazoratlarda olgan ballari hamda yakuniy nazorat bo'yicha o'zlashtirish ballari jamlanib, talabaning fan bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichi chiqariladi.

Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek fan bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichi 60 balldan kam bo'lgan talaba akademik qarzdor hisoblanadi, unga fanga ajratilgan kredit berilmaydi.

7. Talaba fannig auditoriya soatini 25% ni o'zlashtirmasa yakuniy nazoratini topshirishga ruxsat berilmaydi.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSILAR VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

Namangan muhandislik – qurilish
instituti rektori

_____Sh.Ergashev

2023__ yil “__” _____

YO‘NALISHGA KIRISH

FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	700 000	– Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta‘lim sohasi:	710 000	– Muhandislik ishi
Ta‘lim yo‘nalishi:	60710600	– Elektr energetikasi(elektr ta‘minoti)

NAMANGAN - 2023

Fan / modul kodi YK11104	O'quv yili 2023-2024	Semestr 1	Kreditlar 6	
Fan / Modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
2.	Yo'nalishga kirish	(44 m /46 a)	90	180
3.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarga barcha energetika mutaxassisliklarini boshlang'ich bilimlarini, energiya ishlab chikarish stantsiyalari ishlashini, energiyani uzatishni, energiyani istemolchilarga taqsimlashni, kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi podstantsiyalarini, elektr xavqsizlik choralari, energetikani tabiatga ta'sirini xamda energetikani hozirgi holatini va kelajak istiqbollarini o'rgatishdir.</p> <p>Fanning vazifasi: Elektr energetikani texnika taraqqiyotiga ta'sirini, fan va iqtisodiyotga ta'sirini, mamlakatni iqtisodiy rivojlanishiga ta'sirini, elektr energiyasini xosil bo'lish jarayonlari, korxonalarining elektr ta'minoti, turli xil elektr apparatlari va elektr xavfsizligi asboblari haqida umumiy tushunchalarga hamda o'qitish metodikasi bo'yicha ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (semestr uchun ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-Mavzu. Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati Texnikani ishlatish va uni rivojlanishida energetikani roli. Energetikani barcha sohalarga kirib kelishi.</p> <p>2-Mavzu. O'zbekistonda energetikaning o'rni va O'rta osiyo energotizimi. O'zbekistonda energetikaning rivojlanishi. O'rta osiyo energotizimini vujudga kelishi. Energotizimni bir butun tizim sifatida ishlashi.</p> <p>3-Mavzu. Elektrostantsiyalarning turlari. Elektrostantsiyalardagi yoqilg'i turlari. Elektr energiyasini ishlab chikarish. Yoqilg'i turlari.</p> <p>4-Mavzu. Issiqlik elektr stantsiyalari. Issiqlik elektr stantsiyalari tuzilishi, ishlash printsiplari. Turli yoqilg'ilardan foydalanish.</p> <p>5-Mavzu. Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari Issiqlik elektr stantsiyalarini turlari. Kondensatsion elektr stantsiyalari (KES). Katta quvvatli KES lar.</p> <p>6-Mavzu. Issiqlik elektr markazlari</p>			

Elektr va bug' ishlab chiqarish. Bug'ni sanoat va fuqaro inshootlari uchun axamiyati. Issiqlik elektr markazlari va ulardan foydalanish.

7-Mavzu. Gaz turbinali va bug'-gaz qurilmali elektr stantsiyalar

Gaz turbinali issiqlik elektr stantsiyalari. Bug'-gaz qurilmali issiqlik elektr stantsiyalari. O'zbekiston sharoitida ulardan foydalanish.

8-Mavzu. Hidroelektrstantsiyalar va gidroakkamulyatsion elektr stantsiyalari.

Gidroelektrstantsiyalarni qurish va foydalanish. Gidroakkamulyatsion elektr stantsiyalari. Yirik gidroelektrstantsiyalar.

9-Mavzu. Atom elektr stantsiyalari

Atom elektr stantsiyalarini tuzilishi va ishlash printsipli. AES larni foydali ish koeffitsenti. Atrof muhitga ta'siri.

10-Mavzu. Quyosh elektr stantsiyalari

Quyosh elektr stantsiyalari. Quyosh elektr stantsiyalarini tarkibi va ulardan foydalanish.

11-Mavzu. Shamol elektr stantsiyalari

SHamol elektr stantsiyalari. SHamol elektr stantsiyalarini tuzilishi va ularni ishlatish.

12-Mavzu. Dizel va magnitoelektrik elektr stantsiyalari

Dizel elektr stantsiyalari. Dizel elektr stantsiyalarini ishlatish. Magnitoelektrik elektr stantsiyalari.

13-Mavzu. Oqim, geotermal va bioenergetik elektr stantsiyalari

Oqim elektr stantsiyalari. Geotermal elektr stantsiyalari. Bioenergetik elektr stantsiyalari.

14-Mavzu. Elektr stantsiyalardagi elektro generatorlarni turlari.

Turbogeneratorlar, gidrogeneratorlar.

Elektro generatorlardan foydalanish. Elektrostantsiyalardagi elektrogeneratorlar. Turbogeneratorlar, gidrogeneratorlar.

15-Mavzu. Elektr energiyani ishlab chikarish jarayoni. Elektr tokini hosil qilish.

Elektro generatorni tuzilishi va ishlash printsipli. Elektr energiyasini ishlab chiqarish jarayoni.

16-Mavzu. Elektr energiya bilan ta'minlashdagi toifalar. Iste'molchilarni alohida guruhlariga bo'linishi.

Iste'molchilarni energiya bilan ta'minlashdagi ishonchlilik toifalari. Iste'molchilarni alohida guruhlari.

17-Mavzu. O'zbekiston energetika tizimida zamonaviy elektr o'lchov apparatlarini o'rnatish va energiyani tejash tadbirlari.

Zamonaviy elektr o'lchov apparatlari, ulardan foydalanish. Energiyani tejash tadbirlari.

18-Mavzu. Elektr energiya ishlab chiqarish,uzatish va taqsimlash.

Elektr energiyani ishlab chiqarish. Uzoq masofalarga uzatish. Iste'mol-chilarga taqsimlash.

19-Mavzu. Podstantsiyalarining joylashuvi, turlari.

Kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi podstantsiyalar. Podstantsiyalardan foydalanish.

20-Mavzu. Podstantsiyalarining sxemalari.

Podstantsiyalarining sxemalari. Sxema elementlarini bilan tanishish.

21-Mavzu. O'zbekiston Respublikasi dispetcher boshqaruvi hizmati.

O'zbekiston Respublikasi elektr tizimi haqida tushuncha. O'zbekiston Respublikasi dispetcher boshqaruvi hizmati.

22-Mavzu. Elektrdan himoyalashning asosiy va qo'shimcha vositalari.

Elektrotexnik hodimning vazifalari. Elektrotexnik hodimning tayyorgarligi va javobgarligi. Elektrdan himoyalashning asosiy vositalari.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

1. O'zbekistonda energetikaning o'rni
2. O'zbekistonda energetika resurslarining holati haqida
3. Kulon qonuni va unga doir masalalar yechish
4. Faradey qonuni. Elektr sig'imining ishlashiga doir masalalar yechish
5. Kondensatorlarning parallel va ketma-ket ulanishlari, hamda ularga doir masalalar yechish
6. Elektr zanjirining bir qismi uchun Om qonuni va unga oid masalalar yechish
7. Butun zanjir uchun Om qonuni. Oddiy elektr zanjir-larni hisoblash
8. IES ni ishlash stukturasi o'rganish
9. O'zgarmas tok zanjirlarida elektr toki va unga doir masalalar yechish
10. O'zgarmas tok zanjirlarida kuchlanish va unga doir masalalar yechish
11. O'zbekistonda gidroenergetikaning rivojlanish tarixi
12. Elektr o'tkazgichlar va ularga oid masalalar yechish
13. Qarshiliklarning parallel va ketma-ket ulanishlari, hamda ularga oid masalalar yechish
14. Kirxgofning birinchi qonuni va unga doir masalalar yechish
15. Kirxgofning ikkinchi qonuni va unga doir masalalar yechish
16. Joul-Lents qonuni va unga doir masalalar yechish
17. Elektromagnit induksiya qonuni, hamda ushbu qonunga doir masalalar yechish
18. Tok kuchi, elektr quvvati va FIK, hamda ularga doir masalalar yechish
19. O'zgaruvchan tok elektr zanjirlari va ularga oid masalalar yechish
20. Transformatorlar va ularga doir masalalar yechish
21. Elektr mashinalar va ularga doir masalalar yechish
22. Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilishga oid masalalar yechish
23. Elektr va texnika xavfsizligi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar berilgan mavzularni o'zlashtirib, mavzularga mos ravishda taqdimotlar tayyorlash va

	<p>uni o'qituvchiga ximoya qilish, elektr qurilmalarni sxemalarini taqdimot tarzida tayyorlash, mos mavzularga maketlar tayyorlash orqali mustaqil ishlarni topshirishni tavsiya etiladi.</p> <p>Mustaqil ta'lim uchun topshiriqlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrostansiyalarni texnologik sxemalarini chizish va o'rganish. 2. Shamol elektr stansiyalarini sxemasini chizish va uni tavsiflash. 3. Transformatorlarni tuzilishini va ishlashini tushuntirish. 4. Asinxron dvigatellarini tuzilishi va ishlashini o'rganish. 5. Sinxron dvigatellarini tuzilishi va ishlashini o'rganish. 6. Sinxron generatorlarni tuzilishi va ishlashini o'rganish. 7. Tanlangan sanoat korxonalarini bir chiziqli sxemalarini tayyorlash va topshirish. 8. Yuqori va past kuchlanishli podstantsiyalarni sxemalarni chizish va topshirish. 9. Komplekt transformator podstantsiyalarini(KTP) sxemalarni chizish va topshirish. 10. GKTP, SKTP va TP larni sxemalarni chizish va topshirish 11. Elektr energiyasini iste'mol qilish asoslari 12. Berilgan elektronika apparatini izohlash.
<p>4.</p>	<p>V. Ta'lim natijalari / Kasbiy kompetensiyalari</p> <p>Talaba bilishi kerak:</p> <p>Yo'nalishga kirish fani energiya ishlab chikarish stantsiyalari ishlashini, energiyani uzatishni, energiyani istemolchilarga taqsimlashni, kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi podstantsiyalarini, elektr xavfsizlik choralarni, energetikani tabiatga ta'sirini va uzluksiz elektr toki manbalari tuzilishi va ishlash printsiplari hamda ularning xususiyatlari haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi;</i></p> <p>Energiyani ishlab chiqishni, uzatishni va taqsimlashni hamda ularni amaldagi qonuniyatlarini, ishlab chiqish, uzatish va taqsimlashdagi yo'qotishlarni hisoblashni, xavfsizlik qoidalariga amal qilishni, turli o'lchov asboblari (ampermetr, voltmetr va boshqalar) yordamida o'lchashlar usullari xaqida birlamchi <i>ko'nikmalarga ega bo'lishi;</i></p> <p>Elektrostantsiyalarni qurilmalari va asboblarni ishlash prinsiplarni o'rganish; podstantsiyalarni tuzilishi, ishlash prinsipi va ish faoliyatida ulardan foydalana bilish. Elektrostantsiya va podstantsiya apparatlari bilan ishlashda o'lchov talablarini, texnika xavfsizligi qoidalari bo'yicha <i>malakalariga ega bo'lishi kerak.</i></p>
<p>5.</p>	<p>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ma'ruzalar; ➤ interfaol ta'lim metodlari;

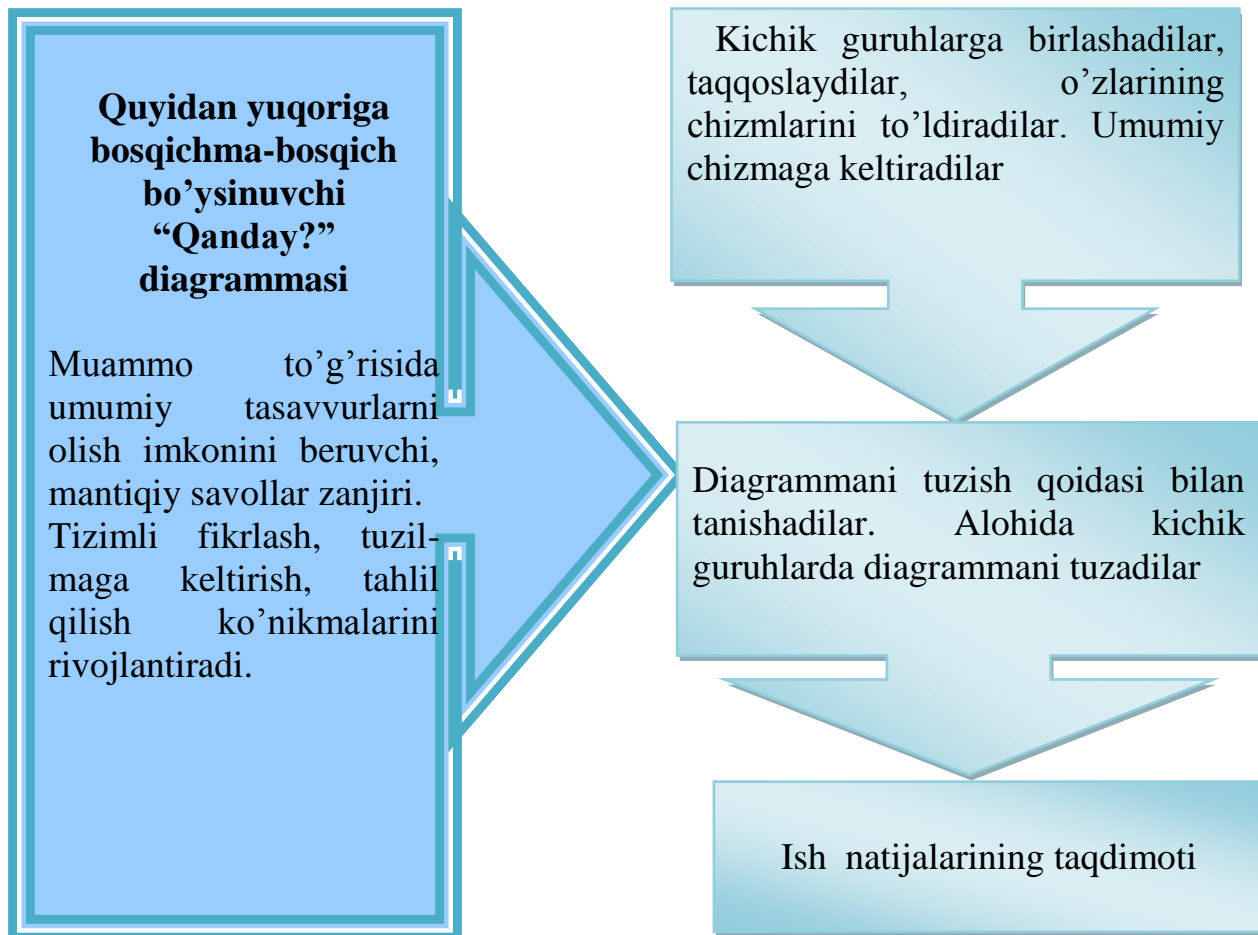
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ guruhlarda ishlash; ➤ savol-javoblar; ➤ taqdimotlar tayyorlash; ➤ test topshiriqlarini bajarish.
6.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazaorat uchun berilgan vazifa va topshiridlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
7.	<p style="text-align: center;"><u>Asosiy adabiyotlar</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T.U. Atamirzayev «Elektr qurilmalarini yig'ish va ulardan foydalanish» O'quv qo'llanma. NammQI, Namangan. 2023 y. 2. Johd Bird. "Electrical and Electronic Principles and Technology". Published by Elsevier Ltd 2014. 3. N. Usmonxo'jaev, V. Yoqubov, A. Qodirov, G'. Sog'atov "Elektr ta'minoti". Toshkent. "Fan va texnologiya", 2007. 4. Karimov A.S. va boshq. "Elektrotexnika va elektronika asoslari" Darslik. Toshkent, "O'qituvchi", nashriyoti, 1995.-448 b. 5. S.K. Kamolov. T.K. Jabborov. "Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti". Farg'ona, 2002. 6. Imomnazarov A.I. "Sanoat korxonalarini elektr jixozlari". Toshkent. Shark, 2005. 7. Князевский В.А, Липкин Б.Ю. Электроснабжения промышленных предприятий. Москва. В.Ш., 2001. <p style="text-align: center;"><u>Qo'shimcha adabiyotlar</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Abdullayev B. va boshqalar. Elekrrotexnika va elektronika asoslaridan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.-136 b. 9. Abdullayev B., Begmatov Sh.E., Xalmanov D.X. Elekrrotexnika va elektronika fanidan virtual laboratoriya ishlarini bajarishga uslubiy ko'rsatmalar. Toshkent, ToshDTU, 2016.-86 b. 10. Alimxodjayev K., Abdullayev B., Abidov Q., Abdullayev M. Elektr texnikaning nazariy asoslari. Darslik. 1-qism.-T. "Fan va texnologiya", 2015, 320 b. 11. Бегматов Ш.Э., Абдуллаев Б. "Электротехника и основы электроники". Методическое электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ. Ташкент-2015.-84 с. 12. Amirov F., Yoqubov M.S., Jabborov N.G. "Elektrotexnikaning nazariy asoslar". Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. T. ToshTYMI. 2007.-128 b. <p style="text-align: center;"><u>Internet saytlar</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 13. www.gov.uz- O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.

	<p>14. www.lex.uz- O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.</p> <p>15. www.ziynet.uz - milliy o‘quv materiallarining qidiruv sayti.</p> <p>16. www.energystrategy.ru-energetika mutaxassisligi materiallarining qidiruv sayti.</p> <p>17. www.uzenergy.uzpak.uz-energetika mutaxassisligi materiallarining qidiruv sayti.</p> <p>18. www.energosoюз.spb.ru - energetika mutaxassisligi materiallarining qidiruv sayti.</p>
8.	Namangan muhandislik – qurilish instituti tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.
9.	Fan / modul uchun mas’ul: Atamirzayev T.U. – NamMQI Energetika kafedrasida katta o‘qituvchisi.
10	Taqrizchilar: Yusupov D.R. – NamMQI, Energetika kafedrasida dotsenti, PhD. Mullajanov T.T. – Namangan hududiy elektr tarmoqlari korxonasi AJ bosh muhandisi.

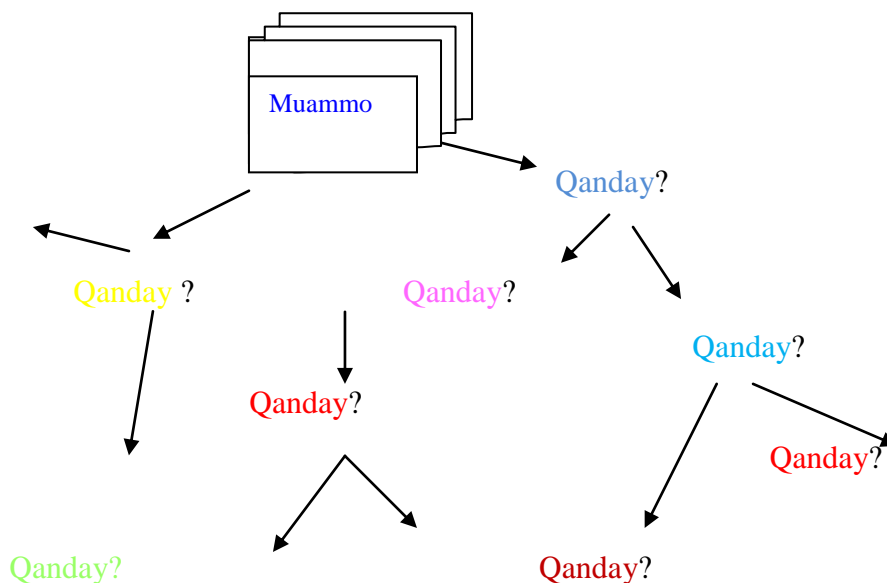
II. FANNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

O'QITISH TEXNOLOGIYASINING QO'LLANILISHI:

«Qanday?» texnologiyasi



«Qanday?» ierarxik diagrammasining sxematik ko'rinishi



“Qanday?” sxemasini tuzish qoidalari

1. Ko'pgina hollarda muammoni yechishda “nima qilish kerak”ligi to'g'risida o'ylanib qolmasligingiz kerak. Asosan muammo, uni yechishda “buni qanday qilish kerak?”, “qanday” asosiy savollar yuzaga kelishidan iborat bo'ladi.

“Qanday” savollarining izchil berilishi quyidagilar imkonini beradi: muammoni yechish nafaqat bor imkoniyatlarni, balki ularni amalga oshirish yo'llarini ham tadqiq qilish;

quyidan yuqoriga bosqichma-bosqich bo'ysunadigan g'oyalar tuzilmasini aniqlaydilar.

Diagramma strategik darajadagi savollar bilan ishlashni boshlaydi. Muammoni yechishning pastki darajasi birinchi galdagi harakatlarning ro'yxatiga mos keladi.

1. Barcha g'oyalarni o'ylab o'tirmasdan, baholamasdan va taqqoslamasdan tezlikda yozish kerak;

Diagramma hech qachon tugallangan bo'lmaydi: unga yangi g'oyalarni kiritish mumkin;

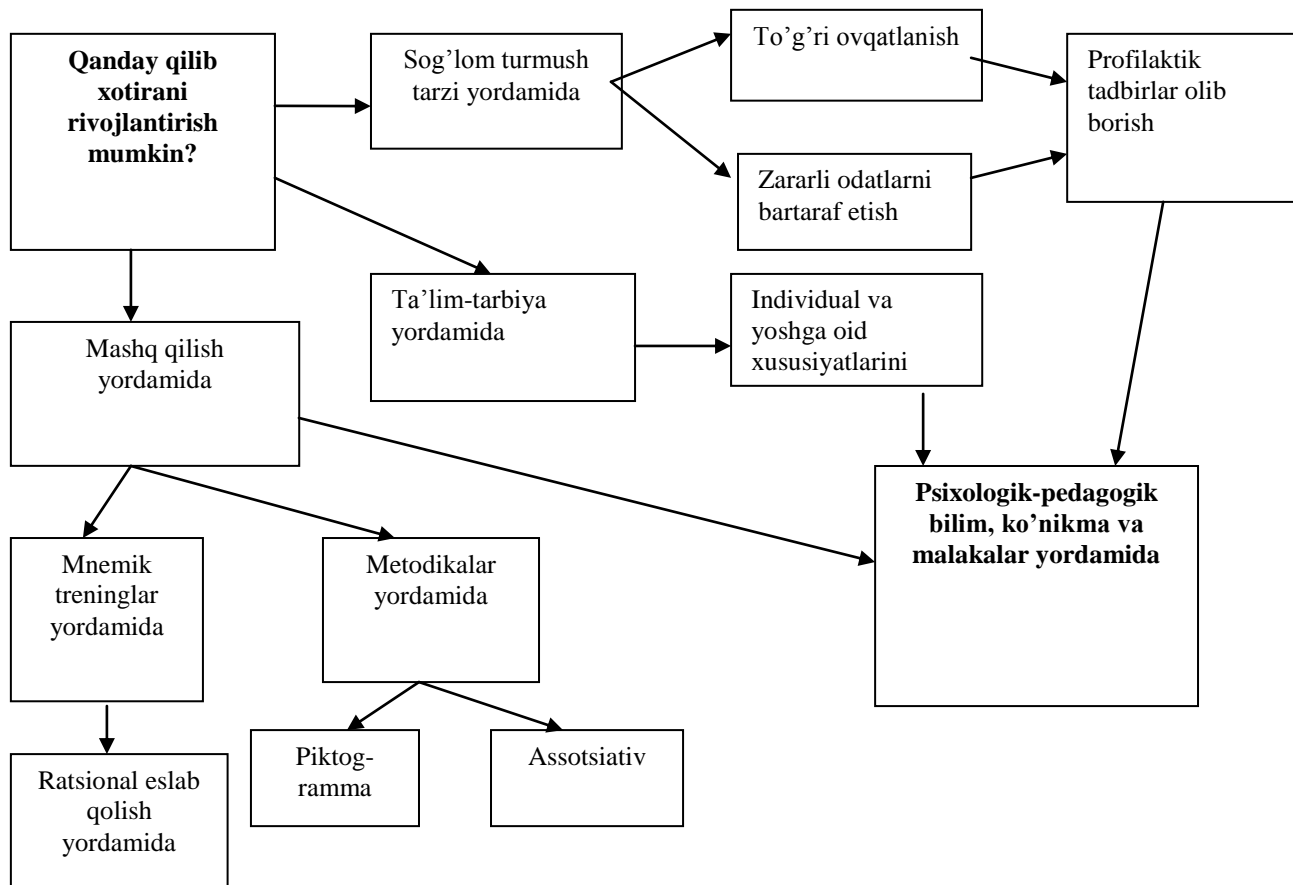
Agarda chizmada savol uning “shoxlarida” bir necha bor qaytarilsa, unda u biror muhimlikni anglatadi. U muammoni yechishning asosiysi bo'lishi mumkin;

Yangi g'oyalarni grafik ko'rinishda: daraxt yoki kaskad ko'rinishidami, yuqoridan pastgami yoki chapdan o'ngda qayd qilinishini o'zingiz hal etasiz;

Agarda siz o'zingizga to'g'ri savollar bersangiz va uning rivojlanish yo'nalishini namoyon bo'lishida ishonchni saqlasangiz, diagramma, siz har qanday muammoni amaliy jihatdan yechimini topishingizni kafolatlaydi.

Topshiriq: Xotiraning rivojlantirish yo'llarini “Qanday” texnologiyasi bo'yicha ishlab chiqing.

Bajarilishi:



O'QITISH TEXNOLOGIYASINING QO'LLANILISHI:

«FSMU» mantiqiy fikrlashga o'rgatuvchi texnologiya

1-bosqich

Talabalarga «FSMU» texnologiyasining mohiyati va ishlash tartibi tushuntiriladi hamda muhokama etiluvchi masala (ma'lumot) o'rtaga tashkillanadi.

2-bosqich

Talabalar yakka yoki juftlikda o'rtaga tashlangan masalani muxokama qiladilar va «FSMU» jadvalini to'ldiradi

3-bosqich

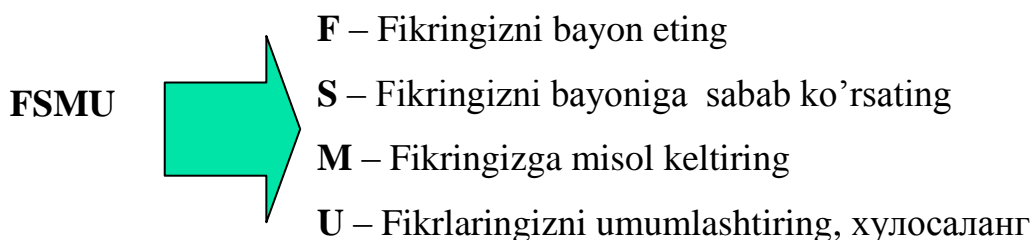
Kichik guruhlariga birlashadilar va o'z fikrlarini bayon etadilar, qarorning sabablarini aniqlaydi va misollarga tayangan holda xulosa yasaydilar. Barcha guruh a'zolarining fikrlari inobatga olinadi.

4-bosqich

Guruh ichida muhokama qilib yagona xulosaga keladilar. Katta qog'ozga «FSMU» jadvalini to'ldirib taqdimotga tayyorlaydilar.

Ushbu texnologiya munozarali masalalarni xal etishda, baxs-munozaralar o'tkazishda yoki o'quv-seminari yakunida (tinglovchilarning o'quv seminari haqidagi fikrlarini bilish maqsadida), yoki o'quv rejasi asosida biron bo'lim o'rganib bo'lingach qo'llanilishi mumkin, chunki bu texnologiya tinglovchilarni o'z fikrini himoya qilishga, erkin fikrlash va o'z fikrini boshqalarga o'tkazishga, ochiq holda baxslashishga, shu bilan bir qatorda o'quvchi talabalarni, o'quv jarayonida egallagan bilimlarini tahlil etishga, qay darajada egalliklarini baholashga hamda tinglovchilarni bahslashish madaniyatiga o'rgatishga xizmat qiladi.

FIKR. SABAB. MULOXAZA. ISBOT



«FSMU» mantiqiy fikrlashga o'rgatuvchi texnologiyadan foydalanish jarayonining bosqichlari

Topshiriq: «Psixologik-pedagogik maslahatlarni tashkil qilishdan asosiy maqsad nima?» degan savolni «FSMU» texnologiyasi asosida muhokama qiling.

F	Fikringizni bayon eting	
S	Qarorning sababi	
M	Misol	
U	Xulosa	

Bajarilishi:

F	Fikringizni bayon eting	Muayyan muammosi mavjud bolalarga, tarbiyachilar, o'qituvchilar va ota onalarga yoki boshqa murojaat etuvchilarga psixologik-pedagogik yordam ko'rsatishdan iborat
S	Qarorning sababi	Har bir yosh davrning o'ziga xos psixologik muammolari mavjud bo'lib, ushbu muammolarni bartaraf etish uchun albatta mutaxassis maslahati kerak bo'ladi.
M	Misol	Matbuotlarda aholining aksariyat qismi doimo psixologik-pedagogik maslahat so'rab murojaat qilishi qayd qilinadi.
U	Xulosa	Psixologik-pedagogik maslahatlar aholining barcha qatlamlarini psixologik-pedagogik bilimlar bilan qurollantirish maqsadida tashkil qilinadi.

III.NAZARIY MA'LUMOTLAR

Ma'ruza №1:Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati

Reja:

- 1.Kirish
- 2.Fanning maqsad va vazifalari.
3. Texnika taraqqiyotida energetikaning o'rni;
4. Energetik texnika rivojlanishining mamlakat iqtisodiyotiga ta'siri
5. Nazorat savollari.

Kirish

Energetika insoniyat hayotida katta o'rin egallaydi. Uning rivojlanish darajasi, jamiyat ishlab chiqarish kuchlari va ilmiy-texnika taraqqiyoti darajasini belgilaydi. Hozirgi zamonda energetikaning o'rni beqiyos va energetikasiz zamonaviy hayotni tasavvur etish qiyin.

Energetika fani: energetika oqimlarining hossalari va o'zaro ta'siri, uni insoniyat jamiyatiga ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnik va atrof muhitga ta'sirini o'rganadi. Bundan tashqari xalq xo'jaligiga kerak bo'ladigan energiya manbalari olish, turli xil energiyani ishlab chiqaruvchi, boshqa turga aylantiruvchi va iste'mol qiluvchi qurilmalarni yasash, jarayon va qonuniyatlarni o'rganish bilan ham shug'ullanadi.

Elektr, issiqlik, gidrotexnik va boshqa ko'p ilmiy yo'nalishlar bilan yaqin muloqot qilgan holda, energetika fani matematika, fizika, avtomatika va kibernetika fanlarini qo'llashni taqazo etadi.

Zamonaviy jamiyatda muhandisning o'rni juda muhim. Muhandislar fan yutuqlarini bevosita jamiyat ishlab chiqarishiga tadbiiq etish, undan foydalangan holda ishlab chiqarilayotgan maxsulot sifatini va unumdorligini oshirish mumkin. Shuning uchun ular insoniyat jamiyati doirasida keng miqyosdagi masalalarni yuqori ilmiy va texnikaviy darajada yechishga qodir bo'lishlari kerak.

Energetikaning ishonchliligi oshishi uning taraqqiyotiga bog'liqdir. Energetika bir necha fundamental ilmlar bilan chambarchas bog'liqdir: fundamental, haqiqiy va texnik ilmlar. Bundan tashqari energetika taraqqiyoti: kibernetika, fizika, ximiya, matematikalar kabi fanlarining rivojlanishiga ta'sir etadi. Barcha ilmlar kabi energetika ham hamma vaqt rivojlanib taraqqiy etadi, asta-sekin oldin kashf etilgan kashfiyotlar insonni qoniqtirmay qoladi va yana u izlanishga tushib yanada mukammal, moddiy tomonidan arzon va qulay texnik qurilmalarni kashf etadi. Lekin inson tomonidan yaratilayotgan har bir energiya ishlab chiqaradigan qurilma atrof muxitga salbiy ta'sir etadi. Lekin shu salbiy ta'sirni kamaytirish ham shu inson qo'lidan keladi. Buning uchun atmosferaga

tashlanadigan zaharli gazlar, qattiq zarralar, daryo suvlarining issiqlik bilan ifloslanishining oldini oluvchi yo'llarni izlash lozimdir.

Fanning maqsad va vazifalari

"Yo'nalishga kirish" fani birinchi bosqich talabalarining bo'lg'usi mutaxassisligi elektroenergetika bilan tanishtiradi, uning hozirgi jamiyatdagi o'rni, rivojlanish tarixi va ilmiy-texnika taraqqiyotiga ta'sirini o'rgatadi.

Fanning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

–Tarmoq elementlari almashtirish sxemalarini qurish, ularning parametrlarini aniqlash, elektr tarmoqlari va sistemalari holatlarini hisoblashni o'rgatish;

–Elektr tarmoqlari va sistemalarini loyihalash asoslarini hamda ularning iqtisodiyligini, ishonchliligini, shuningdek, elektr energiyaning sifatini oshirish usullarini o'rgatish;

–Elektr energiyaning ishlab chiqarish, uzatish va iste'mol qilish jarayonida yuz beruvchi hodisalarning fizik ma'nosi bilan tanishtirish.

Bu umumenergetika fanlari ichida energetikaning hamma qismlari va ularning bog'liqligi, ularda sodir bo'layotgan jarayonlar, energiyaning uzatish va uning iste'moli, ishlash talablari va energetik qurilmalarni konstruktiv bajarilishi, hozirgi zamondagi holati va energetikani rivojlanish istiqbollari o'rgatuvchi fandır.

Energetika insoniyat jamiyati ta'sir doirasidagi katta global tizim hisoblanadi.

Texnika taraqqiyotida energetikaning o'rni

Insoniyat jamiyatini rivojlanish, uning tsivilizatsiya va taraqqiyot yo'lidagi yutuqlari bevosita mehnat unumdorligining yuksalishi va odamlar hayotidagi moddiy boyliklarni yaxshilanishi bilan uzviy bog'liq. Ilmiy-texnika va ijtimoiy taraqqiyot iste'mol qilinayotgan energiyaning o'sishi va yangilarini, yanada ham foydalilarini o'zlashtirish bilan kuzatiladi.

Texnikaviy taraqqiyot va tsivilizatsiyaning rivojlanishi qadimgi tarixiy davrlardan bevosita foydalanilgan energiya qiymati bilan bog'liq.

Agarda insoniyat rivojlanishining birinchi bosqichlarida o'z mushaklarining va hayvon mushaklarining energiyasiga ega bo'lgan bo'lsa, keyinchalik ishni katta qismini mashinalar yordamida bajariladigan bo'ldi.

Energiyaga ehtiyoj uzluksiz orta borgan. Energiya manbalarini va energiyaning bir turdan ikkinchi turga aylantirish yangi usullarini izlashga ehtiyoj sezilgan.

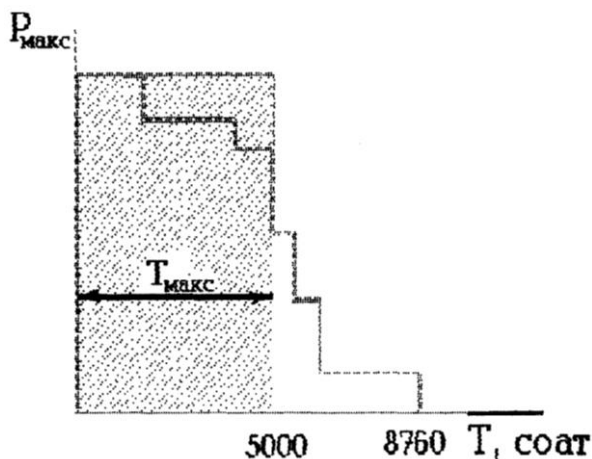
Bugungi kunga kelib quyosh energiyasi, organik yoqilg'i energiyasi, kimyo energiyasi, daryo, dengiz va okeanlardagi suvni energiyasi, shamol energiyasi va yadro energiyasidan foydalanilmoqda.

Kelajakda yengil elementlar sintezidan hosil bo'ladigan termoyadro energiyasidan

foydalanish muammosi ustidan ishlar olib borilmoqda. Bu muammo hal etilsa, energiya zaxiralarning tugab borayotganligiga qaramasdan insoniyat energiyaga bo'lgan kelajakdagi ehtiyoji to'la qondirilishi mumkin.

Energetik manbalarining ko'p qismi elektr stantsiyalarida elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun sarflanmoqda.

Texnika taraqqiyoti natijasida insoniyat yirik elektr, taxminan 8-10 mlrd. kVt ga teng bo'lgan quvvatga ega bo'ldi. Agarda energetik qurilmalarni o'rtacha 0,2 ga teng bo'lgan FIK bilan ishlashini hisobga olsak, unda ega bo'lgan quvvatini olish uchun tabiatdan 40-50 mlrd. kVt quvvatni chiqarib olishga to'g'ri keladi.



1-Rasm . Energetika qurilmalarning umumiy quvvatidan foydalanish grafigi.

Quvvat kun va yil davomida o'zgarib turadi. Quvvatdan foydalanish grafik tarzda beriladi.(rasm-1)

Grafikni teng yuzali to'g'ri to'rtburchak shaklda almashtirsak, hisobli qiymatga eng ko'p quvvatini davomiyligi T_m ga ega bo'lamiz va dunyodagi foydalanilayotgan energiyani topamiz. Kichik qiymatga asoslanib, quyidagi natijani olamiz.

$$E=40 \text{ mlrd. kVt} \cdot 5000 \text{ soat} = 200 \cdot 10^3 \text{ mlrd. kVt} \cdot \text{soat}$$

Bu qiymatni shartli yoqilg'i ko'rishga keltiramiz. 1 tonna shartli yoqilg'i 8000 kVt·s ga teng bo'lgan energiyaga ega, bundan kelib chiqadiki, energetik qurilmalarni yil davomida harakatga keltirish uchun

$$200 \cdot 10^3 \text{ mlrd. kVt} \cdot \text{soat} / 8 \cdot 10^3 \text{ kVt} \cdot \text{soat/tonna} = 25 \text{ mlrd. tonna}$$

Bizni koinotimizda 6 mlrd. odam yashashligini xisobga olsak, yil davomida har bir odamga 25 mlrd.t/6 mlrd.odam /4,1 tonna energetik zahira to'g'ri keladi.

Tabiiyot fanlarining rivojlanish bosqichlari jamiyatning rivojlanish tarixi bilan bog'liqdir. Ishlab chiqaruvchi kuchlar va texnikaning har bir turi darajasiga tabiatshunoslikning o'ziga hos davri to'g'ri keladi.

Tabiiyotning alohida fan sifatida rivoj topish tarixi Aristotelning (eramizdan avvalgi 384-322yillar) «fizika» va «metafizika» asarlaridan boshlangan deb

bilishadi. Tibbiyotni alohida fan sifatida o'rganish Farobiy (950), Abu Ali Ibn Sino (980-1037) yilgi risolalaridan ma'lum. Abu Rayhon Beruniy (973-1048) esa tibbiyotni mustaqil fan sifatida rivojlantirishga o'z hissasini qo'shgan.

Bu davrda Evklid, Geron, Galley, Al-Xorazmiy, Abu Ali ibn Sino va boshqa mutafakkirlarining tabiatshunoslikka oid asarlari tarjima qilinib, Yevropada mavjud bo'lgan barcha ilmiy me'ros bilan qo'rollantirilgan. Abu Rayhon Beruniy shaharlar o'rtasidagi masofani aniqlash maqsadida Kot shahrida tahminan 22 yoshida Yer globusini yasadi. Bu globusning diametri 5 m bo'lib, undan meridian va parallel chiziqlari o'tkazilgan.

XVI - XVII asrlardan boshlab Yevropadagi barcha yirik davlatlarda kapitalistik sanoat ishlab chiqarishi asta-sekin rivojlandi, savdo-sotiq ishlari kengaydi, bozor uchun kurash davlatlar o'rtasidagi ziddiyatga aylandi. Bu davrda texnika vujudga keldi, mehanik qurol va mashinalar ixtiro etilib, ishlab chiqarishga tatbiq etila boshladi. Masalan : Italiyan fizigi va astronomi G. Galiley (1564-1642) ko'rish trubkasini astronomiyada qo'llab, Kopernikning (1479-1543 osmon jismlarining aylanishi haqidagi ta'limotini rivojlantirdi va mehanika faniga asos soldi. Germaniyada Iogann Kepler (1571-1630) planeta harakatlarining qonunlarini kashf etdi. Gollandiyalik X. Gyuygens (1629-1695) yorug'lik to'lqini nazariyasini yaratdi.

Deni Papen (1647-1714) klapanli bug' qozonini ixtiro etdi. Ingliz fizik va matematigi I. Nyuton (1643-1727) o'z zamonasining N. Kopernik, G. Galiley, I. Kepler, X. Gyuygens kabi olimlari tomonidan yaratilgan bilimlarini umumlashtirib, «butun olam tortilish va mehanika qonunlari» ni yaratib mehanikaning muhtasham binosini barpo etdi. Xaqiqattan I. Nyutondan keyin fizika, matematika va astronomiya fanlari yanada rivojlandi. Tibbiyot qonunlarini matematik usulda isbotlashga imkoniyat yaratildi. Fanlar aniq miqdoriy eksperiment asosida o'rganila boshladi, Yerni o'rganish, foydali qazilmalarni topish fauna va flora haqidagi ma'lumotlarni yig'ish sistemali olib borildi. Bu davrlarda mexanika fani matematik nazariya bilan boyitilgan bo'lsa, optika miqdoriy qonunlar, optik instrumentlarning hisoblash usullari bilan shug'illandi. Issiqlik, elektr va magnetizm hodisalarini o'rganish uchun tayyorgarlik ko'rildi.

XVII va XIX asrda kapitalistik ishlab chiqarish intensiv rivojlandi. Murakkab mashina uskuna, motor va qurollar ishlab chiqarish kupaytirildi va takomillashtirildi.

1808 yilda D.Dalton tomonidan moddalar atom va molekulalardan tuzilganligi, 1842-1847 yillarda R. Mayer, J.P.Joul va boshqa olimlar tomonidan energiyaning saqlanish va aylanish qonuni, 1869 yilda D.I.Mendeleyev tomonidan kimyoviy elementlar davriy sistemasi kabi yangi gipoteza va nazariyalar yaratildi. Fanning yangi sohalari vujudga keldi. Shuni aytish kerakki, jamiyatning jadal rivojlanishi

ko'proq energiya manbalari va foydali qazilma boyliklariga bo'lgan talabni yanada kuchaytirdi. XX asrning ikkinchi yarmiga kelib atom energiyasidan tinchlik maqsadlarida foydalanish, kibernetika, elektronika, sun'iy polimerlar va kristallar kimyosini, informatika kabi fanlarning rivojlanishi texnika taraqqiyoti uchun keng imkoniyatlar yaratib berdi.

1943 yil 4 noyabrda O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining tashkil etilishi Respublikamizda tibbiyot va texnika fanlarining vujudga kelishida va rivojlantirishda muhim ro'l o'ynadi.

Texnikani shiddatli taraqqiyoti va uning hozirdagi darajasiga, energiyaning yangi turlaridan, birinchi navbatda elektr energiyasidan foydalanmasdan yetib bo'lmay edi. Elektr energiyasi inson hayotida keng qo'llaniladi. Mubolag'asiz aytish mumkin, zamonaviy jamiyatning mo'tadil hayoti elektr energiyasiz tassavur etish qiyin.

Zamonaviy aloqa vositalarining - telegraf, telefon, radio, televideniya - ishlashi elektr energiyasidan foydalanishga asoslangan. Kibernetika, hisoblash mashinalari, koinot texnikasining taraqqiyoti elektr energiyasiz taraqqiy etmas edi. Elektr energiyasining asosiy hususiyati shundan iboratki, uni uzoq masofalarga oson uzatish va boshqa energiya turlariga kam yo'qotishlar bilan o'zgartirish mumkin.

TEXNIKA –NIMA?

Texnika –bu uzoq yillar mobaynida moddiy buyumlar ishlab chiqarish jarayonida yaratilgan va yaratilayotgan mehnat qurolari hamda ishlab chiqarish vositalari yig'indisidir.

Agar fan va texnikaning rivojlanish tarixiga kelsak, ular tarixan rivojlangan, o'zgargan va takomillashib borganligini guvohi bo'lamiz. Tarixda texnika boshlang'ich rivojlanish davri jismoniy mehnat o'rniga to'qimachilik stanoklari (1768), bug' mashinalari (1769), dvigatellari (1765) ixtiro qilinishi davriga tug'ri keladi. Albatta mashinalar ixtiro qilinishi va ishlab chiqarilishi texnika elementlarining o'zaro bir-biri bilan aloqadorligini chuqur tushunishni talab etadi.

Texnikaning taraqqiyotini quyidagi bosqichlarga bo'lib ko'rsatish mumkin:

1. XVII-XVIII asrlarda texnika fanlarining rivojlanishi texnika taraqqiyotidan birmuncha orqada qoldi. Bu davrda fanning asosiy funksiyasi (material yig'ish, aniqlash, analiz qilish, ta'rif berish, tasvirlash hamda mavjud bo'lgan ma'lumotlarni sistemaga solish) va nazariy (tushuntirish, umumlashtirish, ichki va tashqi bog'lanish qonuniyatlarini aniqlash) bilimlarni to'plashdan iborat edi.

2. XIX kelib texnika fanlarining rivojlanishi texnika taraqqiyotiga yetib oldi. Muhim masalalar birgalikda hal qilindi. Yangi progresiv texnologiya jarayonlari ishlab chiqildi hamda ishlab chiqarishga joriy etildi. Fan va texnika o'rtasida

mustaqillik va tabaqalanish vujudga keldi. Xuharmandchilik, kosibchilik, zargarlik o'rniga yangi tushunchalar ixtiro, va kashf etish texnik hamkorlik, shema va faktik materiallar asosida vujudga keldi. Texnika vositalarining vujudga kelishi va takomillashishi texnika fanlarining shakllanishiga olib keldi.

3. XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi. Fan tarmoqlarining rivojlanishi texnika taraqqiyotiga katta istiqbol ochib berdi. Bu davrda fanni ishlab chiqarishga, texnikaga yaqinlashishi texnika fanini, uning predmeti va vazifasini vujudga keltirdi.

Shunday qilib, moddiy buyumlar ishlab chiqarilishida doimo mehnat qurollarining yangilarini yaratish va ishlab turganlarini takomillashtirish, hom ashyo, materiallar va energiyaning yangi turlarini yaratish hamda yanada progressivroq texnologiyaga o'tish ishlab chiqarishni intensivlashga olib keladi. Hozirgi vaqtda fan taraqqiyotini texnika taraqqiyotisiz yoki aksincha tasavvur qilish qiyin.

Energetik texnika rivojlanishining mamlakat iqtisodiyotiga ta'siri.

Xozirgi zamon energetik tizimlari inson faoliyatining barcha hususiyatlari bilan chambarchas bogdir. Ular barcha halq hojaligi sohasiga (sanoat transport kishlok hojaligiga), sotsial sharoitlariga biosfera holatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Energetik tizimni boshkarish davrida, loyihalashtirishda, ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda, bu tizimning halq ho'jaligi tizimi va biosfera bilan bog'likligini e'tiborga olish zarurdir.

Bir qancha rivojlanayotgan mamlakatlarda ekologiyaning energetik tizimlarning ishlash sharoitiga ta'sir ko'rsatayotganligi, masalan: Organik yoqilg'i bilan ishlayotgan IESlarning kuvvatini tula ishlatmaslik atmosferaning haddan ziyod ifloslanganligi uchun IES larning to'xtab qolishi holati yuz bermokda. Iqtisodiy va texnik jihatdan aynan shu IESlarni to'lik quvvatini sarflash zarurdir. Xozirgi zamon energetik tizimlari ishini baholashda ba'zi bir sharoitlar bilan ham hisoblashishga tug'ri keladi, chunki bu tizimlar juda katta maydonni egallaydi va shu tizim ko'rilgan davlat yoki davlatlardagi jamiyatning normal hayot kechirishiga ham ta'sir etadi. Shuning uchun tizimlarning ishlashi ishonchliligini mustahkamlash choralarini ko'rish, shikastlanish holatining oldini olish juda zarur, chunki bu nohush holatlar sotsial va moddiy jihatdan juda katta zarar keltiradi. Energetikaning ishonchliligi oshishi uning taraqqiyotiga bog'liqdir. Energetika bir necha fundamental ilmlar bilan chambarchas bog'likdir: fundamental, haqiqiy va texnik ilmlar. Bundan tashkari energetika tarakkiyoti:kibernetika, fizika, himiya, matematikalar kabi fanlarining rivojlanishiga ta'sir etadi. Barcha ilmlar kabi energetika ham hamma vaqt rivojlanib taraqqiy etadi, asta- sekin oldin kashf

etilgan kashfiyotlar insonni koniktirmay qoladi va yana u izlanishga tushib yanada mukammal, moddiy tomonidan arzon va qulay texnik qurilmalarni kashf etadi. Lekin inson tomonidan yaratilayotgan har bir energiya ishlab chiqaradigan qurilma atrof muhitga salbiy ta'sir etadi. Lekin shu salbiy ta'sirni kamaytirish ham shu inson qo'lidan keladi. Buning uchun atmosferaga tashlanadigan zaharli gazlar, qattik zarralar, daryo suvlarining issiqlik bilan ifloslanishining oldini oluvchi yo'llarni izlash lozimdir.

Texnika taraqqiyotining qishloq hujaligiga ta'siri.

GESlar qurish uchun suv havzalarining qurilishi ekologiyaning buzilishiga olib keladi, suv bosimini oshiradi, flora va faunaga kattik ta'sir kiladi. Tug'on o'rnatilgan daryolarda suv sathining pasayishi suvning ifloslanib, har hil bakteriyalarning rivojlanishiga, epidemiyalarga olib keladi.

Yer tuprog'ining sho'rlanib ekinzorlarning pasayishiga olib keladi. Atmosferaga ko'mir yoqilishi natijasida tashlanadigan zaharli gazning ko'p yoki kamligi kumirning sifatiga bog'likdir. Bundan tashkari radioaktiv chikindilar masalasi ham katta e'tibor talab etadi. Avvallari konteynerlarga solinib bu chiqindilar dengiz tubiga tashlanardi, lekin bu davlatlar tomonidan norozigarchilikka sabab buldi. Birinchi yadro reaktorlari paydo bulganda AKSh davlati chiqindilarni Qora dengiz tubiga tashlashni taklif etdilar. Lekin boshka davlatlar maslaxatlashib bu radioaktiv chiqindilarni maxsus konteynerlarga joylashtirilib sementlab Yer ostida suyuklik hoida saqlashga qaror qilindi, chunki bunda ikki maqsad bor: 1. Chiqindilarni yaxshi muhofaza qilinadi, 2. Ularning hajmi kamayadi.

Atom energetikasi rivojlanish bilan birga ularning atrof muhitga ta'siri ham o'sadi chunki ish muddati tugagan AES larni parchalab havfsiz joyga ko'mish masalasi turadi. Xar 35-40 yilda AES larning ishlash muddati tugaydi.

Geotermal energiya, kuyosh energiyasi, shamol va oqimlar energiyasidan foydalanib ishlaydigan elektr stantsiyalar atrof muhitni deyarli ifloslantirmaydi. Demak barcha elektr stantsiyalar ichida faqat IES lar organik yoqilg'ida ishlagani sababli atmosferani eng ko'p ifloslantiradi.

Atmosferaning ifloslantirilishini kamaytirishning yana bir yuli bu elektr iste'molini kamaytirishdir. Elektr energiya iste'molining kamayishi IES yoqilg'ining kamroq yo'qalishiga, GES lardan suv havzalarining kamroq ifloslanishiga, moddiy harakatlariga ikki barobar kamayishiga olib keladi. Mana shunday aktual masalalarni hal etish biridir.

Nazorat savollari

1. Fanning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
2. Energetikaning texnika taraqqiyotidagi o'rnini tushintiring.
3. Energetik texnika taraqqiyotining ijobiy tomonlari nima?

4. Energetika qaysi fanlar bilan bog'lik?
5. Texnika taraqqiyoti qishlok ho'jaligiga qanday ta'sir kursatadi?

Ma'ruza №2: O'zbekistonda energetikaning o'rni va o'rta osiyo energotizimi.

Reja:

O'zbekistonda energetikaning o'rni

O'rta osiyo energotizimi.

Elektrostansiyalarning turlari va ulardan foydalanish

O'zbekiston elektr energetika tizimlarining holati

O'zbekiston energetika tizimi Markaziy Osiyo Birlashgan Energetika tizimiga (MOBET) kiradi va o'z iste'molchilarini to'liq elektr energiya bilan ta'minlaydi, Rossiya energetika tizimi bilan Qozog'iston elektr tarmog'i orqali parallel ishlaydi. O'zbekiston energetika tizimi turkum davlatlar –Qozog'iston BET, Qirg'iziston EET, Tojikiston EET va Turkmaniston EET ga 500kv va 220kv li liniya orqali bog'langan.

O'zbekiston energetika tizimida 42ta elektrostansiya mavjud bo'lib, o'rnatilgan quvvati 12300 Mvt va yiliga 60 mlyard kvt soat elektr energiya ishlab chiqarish imkoniyatiga ega. IES larning o'rnatilgan quvvati 10600 Mvt, GES larniki 1700 Mvt. O'zbekiston energetika tizimi-Sirdaryo IES (3000Mvt), Yangi Angren IES (2100Mvt), Toshkent IES (1860Mvt), Navoi IES (1250Mvt), kabi yirik IES lardan iborat. Qurilishi tugallanmagan Tolimarjon IES 800Mvt quvvatga ega (birinchi energiya blok 2004-yilda ishlatishirilgan).

O'zbekiston energetika tizimida ishlab chiqariluvchi asosiy quvvatlar yirik GES lar

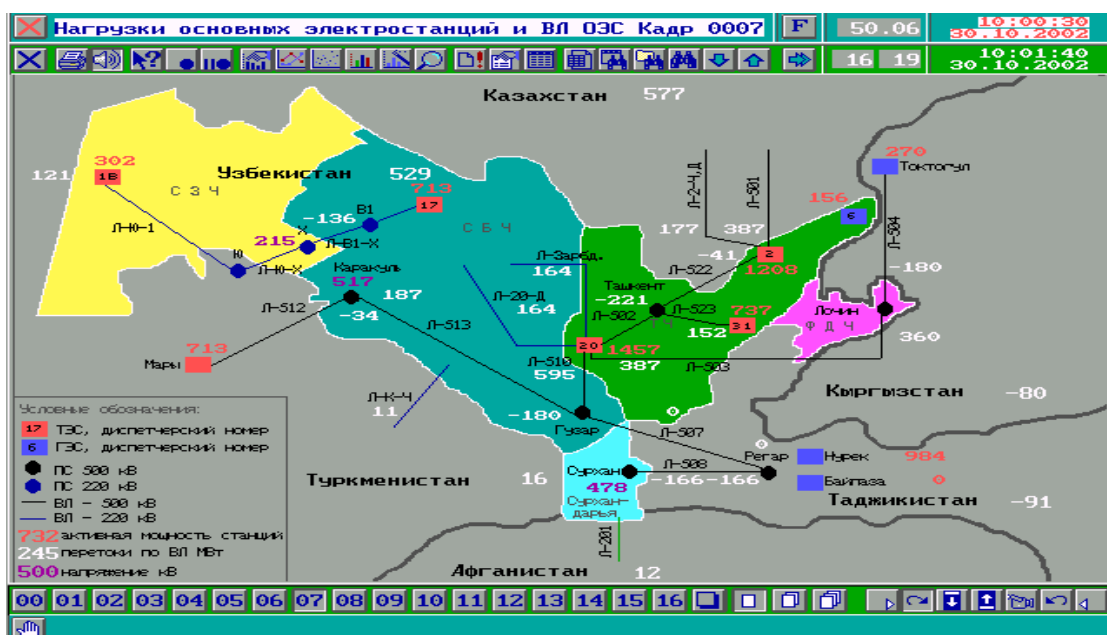
№	Nomi	O'rnatilgan quvvati Mvt	Turbinalar soni	Qurilgan yili	Suv manbai
1	Chorvoq GES	620.5	4	1970-1972	Chirchiq daryosi
2	Xojikent GES	165	3	1976	Chirchiq daryosi
3	G'azalkent GES	120	3	1980-1981	Chirchiq daryosi
4	Farxod GES	126	4	1948-1949	Sirdaryo
5	Tuyamuyun GES	150	6	1983-1984	Amudaryo
6	Andijon GES	140	4	1983-1984	Qoradaryo

Issiqlik elektr markazlari (IEM)

№	Nomi	Oʻrnatilgan quvvati Mvt	Qurilgan yili	Joylashgan oʻrni
1	Fargʻona IEM	305	1956-1979	Qirguli shaxri
2	Muborak IEM	60	1985-1988	Muborak shaxri
3	Toshkent IEM	30	1939-1954	Toshkent shaxri

Issiqlik elektr stansiyalari (IES)

№	Nomi	Oʻrnatilgan quvvati Mvt	Turbogen eratorlar soni	Qurilgan yili	Joylashgan oʻrni
1	Sirdaryo IES	3000	10	1972-1981	Shirin shaxri
2	Yangi Angren IES	2100	7	1985-1995	Nurobod shaxri
3	Toshkent IES	1860	12	1963-1971	Toshkent viloyati
4	Navoi IES	1250	11	1963-1981	Navoi viloyati
5	Angren IES	484	8	1957-1963	Angren shaxri
6	Taxiatosh IES	730	5	1961-1990	Taxiatosh shaxri
7	Tolimarjon IES	800	1	2004	Nuriston shaxri



1 -rasm. Oʻzbekiston energetika tizimining strukturaviy sxemasi.

Respublikaning gidroenergetikasini asosiy kaskadlardan iborat GES lar tashkil qiladi Ularning eng yirigi Oʻrta Chirchiq GES kaskadi boʻlib , 3 ta elektr

stantsiyani o'zichiga oladi: Chorvoq GES quvvati 620Mvt, Xojikentsoy GES quvvati 165 Mvt va G'azalkent GES quvvati 120Mvt. O'zbekiston energetika tizimi elektr tarmog'ining uzunligi quyidagicha :kuchlanishi 110kv va undan yuqori -21000km atrofida,500kv-1657km ,220kv-5423km.

O'zbekiston elektr tarmog'ining strukturaviy sxemasi 5.1-rasmda keltirilgan:

- Energetika tizimining shimoliy -g'arbiy qismi (Taxiatosh),
- Energetika tizimining janubiy g'arbiy qismi(Samarqand -Buxoro),
- Energetika tizimining markaziy qismi (Toshkent),
- Energetika tizimining Farg'ona qismi ,
- Surxondaryo viloyati elektr tamog'i .

Energosistemaning barcha qismlari 220va 500kv kuchlanishli elektr uzatish liniyalari orqali bog'langan.

Elektroenergetika tizimining asosiy xarakterli jihati shundan iboratki ,elektr energiyani ishlab chiqarish,uzatish,taqsimlash va iste'mol qilish jarayonlarini yangi informatsion texnologiya va dasturli boshqaruv tizimi orqali nazoratga olish joriy etilgan.

Avtomatlashtirilgan Dispetcherlik Boshqaruvi Tizimi (ADBT) o'zining inson-mashina tizimini yaratish bo'yicha qadimiy tarixiga ega . Ubarcha xududlarni energiya bilan ta'minlash, elektr tarmoqlarini, qamrab olish, yig'ish, o'zgartirish, uzatish, energetika tizimi haqidagi axborotlarni qayta ishlash va namoyish etish, taxlil qilish. Iste'molchilarni ishonchli va arzon elektr energiya, talab darajasidagi issiqlik energiyasi bilan ta'minlash kabi vazifalarni qamrab oladi

Boshqariladigan hisoblash markazlari; Elektrstantsiya va nimstantsiyalar energobloklarining texnologik jarayonlarini avtomatlashtirilgan boshqaruvi tizimi ; Markazlashgan va lokal tarmoqni avtomatik rostdash va boshqarish tizimi.

ADBT ning barcha elementlari bitta yagona tizimga, operativ axborotni yig'ish, uzatish va boshqarish tizimi bilan birlashtirilgan. ADBT ning turlicha bo'lib, 4-bosqichli boshqarish muddatini qamrab oladi :

Uzoq muddatli loyihalashtirish ish rejimi (oy, kvartal, yil).

Bu bosqichning vazifalari:

- Energiya iste'molini baholash va unga xos yuklama grafigi tuzish;
- Elektr energiya va quvvat balansini ishlab chiqish;
- Ta'mirlash va energiya resurslaridan foydalanish rejasini optimallashtirish;
- Yilning xos davri uchun sxema va ish rejimlari ishlab chiqish;
- Elektr energiya sifati va elektr ta'minoti ishonchligini, normal va avariya ish rejimlari uchun ADBT vositalarini tatbiq qilish va takomillashtirish kabi kompleks masalalarga yechim topish
- Dispetcherlik yo'riqnomasini ishlab chiqish. Qisqa muddatli loyihalashtirish ish rejimi (sutkalik,xaftalik).

Bu bosqichning vazifalari:

Birinchi bosqich o'lchov natijalarini ishning aniqlik sharti bo'yicha qayta ishlash, yoqilg'i va suv resurslari bilan ta'minlash;
Asosiy qurilmalar, avtomatlashtirish va boshqaruv vositalarini ta'mirlash to'g'risidagi arizalarni tezkor ko'rib chiqish. Joriy tezkor boshqaruv ish rejimi (kuniga bir bor).

Bu bosqichning vazifalari:

-Sutkalik yuklama grafigi bo'yicha tezkor joriy tekshiruv;
-Avriyaviy rejimni tugatish va normal elektr ta'minoti rejimini tiklash;
Shikastlangan joyni qidirish, ta'mirlash va normal ish rejimini qayta tikashini ta'minlash. Normal va avariya rejimining avtomatik boshqaruvi .

Bu bosqichning vazifasi:

Avariya qarshi avtomatika va releli himoya qurilmalarini, hamda chastota va kuchlanish b'yicha avtomatik rostdash qurilmalarini boshqarishning xududiy va markazlashgan tizimini ta'minlashdan iborat .

Tezkor dispetcherlik boshqaruvi Milliy Dispecherlik Markazi (MDM) rahbarligida elektroenergetika tizimi tarmoqlari va elektrostansiyalar bilan kelishilgan holda ish olib boradi .



2-рasm. O'рта osiyo energotizimi.

MDM DAK «O'zbekenergo» tasarrufidagi bo'lim, uning maqsadli ish faoliyatiga quyidagilar kiradi :

-Iste'molchilarni uzluksiz elektr energiya bilan ta'minlash;
-Energetika tizimi va uning alohida tugunlarini ishonchli funksiyaviyligini

ta'minlash;

Energiyani o'rnatilgan norma bo'yicha sifatini ta'minlash (elektr tokining chastotasi va kuchlanishi ,ruxsat etilgan iste'moldagi issiq suv va bug'ning bosimi va harorati).

Berilgan yuklama grafigini bajarishda va energoresurslardan foydalanishda tejamkorlikni ta'minlash .

MDM ning asosiy vazifasiga quyidagilar kiradi:

-O'zbekiston energetika tizimi elektr va issiqlik tarmog'i,elektrstantsiyalar ishini kelishuv bilan kechayu-kunduz boshqarish;

-Zaxira quvvat orqali tizimlararo yuklama grafigini bajarish barqarorligini ta'minlash;

-Elektr tarmoqlarini aktiv va reaktiv quvvat bo'yicha optimal ish rejimini ta'minlash;

-Elektr tarmoqlari ,alohida xudud va tugunlarda avariya belgilarini bartaraf etishni ta'minlash;

Elektr stansiyalari o'rtasida yuklama taqsimlashda tejamkorlikni ta'minlash.

Ma'ruza: №3 Elektrostantsiyalarning turlari. Elektrostantsiyalardagi yoqilg'i turlari.

Reja:

1. Elektr stantsiyalarning turlari va asosiy tasniflari
2. Issiqlik elektr stansiyasi

Elektr stantsiyalarning turlari va asosiy tasniflari

Insoniyat jamiyati va uning yutuqlarining taraqqiyoti bevosita ishlab chiqarish darajasi va kishilar hayoti uchun zarur moddiy sharoitlarni yaxshilash bilan bog'liq. Ilmiy-texnikaviy va sotsial taraqqiyoti odatda iste'mol qilinayotgan energiyaning ortishi, energiyaning yangi, yanada samarali turlaridan foydalanishni o'zlashtirishga bog'liq.

Hozirgi zamon mashinalarida iste'mol qilinadigan energiya miqdori juda ko'p. Buni quyidagi solishtirish asosida ifodalanimiz mumkin. Jahonning barcha ishga yaroqli aholisi bir yil mobaynida, har sutkaning 8 soati davomida to'liq fizik kuch bilan ishlagan taqdirda ham, hozirgi zamon issiqlik va gidroelektr stantsiyalarida ishlab chiqarilgan energiyaning yuzdan biri miqdorida energiya chiqara olmaydi. Energiyani iste'mol qilish bundan keyin ham ishlab chiqarish darajasini o'sishini ta'minlagan holda oshib boradi.

Iqtisodiy taraqqiyotni faqat fizik va aqliy bo'lmagan mehnatni almashtiruvchi mukammal avtomatik boshqarish mashinalari asosida tezlashtirish, iste'mol qilinayotgan energiyaning va ishlab chiqarish darajasini oshirish orqaligina erishish mumkin.

Insoniyat o'z taraqqiyoti davomida tahminan 900÷950 TVt*soat energiyani sarf qildi. Buning uchdan ikki qismidan ko'prog'i so'nggi 40 yilga to'g'ri keladi. Energiyani iste'mol qilishdagi notekislik alohida tavsiflidir. Bu ko'rsatkich, ayniqsa, hozirgi davrda elektr energiya uchun juda kattadir. Masalan, 1983 yilda jon boshiga to'g'ri keladigan elektr energiya iste'moli Norvegiyada 21350 kVt*soatni tashkil etgan bo'lsa, Hindistonda 184 kVt*soatni, Burundida 11 kVt*soatni tashkil etadi.

Energiyaga ehtiyoj uzluksiz ravishda ortib boradi. Bu esa o'z navbatida yangi energiya zahiralarini qidirib topish, energiyani bir turdan boshqa turga o'zgartirishning yangi usulini ishlab chiqish zaruratini yaratadi. Hozirgi davrda turli xil energiyalardan—Quyosh energiyasi, organik yoqilg'ining kimyoviy energiyasi, daryolar, dengizlar va okeanlar suvlarining mexanik energiyasi, shamol energiyasi, og'ir yadrolarning parchalanishida hosil bo'luvchi yadro energiyasidan foydalanish an'anaviylashgan.

Yuqori darajadagi texnika taraqqiyoti va uning bugungi kundagi erishgan yutuqlari sifat jihatdan yangi turdagi energiyadan foydalanmasdan mumkin bo'lmas edi. Elektr energiya hozirgi davrda insoniyat taraqqiyotida keng foydalaniladi. Elektr energiya sanoatda turli mexanizmlarni harakatga keltirishda, bevosita texnologik jarayonlarda, transportlarda va madaniy—maishiy hayotda keng qo'llaniladi. Zamonaviy aloqa vositalari—telefon, telegraf, radio, televidenie kabilarning ishlashi ham elektr energiyasidan foydalanishga asoslangan. Elektr energiyasiz kibernetika, hisoblash texnikasi, kosmik texnika kabilarni rivojlantirish mumkin bo'lmas edi. Elektr energiyaning asosiy xususiyati shundan iboratki, u uzoq masofaga oson uzatiladi va nisbatan sodda, kam isrof bilan boshqa turdagi energiyalarga o'zgartirilishi mumkin.

Bir yil davomida Quyosh kosmosga juda ko'p miqdorda energiyani nurlantirib, undan yuzasi $5 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ bo'lgan Yergacha tahminan $7,5 \cdot 10^{17}$ kVt*soat energiya yetib keladi.

Bir yil davomida Yer yuzi bo'yicha tahminan $(80 \div 83) \cdot 10^{12}$ kVt*soat miqdorida birlamchi energiya foydalaniladi. Birlamchi energiya zahiralarini iste'mol qilishdagi o'rtacha quvvat 9–10 mlrd kVt ni tashkil etadi. Jahonda elektr energiya ishlab chiqarish 8360 Tvt*soatni, barcha elektr stantsiyalarining o'rtacha quvvati 2 mlrd kVt ni tashkil etdi.

Mustaqillikning boshidayoq, Respublikamizda 46487,4 mln. kVt*soat elektr energiyasi ishlab chiqarilib, shundan 6939 mlrd kVt*soati GES larda va 39548 mln kVt*soati IES larda ishlab chiqarildi. Blok stantsiyalarda 1254,7 mln kVt*soat elektr energiya ishlab chiqarildi.

Elektr va issiqlik energiyalarini ishlab chiqaruvchi elektr stantsiyalar birlamchi energiya bilan ta'minlash tizimi bilan bog'liqdir. Energetika tizimini

qurish va uning ish sharoitlari bevosita tabiiy omillar (masalan, suv havzalarining mavjudligi, energetika zahiralarning geografik joylashuvi va iste'molchilarning joylashuvi) bilan bog'liqdir. Biosferaning holati, uni energetika qurilmalarining ishi bilan bog'liq ifloslanganlik darajasi energetika tizimining texnik tavsiflari va ish holatlariga nisbatan ma'lum cheklovlarni vujudga keltiradi.

Energetika tizimini boshqarish, faqat uning biosferaga ta'sirini emas, balki yoqilg'i bilan ta'minlash tizimining ijtimoiy funksiyalari, sanoat, transport va boshqa faktorlarning ham ta'sirini e'tiborga olib amalga oshiriladi.

Elektr stantsiyalarning turlari va asosiy tasniflari

Energetika yoki energetika tizimi deyilganda, barcha turdagi energetika zahiralarni olish, o'zgartirish, taqsimlash va foydalanish uchun xizmat qiluvchi katta tabiiy va sun'iy (inson tomonidan vujudga keltirilgan) tizimlar majmuasi tushuniladi.

Energiya–tabiat hodisalari, madaniyat va insoniyat hayotining umumiy asosidir. Shu bilan bir qatorda energiya – materiya harakati turli ko'rinishlarining miqdoriy ko'rsatkichidir. Turi bo'yicha energiya kimyoviy, mexanik, elektrik, yadro va h.k. larga bo'linadi. Inson tomonidan foydalanish mumkin bo'lgan energiya zahiralari moddiy obyektlarda mavjuddir.

Barcha turdagi energiya zahiralardan amaliy ehtiyojlarda juda ko'p miqdorda foydalanuvchilari asosiy energiya resurslari deb yuritiladi. Ularga ko'mir, neft, gaz kabi organik yoqilg'ilar, shuningdek, daryolar, dengizlar va okeanlar, quyosh, shamol, yer tubining issiqlik (geotermal) energiyalari kiradi.

Energiya zahiralari o'z navbatida qaytalanuvchi va qaytalanmas turlarga bo'linadi. Qaytalanuvchi energiya zahiralarga uzluksiz ravishda tabiat tomonidan tiklanib turuvchi energiya zahiralari (suv, shamol va h.k.) kiradi. Qaytalanmas energiya zahiralarga oldindan tabiatda jamlangan, ammo hozirgi geologik sharoitlarda paydo bo'lmaydigan energiya zahiralari (masalan, ko'mir, gaz) kiradi.

Tabiatdan bevosita olinuvchi energiya (yoqilg'i, suv, shamol, yerning issiqlik energiyasi, yadro energiyasi va h.k.) birlamchi energiya, uni inson tomonidan o'zgartirilishi ikkilamchi energiya deyiladi.

O'z nomlanishida elektr stantsiyalari foydalanuvchi birlamchi energiya turini ifodalaydi. Masalan, issiqlik elektr stantsiyasi (IES) issiqlik energiyasini (birlamchi energiya) elektr energiyasiga (ikkilamchi energiya) aylantiradi, shuningdek, gidroelektr stantsiyasi (GES) suv energiyasini elektr energiyasiga, atom elektr stantsiyasi (AES) atom energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi.

Lozim bo'lgan turdagi energiyani olish va u bilan iste'molchilarni ta'minlash energetik ishlab chiqarish jarayonida amalga oshiriladi. Bu jarayonni besh bosqichga ajratish mumkin.

Energiya zahiralarni olish va to'plash: yoqilg'i qazib olish va tayyorlash,

gidrotexnik inshootlar yordamida suv bosimni vujudga keltirish va h.k.

Energiya zahiralari o'zgartiruvchi qurilmalarga uzatish: bu quruqlikda va suvda tashish orqali yoki suv, gaz va h.k. larni novlarda haydash orqali amalga oshiriladi. Birlamchi energiyani-kerakli sharoitlarda taqsimlash va iste'mol qilish uchun qulay bo'lgan ikkilamchi energiya turiga (odatda, elektr va issiqlik energiyalariga) o'zgartirish. O'zgartirilgan energiyani uzatish va taqsimlash. O'zgartirilgan va uzatilayotgan energiyani iste'mol qilish.

Agar IES da qo'llaniladigan birlamchi energiya zahira energiyasini 100% deb qabul qilsak, unda foydali ish bajaruvchi energiya faqat 35–40% ni tashkil etadi, qolgan qismi isrof bo'ladi. Isrofnig asosiy qismi issiqlik energiyasiga to'g'ri keladi.

Energiya isrofi hozirgi davrda mavjud bo'lgan energetik mashinalarning texnik tavsiflari bilan belgilanadi.

Turli energiya zahiralari yer sharining turli mintaqalarida notekis joylashgan. Ularning ko'p mavjud bo'lgan joylari, odatda, ko'p iste'mol qilish joylari bilan mos kelmaydi. Tabiatda mavjud neft zahiralari yarmidan ko'pi yaqin va o'rta sharq mintaqalarida joylashgan bo'lib, iste'mol bu yerlarda jahondagi o'rtacha ko'rsatkichga nisbatan 4–5 barobar pastdir.

Mamlakatimizda energetikaning rivojlanishi bevosita xalq xo'jaligiga bog'liq. Ushbu kurs elektr stantsiyasi va podstantsiyalarning asbob uskunalari (sinxron generator va sinxron kompensatorlar, transformatorlar), tok o'tkazuvchi qismlar kommutatsion jihozlari, o'lchov transformatorlari 6–35 kV, 110–220 kV va undan yuqori kuchlanishli tomondagi ulanishlar haqida batafsil ma'lumot beradi. Bizning mamlakatimizda, asosan GES, KES, IEM lardan foydalaniladi. Mamlakatimizda eng yuqori kuchlanish esa 500 kV ni tashkil etadi.

Elektr energiyasi elektr stansiyalari deb ataluvchi maxsus qurilma yoki korxonalarda ishlab chiqariladi. Elektr stansiyalarida ishlab chiqarilgan elektr energiyasini o'zgartirish hamda taqsimlash uchun esa elektr podstantsiyalari xizmat qiladi.

Elektr stantsiyasi bu – birlamchi energetika zahiralarni yoqish yoki suvning energiyasidan foydalangan holda elektr, ba'zi hollarda esa qo'shimcha issiqlik energiyasi ishlab chiqariladigan sanoat korxonasi.

Tabiiy manbaning turiga qarab elektr stansiyalari quyidagilarga bo'linadi:

1. Issiqlik elektr stantsiyalari – IES:

a) Kondensatsion elektr stansiyalar – KES,

b) Issiqlik elektr markazlari – IEM,

v) Gaz–turbinali va bug'–gaz qurilmali elektr stantsiyalar–GTQ va BGQES.

Odatda katta quvvatli issiqlik elektr stansiyalarni kondensatsion elektr stansiyalar–KESlar deb ataladi.

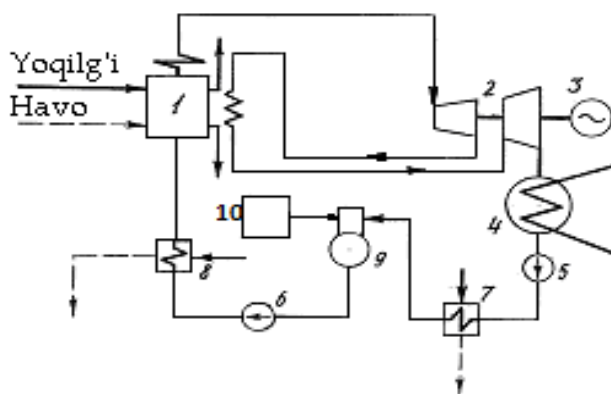
2. Hidroelektrstantsiyalar va gidroakkumulyatsion elektr stantsiyalar–GES va GAES.
3. Atom elektr stantsiyalari–AES.
4. Gelio elektr stantsiyalari (Quyosh ES)–QES.
5. Shamol elektr stantsiyalari –ShES.
6. Geotermal elektr stantsiyalari–GTES.
7. Dizel elektr stantsiyalari–DES.
8. Oqim elektr stantsiyalari–OES.

Dunyoda ishlab chiqariladigan elektr energiyaning ko‘p qismi IES, AES va GES larga to‘g‘ri keladi. O‘zbekiston hududida 85% dan ko‘proq elektr energiyasi issiqlik elektr stantsiyalarida ishlab chiqariladi.

Ma`ruza№ 4 :Issiqlik elektr stantsiyalari.

Issiqlik elektr stansiyasida (1.1–rasm) suv qozonlarda bug‘ga aylanadi, bug‘ esa trubalardan borib, bug‘ turbinasining rotorini, shuningdek, bug‘ turbinasi bilan mexanik biriktirilgan generatorda mexanik energiya elektr energiyaga aylanadi va generator elektr toki manbayi bo‘lib qoladi. Shunday qilib, bug‘ning issiqlik energiyasi turbina aylanishining mexanik, mexanik energiya esa o‘z navbatida, elektr energiyaga aylanadi.

Energiya bir turdan ikkinchi turga o‘zgarganda, albatta, isroflar ham bo‘ladi. Bu isroflarni kattaligi esa, asosan, o‘zgartirish usuliga, shuningdek, o‘zgartirish qurilmalarining takomillashganligiga va holatiga bog‘liqdir. Ish bajargan bug‘ turbinaning hamma pog‘onalaridan o‘tib kondensatorga keladi (1.1–rasmga qarang), u yerda sovuq kondensatga aylanib, nasos bilan yana qozonga haydaladi.



1-rasm. Issiqlik elektr stantsiyasi texnologik chizmasi:

- 1-bug‘ qozoni; 2-bug‘ turbinasi; 3-elektr generatori; 4-kondensator; 5-kondensat nasosi; 6-ta‘minlov nasosi; 7-past bosimli isitgich; 8-yuqori bosimli isitgich; 9-deaerator; 10-suv isitgich;

Toza kondensatni qaytarish qozonlarda cho‘kindi hosil bo‘lishini kamaytiradi. Bu

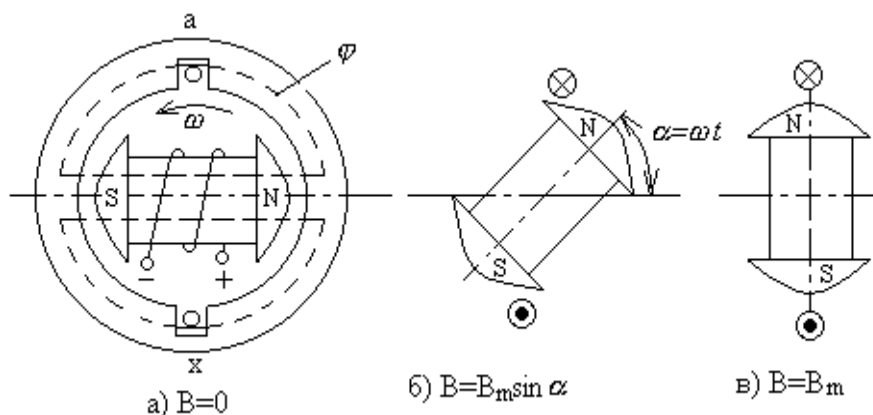
esa qozonning xizmat qilish muddatini uzaytiradi.

Issiqlik elektr stantsiyalarida yondirilayotgan yoqilg'ining kimyoviy energiyasi, bug' generatori (qozon) da, turboagregat (generator bilan birlashtirilgan bug' turbinasi) ni aylantiruvchi suv bug'i energiyasiga aylanadi. Aylanishning mexanik energiyasi generatorda elektr energiyasiga o'zgaradi. Elektr stantsiyalari uchun yoqilg'i sifatida ko'mir, torf, yonuvchi slanalar, shuningdek, gaz va mazutdan foydalaniladi. IES larni foydali ish koeffitsiyentlari o'rtacha qiymatlarda olib qaralganda odatda 38-40 % ni tashkil etadi.

Sinusoidal o'zgaruvchan EYuK-ni hosil qilish

Sinusoidal o'zgaruvchan tok, asosan, elektrostansiyalarda bug' va gidravlik turbinali generatorlar yordamida hosil qilinadi. Bu generatorlarning ishlashi esa elektromagnit induksiyasi va elektromagnit kuch qonuniga asoslangan.

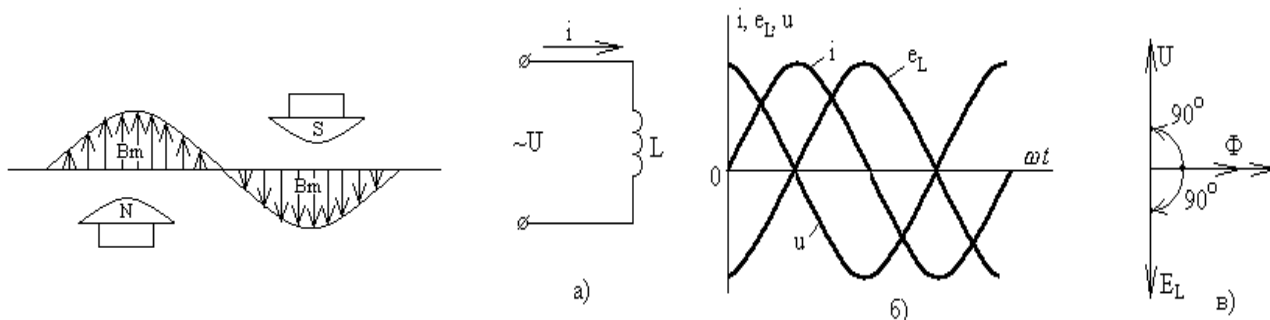
O'zgaruvchan tok generatori ikkita asosiy qismdan, ya'ni aylanuvchi rotor va qo'zg'almas statordan iborat.



2.-Rasm. O'zgaruvchan tok generatorining aylanuvchan rotor va qo'zg'almas statori ko'rsatilgan.

Statorning pazlariga mis chulg'amlar joylashtirilgan (chulg'amning bitta «a-x» o'rami 6-rasm, a-da ko'rsatilgan, bunda a-o'ramning bosh uchi, x-oxirgi uchi).

Rotor o'zgarimas magnit yoki elektromagnitning bir turi hisoblanib, generatorning asosiy magnit maydonini hosil qilish uchun xizmat qiladi.



Magnit induksiyasi.

Kuchli generatorlarning rotori elektromagnit rejimda ishlaydi, bunda u hosil qilgan

magnit maydonining magnit oqimini boshqarish mumkin.

Ma'ruza: №5 Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari

1. Kondensatsion elektr stantsiyalari (KES).
2. Katta quvvatli KES lar.

Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari.

Vatanimiz energetikasida hosil qilinadigan elektr energiyasining 60% gacha qismi kondensatsion elektr stansiyasi(KES) hisobiga to'g'ri keladi.KES ning asosiy xususiyatlari quyidagilar: ular elektr energiyasining bevosita iste'molchilaridan ancha uzoqda joylashgan bo'ladi, shu sababdan, asosan, yuqori va o'ta yuqori kuchlanishdagi quvvat berish va stansiyani blok prinsipida qurish imkonini beradi. Zamonaviy KES ning quvvati shundayki, ularning har biri mamlakatning yirik bir jayonini elektr energiyasi bilan ta'minlay oladi. Bu tipdagi elektr stantsiyalari davlat rayon elektr stantsiyasi – "DRES" deb atalishi sabablaridan biri ham shundandir.

Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari, odatda, yoqilg'i qazib olinadigan va suv ta'minoti yaxshi bo'lgan joylarga quriladi. KES agregatlari katta quvvatli bo'lib, ularning boshqa stansiyalardan farqlovchi xususiyati manyovrli emasliklaridadir, ya'ni bu agregatlarni ishga tushirib, sinxronlash uchun ketadigan vaqt 3–6 soatni tashkil etadi. KES larda faqat elektr energiyasi ishlab chiqariladi va ishlatilgan bug' kondensatorlarga yig'ilib, qayta foydalanish uchun yuboriladi. Bu elektr stantsiyalarining foydali ish koeffitsientlari 38–40% dan ortmaydi. Ular atrof muhitga salbiy ta'sir etadi.

KES lar organik yoqilg'ining energiyasini, avvalo, mexanik, so'ngra elektr energiyasiga aylantiradi. Valning aylanishdagi mexanik energiyasi bug' yoki gaz molekulari harakatini o'zgartirish orqali hosil qilinadi (1.2-rasm).

Barcha issiqlik motorlari foydalaniladigan ishchi massaning turi bo'yicha bug' va gaz, issiqlik energiyani mexanik energiyaga aylantirish usuli bo'yicha porshenli va rotorli turlarga bo'linadi. Porshenli usulda energiyani o'zgartirishda, ishchi massani qizdirish natijasida paydo bo'ladigan potentsial energiyadan foydalaniladi. Rotorli usulda o'zgartirishda esa, katta tezlikda harakatlanuvchi ishchi massa zarrachalarining kinetik energiyasidan foydalaniladi.

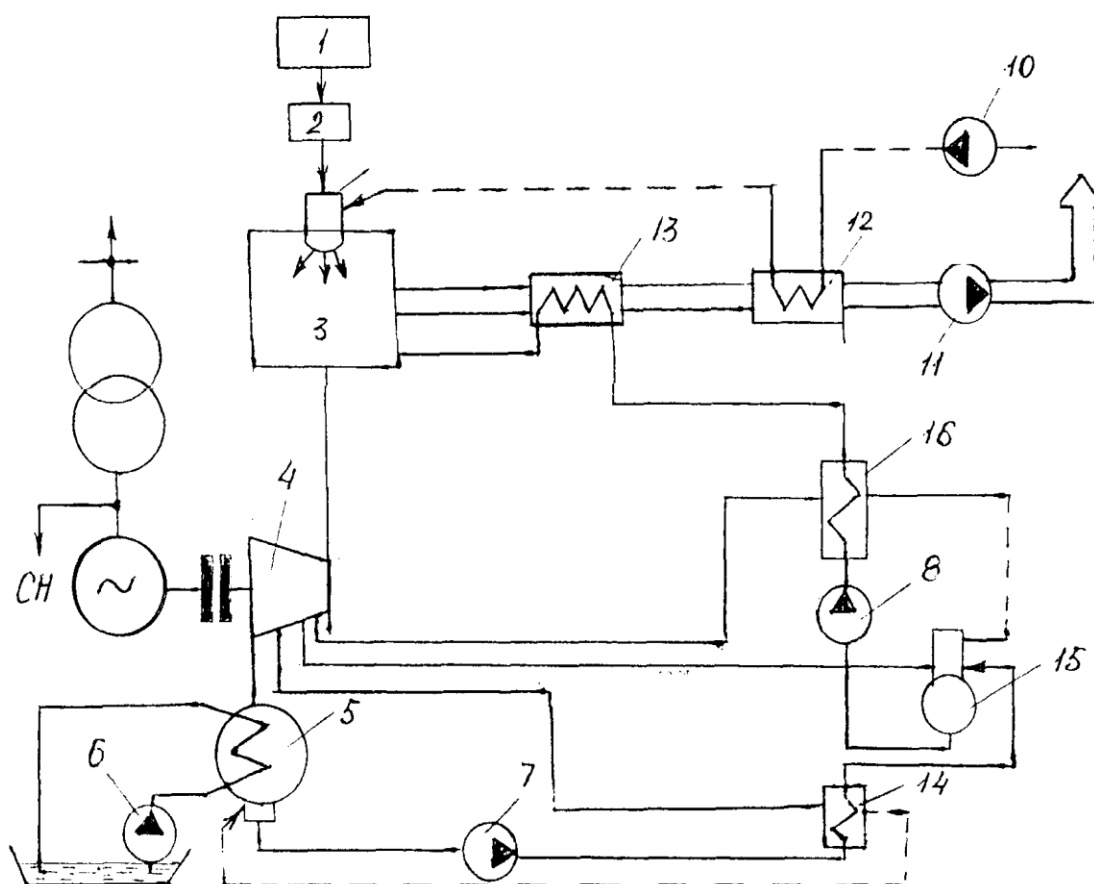
XVII va XIX asrlarda bug' mashinasi sanoat va transportda foydalanilgan yagona motor turi hisoblangan. Hozirgi davrda u amalda uchramaydi, o'tmishda keng qo'llanilgan paravoz va paraxodlarga ishlab chiqarishdan deyarli to'liq olib tashlangan.

Hozirgi davrda, asosan, avtomobil transportida qo'llaniladigan ichki yonuv motorlari keng tarqalgan. Statsionar energetikada ichki yonuv motorlari cheklangan miqdorda qo'llaniladi.

Zamonaviy IES larda bug' turbinalaridan foydalaniladi. Uch fazali generatorlarni aylantirish uchun xizmat qiluvchi birinchi bug' turbina 1899 yilda Elberfeld elektr stantsiyasida o'rnatilgan. Shu davrdan katta quvvatdagi bug' turbinali elektr stantsiyalari taraqqiyoti boshlandi.

Elektr stantsiyalarida issiqlik motorlari sifatida gaz turbinalaridan ham foydalaniladi. Issiqlik motorlari effektivligini oshirish uchun ishchi massaning harorati va bosimini, konstruktiv materiallarning mexanik mustahkamligini ta'minlash shartlaridan kelib chiqqan holda, maksimal darajagacha oshirishga harakat qilinadi.

Energetikaning asosini tashkil etuvchi zamonaviy bug' qurilmalarida harorati 600°C gacha va bosimi 30 MPa gacha bo'lgan bug'dan foydalaniladi.



1-Rasm. KES ning printsipl texnologik sxemasi:

- 1–yoqilg'i ombori va yoqilg'i uzatish tizimi; 2–yoqilg'i tayyorlash tizimi; 3–bug' generatori; 4–turbina; 5–kondensator; 6–tsirkulyatsion nasos; 7–kondensat nasosi; 8–ta'minlovchi nasos; 9–bug' generatorining o'txonasi; 10–parrak; 11–tutun tortgich; 12–havo isitgich; 13–suv ekonomayzeri; 14–past bosimli suv isitgich; 15–deaerator; 16–yuqori bosimli isitgich.

Ishchi massaning haroratini pasaytirish uchun sovuq suvdan foydalaniladi va bunda harorat 30–40°C gacha pasayadi. Natijada bug' bosimi juda tez kamayadi.

1.2–rasmda organik yoqilg‘ining birlamchi energiyasini elektr energiyasiga aylantirish bosqichlari sxematik tarzda ifodalangan.

Yuqorida qayd etilgandek, bug‘ qurilmalarida issiqlik tsiklining asosiy jarayonlari quyidagi elementlarda yuz beradi: bug‘ generatorida – issiqlikni uzatish, turbinada–bug‘ning kengayishi, kondensatorda–issiqlikni sovutish. Yuqori bosim nasoslari yordamida kondensat bug‘ generatoriga haydaladi.

Stansiyaning ishlashi quyidagi qoidaga asosan amalga oshiriladi. Temir yo‘l transporti bilan elektr stansiya omboriga keltirilgan yirik ko‘mirlar tasmali transporterlar yordamida maydalash qurilmasiga yuboriladi. Maydalash qurilmalarida maydalangan ko‘mir stansiyaning qozon sexidagi nam ko‘mir bunkeriga yuboriladi. Bunkerlardan nam ko‘mir asta–sekin chang tayyorlash bo‘limining shartli tegirmonlariga to‘kiladi.

Sharli tegirmon (1.3–rasm) elektr dvigatel yordamida aylantiriladigan po‘lat barabandan iborat bo‘lib, barabanning 25 foizi cho‘yan sharlar bilan to‘ldirilgan. Sharlar baraban ichida dumalab, maydalangan ko‘mirni changga aylantiradi. Ko‘mir changi tegirmondan maxsus ventilyator (eksgauster) yordamida so‘riladi va trubalar orqali yoqilg‘i bunkeriga, bu yerdan qozon o‘txonasining gorelkalariga yuboriladi.

Ko‘mir changini tayyorlash va uni transportirovka qilish vaqtida chang tegirmon barabaniga keluvchi issiq havo bilan isitiladi; seperator yordamida undan yirik bo‘lakchalar ajratiladi va ular tegirmonga qayta yuboriladi; ko‘mir changi havodan siklon yordamida ajratiladi. Bu elementlar va boshqa shunga o‘xshash barcha elementlar sxemani soddalashtirish uchun ko‘rsatilmagan.



2-Rasm. Sharli tegirmon.

Forsunkalarda purkash–purkash ventilyatori yordamida bajariladi, bu ventilyator havoni havo qizdirgich orqali haydaydi. Havoni havo qizdirgichda isitish uchun chiqib ketuvchi gazlar issiqligidan foydalaniladi. Gazlarni esa o'txonadan tutun so'rgich so'rib oladi. Yonish jarayoni davom ettirib turish uchun isigan havo qozonning o'txonasga ham berib turiladi.

Ko'mir changi qozon o'txonasida muallaq turgan mashala shaklida yonib, ko'p miqdorda issiqlik ajratib chiqaradi.

Turbina ish bajarib bo'lgan bug' kondensatorga keladi va suv havzasidan nasos yordamida chiqarilayotgan sirkulyatsiya suvi bilan sovitiladi. Ish bajarib bo'lgan bug' birga kondensatorga kirgan havoni bug' apparati–ejektor so'rib olib, kondensatorda ma'lum darajada vakuum hosil qilib turadi. Ta'minlash suvini turbinadan olingan bug bilan regenerativ isitish, uni qozon o'txonasidan keluvchi issiq gazlar bilan qo'shimcha isitilishi ham issiqlik elektr stantsiyalarining FIK. ni oshiradi, chunki, issiq suv qozonni sovitmaydi balki, tezroq bug'ga aylanadi.

Bug' va kondensat stansiyaning turli joylarida qisman isrof bo'lishi tufayli kondensat qozonni kerakli miqdordagi suv bilan ta'minlay olmaydi. Bu isroflarning o'rnini qoplash uchun hovuzdan ham suv olinib, qurilmada kimyoviy usulda tozalanadi, tozalangan qo'shimcha suv kondensat bilan birga deaeratorga keladi.

Daeratoridagi suv uning tarkibidagi gazlar, jumladan, kislorod intensiv ravishda ajralib chiqadigan haroratgacha qizdiriladi. Suvdan kislorodni ajratib olish natijasida qozon va turbinaning suv va bug' novlari (truba) zanglashdan saqlanadi.

Generator ishlab chiqargan elektr energiyasi taqsimlash qurilmasiga yoki to'g'ridan–to'g'ri kuchaytiruvchi transformatorga keladi va elektr uzatish yo'llari orasida taqsimlanadi.

Kondensatsiya bug' turbina stansiyalarining FIK. uncha katta emas, chunki issiqlikning anchagina qismini sirkulyatsiya suvi havzasiga olib chiqib ketadi.

Kondensatsion issiqlik elektr stansiyalarida asosan qozon qurilmalarini ishlatishga alohida e'tibor beriladi. Unda o'txona devorining ichki qismiga o'tga chidamli g'ishtlar teriladi. Tashqi tomonida metall qoplam bilan o'raladi. Bu o'txona devori mustahkamligini oshiribgina qolmasdan, uning ichiga devor orqali ortiqcha havoning so'rishdan va gazlarning tashqariga chiqishidan saqlaydi.

Suv bug'ini hosil qilishda mahsus konstruksiyadagi qozon qurilmalaridan suv tayyorlash, bug' qizdirgich, bug' generatoridan foydalaniladi. Hosil qilingan bug' yordamida bir va ko'p bosqichli (quvvatiga qarab) bug' turbinasi elektr generatoridan foydalanib, elektr energiyasi ishlab chiqariladi. Iste'molchilar qo'llagan issiqlik apparatlari o'z navbatida sovutgich vazifasini ham bajaradi. Ishlatilib bo'lingan bug'ning asosiy qismi kondensatorida issiqlik almashinuvi natijasida sovutilib, suvga aylantiriladi va u nasos yordamida yana qozon

agregatiga yoki bug' generatoriga qaytariladi.

Kondensatsion issiqlik elektr stantsiyasining issiqlik balansi.

IES da energiyaning ko'p sonli o'zgartirilishi amalga oshiriladi va bunda isroflar ham bo'ladi. Yoqilg'ining kimyoviy energiyasini elektr energiyasiga aylantirishning iqtisodiyligi va har bir bosqichdagi isrofni elektr stantsiyasi issiqlik balansidan aniqlash mumkin. Agar ko'mirning yonish kamerasida yonishi natijasida hosil bo'lgan kimyoviy energiyasini 100% deb olsak, uning o'rta hisobda 30% elektr energiyaga aylantiradi, 50% kondensatorida, 12% qozonda, 2% quvurlarda va 6% turbogeneratorida isrof bo'ladi.

Ma'ruza: № 6 Issiqlik elektr markazlari

Reja:

1. Elektr va bug' ishlab chiqarish.
2. Issiqlik elektr markazlari va ulardan foydalanish.

Elektr va bug' ishlab chiqarish.

Issiqlik elektr markazi. Bu turdagi elektr stantsiyalari sanoat korxonalarini va shaharlarni issiqlik hamda elektr energiyasi bilan markazlashgan usulda ta'minlash uchun mo'ljallangan. Ular ham KES lar kabi issiqlik stantsiyalari bo'lib, turbinalarda "ishlatilib bo'lingan" bug'ning issiqligidan sanoat ishlab chiqarish ehtiyoji, shuningdek, isitish, havoni kondensionerlash va issiqlik suv bilan ta'minlash uchun foydalanilishi bilan KES lardan farq qiladi. Elektr va issiqlik energiyasi hosil qilishning bunday kombinatsiyalangan usulida, energiya bilan alohida ta'minlashdagiga qaraganda, ya'ni elektr energiyani KES da, issiqlikni esa mahalliy qozon qurilmalarida olishga qaraganda, yoqilg'idan ancha tejiladi. Shuning uchun IEM issiqlik va elektr energiyasi ko'p miqdorda iste'mol qilinadigan hudud va shaharlarda keng tarqalgan. Umuman olganda mamlakatimizda hosil qilinayotgan elektr energiyasining 25% gacha qismi IEM larda olinadi.

IEM larni esa iste'molchilarga yaqin joylarga quriladi va tashib keltiriladigan yoqilg'idan foydalaniladi. IEM larda elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqariladi. Ular nisbatan tejimli ishlaydi va foydali ish koeffitsientlari 60–70% ga yetadi.

Elektr energiyasini IEM larda ishlab chiqarish katta isroflar bilan bog'liqdir. Shu bilan bir qatorda, sanoatning kimyo, to'qimachilik, oziq-ovqat, metallurgiya kabi sohalarida, issiqlik, texnologik maqsadlarda talab etiladi. Yashash uylarida kattagina miqdorda issiqlik suv talab etiladi.

Mamlakatimizda yoqilg'ining yarmidan ko'prog'i korxonalarining issiqlik ehtiyojlariga sarf qilinadi. Sanoatda issiqlikni iste'mol qilish o'lchami haqida tahminiy xulosani har qanday konkret korxonada hosil qilish mumkin.

- 12% – elektr energiyasi,
- 50% – foydalaniladigan issiqlik energiyasi,
- 12% – qozon qurilmasidagi isroflar,
- 2% – quvurlardagi isroflar,
- 4% – elektr generatoridagi isroflar,
- 20% – kondensatordagi isroflar.

IEM ning muhim xususiyatlaridan yana biri shundaki, issiqlik energiyasi berilishini hisobga olgan holda, elektr stantsiyasining elektr quvvatiga nisbatan issiqlik asbob–uskunalari quvvati katta bo’ladi. Bu IEM ning o’z ehtiyojlari uchun elektr energiyasi sarflashi KES dagiga nisbatan katta bo’lishiga olib keladi.

Ma’ruza:№7 Gaz turbinali va bug’-gaz qurilmali elektr stantsiyalar

Reja:

Gaz turbinali issiqlik elektr stantsiyalari.

Bug’-gaz qurilmali issiqlik elektr stantsiyalari.

Gaz turbinali elektr stansiyalar.

Gaz turbinasi deb, ishchi jismi yonuvchi gaz va havo aralashmasidan iborat bo’lgan issiqlik yuritgichiga aytiladi. Ishlash printsipi va konstruksiyasi jihatidan bug’ turbinasiga o’xshash. Gaz turbinasining oquvchi qismida gaz oqimidan issiqlik energiyasi avval kinetik va so’ng rotor aylanishi mexanik ishiga aylanadi. Gaz turbina qurilmalari bug’ turbinalariga nisbatan quyidagi afzalliklariga ega (1.5-rasm).

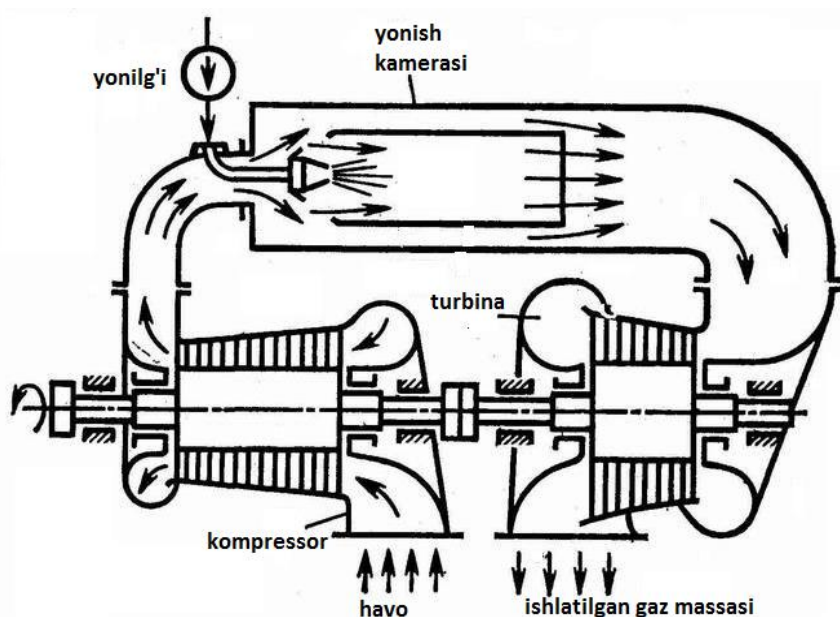
- 1) ixcham;
- 2) kondensat qurilmasining yo’qligi;
- 3) konstruksiyasining soddaligi va qulayligi;
- 4) kam metalliligi arzonligi;
- 5) sovitish uchun ko’p suv talab qilinmaydi.

Gaz turbinasining quyidagi kamchiliklari mavjud:

- 1) gaz turbinalarining tez ishdan chiqishi;
- 2) ishlatiladigan yoqilg’iga yuqori talabliligi.

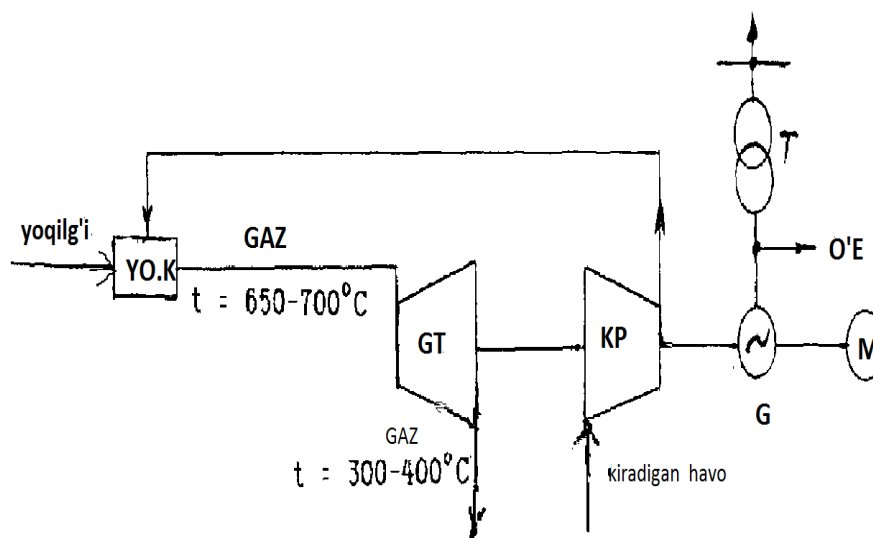
Bug’ turbinalari kabi gaz turbinalari ham aktiv va reaktiv, bir pog’onali va ko’p pog’onali bo’ladi. Gaz harakatiga qarab o’qli va radial turlariga bo’linadi. Agar gaz turbina o’qi yo’nalishida harakat qilsa, u o’qli gaz turbinasi bo’ladi. Agar gaz turbina o’qiga perpendikulyar (ko’ndalang) harakat qilsa, unda radial gaz turbinasi bo’ladi. Reaktiv gaz turbinalarining qo’llanilishi FIK va ish rejimining barqarorlanishiga olib keladi. Ishlash rejimi, issiqlik miqdori, ishlatiladigan yoqilg’i turiga qarab ko’p pog’onali gaz turbinalari 2–7 va undan ham ko’p pog’onali bo’lishi mumkin. Kam miqdorli yuklamalar uchun bir pog’onali gaz

turbinalari iqtisodiy qulay (1.6-rasm).



1-Rasm. Gaz turbinasi qurilmasi sxemasi va tsikli.

Gaz turbinalarining tejamkorligini oshirish uchun bug'–gazli qurilmalar (BGQ) ishlab chiqilgan. Ularda yoqilg'i bug' generatorining o'txonasida yoqilib, hosil bo'lgan bug' esa bug' turbinasiga yo'naltiriladi. Bug' generatoridan chiqayotgan yonish mahsulotlari, tegishli haroratgacha sovutilgandan so'ng, gaz turbinasiga yo'naltiriladi. Hozirgi paytda texnik–iqtisodiy ko'rsatkichlari yetarli miqdorda bo'lgan 200–250 mVt li BGQ mavjud.



2-Rasm. Gaz turbinali elektr stantsiyaning texnologik sxemasi:

YoK–yonish kamerasi; KP–kompessor; GT–gaz turbina; G–generator; T–transformator; M–ishga tushiruvchi motor.

Ma'ruza:№8 Hidroelektrstantsiyalar va gidroakkamulyatsion elektr stantsiyalari.

Reja:

Gidroelektrstantsiyalarni qurish va foydalanish.

Gidroakkamulyatsion elektr stantsiyalari.

Gidroelektrstantsiyalarni qurish va foydalanish

Gidroelektr stantsiyalar (1.7.a–rasm) daryolarda quriladi. Ularda suv oqimining to'g'oni yordamida hosil qilinadigan bosimdan foydalaniladi, bu bosim to'g'onning ikki tomonida suv sathi turlicha bo'lganligidan hosil bo'ladi.

Gidroelektr stantsiyalar suv resurslari mavjud joylarga quriladi va bunda iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlashdan tashqari ekin yerlarni sug'orish masalalari ham hal etiladi.

Turli **GES**-larda suv bosimi va suv sarfi turlicha bo'lganligi uchun, gidrogeneratorlarning (**GG**) aylanish davr tezligi 50 dan 750 ayl/min.-gacha bo'lishi mumkin. **GG**-larni quvvati qanchalik katta va suv bosimi qanchalik kichik bo'lsa, ularning aylanish davr tezliklari ham shuncha kichik bo'ladi. SHuning uchun **GG**-lar sekin aylanadigan mashinalar bo'lib, katta o'lchamlar va massa hamda qutblar soni ham ko'p bo'ladi.

Ularni vali vertikal joylashib, rotorini yaqqol qutbli bo'lib, quvvatli **GG**-ni rotorini diametri 14-16 m, stator diametri esa 20-22 m gacha yetishi mumkin. Ishlab chiqariladigan mashinalarning ko'pchiligi 50-125 ayl/min. aylanish davr tezligiga ega. Hozir gorizontol valga ega kapsulali **GG**-lar ham qo'llanilmoqda.



1-rasm. Daryo o'zanidagi gidroelektr stantsiyasida suv bosimini hosil qilish.

Gidroturbinaga ma'lum bosim ostida beriladigan suv turbinaning ish g'ildiragi (rotor) ni va u bilan bog'langan elektr generator rotorini aylantiradi. Bunda suv oqimining energiyasi generator hosil qiladigan elektr energiyaga aylanadi



2-rasm. To'g'onli gidroelektr stantsiyasining umumiy ko'rinishi.

Gidroelektr stantsiyalarning foydali ish koeffitsienti issiqlik elektr stantsiyalarnikiga qaraganda yuqoriroq 85 – 90 % tashkil etadi, ekspluatatsion harajatlari kam va har bir kilovatt–soat energiyaning narxi issiqlik elektr stantsiyalarinikidan bir necha marta arzon elektr energiya olishga imkon beradi, shunga qaramay, sobiq Sovet Ittifoqida ko'proq issiqlik elektr stantsiyalari qurilgan. Bunga sabab shuki, mamlakatimizda faqat elektr stantsiyalarida yaroqli past kaloriyalı yoqilg'i zahiralari ko'p, issiqlik elektr stantsiyalarini andozaviy qurilish konstruksiyalaridan tez qurish imkoni borligi, kapital mablag' kam zarur bo'lishi, issiqlik elektr stantsiyalarini gidroelektr stantsiyalariga qaraganda qisqa muddatlarda qurish va foydalanishga topshirish mumkinligi hisoblanadi.



Derivatsion gidroelektro stantsiyasi. Ixtiyoriy yuza bo'ylab oquvchi suvning quvvati, uning Q sarfi, yuqori va quyi beef lardagi suv sathlari bilan belgilanadi. Yuqori va quyi suv yuzalarining farqi bilan sathlari orasidagi farq napor deb ataladi. Oqib tushuvchi suvning quvvatini (kVt) uning sarfi (m^3/s) va napori N (m) orqali ifodalanadi:

$$R=9,81 QN$$

GES larda gidrotexnik inshootlar, trubinalar va generatorlarda yuz beruvchi isroflar bilan bog'liq ravishda, suv oqimi quvvatini faqat bir qismidan foydalanishi

mumkin. Shunday qilib, GES ning tahminiy quvvati quyidagicha hisoblanishi mumkin.

$$R=9,81 QN\eta.$$

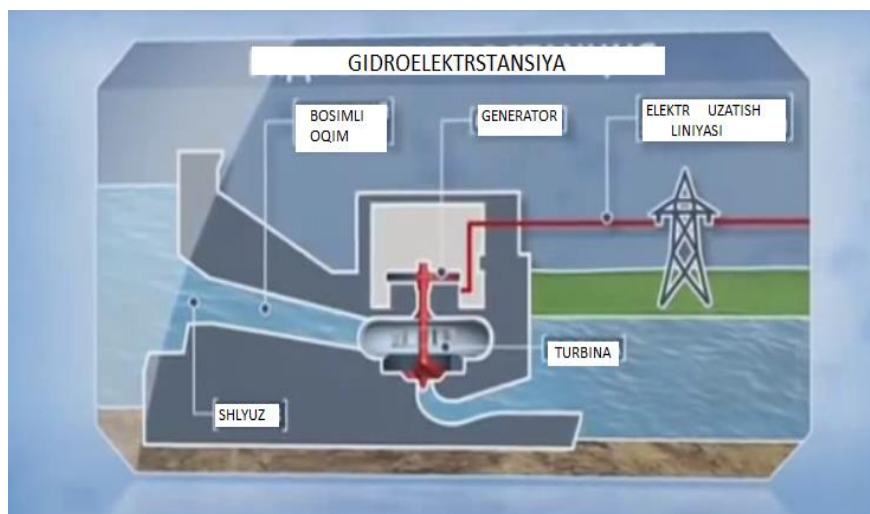
bu yerda, Q–suv sarfi, N–bosim, η –GES ning FIK.

Tekis joylardagi daryolarda N napor to'g'on yordamida, tog'li joylarda esa maxsus aylanib oquvchi – derevatsion kanallar yordamida hosil qilinadi. Hidravlik trubinalarda suvning energiyasi trubina vali aylanishining mexanik energiyasiga aylanadi. Agar unda suvning dinamik bosimidan foydalanilsa, turbina aktiv, statik bosimidan foydalanilsa – reaktiv deb yuritiladi.



3-rasm. Derivatsion gidroelektro stantsiyasi.

GES lar suv zahiralari mavjud joylarga quriladi va bunda iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlashdan tashqari ekin yerlarni sug'orish masalalari ham hal etiladi. GES agregatlari yuqori manevrli bo'ladi(1.9-rasm). Ularni ishga tushirish, tarmoqqa ulash va sinxronlash uchun 1–5 daqiqa vaqt ketadi, xolos. Stantsiya qurilgan joy iqlimga, o'sha joydagi o'rmon va qishloq xo'jaligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.



4-rasm. Gidroelektr stantsiyalarining gidrotexnik qurilmalari

sxematik qirqimi

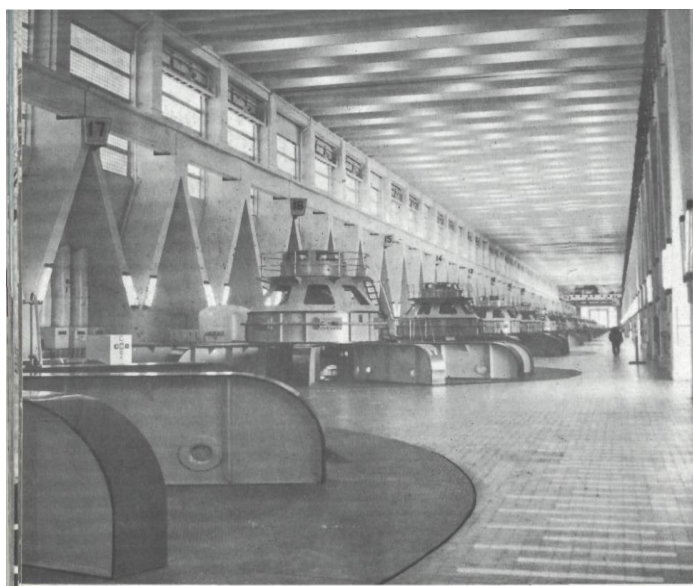
Bizning mamlakatda elektr stantsiyasini hosil qilish va taqsimlash uchun 50 gers chastotali va uch fazali o'zgaruvchan tok qabul qilingan. Uch fazali tok bir fazali tokka qaraganda ancha tejamli bo'lib, oddiy asinxron dvigatelni ham elektr yuritma sifatida ishlatishi mumkin.

Bizning mamlakatda elektr stantsiyasini hosil qilish va taqsimlash uchun 50 gers chastotali va uch fazali o'zgaruvchan tok qabul qilingan. Uch fazali tok bir fazali tokka qaraganda ancha tejamli bo'lib, oddiy asinxron dvigatelni ham elektr yuritma sifatida ishlatishi mumkin.

Gidroelektrstantsiyalar va gidroakkumulyasion elektr stantsiyalar – GES va GAES.

GES lar suv resurslari mavjud joylarga quriladi va bunda iste'mollarni elektr energiyasi bilan ta'minlashdan tashqari ekin yerlarni sug'orish masalalari ham hal etiladi. GES agregatlari yuqori manevrli bo'ladi. Ularni ishga tushirish, tarmoqqa ulash va sinhronlash 1–5 min. vaqt ketadi holos. GES larning FIK. si 85–90% ni tashkil etadi. Stantsiya qurilgan joy iqlimiga, o'sha joydagi o'rmon va qishloq ho'jaligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Nimstantsiyalar sistemadagi holatlariga ko'ra uchta kategoriyaga bo'linadi: berk (tupikli), o'tkazuvchi (tranzit) va tugun nimstantsiyalari.

Sistema tashkil etuvchi tugun nimstantsiyalariga katta talablar qo'yiladi, chunki ular katta tumanlarga elektr energiyani uzatib berganliklari uchun bu nimstantsiyalardagi avariya og'ir ahvollarga olib kelishi mumkin. Bizning mamlakatda elektr stantsiyasini hosil qilish va taqsimlash uchun 50 Gts chastotali va uch fazali o'zgaruvchan tok qabul qilingan.



La salle des machines de l'hydro-

5-rasm. Bratskiy GESining kichik mashinalar zali(Rossiya)

Ma'ruza: №9 Atom elektr stantsiyalari

Reja:

Atom elektr stantsiyalarini tuzilishi va ishlash printsipti.
AES larni foydali ish koeffitsenti. Atrof muhitga ta'siri.

Atom elektr stantsiyalarini tuzilishi va ishlash printsipti

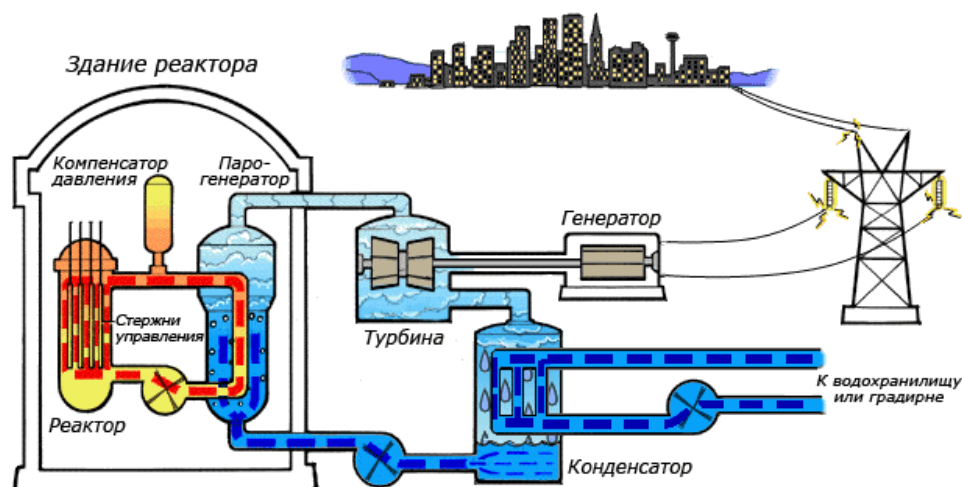
Atom energiyasi. 1990 yilga kelib dunyoning 20 ta davlatdagi atom elektr stantsiyalarning (AES) umumiy quvvati 140500 MVt ga teng bo'ldi. 2010 yilga kelib ularning quvvati tahminan 900-100 ming MVt bo'ldi.

Ilm va muhandislik fikri hozirda yangi energiya turi, boshqariladigan termoyadro sintezi ustida ishlamoqda. Bunda dengiz suvidagi vodorod izotoplaridan foydalaniladi. Sintez reaksiyasi natijasida 1 kg gazsimon deytriydan 10000 tonna ko'mirni yoqandagi energiyaga teng energiya olinadi. Termoyadro sintezidan radioaktiv chiqindilar chiqmasligi ham hozirda kelajak energiyasini olish yo'lida bir qancha texnik muammolar mavjud.

AES ning istiqbollari. Atom energetikasining elektr energiyasi ishlab chiqarishdagi ulushi ortib boradi.

Atom energetikasining asosiy ustunliklarini sanab o'tamiz:

1. AES uchun hom-ashyoni qaerda joylashganligi ahamiyatga ega emas, chunki yadro yoqilg'isi yengil va kichik o'lchamli. Lekin AES ni sovitish uchun yuqori quvvatli suv manbasi zarur;
2. Yuqori quvvatli energetik bloklarni qurish samarali, ya'ni bitta reaktor 2 GVt ga yaqin quvvat ishlab chiqarishi mumkin;
3. Yoqilg'ini o'lchamlari kichikligi uchun uni tashishga transport vositalari kerak bo'lmasligi;
4. AES si amalda atrof muhitini ifloslantirmaydi.



1-rasm. Atom elektr stantsiyalari– AES AES ning ishlash printsipti

AES larning ishonchliligi. AES larni keng miqiyosda qurilishi bilan ularni havfsiz

ishlashi va odamga zararli ta`sirlari, olimlarni o`ylashga majbur etadi.

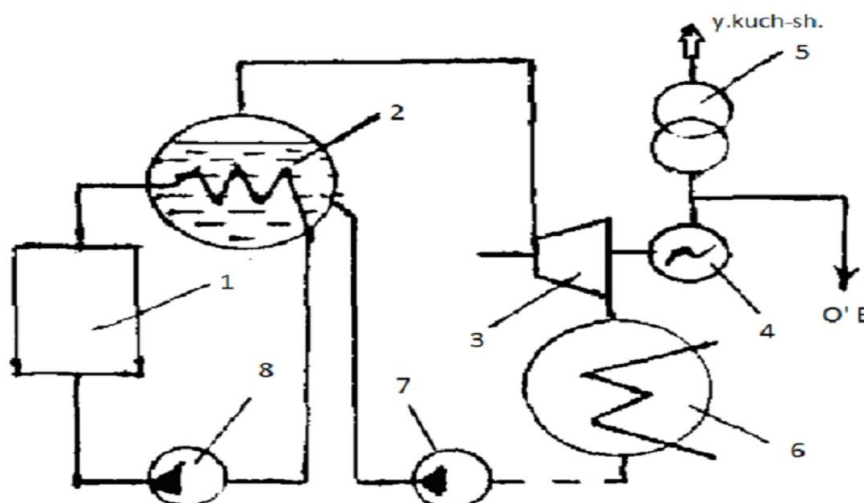
AES katta miqdorda nurlanishni chiqarmasligi uchun, bir qancha havfsizlik choralari ko`rish kerak. Xavfsizlik tushunchasini bir qancha jihatlari mavjud:

- 1) hizmat ko`rsatuvchi hodimlarning havfsizligi;
- 2) atmosfera va suvga radioaktivlikni tarqalmasligi;
- 3) stantsiya reaktorlarini avariyasiz ishlashini ta`minlash;
- 4) radioaktiv chiqindilarni qayta ishlash va saqlash;

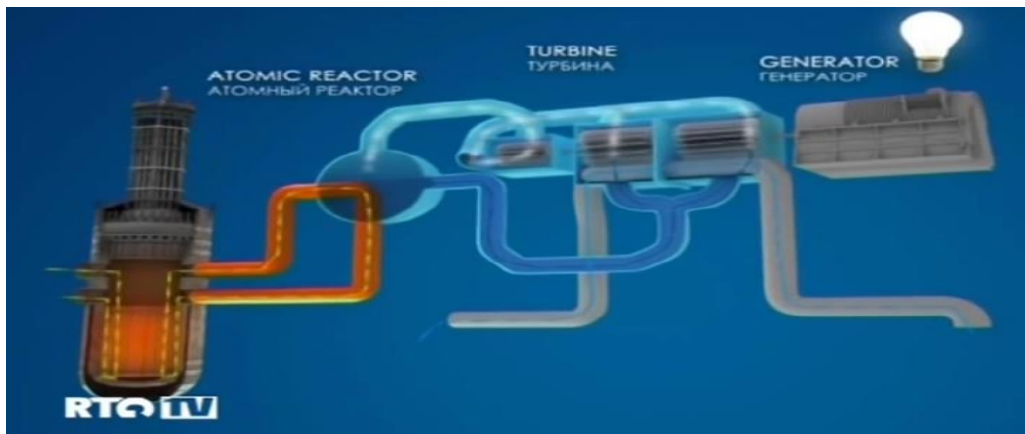
AES havfsizligini ta`minlashda birinchi navbatda uni aholi joylaridan 180-200 km uzoqlikda joylashtirish zarur. Bu joy seysmik jihatdan hatarsiz bo`lishi lozim. Atom Elektr Stansiyasi(AES) – bu mohiyati bilan issiqlik elektr stansiyalari hisoblanib, ularda yadro parchalanishi reaksiyasining issiqlik energiyasidan foydalaniladi. (1.10 a,b –rasm).

AES ning asosiy elementlaridan biri reaktorlardir. Jahondagi ko`pgina mamlakatlardagi singari bizda ham, asosan, issiqlik neytronlari ta`sirida U–235 uranining parchalanish yadro reaksiyasidan foydalaniladi. Bu reaksiyalarni amalga oshirish uchun reaktorda yoqilg`i (U–235) dan tashqari neytronlarni sekinlatgich va tabiiyki, reaktordan issiqlikni olib ketuvchi–issiqlik eltuvchi bo`lishi kerak. AES larning FIK.si 40–45 %ga yetadi. Bu elektr stansiyalaridan foydalanishdagi asosiy muammolar ularning radioaktiv chiqindilarini yo`qotish va ishonchli, avariylarsiz ishlashlarini ta`minlash masalalaridir.

AES larni ishlatishda asosan ularni qozon va reaktor qismlariga e`tiborni qaratish kerak, chunki reaktorda yoqilg`i sifatida radiaktiv modda uran atomlarini parchalash orqali undan ajralib chiqqan issiqlik miqdorini elektr stansiyani o`txonasiga berib u erda suvni bug`ga aylantirish jarayoni amalga oshiriladi. Undan keyingi barcha jarayonlar xuddi issiqlik elektr stansiyasini texnologik jarayoniga o`xshash bo`ladi.



a)



b)

2-rasm. AES ning texnologik sxemasi: b) AES ning shartli ishlash sxemasi:
 1–reaktor; 2–bug’ generatori; 3–turbina; 4–generator; 5–transformator; 6–turbina kondensatori; 7–kondensat nasosi; 8–bosh tsirkulyatsion nasos.

Ma’ruza№10 : Quyosh elektr stantsiyalari

Reja:

Quyosh elektr stantsiyalari.

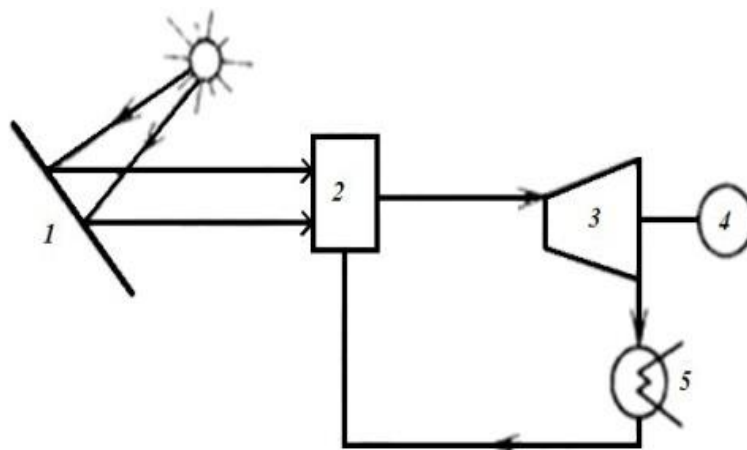
Quyosh elektr stantsiyalarini tarkibi va ulardan foydalanish.

Elektroenergiya ishlab chiqarish.

Quyosh energiyasidan ikki xil usulda elektroenergiya ishlab chiqarish mumkin.

-An’anaviy usulda: -Fotoelektr usulida.

Ana’naviy usulda – suyuqlikni isitish va hosil bo’lgan bug’ni issiqlik turbinasiga uzatish orqali amalga oshiriladi. Ana’naviy usulda quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun quyosh energiyasini yig’ib oluvchi geliostatlarning - 1 energiyasi suvga to’ldirilgan bug’ qozoniga - 2 yo’naltiriladi.



Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish sxemasi:
 1-geliostatlar; 2- qozon; 3-turbina; 4- generator; 5- kondesator (bug’ni suvga aylantiruvchi qurilma).

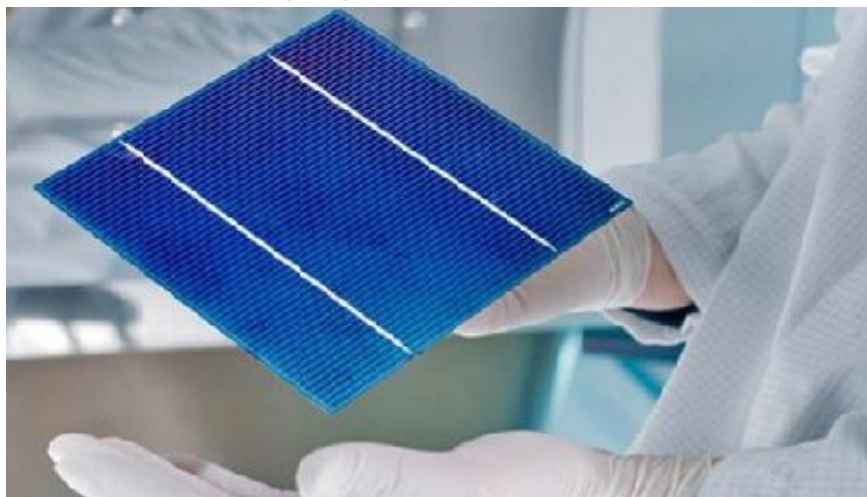
1-rasm. An’anaviy usulda energiya ishlab chiqarish sxemasi

Hosil bo'lgan bug', generatorni -4 harakatga keltiruvchi issiqlik turbinasiga - 3 uzatiladi. Turbinani harakatga keltirib ish bajargan bug' kondensatorga - 5, bug'ni suvga aylantiruvchi moslamaga uzatiladi. Ko'pgina mamlakatlarda quyosh energiyasini to'plashni zamonaviy usullari va moslamalari ishlab chiqilgan bo'lib, ularni takomillashtirish ustida izchil ishlar amalga oshirilmoqda. Kondensatordan chiqqan suyuqlik yana bug' qozoniga uzatiladi va shu tariqa jarayon davom etadi. Rasmda quyosh energiyasini suyuqlik - bug' yordamida elektr energiyasiga aylantirish sxemasi berilgan.

Fotoelektr usulda elektr energiyasi ishlab chiqarish. Ma'lumki quyosh nurini elektromagnit to'lqinlari deb qarash mumkin. Kvant nazariyasiga asosan, elektromagnit to'lqinlariga nol massali elementar zarrachalar - fotonlar deb qaraladi.

Quyosh energiyasini fotoelektrik energiyaga qayta aylantirish asosida 1887 yilda Gerts tomonidan yaratilgan, yorug'lik fotonlarning ba'zibir metallarning elektronlari bilan kirishuvi natijasida elektronlar ma'lum miqdordagi energiyaga ega bo'ladilar. Mana shu energiyadan foydalangan holda quyosh energiyasidan to'g'ridan- to'g'ri elektroenergiya olish mumkin. Bu jarayonga fotoeffekt xodisasi deyiladi.

Shunday kilib, fotoelektr yacheykalarida yorug'lik nurlanish energiyasi elektr energiyasiga aylantiriladi. Fotoelektr yacheykalarini tayyorlashda birinchi bo'lib mono yoki polikristall kremniydan foydalanilgan (rasm). Hozirgi kunda bu elementdan tayyorlanadigan yacheykalar, butun dunyoda o'rnatilgan tizimlarning 80 foizini tashkil etadi. Ularning foydali ish koeffitsenti 11÷16 foizni tashkil etadi.



2-rasm. Fotoelektr usulda energiya ishlab chiqarish sxemasi

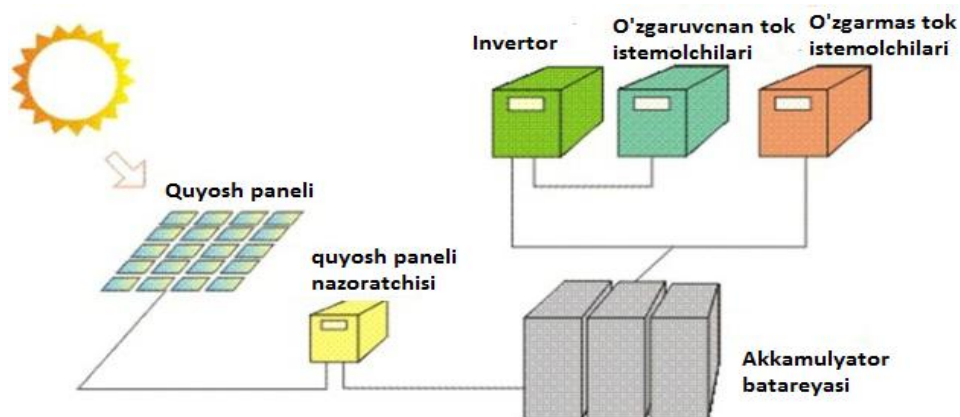
Keyingi vaqtlarda fotoelektr yacheykalar amorf kremniy, kadmiy – tellurid yoki mis-indiy-selindan yupka plyonkalar shaklida tayyorlana boshladi. Ularning foydali ish koeffitsenti qariyb 8 foizni tashkil etadi, biroq mono yoki polikristall kremniydan tayyorlanadigan fotoelektr yacheykalarga qaraganda tayyorlanishi arzonroqdir.

Hozirgi vaqtda fotoelektr yacheykalarining foydali ish koeffitsentini 30÷60 foizga

o'shish ustida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Buning uchun plyonkalarni 4÷8 marta ustma-ust o'rnatish zarur bo'ladi. Ushbu tadqiqotlar natijasida qurilma quvvati oshiriladi hamda ishlab chiqarish narxi keskin pasayadi.

Fotoelektr tizimi o'zgarmas elektr tokini ishlab chiqaradi va inverter yordamida o'zgarmas elektr toki, o'zgaruvchan tokka aylantiriladi.

Quyosh elektrostantsiyalari. Bir necha quyosh qurilma (batareya)larini bir-biriga ulab quyosh elektrostansiyalarini tashkil qilish mumkin. Hozirgi kunda dunyoda juda ko'plab quyosh elektrostantsiyalari qurilib ishga tushirilgan. Mamlakatimizning Samarqand viloyatida, Osiyo taraqqiyot bankining yordamida dunyoda eng yirik quyosh fotoelektrik stantsiyasi qurilishi rejalashtirildi.



Quyosh batareyasidan elektroenergiya olish sxemasi

3-rasm. Fotoelektr usulda energiya ishlab chiqarish sxemasi

Quyosh elektrostantsiyasi 400 ga maydonga joylashib, uning quvvati 100 MVt ni, yillik elektroenergiya ishlab chiqarish esa 200 mln.kVt/soatni tashkil qiladi. Elektrostantsiyaning qurilishi 5 yil davom etib, 2019 yilning mart oyida ishga tushirilishi kutilmoqda. O'zbekenergo» DAK mutaxassislarining hisoblariga qaraganda O'zbekiston Respublikasi hududi, quyosh energiyasi bo'yicha juda katta imkoniyatlarga ega.



Dunyodagi eng katta fotoelektrik elektrostansiyasi.



Dunyodagi eng katta quyosh elektrostansiyasi.

Kelajakda mamlakatdagi barcha qayta tiklanuvchi energiya manbalarining 99 % ni quyosh energiyasi tashkil qilishi va bu 50 mlrd. tonna neft ekvivalentiga teng ekanligi aniqlandi. Hukumatning noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha olib borayotgan tadbirlari natijasida 2031 yilda mamlakatda iste'mol qilinayotgan elektroenergiyaning 21 % qayta tiklanuvchi energiya manbalarida ishlab chiqariladigan elektroenergiya bilan qoplanadi.

Xalqaro hamjamiyatning qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha tajribalari bilan tanishish uchun, Hukumatimiz tomonidan ko'plab xalqaro ilmiy anjumanlar tashkil qilinmoqda. «Qayta tiklanuvchi energiya manbalari Markaziy Osiyoda, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda hamda uzoqda joylashgan aholi punktlarini ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarini yaxshilovchi muhim omildir» mavzusida 2008 yil noyabr oyida o'tkazilgan xalqaro anjuman ham, ushbu sohada olib borilayotgan ilmiy, ilmiy-tadqiqot, konstruktorlik va qaytalanuvchi energiya manbalariga o'rnatilgan energetik qurilmalar bilan tanishish imkonini berdi.

Hozirgi kunda quyosh energiyasidan foydalanish uchun juda katta investitsion mablag'lar kiritilmoqda. 2013 yilning noyabr oyida mamlakatimiz birinchi Prezidentining tashabbusi bilan Toshkentda, «Quyosh energetikasi texnologiyalarining istiqbollari va yo'nalishlari» mavzusida «Quyosh energiyasi bo'yicha Osiyo forumi»ning 6-yig'ilishi bo'lib o'tdi. Ushbu yig'ilishda mamlakatimiz Prezidenti tomonidan oxirgi 5 yilda quyosh energiyasidan foydalanishga kiritilayotgan investitsiyalar miqdori 520 mlrd. dollarni, shundan 2012 yilda 143 mlrd. dollarni tashkil qilganini, 2012 yilda quyosh energiyasidan elektroenergiya ishlab chiqarish 3 mlrd. kVt/soatni, shundan fotoelektrik quyosh stantsiyalari bilan 1 mlrd. kVt/soat elektroenergiya ishlab chiqarilganini ta'kidlab o'tilgan.

Ma`ruza: №11 Shamol elektr stantsiyalari

Reja:

Shamol elektr stantsiyalari.

Shamol elektr stantsiyalarini tuzilishi va ularni ishlatish.

Shamol elektr stantsiyalari.

Shamol – bu quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o'zgarib turishi natijasida havo massasining harakatidir.

Shamol insonlar tomonidan o'zlashtirilgan eng birinchi energiya manbalaridan biri hisoblanadi. Shamolning energiya zaxiralari daryolarning gidro energiyasidan 100 barobar ko'p, lekin bugungi kunda dunyo bo'yicha 107 MVt/soat energiya ishlab chiqiladi. Bu ko'rsatgich dunyo energobalansining 0,001 foizini tashkil qiladi.

1930 yilda shamolli energetik qurilmaning loyixasi ishlab chiqildi va keyinchalik Qrimda jaxonda birinchi 100 kVt quvvatga ega, diametri 30 metrga ega bo'lgan shamol parrakli generator o'rnatildi. Shamol elektr stantsiyalari (SHES) ishlab chiqargan elektr toki Rossiya davlatining Sevostopol elektr stantsiyasiga to'g'ridan - to'g'ri ulangan edi. Ammo ikkinchi jaxon urishi vaqtida bu SHES vayronaga aylantirilgan.

Shamol kuchi, generator parraklar tomonidan qamrab olingan hududga bog'liq. Misol uchun, Daniya kompaniyasining Vestas kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan 3 MVt quvvatga ega turbinalar umumiy balandligi 115 metr, balandligi 70 metr, diametri 90 metr bo'lgan. Dunoning eng yirik gigant Pver generatori Rower (Pover sitem) nemis kompaniyasi tomonidan ishlab chiqariladi. Ushbu turbinaning rotor diametri 126 metrni tashkil qiladi. Bunday stantsiyalarning quvvati 6 MVt ga, najelning og'irligi 200 tonnaga, balandligi 120 metrga teng. Sohil zonalari shamol energiyasini ishlab chiqarish uchun istiqbolli joylar hisoblanadi. Bu elektrostantsiya dengizda 10-12 km masofada joylashadi. Shamol turbinasining minoralari 30 metr chuqurlikda joylashgan qoziqlar asoslariga o'rnatiladi.



1-rasm. Shovqinsiz ishlovchi shamol generatori.

Shamoldan elektr energiya olishning afzalliklari. Shamol energiyasi, Quyosh, organik chiqindilar va suv energiyasi bilan bir qatorda doimiy yangilanadigan va shu manoda, Quyoshning faoliyatidan kelib chiqadigan va buning natijasida hosil bo'ladigan abadiy energiya manbai hisoblanadi.

Yer sathining Quyosh nurlari va Yer atmosferasining pastki qatlamlari tomonidan notekis isishi sababli, katta miqdordagi havo shamollari yerning ustki qatlamida, ya'ni 7-12 km balandliklarda harakatlanadi. Bunday shamollar ulkan miqdordagi energiyani o'zida mujassam qilib oladi. Quyoshdan yerga tushadigan barcha nurlarining yig'indi energiyaning deyarli 2% tashkil qiladi. Shamol energiyasining afzalliklari birinchi navbatda uning mavjudligi hisoblanadi. Tarqalishning kengligi va resurslarning deyarli tugallanmaganligi uning asosiy yutuqlari hisoblanadi.

Ularni ishlatish joylarida qo'shimcha energiya manbai yetkazib berilishi shart emas. Shamol o'zining yo'lida o'rnatilgan shamol qurilmalarining harakatga keltiradi va buning uchun uni boshqa yerga ko'chirishga hojat yo'q. Shamol qurilmalarini cho'llarda va tog' etaklari yoki elektr energiya simlari yetib bormaydigan xududlarda o'rnatish uning yanada afzalligini belgilab beradi. Hududlar uchun juda muhim bo'lgan quvvatni manbai va nisbatan katta bo'lmagan (100 kVtagacha) energiya iste'molchilariga qulay yetkazish imkoni yuqori elektr manbai hisoblanadi. Yuqoridagilardan tashqari shamol energiyasi odamlar uchun, tabiat, atrof-muhit va erning ichki qismiga zarar etkazmasdan ekologik xavfsiz energiya ishlab chiqarishdir.

Shamol elektr stantsiyalarining kamchiliklari. Amalda shamol generatorlarini ishlatish davrida generatorlarga tushadigan shamolning o'zgaruvchan tezligi bir qancha noqulayliklar tug'diradi. Energiya manbasi sifatida shamoldan foydalanishning asosiy to'siqlari uzoq vaqt davomida (energiya) shamolning barqaror bo'lmasligi hisoblanadi.

Shamol nafaqat ko'p yillik, balki mavsumiy o'zgaruvchanligi bilan ajralib turadi, ularning tezligi va yo'nalishni juda qisqa vaqt ichida o'zgartirishi mumkin. Shamol tezligida qisman qisqa muddatli o'zgarishlarni shamol generatori o'zi, ayniqsa shamol tezligi yuqori bo'lgan paytda, uning aylanishini sekinlashtirishi bilan qoplaydi (odatda 13-15 m/s dan keyin). Biroq, uzoq muddatli o'zgarishlar yoki shamol tezligining pasayishi shamol fermasining va butun shamol energiyasining umuman ishlab chiqarishiga ta'sir qiladi. Ammo zamonaviy shamol energiyasida bu kamchilik ko'proq davom etsa shamol generatorlarining umumiy ish hajmidagi foydali ko'rsatkichini pasaytirib yuboradi.

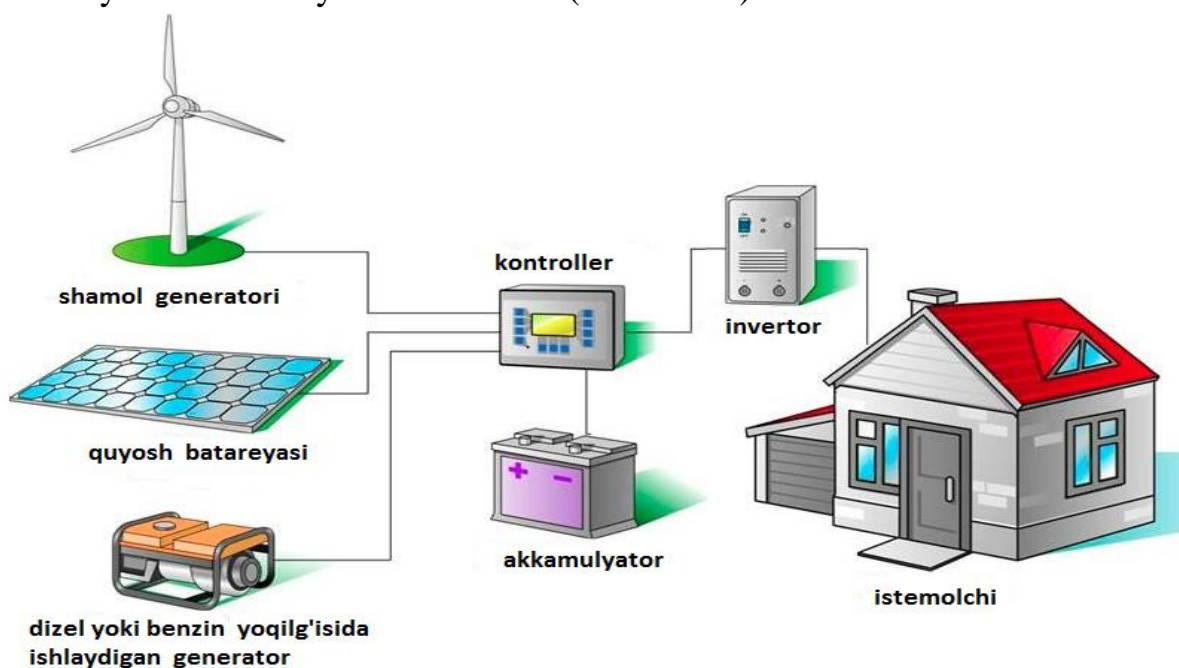
Tajribalarda aniqlanishicha shamol generatori ishlatilishining 2– yilida uning 24 soatda ishlashidagi elektr stabillik o'zgarishlarni taqqoslaganda tokning bir turg'unlikda bo'lmasligi o'rganilgan. Ya'ni shamol generatoridagi kunlik elektr

o'zgarishlarini misol qilish mumkin.

O'rtacha shamol rejimi (o'rtacha yillik shamol tezligi 5 m/s) bo'lgan zonalarda 1 km² ga har yili taxminan 1 mln. kVt soat elektr energiyasini ishlab chiqarish mumkin. Shamol oqimining kuchi shamol tezligining ko'pligiga mos keladi. Shu sababli, nisbatan kichik o'zgarishlarni hatto shamol turbinasi tomonidan ishlab chiqilgan kuchda sezilarli o'zgarishlarga olib keladi.

850 kVt quvvatli shamol elektr stantsiyasi shovqin darajasi 104 dB ni tashkil qiladi. Parraklar joylashish burchagining o'zgartirilish shovqinning qisman kamaytirishi mumkin xolos. Ammo 300 m masofada shovqin 42-45 dB gacha tushishi mumkin (baland shovqinli joylarda, bizning quloqlarimiz ko'proq azoblanishi mumkin). G'arbda shamol stantsiyalarini ishlatish bilan bog'liq asosiy muammolar 1990 - yillarning o'rtasida hal qilindi. Shovqin va titrashlar darajasi shamol tekisligining aylanish tezligini sozlash va parraklar profilini takomillashtirish orqali kamaytirishga erishilgan.

Shamol generatorlarining asosiy qismlari shamol generatori, kontroller, invertor va akkumulyatorlar batareyasi hisoblanadi (1.16- rasm).

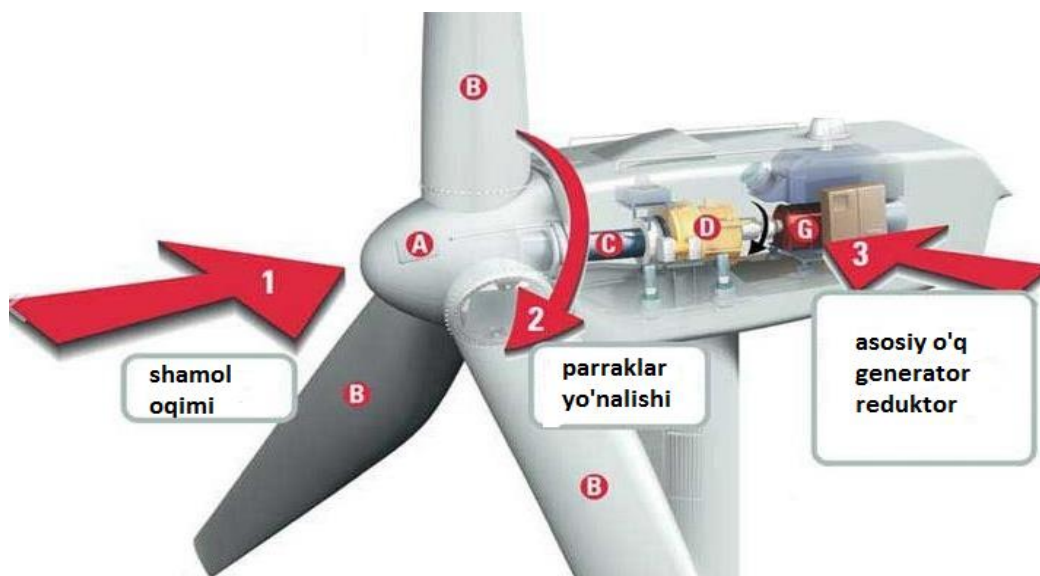


2- rasm. Shamol elektr stantsiyasi majmuasi.

Shamollarning yillik nazariy zahirasi yer yuzidagi barcha energiya zahiralardan 100 marta ortiq bo'lib, 3300 x 1012 kVt/ soatni tashkil qiladi. Ammo bu energiyaning faqatgina 10–12 % foydalanish mumkin.

Shamol tezligi 5 km soatdan yuqori bo'lishi lozim va u qanotli hamda cho'michli bo'lishi mumkin. Shamol uskunasi kanotlarini o'rnatilishiga ko'ra, u ko'ndalang va tik turlariga bo'linadi. Shamol uskunasi asosiy vositalariga quyidagilar kiradi: qanotlar-ularning uzunligi shamolning ta'sir doirasidan kelib chiqadi. Ustun - balandligi tik yo'nalishdagi shamol harakati tezligidan kelib chiqadi. Mexanik

energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi turli jihoz va qurilmalardan iborat.



3-rasm. Shamolning mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi qurilma qirqimi.

Bitta oilani eng zarur elektr energiya bilan ta'minlash uchun (yoritish, televizor, muzlatgich, telefon zaryadkasi) o'rtacha 1 kVt/soat elektr energiya sarflanishi hisoblab chiqilgan. O'zbekistonning shamol resurslarining energiya imkoniyatlarini, tarqalishini va quvvatini o'rganish bo'yicha Germaniyaning Geo-Het va Intes Copa kompaniyalari "O'zbekenergo" AJ bilan hamkorlikda tadqiqot ishlari olib borishdi va Geo-Het kompaniyasi tomonidan O'zbekistonning shamol resurslari haritasi tuzildi. Ma'lumki, shamol uskunasi o'rnatishdan oldin shamol tezligini, o'lchamini va uning imkoniyatlari aniklab olinishi shart.

O'zbekiston bo'yicha shamol elektr stantsiyalarini qurish metrologik jixatdan mos tushuvchi tumanlar jumlasiga Navoiy, Buxoro, Qashkadaryo, Toshkent tumani va Qoraqalpog'iston viloyatlarini olish mumkin.

Shamol elektr stantsiyalarini tuzilishi va ularni ishlatish.

Jumladan Qoraqalpog'iston viloyatining Qazaxdaryo qishlog'idagi parandachilik fabrikasini elektr energiyasi bilan ta'minlash maqsadida shamol stantsiyasi ishlab turibdi, Toshkent viloyatining Chorvoq qishlog'ida esa gibril quyosh - shamol elektrostantsiyasi chorvachilik kompleksining radioeshittirish qurilmalarini, yem-xashak tayyorlash, saqlash, sutni dastlabki ishlovdan o'tkazish, molxonalarni go'ngdan tozalash va mollarni parvarish qilish va xakozalarni elektrlashtirish va mexanizatsiyalashtirish jarayonlarini amalga oshirmoqda. Xozirgi kunda shamol elektr stantsiyalarini havo liniyalarini o'tkazish noqulay bo'lgan joylarda tog'li tumanlarga qurish elektroenergiyadan foydalanishning iktisodiy samaradorligini ta'minlashning natijasida ko'pgina ishlab chiqarish soxalari, ayniksa chorvachilikda foydalanish sezilarli darajada ortmoqda.



4-rasm. Shamol elektr stantsiyalari

Shamol insonlar tomonidan o'zlashtirilgan eng birinchi energiya manbalaridan biri nisoblanadi. Shamolning energiya zapaslari daryolarning gidroenergiyasidan 100 barobar ko'p, lekin bugungi kunda dunyo bo'yicha 10^7 MVt. soat energiya ishlab chiqiladi. Bu ko'rsatgich dunyo energobalansining 0,001 foizini tashkil qiladi. Butun dunyo shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha turli dasturdan ishlab chiqilgan. Nozir olimlar va injenerlar qishloq ho'jaligi hamda sanoat ehtiyojlari uchun texnika janatidan takomillashtirilgan, kuchli va ishonchli shamol dvigatellarining konstruktsiyalarini yaratdilar. Shamol energiyasi qurilmalarini 2 turga bo'lish mumkin: 1. shamol mehanik; 2. shamol energetik.

Shamol uskunasing asosiy vositalariga quyidagilar kiradi: qanotlarularning o'zunligi shamolning ta'sir doirasidan kelib chiqadi. Ustun-balandiligi tik yo'nalishdagi shamol harakati tezligidan kelib chiqadi. Mehanik energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi turli jinoz va qurilmalar.

Zamonaviy aerodinamik vintlar bilan jinozlangan shamol agregatlarida shamol harakat tezligi 6-8 km(soat va shamol ta'sir doirasi $2,6 \cdot 10^6 \text{ m}^2$ bo'lganda 150 MVt energiya olish mumkin.

Ma'ruza: № 12 Dizel va magnitoelektrik elektr stantsiyalari

Reja:

Dizel elektr stantsiyalari.

Dizel elektr stantsiyalarini ishlatish.

Magnitoelektrik elektr stantsiyalari.

Bugungi kungacha issiqlik energiyani elektr energiyaga to'g'ridan to'g'ri aylantirishning ishlab chiqilgan usullaridan biri energiyani bir turdan boshqa turga aylantirishning magnitli gidrodinamik (MGD) usulidir.



1-rasm. Dizel elektr stantsiyalari– DES.

Uning asosini Faradey qonuni tashkil yetadi. Bir turdan boshqa turga o'zgartirishning xususiyati o'zgarmas magnit maydonida ionlashgan gaz yoki plazmaning o'tkazuvchanlik vazifasini bajarishdan iborat. Gaz yoki plazma uchun manba bo'lib issiqlik elektr stantsiyalaridagi qozonlar yoki yadro reaktori xizmat qilish mumkin. MGD qurilmasi va issiqlik energo generatorining asosi hammaga ma'lum bo'lgan ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanish prinsipidan iborat.

Bugungi kundagi energetiklarimizni muhim vazifalaridan biri MGD-generatorlarni yaratishdan iboratdir, qaysiki issiqlik energiyasini to'g'ridan- to'g'ri elektr energiyasiga aylantirish imkonini berishdan iborat bo'ladi.

Bu esa, issiqlik resurslaridan to'liq foydalanish imkonini beradi. Yoqilg'ini yoqish orqali issiqlik energiya hosil qilish natijasida qozonda bug'ga aylantirib, so'ngra uni turbinaga berib, elektr energiyani hosil qilish mumkin. (bu klassik holat). Bu holat ko'pgina yo'qotishlardan iborat bo'ladi.

MGD qismida - elektr energiya olish sikli ancha qisqa FIK. (foydali ish ko'effitsiyenti). Issiqlik ideal sikli (sikl Karno) massani maksimal va minimal qiymat haroratlari bilan FIK. belgilanadi.

Hozirgi davr bug' generatorlarida temperaturani 2000°C ga ko'tarish mumkin, turbina (lopatkalarida) parraklarida esa metallning qiziqishiga qarab, 750°C oshirmaslik kerak, bu esa FIK. kamayishiga olib keladi (FIK.=0,6gacha). MGD generatorlarda esa metallni yuqori qismi temperaturasi 2700-3000°C chidaydigan materiallar iborat bo'ladi. Bu esa FIK. keng ma'noda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Issiqlikni o'tkazuvchanlikga ega bo'lgan MGD generatorida ionizatsiyalashgan gazlar yordamida amalga oshiriladi.

Gazlarni elektr o'tkazuvchanligini oshirish uchun, ularni temperaturasini 2000°C dan kam bo'lmash kerak. Shuning uchun ham bug' turbinalarini bug'ni o'zgartiruvchi MGD uskunalari bilan jihozlanishni talab qilinadi va issiq gazlarni ishlatish mumkin bo'ladi. MGD - generatorlar bilan bug' turbinalarda qo'llanishi va ularni birgalikda ishlatish FIK.ni 50-60 %, ko'tarishgi olib kelish bilan birgalikda, bir qancha yoqilg'ini isrof qilishdan saqlab qoladi. Bu esa elektr energiya ishlab chiqarishni tannarxini kamayishiga olib keladi. **MGD - generatorni ishlash prinsipi.** Hozirgi kunni energetikasi uchun, Faradeyni elektromagnit induksiya qonuni katta ahamiyatga ega. Qonunni mohiyati shundan iboratki,, agar simni elektromagnit maydoni orqali o'tkazilsa, unda E.Yu.K. paydo bo'ladi.

Simni (provodnik) qanday bo'lishidan qat'iy nazar, qattiqmi, suyuqmi yoki gazlimi - unda E.Yu.K. paydo bo'ladi.

Fanning bu bo'lagiga, ya'ni elektromagnit maydoni bilan tok o'tkazuvchi suyuqlik yoki gazlar oralig'ini munosabatini o'zgaruvchiga - magnitogidrodinamika deb yuritiladi.

MGD generatorni ishlash prinsipi Rasmda ko'rsatilgan sxemada plastinalar orasiga (1) ionlashgan gaz oqimini o'tkazish natijada, magnit maydoni orqali o'tganligi uchun E.Yu.K. hosil bo'lib agar unga qarshilik ulansa tok paydo bo'lganligini ko'ramiz. Bu holatda, ionlashgan gazda (plazmada) magnit maydoniga qarshi bo'lgan elektrodinamik kuch paydo bo'ladi (tok paydo bo'lganda).

Xuddi shu holat, bug' turbinasini va gaz turbinasini bir-bora bo'lgan munosabatda (tok o'tgan holda qarshi kuch paydo bo'lishi, magnit maydoniga nisbatan).Shu kuchlarni yengish uchun harakatlanishi issiqlikni bir turidan ikkinchi holatiga olib kelishi, to'g'ridan-to'g'ri kinetik energiya hosil qilishga olib keladi. Agarda gazning haroratini 3000°C, shu bilan birga uni ichki energiyasini oshirish bilan uni elektro'tkazuvchanligini oshirilsa, MGD generatorlarda to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasini olish imkoniyati tug'iladi.

Ma'ruza:№13 Oqim, geotermal va bioenergetik elektr stantsiyalari

Reja

Bioenergetik elektr stantsiyalari.

Oqim elektr stantsiyalari.

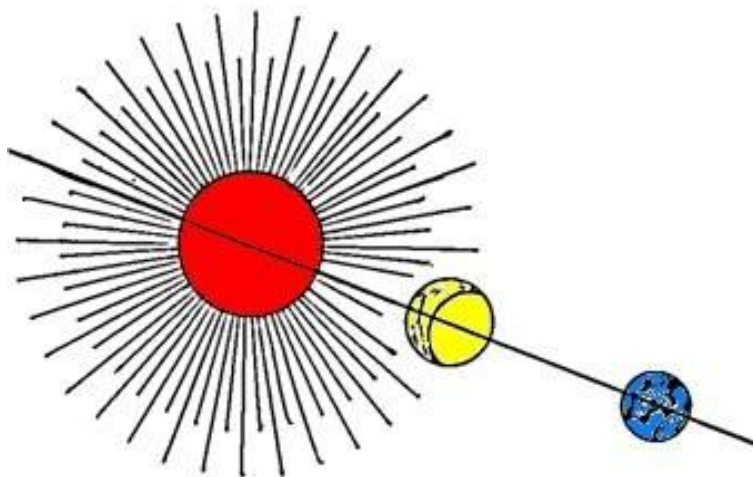
Geotermal elektr stantsiyalari.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish asoslari. Quyosh-Yer-

Oy planetalari bir to'g'ri chiziqda joylashganda, kosmik sistemalarning tortishish kuchlari natijasida dengiz va okean suvlarining sathi ko'tarilib-tushadi. Suv sathining ko'tarilib-tushish jarayoni har 6 soatu 12 minutda ro'y berib turadi. Yer sharining ba'zi nuqtalarida bu jarayon 12 soatu 25 minut yoki 24 soatu 50 minutni tashkil qiladi. Suvning ko'tarilishi bir kunda 50 minutga suriladi. To'liq bir sikl (ko'tarilib-tushish) ning davom etishi 29,53 kunga to'g'ri keladi [19, 29].

Ochiq dengiz va okeanlarda suv sathining ko'tarilib-tushish farqi 2 m dan oshmaydi. Ammo kurfazlarda, qo'ltiqlarda, daryolarning boshlanishi hamda dengiz va okeanlarga quyilish joylarida suv sathining ko'tarilib-tushish farqi 10-15 m ni va undan ham ortiq bo'lishi mumkin. Suv sathining ko'tarilib-tushish davrida ularning maksimal miqdori Atlantik okeanining Kanada qirg'oqlarida 18 m gacha, Fandi qo'ltig'ida 19,6 m gacha etadi. Sathlar tebranishining katta miqdori La-Mansh bug'ozining ba'zi joylarida 15 m gacha, Oxota dengizida 13 m gacha, Barents va Oq dengizda 10 m gacha kuzatiladi [19, 29].

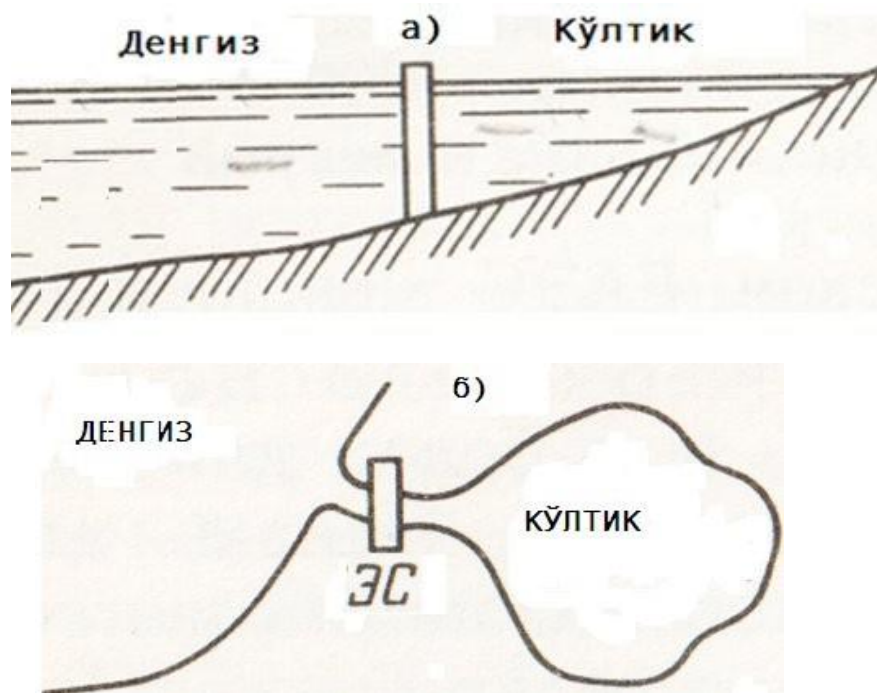


1-rasm. Quyosh, oy va erning bir to'g'ri chiziqda joylashish sxemasi.

Sathlarning ko'tarilib-tushishiga asoslangan elektstansiyaning qurish uchun sathlar farqi 10 m ni tashkil qilishi zarur. Bunday joylar er sharida atigi 30 donani tashkil qilishi mumkin. Shuning uchun ushbu elektrostansiyalarni umumiy energetikadagi o'rni unchalik sezilarli emas.

Dunyodagi dengiz va okeanlar suv sathining ko'tarilib-tushishi natijasida olinadigan energiya bir yilda 1,0 mlrd kVtni tashkil qiladi. Bu miqdor butun dunyodagi GESlar ishlab chiqaradigan elektroenergiyadan 2,5 barobar ko'proqdir.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi. Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish uchun, suv sathi ko'tarilgan vaqtda dengiz havzasining biror kichraygan joyi (qo'ltiq-suv havzasi) bекitiladi. Suv qaytgan vaqtda dengiz va ajratilgan suv havzasi sathlari orasida ma'lum kattalikda bosim hosil bo'ladi.



2-rasm. Okean va dengizlar sathining ko‘tarilib-tushishenergiyasidan foydalanish sxemasi: a- bo‘ylama kesimi; b- plani.

Hosil bo‘lgan bosim ostida har xil gidroturbinalarni ishlatib elektroenergiya olish mumkin bo‘ladi. Dengiz sathining ikkinchi ko‘tarilishida esa, ajratilgan suv havzasidagi suv sathidan dengiz suv sathi baland bo‘ladi. Natijada yana ma‘lum balandlikda bosim hosil bo‘lib, gidroturbinalarni ishlashi uchun sharoit yaratiladi.

Bosimni kamayib ketishi natijasida elektrostansiyaning to‘xtab qolishi va boshqa sabalarga ko‘ra, potensial energiyaning faqatgina 1/3qismidagina foydalaniladi. Suv sathining ko‘tarilib tushish elektrostansiyalari qurishga qulay bo‘lgan joylar juda kam. Bunday elektrostansiyalar samaradorligini oshirish uchun ikki, uch va undan ko‘proq xavzali, odatdagi turbina o‘rniga ikki mashinali nasos turbinalar qo‘llaniladi.

Ichki oqimlar

Okean va dengizlarda hosil bo‘ladigan ichki oqimlar.

Yer yuzining 3/2 qismi okeanlar, dengizlar va daryolar bilan qoplangan. Ulardagi suv resurslari har xil holatda – to‘lqinlar, qirg‘oqqa kelib urilishlar, suv yuzidagi va har xil chuqurlikdagi oqimlar shaklida juda katta miqdorda qaytalanuvchi energiya olib yuradilar. Ulardan foydalanish orqali juda katta miqdorda ekologik toza energiya olish mumkin.

Dunyo okeani akvatoriyasida har xil yo‘nalishlarda oqimlar bir-biri bilan kesishadi. Oqimlar ustki va chuqurlikda bo‘lishi mumkin. Ularning ba‘zi birlari juda ulkan aylanalar bo‘ylab harakatlanadi. Ularni yo‘nalishlari va tezliklari har xil hamda juda katta kinetik energiya ($7,2 \times 10^{12}$ kVt soat / yilga teng

elektroenergiya) zahiralari ega.

Oqimlarning turlari. Okean va dengizlardagi oqimlarga quyidagilar kiradi Golfstrim; Kuroshio; El-Nino;

Ekvatorial oqimlar; g'arbiy shamollar oqimi; iqlim; Passat (quruq) shamollar–tropiklardan ekvatorga tomonesib turadigan quruq shamollar. Har xil tashqi alomatlariga qarab oqimlar doimiy va davriylarga bo'linadi. Doimiy oqimlar yildan yilga o'rtacha miqdorda qolishi, ya'ni yo'nalishi, o'rtacha tezligi va massasi o'zgarib qolishi mumkin. Davriy oqimlarda yuqoridagi xarakteristikalar davriy o'zgarib turadi. Masalan, Musson oqimlari – Musson shamollari hosil qiladigan, qishda okeandan dengiz tomon, yozda dengizdan okean tomon yo'nalgan oqimlar.

Oqimlar issiq va sovuq bo'lishi mumkin. Okean oqimlar suvni okeanning bir joyidan ikkinchisiga ko'chirib yuradi. Ko'chib yurgan oqimlar o'zidagi issiqlikni sovuq suvlarga berib asta-sekin sovuydi. Agar oqimning temperaturasi o'zini o'rab turgan suv oqimi temperaturasidan yuqori bo'lsa, issiq oqim, past bo'lsa sovuq oqim deyiladi.

Oqimlar suv yuzasida hamda suv osti yoki chuqurlikda hosil bo'lishi mumkin. Agar oqim okean yoki dengiz tubida hosil bo'lsa, bunday oqimlar tubdagi oqimlar deyiladi.

Oqimlar har xil belgilariga qarab klassifikatsiyalanadi: ularni hosil qiluvchi kuchlarga nisbatan; barqarorligiga nisbatan; suv qatlamlari chuqurligida joylashishiga nisbatan; harakatlanishiga nisbatan; fizik va kimyoviy xossalari nisbatan.

Hosil bo'lishiga nisbatan: gradientli (zichlik, to'ldiruvchi, barogradientli, seyshli, oqimli yoki oqava), shamol ta'sirida (dreyf) va suv sathining ko'tarilib tushishi oqimlariga bo'linadi.

Okean yoki dengizning bir qismida qandaydir sabablarga ko'ra bo'shab qolgan hajmni to'ldiradigan oqimlarga to'ldiruvchi oqimlar, yoki har xil zichlikdagi (mas., Golfstrim) oqimlarga gradientli oqimlar deyiladi.

Suv yuzasiga shamolning (tangensial) ishqalanishi natijasida dreyf oqimlari hosil bo'ladi. Suv sathining ko'tarilib-tushishi natijasida hosil bo'ladigan oqimlar. Kosmik sistemalar(quyosh-oy-er)ning tortishish kuchlari natijasida dengiz va okean suvlarining sathi ko'tarilib-tushish jarayoni. 3-rasmda okean va dengizlarda hosil bo'ladigan oqim turlari ko'rsatilgan.

Golfstrim oqimi. Dengiz va okeanlardagi oqimlar orasida eng kattasi Golfstrim oqimidir. Golfstrim (Inglizcha «Golf»-ko'rfaz, qo'ltiq; «Strim»-oqim, ya'ni ko'rfazdagi oqim ma'nosini bildiradi.)Atlantika okeanining shimoliy qismida hosil bo'ladigan issiq oqim. Bu oqim XVI asr boshlarida dengizchilar tomonidan aniqlangan va Florida oqimi deb atalgan

1772 yilda amerikalik olim Bendjamin Franklin bu oqimni Golfstrim oqimi deb atashni taklif qilgan. Golfstrim oqimi Meksika qoʻltigʻining oqova suvlari sifatida Florida boʻgʻozida-yarim orolida hosil boʻladi. Bu oqimi $2160 \text{ m}^3/\text{kun}$ (er yuzidagi barcha daryolar sarfidan 20 barobar koʻp) hajmda YUktan bugʻozi orqali okeanga chiqadi va Antil oqimi bilan qoʻshiladi hamda 6-10 km/soat tezlikda SHimoliy Amerikaning Atlantika qirgʻoqlari boʻylab Nyufaundlend sayozliklari orqali shimoliy-sharqqa qarab harakatlanadi. Bu erda oqim, sovuq Labrodor oqimi va shimoldan kelayotgan sovuq oqim bilan uchrashadi. SHundan sung Golfstrim oqimi, sharqiy yoʻnalishda Evropa qirgʻoqlari boʻylab harakatlanadi (4-rasm). Golfstrim oqimi Atlantika okeanining shimoliy qismi hamda Shimoliy muz okeanining yaqin qismiga tabiatiga va Yevropa mamlakatlarining iqlimiga juda katta taʼsir koʻrsatadi.



3-rasm. Golfstrim oqimining yoʻnalishlari.

Oxirgi vaqtlarda dunyo boʻylab, issiq Golfstrim oqimi sekinlashmoqda, sovumoqda va natijada okean qaʼriga kirib ketmoqda degan tashvishli xabarlar tarqalmoqda. Agar rostdan ham bu jarayon davom etayotgan boʻlsa, Yevropa mamlakatlarining yillik temperaturasi oʻrtacha 12°S gacha pasayib ketishi kutiladi. Natijada Yevropada kichik muzlik davri boshlanishi mumkin.

Polyak va Italiya olimlarining Golfstrim oqimida olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlari va kosmik er yoʻldoshlaridan olingan rasmlar shunday xulosalar qilishga imkon beradi.

Golfstrim oqimi Florida yarim orolidan Shpitsbergen va Novaya Zemlya orollarigacha boʻlgan 10 ming km uzun-likda harakatlanadi. Golfstrim oqimining kengligi janubdan shimolga qarab 75 km dan 200 km gacha kengayib boradi, chuqurligi 700-800 m ni, tezligi 2 m/s ni tashkil qiladi, suv yuzasidagi temperatura $10-20^{\circ}\text{S}$ dan $24-28^{\circ}\text{S}$ gacha oʻzgarib turadi

Bunday jarayonni kelib chiqishiga: iqlimning oʻzgarishi natijasida erigan muzlar bilan okeanning shoʻr suvlari aralashishi natijasida toza suv hosil boʻlishi, 2010 yilda Meksika qoʻltigʻida falokat tufayli "British petroleum" kompaniyasining okeanganeft yoyilib ketishi va nihoyat tarixiy sikl ham sabab



4-rasm. Golfstrim oqimi o'ldamlarining o'zgarishi.

bo'lishi mumkin. Chunki bundan 10-60 ming yillar oralig'ida 17 marta bunday jarayonlar kuzatilgan, ammo oxirgi 10 ming yil davomida bunday hodisa ro'y bermagan.

Bu oqimning energiyasidan foydalanish uchun to'g'ri suv qabul qiluvchi diametri 168 m li 242 dona (har birining quvvati 83 Mvt) turbinalarni, kema qatnoviga halaqit bermasliklari uchun 30 m chuqurlikka o'rnatish rejalashtirilgan. Gibraltar bug'ozida ham xuddi shunday oqim energiyasidan foydalanish loyihalashtirilgan.

To'lqinlar energiyasi.

Inson necha ming yillardan buyon daryo, dengiz, okeanlar to'g'risida tanish bo'lgani bilan ularda hosil bo'ladigan to'lqinlar energiyasidan foydalanishga oz harakat qilingan. Dengizlarda hosil bo'ladigan to'lqinlar energiyasi to'g'ridan – to'g'ri shamol energiyasiga bog'liq bo'lgani bilan o'z navbatida shamol energiyasi ham quyosh energiyasiga bog'liqdir.

Biroq quyosh energiyasiga nisbatan dunyodagi to'lqinlar energiyasi zaxiralari juda kam miqdorni tashkil qiladi. Dunyo okeanining energetik zaxiralari (har hil hisoblarga ko'ra) 10 mlrd. kVt dan 90 mlrd. kvt gacha hisoblanadi. Biroq bu energiyaning faqatgina 2,7 mlrd. kVt/soati foydali hisoblanadi, ammo mana shu miqdor ham dunyodagi barcha elektrostansiyalar quvvatiga taxminan teng va suvningko'tarilib tushishi energiyasidan 1,5 baro- bar ortiqroqdir [33].

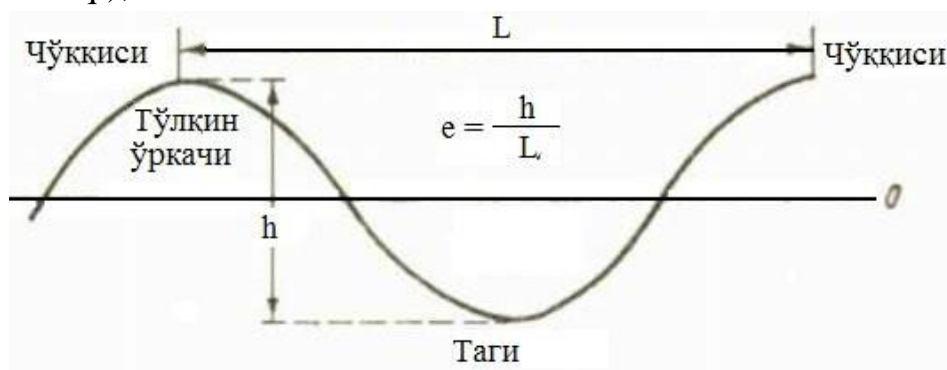
To'lqinlar energiyasini qaytalanuvchi energiya manbasi hisoblanib, uni mexanik energiyaga aylantirish, injenerlar oldiga qo'yilgan asosiy masalalardan hisoblanadi Mexanik, gidravlik yoki boshqa energiya turlariga aylantirilgan to'lqinlar energiyasidan foydalanib, uni elektroenergiyaga aylantirish mumkin bo'ladi.

To'lqin energiyasidan foydalanish bo'yicha birinchi ixtirochiga patent 1799 yili(Parij)da berilgan. Xozirgi vaqtda to'lqin energiyasidan foydalanish bo'yicha 1000 dan ortiq har hil ixtiro va takliflar mavjud (AQSH, BuyukBritaniya, Fransiya



5-rasm. Okean va dengizdagi hamda qirg‘oqqa uriluvchi to‘lqinlar.(Rossiya).

Okean va dengizlardagi to‘lqinlar, ularning o‘lchamlari va energetik xarakteristikalari. Dengiz va okeanlardagi to‘lqinlar asosan shamol yordamida hosil bo‘ladi. Ammo quyidagi sabablarga ko‘ra ham to‘lqinlar hosil bo‘lishi mumkin suv sathini ko‘tarilib-tushishiga (oy, yer va quyoshning Suv sathining o‘zgartiruvchi kuchlariga) nisbatan; barometrik (atmosfera bosimining keskin o‘zgarishiga nisbatan); seysmik-sunami (kuchli yer qimirlashi yoki vulqonlar otilishiga nisbatan); kemalar harakati tufayli hosil bo‘ladigan to‘lqinlar. Har bir to‘lqin quyidagi elementlari bilan xarakterlanadi (7-rasm): to‘lqinning o‘rkachi-cho‘qqisi (to‘lqin o‘rkachining eng yuqori nuqtasi); to‘lqinning tagi (to‘lqin tagidagi eng past nuqta); to‘lqin balandligi – h (to‘lqin o‘rkachi va tagi oralig‘idagi masofa); to‘lqin uzunligi – L (ikkala o‘rkach orasidagi gorizontal masofa); to‘lqinning davri – T (to‘lqinni o‘z uzunligi masofasini o‘tishi uchun zarur bo‘lgan vaqt);



6-rasm. To‘lqinning elementlari.

Geotermal energiya

Geotermal energiyadan foydalanish asoslari. Geotermal so‘zi grekchadan geother va thermy–issiqlik so‘zlari bo‘lib, geotermal energiya Yer issiqligi energiyasi deb

ataladi. Yer qarida juda katta issiqlik miqdori mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas-tuganmas energiya olish mumkin. Hisoblarga ko'ra, er bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, yer yuzidagi hamma organik yoqilg'i zaxirasidan olinadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammo bu issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadi holos.

Yer qa'rida juda katta issiqlik zahiralari mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas – tuganmas energiya olish mumkin.

Hisoblarga ko'ra, yer bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilg'i zaxirasidan olinadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammo bu issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadi xolos. Bu suvlar ikkiga bo'linadi.

Termal (issiq) suvlar – ularning temperaturasi 100°S gacha bo'ladi. Paragidrotermal suvlar – ularning temperaturasi 100°S dan ortiq bo'ladi. O'rta Osiyoda temperaturasi $40\text{--}200^{\circ}\text{S}$ atrofida o'zgaradigan umumiy oqimsarfi $0,55 \text{ mln. m}^3/\text{kun}$ geotermal suvlar zahirasi mavjuddir.

Hozirgi vaqtda geotermal suvlardan faqatgina xalq xo'jaligining kommunal xo'jaligida (uylarni isitish va issiq suv bilan ta'minlash), parniklarda va davolash maqsadlarida ishlatiladi.

Energetika va issiqlik bilan ta'minlashda asosan temperaturasi yuqori va kam mineralizatsiyali suvlar qimmatli hisoblanadi. Chunki mineralizatsiyasi oz bo'lsa, jihozlarning zanglashi va ularning devorlariga tuzlarni o'tirib qolishi kam bo'ladi.

Yer bag'rida gidrotermal suvlar juda chuqurda (1000 m pastda, iste'mol qilish mumkin bo'lgan suvlardan pastda) joylashadi. Hisoblarga qaraganda har 30–40 m chuqurlikda er qa'ridagi suvlarning temperaturasi 1°C ga oshar ekan. Ba'zi bir joylarda ular 200 – 300 m chuqurlikda xam (Kamchatka, Kuril orollarida) joylashishi mumkin. Kam holatlarda ular issiq bug'li buloqlar shaklida ham uchraydi.

Kamchatkada 100 dan ortiq er yuziga chiqib turgan yuqori temperaturali termal suvlar mavjuddir. 1941 yilda geyzerlar vodiysi topildi. Shu vodiydagi Ulkan geyzeri 100°C temperaturadan ortiq bug'li suv aralashmasini 300 m balandlikka otib turadi. Kamchatkadagi manbalar faqat yuqori temperaturasi ($170\text{--}200^{\circ}\text{S}$) bilan emas, balki kichik mineralizatsiyasi ($0,6\text{--}5,0 \text{ g/l}$) bilan ham ajralib turadi.

Dunyodagi geotermal suvlardan olinadigan energiya miqdori 60.000 MVt ni tashkil qiladi. 1984 yilda geotermal suvlardan faqatgina 1800 MVT energiya olingan shulardan: Amerika-500; Italiya-420; Meksika-75; Yaponiya-70.

Geotermal suvlardan elektr energiyasi olish asosan, er yuzida energetik krizis boshlanishi va ekologik toza energiya olish uchun ko'rash avjiga chiqqandan so'ng boshlandi.



7-rasm. Vulqonli rayonlarga o‘rnatish mumkin bo‘lgan geotermal Paragidrotermal (a) va termal (b) suv manbalari.

Elektrostansiyaning sxemasi:

1-geotermal quduq; 2-bug‘ga aylantiruvchimoslama; 3-turbina;4-konden-sator; 5-nasos; 6-suvli issiqlik almashtirgich.

Termik suvlardan foydalanib elektr energiyasi olish qurilmalari xuddi issiqlik elektrostansiyalariga o‘xshash, faqatgina termik elektrostansiyalarida bug‘ qozoni bo‘lmaydi xolos, geotermal elektrostansiyalarga yoqilg‘i kerak bo‘lmagani uchun uni ishlashi uchun transportni xam keragi bo‘lmaydi. Quyida geotermal elektrostansiyaning sxemasi keltirilgan (83-rasm). Bugungi kunda dunyodagi geotermal elektrostansiyalarinig umumiy quvvati 10751 megavattni tashkil qiladi.

Geotermal elektrostansiyalari va ularning ishlash prinsipi.

Geotermal energiyaning topib ishlatish - axtarib topish, unga ishlov berib ma’lum energiya holatiga olib kelish hamda iste’molchiga sifatli energiya etkazib berish jarayonidan iboratdir. Issiqlik energiyasi olib yuruvchi geotermal energiyani axtarib topishni quyidagi klassifiakatsiyasini keltirish mumkin .

Er sathidan 50-100 m va undan ortiq chuqurlikda joylashadigan geoter-

Biomassa energiyasidan foydalanish.

Biomassa va uning tarkibi. Biomassa – o‘simlik va hayvonot dunyosidagi barcha organik moddalarni kelibchiqishini birlashtiruvchi termindir. Biomassa birlamchi - o‘simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar va boshqalar hamda ularning uzoq yillik jarayonlardan sung boshqa turdagi yoqilg‘iga aylanishi va ikkalamchilarga (biomassani qayta ishlashda hosil bo‘ladigan chiqindilar hamda inson va hayvonlarning hayoti davomida foydalaniladigan mahsulotlar) bo‘linadi. O‘z navbatida chiqindilar ham birlamchilarga – birlamchi biomassani qayta ishlaganda

hosil bo'ladigan chiqindilar (xashak, poya va barglar, qirindilar, spirt quyqasi, shox-shabbalar) va ikkalamchilarga-inson va hayvonot dunyosining fiziologik olmoshishi mahsulotlari kiradi.



8-rasm. Bioyoqilg'i xom ashyolari:

a-qoratollardan barpo qilingan bioyoqilg'i maydonlari; b-o'simlik dunyosininguzoq yillik biologik jarayonlardan sung torf holatidagi ko'rinishi

Bundan tashqari ba'zibir Yevropa mamlakatalarida, elektr energiyasi olishda, xom ashyo sifatida o'rmonlarni haddan ko'p kesilishini oldini olish uchun maxsus tez o'sadigan o'simliklardan foydalanishadi. Masalan Shvetsiyada, biomassa uchun maxsus tez o'sar qoratollar ekiladi. Qoratollar ekiladigan maydonlar miqdori, biomassa bilan ishlaydigan elektr stansiyalarining biomassa yoqilg'isi bilan ta'minlanishiga nisbatan belgilanadi. Bunday stansiyalar biologik yoqilg'i sifatida biomassadan tashqari, biomassaning uzoq yillik biologik jarayonlardan keyingi ko'ri-nishidagi torf va boshqa yoqilg'ilardan ham foydalanishi mumkin.

Biomassa keng ko'lamli qayta tiklanadigan energiya resurslari demakdir va yog'och, sanoat, qishloq xo'jaligi va maishiy chiqindilarni o'z ichiga oladi. Biomassadan energetika manbai sifatida yoqish, gazlashtirish, piroliz, spirt yoki biogaz olish uchun biokimyoviy qayta ishlash orqali foydalanish mumkin. Bu jarayonlarning har biri, belgalangan maqsadda qo'llanish sohasiga ega.

Ba'zibir ma'lumotlarga ko'ra, biomassadan olinadigan energiyaning dunyo energetikasiga qo'shadigan hissasi 12 % ni tashkil qiladi. Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida biomassadan olinadigan energiya miqdori, umumiy energiyaning atigi 3 % ni, ammo ba'zi mamlakatlada masalan, Avstriyada - 12%, Shvetsiyada - 18% va Finlyandiyada - 23% ni tashkil qiladi.

Birlamchi biomassani tabiiy holda quruqlikda va suvda o'sadigan o'simliklar tashkil qiladi. Biomassa fotosintez natijasida hosil bo'ladi, ya'ni fotosintez natijasida quyosh energiyasi, o'sayotgan o'simlik massasida to'planadi. Fotosintezning energetik foydali ish koeffitsienti o'rtacha 5 % ni tashkil qiladi.

Energiya olish maqsadida birlamchi biomassadan, ana'naviy yoqilg'ilar o'rnini qoplaydigan yoqilg'i sifatida foydalaniladi. Birlamchi biomassaga, o'rmon va yog'ochni qayta ishlash sanoati hamda qishloq xo'jalik mahsulotlari chiqindilarini kiritish mumkin.

O'zbekistonda sug'oriladigan qishloq xo'jalik maydonlarini asosan g'oz, g'alla, tamaki, kungaboqar va poliz ekinlari egallaydi. Hozirgi kungacha g'ozaning poyasidan qisman spirt, qog'oz va bir qancha qurilish materiallarini ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida foydalanib kelinadi. Qolgan o'simliklarning poyalari tashlab yoki yoqib yuboriladi. Mana shu qishloq xo'jalik chiqindilaridan ham biomassa, ya'ni bio yoqilg'i sifatida foydalanish mumkin. Dunyodagi eng katta biomassa yoquvchi elektrostansiyasi haqida ma'lumot keltirilgan.

Biogaz, uning tarkibi, hosil bo'lish jarayoni va miqdori.

Biologik chiqindilarni to'g'ridan-to'g'ri yoqish yo'li bilan energiya olishdan tashqari biogaz ham olish mumkin. Biogaz nima? Biogaz, har xil biologik mahsulotlarni havosiz muhitda fermentatsiya-achishi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotdir.

Biogaz-gazlarning aralashmasi. Uning asosiy tashkil qiluvchilari: metan (SN₄) - 55-70% , uglerod dioksidi (SO₂) – 28-43% va oz miqdordagi masalan, 500 promill vodorod sulfid (N₂S) va boshqa gazlardir. O'rtacha 1 kg organik modda 70 % biologik parchalanganda 0,18 kg metan, 0,32 kg karbonot anhidrid, 0,2 kg suv va 0,3 kg ajralmaydigan qoldiqqa bo'linadi. Fermentatsiya natija- sida hosil bo'lgan gazlardan uylarni va suvni isitishda, ovqat tayyorlashda va boshqa maqsadlarda foydalanish mumkin. Ayniqsa asosiy energetik tarmoqlar- dan uzoqda joylashgan qishloqlarda biogazdan foydalanish, qishloq aholisi uchun juda ko'p qulayliklarni yaratishga xizmat qiladi.

Biogaz va organik o'g'itlar hosil bo'lish jarayoni maxsus bioreaktorlar-metantenklarda amalga oshiriladi. Unitilgan yoqilg'i manbasi hisoblangan biogaz, qadim Xitoyda birinchi bo'lib foydalanilgan. Shuning uchun hozirgi kunda, biogaz ishlab chiqarish bo'yicha dunyoda etakchi o'rinlarni Xitoy egallaydi. O'tgan asrning 70-yillari o'rtalarida bu mamlkatda bir millionga yaqin metantenklar qurilib ishga tushirilgan. Hozirgi vaqtda ularning soni 20 mln. dan oshib ketgan. Xitoy Xalq Respublikasida milliy energoiste'molining 30 % biogaz hisobidan qoplanadi [41].

Biogaz ishlab chiqarish bo'yicha dunyoda ikkinchi o'rinni Hindiston egallaydi. O'tgan asrning 30-yillarida dunyoda birinchi bo'lib Hindistonda biogaz olish texnologiyasini rivojlantirish bo'yicha milliy dastur qabul qilingan. 2000-yilning oxirlarida Hindistonning qishloqlarida qurilgan metantenklarning soni 1 mln. dan oshib ketdi. Natijada bir qancha qishloqlarning energiya bilan ta'minlanishi hamda ularning sanitar-gigienik holati yaxshilandi, o'rmonlardagi

daraxtlarni kesish keskin kamaydi va tuproqning tarkibi yaxshilandi. Bugungi kunda Hindistonda kunlik biogaz ishlab chiqarish miqdori $2,5\div 3,0$ mln. m^3 dan oshib ketdi.

Nepalda milliy biogaz kompaniyasi tashkil qilindi va u faol bilan ish olib bormoqda. Yaponiyaning 8 dona chorvachilik xo'jaliklarida qurilgan biogaz qurilmalari muvaffaqiyatli ekspluatatsiya qilinmoqda.

Dastlabki hisoblar shuni ko'rsatadiki, chiqindilar bilan aralashtirilgan 1 tonna o'simlik biomassasidan $350 m^3$ (metan, vodorod) gaz olish mumkin. Bir sigirning go'ngidan bir kunda $4,2 m^3$ gacha biogaz olish mumkin. $1 m^3$ biogazning energiyasi, $0,6 m^3$ tabiiy yoqilg'i gaz, $0,74 l$ neft, $0,65 l$ dizel yoqilg'isi, $0,48 l$ benzin va boshqalarning energiyasiga to'g'ri keladi. Biogaz qo'llash bilan yoqilg'i mazuti, ko'mir, elektroenergiya va boshqa elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi manbalar tejaladi. Biogaz qurilmalarini tadbiq etish, chorvachilik va parrandachilik fermalarining hamda ular joylashgan atrof-muhit ekologiyasini yaxshilaydi.

Bir kilogramm go'ngdan qancha gaz olish mumkin? Bir litr suvni qaynatish uchun 26 litr gaz sarflanshini hisobga olib quyidagi chiqindilardan qancha suvni qaynatishga etarli gaz olish mumkinligi aniqlangan:

qoramolning 1 kg go'ngidan $7,5\div 15$ litr suvni qaynatishga;
cho'chqaning 1 kg go'ngidan 19 litr suvni qaynatishga;
qushlarning 1 kg tezagidan $11,5\div 23$ litr suvni qaynatishga;
dukkakli ekinlarning 1 kg poxolidan 11,5 litr suvni qaynatishga;
kartoshkaning 1 kg poyasidan 17 litr suvni qaynatishga;
pomidorning 1 kg poyasidan 27 litr suvni qaynatishga.

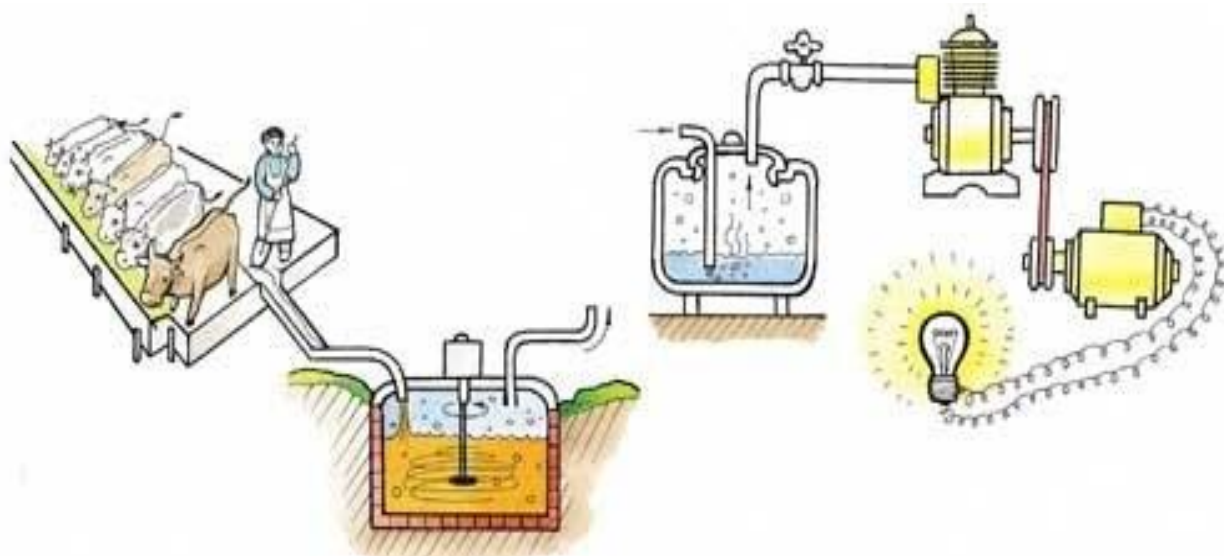
Biogazning afzalliklaridan biri, hohlagan joyda issiqlik va elektroenergiya ishlab chiqarishdan iboratdir. Chiqindilarni biokonversiya jarayoni, energetik muammoni hal qilishdan tashqari yana ikkita masalani hal qiladi. Birinchidan, achigan go'ng odatdagi go'ngga qaraganda qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini $10\div 20$ % oshiradi.

Ikkinchidan, chiqindilar achigan vaqtda go'ng tarkibida ko'p miqdorda bo'lgan begona o'tlarning urug'lari, har xil mikroblarning birikmalari, gelmintinurug'lari va yoqimsiz hidlar yo'qotiladi.

Biogaz olish qurilmalari va ulardan foydalanish jarayoni Biogaz olish qurilmalarining sxemasi va konstruktiv-texnologik parametrlari, qayta ishlanadigan xom ashyoning hajmiga, achitiladigan xom ashyo materialining xossalriga, issiqlik-namlilik rejimiga, xom ashyoni yuklash va achitish usuligi va boshqa bir qancha faktorlarga bog'liqdir.

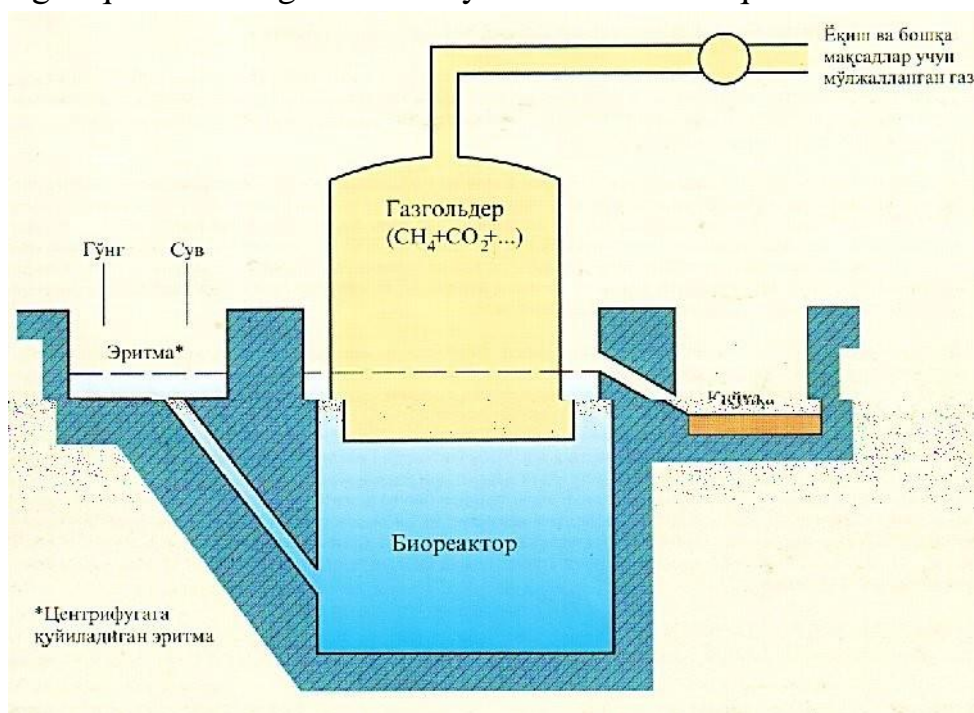
Biogaz qurilmasining asosiy jihozi-issiqlik almashtiruvchi germetik yopilgan idish (issiqlik uzatuvchi $50-60$ °C gacha qizlirilgan suv), go'ngni kiritish

va chiqarish hamda hosil boʻlgan gazni chiqarib ketish moslamalaridir. Bioenergiya olishning toʻliq jarayoni koʻrsatilgan.



9-rasm. Bioenergiya olish jarayoni.

Biogaz qurilmalari xilma-xil boʻlib, ularning konstruksiyasi, mahalliy sharoitgahamda biogaz olish uchun xom ashyo miqdoriga bogʻliqdir. Quyida baʼzibir biogaz qurilmalaring konstruksiyalarini koʻrib chiqamiz.



10-rasm. Biogaz reaktorining soddalashtirilgan sxemasi

Biogaz reaktorining soddalashtirilgan sxemasi keltirilgan [12]. Sxemaga asosan, xom ashyo - suv va goʻng aralashmasi bioreaktorga joylashtiriladi. Xom ashyo – substrat miqdori bioreaktor hajmining 90 % ni toʻldirishga etishi lozim. Substrat bioreaktorda 7 ÷ 12 kun ushlab turiladi. Olingan gazni yoqib har xil maqsadlarda foydalaniladi, yoxud uni issiqlik yoki elektroenergniya aylantirish

mumkin. Foydalanib bo‘lingan xom ashyo bioreaktordan chiqarib tashlanadi va bioreaktor yangi xom ashyo bilan to‘ldiriladi.

Biogazdan foydalanish afzalliklari.

Biogaz moslamalarida foydalanish quydagi afzalliklarga ega. Biogaz SO_2 ga karaganda neytral yokilg‘i hisoblanadi, undan foydalanish esa atmosferada organik chikindilarni achitishda yuzaga keladigan metan gazi mikdori kupayishining olini oladi; achitilgan bimossadan olinadigan o‘g‘itlar qiymati boshlang‘ich xom ashyonikidan ancha yukori; fermerlarga qarashli erlarda ozuqa moddalarini ekologik xafsiz va iqtisodiy foydali uslubda ikkilamchi qayta ishlash qattiq biomassani biogaz olish uchun achitishning afzalligi hioblanadi; atrof-muhitning ifloslanishi kamayishi hisobiga insonlarning sog‘ligi yaxshilanadi; uzoq qishloqlarda ham maishiy qulayliklar yaratadi; yerlarni hosildorligini oshiradi; chiqindilardan foyda olish imkonini beradi; energetik qaramlikdan ozod qiladi.

Shuning uchun hozirgi kunda mamlakatimizda biogazdan keng foydalanish yo‘lga qo‘yilmoqda. Ba‘zi noana‘naviy energetik manbalardan foydalanishni sekin rivojlanishi, ularni ishlab chiqarish, ana‘naviy energiya ishlab chiqarishga qaraganda qimmatligidadir. Masalan, bir kunda 300 tonna kuvvatga ega biogaz moslamasining yaratish uchun talab etaladigan umumiy mablag‘ taxminan 6,4 millon AQSH dollarini tashkil etadi. Bu narx kelgusi 15 yilda 5,8 dan 5 millon AQSH dollirigacha tushushi kutilmokda [7, 12]. Shuning uchun hozirgi vaqtda, bir kunda taxminan 6-8 m³ biogaz va 100-120 litr o‘g‘it ishlab chiqaradigan kichik bioreaktorlar o‘rnatilmoqda. Udarning eng kam narxi 250 AQSH dollarini tashkil etadi. Maishiy iste‘molchilarga mo‘jallangan biogaz moslamalaridan foydalangan holda, kichik xo‘jaliklar va fermerlar uchun o‘g‘it ishlab chiqarish ularning iqtisodiy samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Ma‘ruza: № 14 Elektr stantsiyalardagi elektro generatorlarniturlari. turbogeneratorlar, gidrogeneratorlar.

Reja:

Sinxron generatorlar va ularni sovitish sistemalari. Generatorlarning uyg‘otish sistemalari.

Sinxron generatorlar.

Birlamchi motorning mexanik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi elektr qurilmasiga elektr generatori deb aytiladi. Zamonaviy elektr stantsiyalarida elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun uch fazali sinxron generatorlaridan foydalaniladi.

Sinxron generatorlar (**SG**) birlamchi motorlarning turiga qarab turbo va gidrogeneratorlarga bo‘linadi.

Turbogeneratorlar (**TG**) bevosita bug‘ yoki gaz turbinalariga ulash uchun

mo'ljallangan, ular tez yuruvchan generatorlar deb ham aytiladi. **TG**-larning aylanish davr tezligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$n = \frac{60 \cdot f}{p} \quad (1)$$

bu yerda **f**-sanoat davr tezligi; **r**-juft qutblar soni.

Shunday qilib, tarmoqning davr tezligi 50 Gts bo'lgan bizning va garbiy Yevropa davlatlarida **TG** larning eng yuqori aylanish davr tezligi 3000 ayl/min.-ga teng.

Ba'zi xollarda turboagregatlarning chegaraviy aylanish davr tezligi turbinaga bog'liq ravishda 3000 ayl/min. dan kam bo'ladi. Turbina valining aylanish tezligining pastligi turbina lopatkalarini uzunroq qilib tayyorlash imkonini beradi. Bu esa turbinaning chegaraviy quvvatini oshirilishiga olib keladi.

Ba'zi xollarda kichik quvvatli **TG**-lar turbinaga reduktor orqali ulanadi. Bu turbinalarni ixcham va tejamli bo'lishiga olib keladi, chunki bunda turbinalarning aylanish davr tezligi ortadi. Lekin bunday reduktorlar odatdagi **IES**-larda qo'llanilmaydi, chunki ular katta quvvatli turboagregatlarni ishonchli ishlashiga putur yetkazadi.

Gidrogeneratorlarning aylanish davr tezligi gidroturbinalarning foydali aylanish davr tezligiga teng qilib olinadi.

$$n_{\text{turb}} = n_6 \frac{H^{5/4}}{\sqrt{P}} \quad (2)$$

n₆-tez aylanuvchanlik koeffitsienti, turbinaning tipiga bog'liq bo'ladi, ayl/min;

cho'michli turbinalar uchun 20-40;

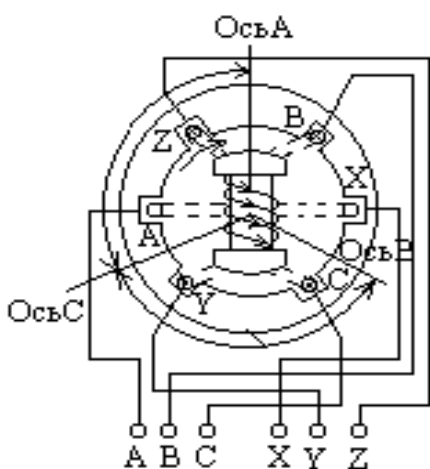
radial o'qli turbinalar uchun 50-450;

buriluvchan lopastli turbinalar uchun 400-1200;

N-suv bosimi, m;

R-turbinaning quvvati, MVt.

Turli **GES**-larda suv bosimi va suv sarfi turlicha bo'lganligi uchun, gidrogeneratorlarning (**GG**) aylanish davr tezligi 50 dan 750 ayl/min.-gacha bo'lishi mumkin. **GG**-larni quvvati qanchalik katta va suv bosimi qanchalik kichik bo'lsa, ularning aylanish davr tezliklari ham shuncha kichik bo'ladi. SHuning uchun **GG**-lar sekin aylanadigan mashinalar bo'lib, katta o'lchamlar va massa hamda qutblar



soni ham ko'p bo'ladi.

Uch fazali sinxron generatorni elektr qismini tuzilishi. Ularni vali vertikal joylashib, rotorini yaqqol qutbli bo'lib, quvvatli **GG**-ni rotorini diametri 14-16, stator diametri esa 20-22 m-gacha yetishi mumkin. Ishlab chiqariladigan mashinalarning ko'pchiligi 50-125 ayl/min. aylanish davr tezligiga ega.

Hozir gorizontal valga ega kapsulali **GG**-lar ham qo'llanilmoqda. Ular suv o'tmaydigan va tashqaridan turbinaga yo'naltirilgan suv oqimi bilan yuvilib turadigan qobiq (kapsula)-ga joylashtiriladi. quvvati bir necha o'n MV·A.

Generatorlarni yana bir turi – ichki yonuv dizel dvigateli bilan birlashtiriladigan dizel-generatorlardir. Ular gorizontal valli yaqqol qutbli mashinalardir.

Generatorlarni nominal parametrlari. Ma'lum, ruxsat etilgan uzoq vaqt rejim nominal deyiladi. U nominal deyiladigan parametrlar bilan xarakterlanadi.

Generatorni nominal kuchlanishi – nominal rejimdagi stator chulg'amini liniya (fazalararo) kuchlanishi.

Generatorni nominal toki – sovutishni normal parametrlari (harorat, bosim va sovutuvchi gaz yoki suyuqlikni sarfi) va pasportida ko'rsatilgan quvvat va kuchlanishni nominal qiymatlarida uzoq davomiy ishlashga yo'l qo'yiladigan tok qiymati.

Generatorni nominal quvvati – quyidagi ifodadan topiladi, kV·A:

$$S_{nom.} = U_{nom.} I_{nom.} \sqrt{3} . \quad (2.2)$$

Generatorni nominal aktiv quvvati – turbina bilan komplektda uzoq davomiy ishlashga mo'ljallangan eng katta aktiv quvvat:

$$P_{nom.} = S_{nom.} \cos \varphi_{nom.} \quad (2.3)$$

Rotorni nominal toki – kuchlanish nominal qiymatlardan $\pm 5\%$ chegaralarda og'ishlarida va nominal quvvat koeffitsientida generator nominal quvvat beradigan eng katta uyg'otish toki.

Nominal quvvat koeffitsienti – standart bo'yicha 125 MV·A-li va undan kichik generatorlar uchun 0,8 qabul qilinadi, 588 MV·A-gacha turbogeneratorlar va 360 MV·A-gacha gidrogeneratorlar uchun 0,85, quvvatliroq mashinalar uchun 0,9 qabul qilinadi.

Har bir generator nominal yuklama va nominal quvvat koeffitsientidagi foydali ish koeffitsienti (**FIK**) bilan ham xarakterlanadi. Hozirgi zamon generatorlarni **FIK**-i 96,3÷98,8%-lar oralig'ida bo'ladi.

Sovutish sistemasi normal ishlab turgan xolatdagi sinxron generator uzoq vaqt ishlashi mumkin bo'lgan foydali quvvat generatorning nominal quvvati deb aytiladi. Shu quvvatdagi mashina ishini xarakterlaydigan barcha parametrlar nominal parametrlar deyiladi. Bularga stator kuchlanishi- U_n , stator toki- I_n , rotor qo'zg'atish kuchlanishi- U_k , rotor qo'zg'atish toki- I_k , generatorning aktiv, reaktiv,

to'la quvvati- R_n ; Q_n ; S_n , quvvat koeffitsienti- $\cos\phi$, foydali ish koeffitsienti va boshqalar kiradi.

Uch fazali **SG**-larning nominal kuchlanishi deb stator chulg'aming liniya kuchlanishiga aytiladi. GOST bo'yicha bu kuchlanishlar quyidagi standart qatorni tashkil etadi:

$$U_n = 3.15, 6.3, 10.5, (13.8), (15.78), 18.0, 20.0, 21.0, 24.0 \text{ kV}$$

Turbogeneratorlarning quvvati GOST bo'yicha quyidagi qatorni tashkil etadi:

$$R_n = 2.5, 4, 6, 12, 32, 63, 100, 160, 200, 300, 500, 800, 1200 \text{ MVt.}$$

Gidrogeneratorlar uchun nominal quvvatlarning standart shkalasi yo'q, chunki ularning quvvati suv sarfi va bosimiga bog'liq bo'lib **GES** loyixalanayotgan paytda aniqlanadi.

Generatorlarning sovutish sistemalari. Generatorlarni ishlashi mobaynida, ularda energetik isroflar sodir bo'ladi. Bu isroflar issiqlikka aylanib generator elementlarining qizishiga olib keladi. Generatorlarning FIK-lari yuqoriligi va nisbiy isroflar 1,5-2,5%-ni tashkil etishiga qaramay, absolyut isroflarning darajasi ancha baland bo'ladi (misol uchun 800 MVt-li mashinada bu isroflar 10 MVt-ni tashkil etadi). Bu narsa aktiv po'latni, misni va izolyatsiyani qizishiga olib keladi.

Generatorlarning chegaraviy qizishi stator va rotor izolyatsiyasi bilan chegaralanadi, chunki issiqlik ta'siri natijasida ularning elektr izolyatsion xarakteristikalari yomonlashadi, mexanik mustahkamligi va elastikligi kamayadi. Izolyatsiya qurib, maydalanib ketadi va o'z vazifasini bajarmay qo'yadi.

Energetikada qo'llaniladigan 8^0S -lik qoida bo'yicha elektr jihozlari hisoblanganda, izolyatsiyaning harorati nominal haroratida 8^0S -ga oshirilganda, uning ishlash muddati 2 marta kamayar ekan. Cho'lg'amlarni sovutish usuli bo'yicha sovutish sistemalari ikkiga bo'linadi:

Bilvosita (yoki sirtqi) sovutish sistemasi. Bevosita sovutish sistemasi.

Bilvosita sovutish sistemasida (bu usul faqat gazlar uchun qo'llaniladi) sovutuvchi gaz chulg'am o'tkazgichlariga tegmaydi. Ajralib chiqayotgan issiqlik sovutuvchi muhitga izolyatsiya orqali o'tadi. Bu esa izolyatsiyaning issiqlik jihatdan ko'p yuklanishiga olib keladi.

Bevosita sovutish sistemasida vodorod, suv yoki moy o'tkazgichlar ichidagi maxsus kanallar orqali aylanib qizigan chulg'amlarga bevosita tegib uni sovutadi.

Xozirgi paytda bilvosita sovutish usuli faqat 12 MVt quvvatgacha bo'lgan generatorlardagina qo'llaniladi.

TG-lar bevosita sovutish usuli bo'yicha 4 guruhga bo'linadi:

Statorni bilvosita va rotni vodorod bilan bevosita sovutish.

Stator va rotni vodorod bilan bevosita sovutish.

Statorni suyuqlik bilan va rotni vodorod bilan bevosita sovutish.

Stator va rotni bevosita suyuqlik bilan sovutish.

Izolyatsion materiallar qizishiga chidamlilik darajasi bo'yicha yettita klassga bo'linadi. Generatorlarda bulardan uchta klassga tegishli izolyatsion materiallardan foydalaniladi.

Zamonaviy generatorlarda sovutish muhiti sifatida gazlardan (havo, vodorod) va suyuqliklardan (suv, transformator moyi) foydalaniladi. Ularni parametrlari jadval 1-da keltirilgan.

Jadval 1.

Sovutish muhiti	Havoga nisbatan fizik ko'rsatkichlari	
	Issiqni o'tkazuvchanligi	Sovutish darajasi
Havo	1,0	1,0
97% vodorod va 3% havo aralashmasi	5,9	1,33
Vodorod	7,1	1,44-4,0
Transformator moyi	5,3	21,0
Suv	23,0	50,0

Generatorlarning uyg'otish sistemalari. Generator-ning uyg'otish sistemasi deb uyg'otish tokini hosil qilib, uni boshqarishni ta'minlab beruvchi elektr mashina yoki elektr apparatlari yig'indisiga aytiladi (uyg'otish, yordamchi va rostlovchi qurilmalar majmui).

Uyg'otish toki rotor chulg'amlariga kontakt xalqalari va cho'tkalar orqali beriladi. Uyg'otish sistemalari ishonchli, mustahkam, tejamli, uyg'otish tokini ruxsat etilgan chegaralarda rostlash imkonini beradigan, tez ishlovchi, avariya xolatlarida uyg'otish tokini eng katta qiymatini ta'minlab beradigan bo'lishi kerak.

Uyg'otish sistemalari 2 guruhga bo'linadi:

Mustaqil uyg'otish.

O'z-o'zini uyg'otish.

Birinchi guruhga o'zgaruvchan va o'zgarmas tokda ishlovchi barcha elektr mashinali uyg'otkichlar kiradi. Ikkinchi guruhga bevosita generator chiqishlariga maxsus pasaytiruvchi transformator orqali ulangan uyg'otish sistemalari kiradi.

Ishlashi tarmoq xolatiga bog'liq bo'lmaganligi uchun mustaqil uyg'otishli uyg'otish sistemalari keng tarqalgan.

Hozirgi paytda generatorlarda quyidagi uyg'otish sistemalari qo'llaniladi:

O'zgarmas tok elektr mashinali; Yuqori davr tezlikli; Tiristorli; Cho'tkasiz x k.s.

Ma'ruza: №15 Elektr energiyani ishlab chikarish jarayoni. Kuch transformatorlari.

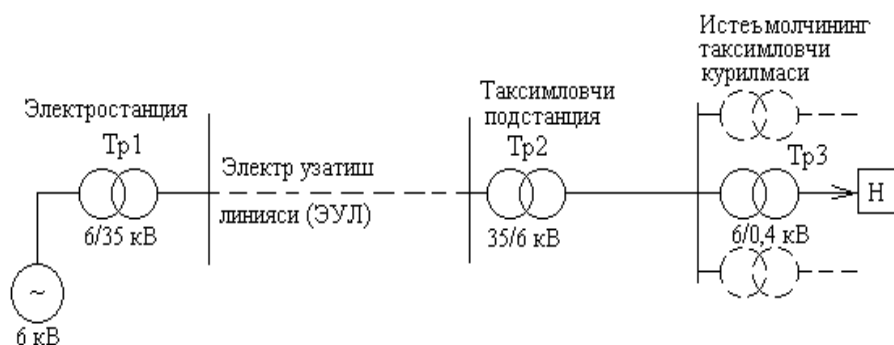
Reja:

1. Umumiy ma'lumotlar
2. Umumiy tushunchalar.

Transformatorning tuzilishi va ishlash prinsipi.

Elektrotexnikaning asosiy vazifalaridan biri elektr energiyasini bir joydan ikkinchi joyga uzatishdir. Elektr energiyasini uzatish liniyalarida quvvatning issiqlikka sarf bo'ladigan isrofi $\Delta P = J^2 \cdot R_1$ va kuchlanishning pasayuvi $\Delta U = I \cdot R_1$ doimo mavjuddir. Liniyaning uzunligi ortgan sari bu ko'rsatkichlar ham ortadi. Elektr tokining to'la quvvatini ($S = U \cdot I$) o'zgartirmagan xolda uni turli kuchlanish va tok bilan uzatish mumkin. Quvvat ifodasidan ko'rinib turibdiki, uzatishda kuchlanish qanchalik yuqori bo'lsa ($S = \text{const}$) tok kuchi shunchalik kichik bo'lib, u bilan bog'liq isroflar ham shunchalik kam bo'ladi. Tok kuchini kamaytirish uzatish simining ko'ndalang kesimini kichik olishga va rangli metallarni tejashga imkon beradi.

Hozirgi vaqtda o'zgaruvchan tokning 35, 110, 220, 500, 750 va 1150 kV kuchlanishli uzatish liniyalari mavjud. Ammo o'ta yuqori kuchlanishlarni bevosita generatorlardan olib bo'lmaydi. Odatda, elektr stansiyalardagi generatorlarning nominal kuchlanishi ko'pi bilan 21 kV-dan oshmaydi. Elektr energiya iste'molchilari 380/220, 220/127 V kuchlanishga mo'ljallangan. Shu generatorlar ishlab chiqaradigan elektr energiyasining nisbatan past kuchlanishli, ammo katta tok kuchiga ega bo'lgan quvvatini yuqori kuchlanishli va nisbatan kichik tok kuchiga ega bo'lgan quvvatga o'zgartirish kerak. Bu vazifa transformatorlar yordamida bajariladi. Transformatorning ixtirochisi P.N. Yablochkov hisoblanadi. U 1876 yil elektr lampasi uchun manba sifatida ilk bor transformatoridan foydalangan.



1-rasm. Elektr energiyasini transformatorlar yordamida uzatish sxemasi ko'rsatilgan.

Elektr energiyasining transformatorlar yordamida uzatish sxemasi ko'rsatilgan. Sxemadan ko'rinadiki, elektr stansiyalarda generator ishlab chiqarayotgan elektr energiyasi transformator Tr1 yordamida 6 kV kuchlanishdan 35 kV-gacha orttirilib, elektr uzatish liniyasi orqali taqsimlovchi podstansiyaga berilmoqda. U yerda pasaytiruvchi transformator Tr2 yordamida kuchlanish 35 kV-dan 6 kV-gacha pasaytirilib, iste'molchining transformatori Tr3-ga uzatilmoqda. Transformator Tr3

yordamida kuchlanish 6 kV-dan iste'molchi uchun zarur bo'lgan 380/220, 220/127 V kuchlanishlarga aylantiriladi.

Elektr energiyasining bir pog'onada bo'lgan kuchlanish va tokini boshqa pog'onadagi kuchlanish va tokka aylantirib beradigan statik elektr magnit apparat transformator deyiladi. Transformatorlar bajaradigan vazifasiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

-elektr energiyasini uzatish va taqsimlash uchun mo'ljallangan katta quvvatli (uch fazali) transformatorlar.

-kerakli joylarda kuchlanishni keng doirada o'zgartirib berish va dvigatellarni ishga tushirish uchun mo'ljallangan avtotransformatorlar.

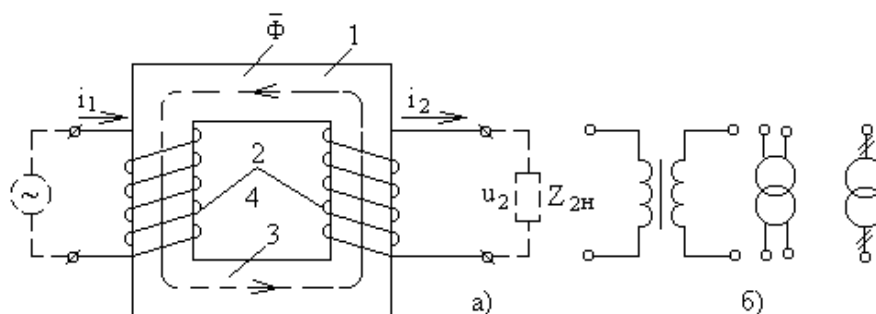
-taqsimlash tarmoqlaridagi kuchlanishni rostlab turish uchun mo'ljallangan induksion rostlagichlar.

-o'lchov asboblari va himoya vositalarini sxemalarga ulash uchun mo'ljallangan o'lchov transformatorlari.

Transformatorning tuzilishi va ishlash prinsipi

Transformator po'lat o'zak (magnit o'tkazgich) 1-dan va ikkita mis chulg'amlar 2-dan iborat. Po'lat o'zakning induksion toklar hisobiga qizib ketishini kamaytirish maqsadida u qalinligi 0,35-0,5 mm bo'lgan eletrotexnik po'lat plastinalardan yig'iladi.

Po'lat o'zak magnit zanjirini hosil qilish uchun xizmat qiladi va shu tufayli asosiy magnit oqimi F po'lat o'zak bo'ylab harakatlanadi. Po'lat o'zakning mis chulg'amlari o'ralgan qismi sterjen deyiladi. Transformatorning manbaga ulangan chulg'ami birlamchi, iste'molchiga ulangan ikkilamchi chulg'am deyiladi. Shu birlamchi chulg'amga oid katta liniyalar bir indeksiga ega, masalan: birlamchi chulg'amning o'ramlar soni ω_1 qismalaridagi kuchlanish U_1 zanjirdagi tok i_1 va hokazo. Ikkilamchi chulg'amga oid kattaliklar ikki indeksiga ega, m , ω_2 , u_2 , i_2 va hokazo.



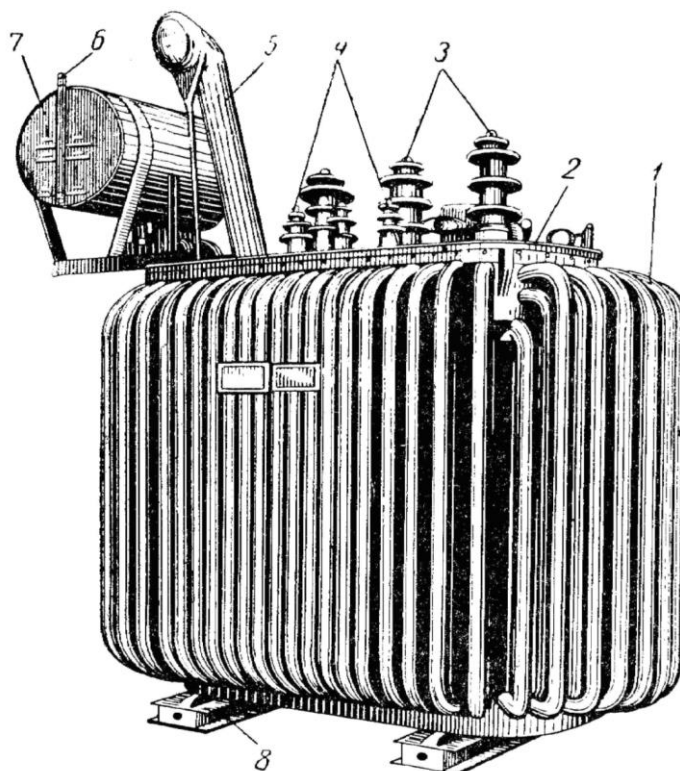
2-rasm. Bir fazali ikki chulg'amli transformatorning sxemasi va shartli belgilanishi ko'rsatilgan.

Kuch transformatorlarini yig'ish va sozlashda, qurilish me'yorlari va talablari – QN va T-III-33-76 (b.b.2.37-2.52) bo'limlaridagi qoidalar va transformatorni

ishlab chiqaruvchi zavodning yo'riqnomalari asosiy hujjat bo'lib hisoblanadi.

Kuch transformatorlarini tashish va saqlash jarayonlari doimo bayonnoma va dalolatnoma bilan amalga oshirilib, unda quyidagilar ko'rib chiqilgan bo'lishi kerak: transformatorni yig'ish joyiga olib kelingandan keyin uning bo'laklarini ko'zdan kechirish; yig'ish ishlarini boshlaguncha saqlash.

Agar transformatorni asosiy tashkil qiluvchi qismlarini yig'ishda uning germetikligini buzishga to'g'ri kelsa, bu jarayonni ob-havoning quruq holatida, aktiv qismlarini harorati esa atrof muhitning haroratiga teng yoki undan yuqori bo'lishi talab qilinadi. Agar bunday holatni yaratish imkoni bo'lmasa, u holda germetiklikni buzishdan oldin transformatorning havo haroratidan eng kamida 10 °C dan ortiq qizdirish kerak. Nisbiy namlikning miqdori 85% va undan yuqori bo'lsa, germetiklikni buzish albatta yopiq xonada amalga oshirilishi talab qilinadi. Transformatorning germetikligini buzilgan holda quyidagi vaqt me'yorga rioya qilish kerak: nisbiy namlik miqdori 75% gacha bo'lsa, 35 kV kuchlanishgacha bo'lganda 16 soatdan kam bo'lmasligi; nisbiy namlik 85% gacha bo'lsa, 12 soatdan ko'p bo'lmasligi; kuchlanishi 110–750 kV bo'lganda 10 soatdan ortiq bo'lmasligi.



3-rasm. Tabiiy moy oqimi bilan sovitiladigan TM–10 uch fazali kuch transformatori:

1–trubka radiatorli bak, 2–bak qopqog'i, 3–yuqori kuchlanish chulg'amlarining uchlari, 4–past kuchlanish chulg'amlarining uchlari, 5–saqlagich trubkasi, 6–moy sathini ko'rsatkich, 7–kengaytirgich, 8–aravacha.

Transformatorlarni yig'ishga tayyorlash ishlari

Bunday ishlarga quyidagilar kiradi: transformatorlarni taftish (reviziya) qilish va o'rnatish joylariga olib borish, tushirish, kerak bo'lsa, chulg'am va yog'larni quritish.

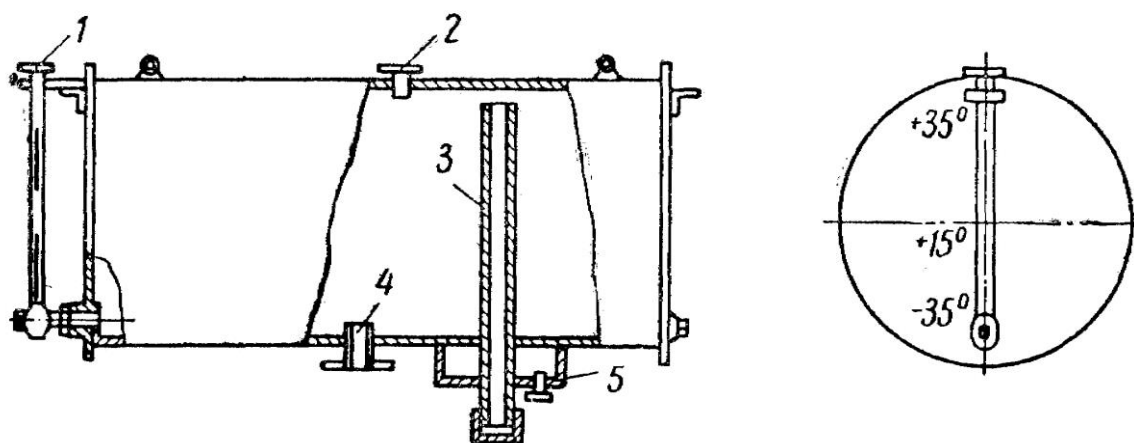
Agar transformatorni taftish qilish uchun maxsus xonalar mavjud bo'lmasa, ularga mos bo'lgan tsexning ichida yoki transformator o'rnatilgan joyning yaqinida vaqtincha qurilgan, balandligi transformatorning aktiv qismlarini ko'tarish moslamalari bilan ko'tarib olish imkoni bo'lgan xonada o'tkazilishi kerak. Quvvati katta bo'lmagan transformatorlarni yig'ishda maxsus montaj qilish tashkilotlari, kerakli qurilma va moslamalar bilan ta'minlangan ko'chma ustaxonalardan foydalaniladi.

Transformatorlarni ochiq platformalarda (avtomobil va temir yo'l) tashishda kranlardan foydalanilsa, kran yo'qligida esa ko'tarish–tushirish (domkrad) yoki boshqa moslamalardan foydalaniladi.

Transformatorlarni taftish qilish ishlab chiqaruvchi zavod ko'rsatmasiga binoan amalga oshiriladi. Kuchlanishi 35 kV gacha quvvati esa 1,6 mVA bo'lgan transformatorlar zavodlardan moy to'ldirilgan holdagi moy kengaytirgich (rasshiritel) bilan qabul qilinadi.

Kuchlanishi 220 kV quvvati 1.6 mVA dan katta bo'lgan transformatorlar moyga to'ldirilgan holda moy kengaytirgichsiz bo'ladi. Ammo, ishlab chiqilgandan keyin olti oy o'tishi bilan, ularga moy kengaytirgich qo'yilishi moy bilan qayta to'ldirish talab qilinadi.

Moy quyishdan oldin transformatorlarni mustahkamlikka nazorat, kimyoviy tahlil qilish, baklarni germetikligini va uning elektr izolyatsion tavsiflari olinadi.



4-rasm. Kuch transformatorining kengaytirgichi:

1–moy ko'rsatkich, 2–havo kirib–chiquvchi probka, 3– havo kirib–chiqib turuvchi trubka, 4–bak trubasimon birlashtiruvchi flanetsli patrubok, 5–iflos yig'gich.

Kuchlanishi 110 kV gacha, quvvati esa 40 MVA gacha va kuchlanishi 220 kV, quvvati 40 MVA dan yuqori bo'lgan transformatorlar zavoddan moysiz olib kelinadi. Shuning uchun kamida 110 kV lilar olti oydan va 220 kV lilar esa to'rt oydan keyin, albatta ularni germetiklikka tekshirilib moy bilan kerakli ko'rsatgichgacha to'ldirilishi shart.

Ayniqsa, moy to'ldirilgan yuqori kuchlanishli kirish qismini saqlash qoidalariga alohida e'tibor berish kerak. Montaj qilish joyiga olib kelinganidan keyin transformatorlar stellajlarga vertikal holatida "havo olish" joyi ochiq holda joylanishi talab qilinadi. Kirish qismida moyning yetarli ekanligi aniq bo'lib qolsa, qolgan moyni taftish qilish va $tg\delta$ ni o'lchash kerak (bu yerda $tg\delta$ —dielektrik yo'qotish burchagidir). $tg\delta$ ning normadan balandligi—bu kirish bo'lagini quritish zarurligini ko'rsatadi.

Transformatorning bakiga sovutgich (radiator) ni joylashtirishdan oldin, uni germetiklikka moyni isitib yoki 30 minut davomida quruq havoda bosim 50 kPa dan ortiq holatda tekshiriladi, so'ngra esa 50–60 °S issiqlikdagi tozalangan transformator moyi bilan yuviladi.

Gaz relesi va boshqa barcha asbob uskunalar esa laboratoriyaga nazorat uchun topshiriladi.

Transformatorlarni quritmasdan ulash shartlari

Bu shartlar davlat andozalarining qurilish normalari va talablari QNvaT III–33–76 (2–ilova) bo'yicha belgilanib, unda barcha transformatorlar oltita guruhga bo'linadi:

I–kuchlanishi 35 kV gacha, quvvati 1000 kVA gacha bo'lgan moy va kengaytirgich bilan tashiladigan;

II–kuchlanishi 35 kV gacha, quvvati 1600–6300 kVA li moy hamda kengaytirgichi bilan tashiladigan;

III–kuchlanishi 35 kV gacha, quvvati 10000 kVA va undan yuqori bo'lgan moyli, ammo kengaytirgichsiz tashiladigan;

-IV–kuchlanishi 110–500 kV li barcha quvvatdagi moy va kengaytirgich bilan tashiladigan;

-V–kuchlanishi 110–500 kV li barcha quvvatdagi moysiz, ammo azot bilan avtomatik ta'minlanadigan moslama bilan tashiladigan;

-VI–kuchlanishi 110–500 kV bo'lgan barcha quvvatdagi moyli, kengaytirgichsiz tashiladigan.

I–guruhdagi quritilmaydigan transformatorlarni ulash shartlari:

a) germetiklikka mustahkamligini nazorat: kengaytirgichda moyning darajasi quyidagicha bo'ladi: moy ko'rsatkichning belgilangan chegarasida; moy ko'rsatkichning belgilangan chegarasidan pastda, ammo chulg'am va kuchlanishni o'zgartirgichlari moy bilan berkitilgan;

b) moyni tekshiriga olish va uni kuchlanishga o'tkazuvchanligini nazorat: moyni o'tkazuvchanlik qobiliyati 25 kV dan kichik bo'lmagan transformatorlar uchun 15 kV bo'lgungacha va 30 kV dan kichik bo'lgan transformatorlar uchun 35 kV gacha; moyning kuchlanishni o'tkazuvchanligi 20 va 25 kV bo'ladi;

v) transformatorlar chulg'ami qarshiligini moyda o'lchash (2,5 kV li megometr). $R_{15'}$ va $R_{60'}$ —megometr dastasini 15 va 60 soniya davomida aylantirish. $R_{60'}/R_{15'}$ nisbati 10–30 °S haroratda 1,3 bo'lishi kerak;

"a–1", "b–1", "v" shartlar bajarilganda, birinchi guruh uchun quritishsiz ulash ruxsat etiladi;

g) moydagi chulg'am sig'imini qo'shimcha o'lchash qiymatlari (PKV asbobi yordamida), bu o'lchash "a–1", "b–1" va "v" shartlarining birontasi bajarilganda qo'llaniladi; S_2 —chastotaning qiymati $f = 2\text{Gts}$, S_{50} —chastota 50 Gts bo'lganda. S_2/S_{50} nisbati esa, qurilish normalari va talablari (QN va T–III–33–76, 3–ilova) qoidalari normasi bajarilganda amalga oshiriladi;

d) tgδ moydagi chulg'am dielektrik yo'qotishlarning qiymatlarini PKV moslamasi yoki S_2/S_{50} qiymatlari shartlari bajarilganda o'lchash. tgδ qiymatlari qurilish normalari va talablari QN va T III–33–76 shartlarini bajarilishini talab qiladi. Demak I guruh transformatorlarini quritmasdan ulash, quyidagi shartlardan biri bajarilganda amalga oshiriladi:

"a–1"; "b–2"; "v".

"a–2"; "b–1"; "v"; "g" (yoki "d")

"a–1"; "b–2"; "v"; "g" (yoki "d")

"a–1"; "b–1"; "g" (yoki "d")

Quvvati 100 kVA gacha bo'lgan transformatorlar uchun quyidagi uchta shartlardan biri bajarilganda ruxsat etiladi:

"a–1"; "b–1"

"a–2"; "b–1"; "g" (yoki "d")

"a–1"; "b–2"; "g" (yoki "d")

Transformatorlarni quritish

Transformatorlarni quritish moysiz bakda amalga oshirilib, unda vakuumning bo'lmasligi talab etiladi va u tabiiy va majburiy shamollatish tizimida havoni so'rib olish bilan amalga oshiriladi. Transformatorning moyda aktiv qismini quritishga uning uzoq davom etishi va moyning buzilib qolishini hisobga olib ruxsat etilmaydi. Shuning uchun quyidagi quritish usullari, issiq xonada yoki quritish shkafida qo'llaniladi: induksiya yo'qotishlari, nol ketma–ketlik toklari bak tashqarisida infraqizil nurlari yordamida issiq havoni haydash orqali amalga oshiriladi.

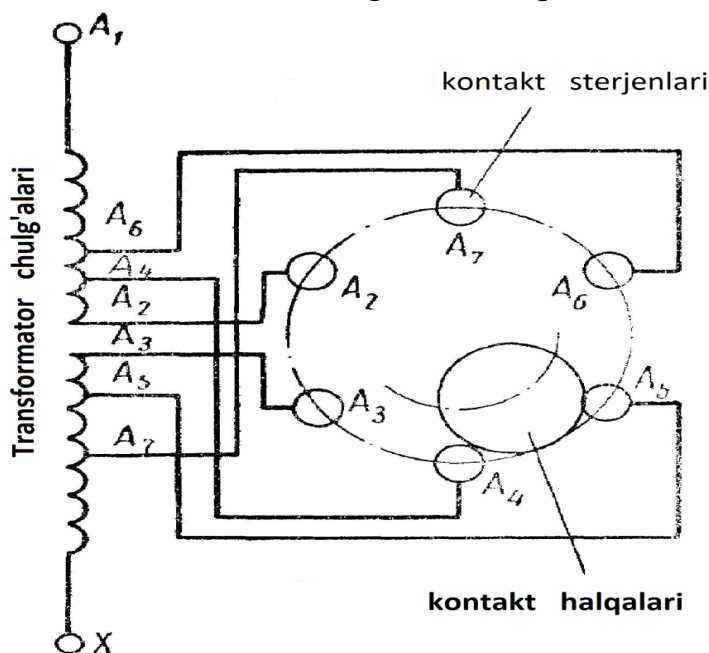
Transformatorlarni yig'ishga tayyorlash sovitgichlarini (radiator), kengaytirgichlar (rasshiritel)ni, issiqlik filtrlarini kirish (vvodov) va boshqa qismlarining o'rnatishni o'z ichiga oladi.

Kuchlanishning og'ishi bu – ish rejimining sekin o'zgarishida, ya'ni kuchlanishni o'zgarish tezligi sekundiga 1% dan oshmaganda, kuchlanishning haqiqiy qiymatining uning nominal qiymatidan farqiga aytiladi (5.3–rasm).

Transformatorlarni yig'ishga tayyorlash sovitgichlarini (radiator), kengaytirgichlar (rasshiritel)ni, issiqlik filtrlarini kirish (vvod) va boshqa qismlarining o'rnatishni o'z ichiga oladi.

Birlamchi va ikkilamchi kuchlanish chulg'amining bir qismi umumiy bo'lgan transformatorlar avtotransformatorlar deyiladi.

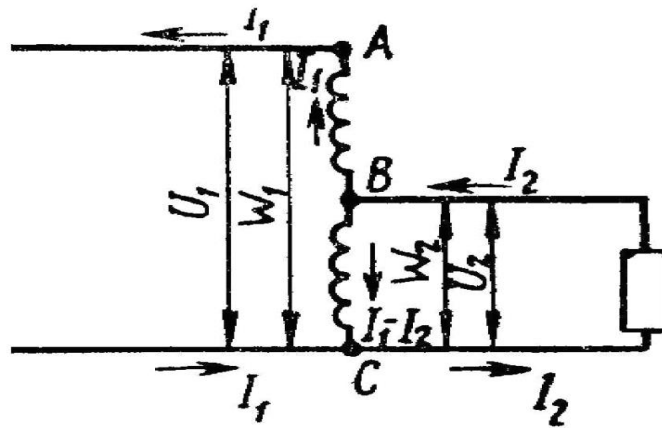
Pasaytiruvchi avtotransformatorlarning A va S qismlariga birlamchi zanjirni energiya bilan ta'minlovchi simlar, V va S qismlariga esa elektr energiya istemolchilari bilan ikkilamchi zanjir simi ulanadi; kuchaytiruvchi avtotransformatorlarda esa buning teskarisi qilinadi.



5-rasm. Transformator kuchlanishini to'rt bosqichli rostlash ulovchisining sxemasi

Avtotransformator ishini quyidagicha tushuntirish mumkin: magnet oqimi chulg'amining har qaysi o'ramida taxminan teng elektr yurituvchi kuchni induksiyalaydi, shuning uchun avtotransformatorda ham kuchlanish transformatoridagi singari o'ramlar soniga proporsional bo'ladi.

Demak, butun chulg'amdan 50% o'ramli bo'lgan tarmoq chiqarilsa, bu tarmoqdagi kuchlanish birlamchi elektr tarmog'i kuchlanishining yarmiga teng bo'ladi. Avtotransformatorning hajmi, og'irligi va narxiga qaraganda ancha kam, uni montaj va ekspluatatsiya qilish esa ancha oson bo'ladi. Ko'rsatilgan afzalliklari tufayli avtotransformatorlar hozir keng tarqalgan.



6-rasm. Avtotransformator sxemasi.

Demak, butun chulg'amdan 50% o'ramli bo'lgan tarmoq chiqarilsa, bu tarmoqdagi kuchlanish birlamchi elektr tarmog'i kuchlanishining yarmiga teng bo'ladi. Avtotransformatorning hajmi, og'irligi va narxiga qaraganda ancha kam, uni montaj va ekspluatatsiya qilish esa ancha oson bo'ladi. Ko'rsatilgan afzalliklari tufayli avtotransformatorlar hozir keng tarqalgan.

Avtotransformatorning asosiy kamchiligi ikkilamchi zanjirning birlamchi zanjirga bevosita bog'langanligi bo'lib, shu sababli ular to'g'ridan-to'g'ri neytrali yerga sidirg'a ulangan elektr tarmoqlarida qo'llanilishi mumkin.

Ma'ruza: №16 Elektr energiya bilan ta'minlashdagi toifalar. Iste'molchilarni alohida guruhlariga bo'linishi.

Reja:

Elektr iste'molchilarini guruhlash.

Sanoat korxonalarini asosiy iste'molchilarining tafsilotlari

Elektr iste'molchilarini guruhlash.

Elektr qurilmalari deganda elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi, transformatsiyalovchi, uzatuvchi, tarqatuvchi, boshqa turdagi energiyaga aylantiruvchi, tok turini, chastotasini va fazalar sonini o'zgartiruvchi mashinalar apparatlar, liniyalar va qo'shimcha jihozlar tushuniladi.

Elektr qurilmalari tokning turi (o'zgaruvchan va o'zgarmas), kuchlanishi (1kV gacha va 1 kV dan yuqori) va ishlatilishi bo'yicha har xil guruhlariga bo'linadi.

Ishlatilishi bo'yicha elektr qurilmalari quyidagilarga bo'linadi: elektr energiyasini ishlab chiqaruvchilar - elektr generatorlari; o'zgartiruvchi va taqsimlovchilar - transformator podstantsiyalari, o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokga yoki boshqa chastota tokga aylantiruvchi uskunalari; elektr tarmoqlari; istemolchilar - elektr qabul qiluvchilar. Elektr iste'molchilari deganda elektr energiyasini boshqa turdagi energiyaga aylantiruvchi agregatlar, mexanizmlar,

qurilmalar tushuniladi.

Elektr ta'minotining ishonchliliga qo'yiladigan talablarga qarab elektr iste'molchilar quyidagi uchta toifalarga bo'linadi.

I toifa elektr iste'molchilari bunday elektr iste'molchilarda elektr ta'minotidagi uzilish kishilarning hayotini xavf ostiga qo'yadi, xalq xo'jaligi uchun katta zarar keltiradi, qimmatli qurilmalarni buzilishi va ko'plab xomashyoni chiqitga chiqishiga, murakkab texnologik jarayonni uzoq vaqtga izdan chiqishiga, kommunal xo'jalikning eng muhim jabhalarida ishning buzilishga olib keladi. I toifali elektr qabul qiluvchilar elektr energiyani kamida ikkita mustaqil ta'minlash man'alaridan olishlari kerak va ularning elektr ta'minotidagi uzilishi vaqti zahiridagi man'bani avtomatik ravishda ulashga ketadigan vaqt bilan belgilanadi.

Mustaqil manba sifatida ikki elektr stantsiyasi yoki podstantsiyalarning taqsimlash qurilmalari ishlatilishi mumkin.

Ko'p korxonalarida I toifali elektr istemolchilarining solishtirma miqdori katta bo'lmaydi. Neft kimyosi, sintetik kauchik va metallurgiya korxonalarida I toifali elektr qabul qiluvchilarining miqdori (70 ÷ 80) % ni tashkil etadi.

I toifali istemolchilaridan ayrimlari alohida guruh iste'molchilari turkumiga kiradi. Ularni to'xtovsiz ishlashi ta'minlansa kishilar hayoti xavf ostida qolmaydi, portlashlar, yong'inlar sodir bo'lmaydi va qimmat baholi qurilmalar ishdan chiqmaydi. Bularga, masalan kompressorlar, ventilyatorlar, nasoslar, yer osti konlaridan yuqoriga ko'taruvchi uskunalarning yuritmalari va avariya holatlarda ishlaydigan yoritish qurilmalari kiradi. Bunday alohida guruh iste'molchilari uchun uchinchi qo'shimcha mustaqil ta'minlash manbasi bo'lishi kerak.

II toifali elektr istemolchilari - bunday elektr iste'molchilarining elektr ta'minotidagi uzilish ko'plab mahsulotlarni ishlab chiqarilmasligiga, ishchilarning ommoviy turib qolishiga, mexanizmlar va korxonalar transportini ishlamasligiga, shahar va qishloq aholisining ko'p qismining normal faoliyatini buzilishiga olib keladi. Bu toifadagi iste'molchilar korxonalarda eng kup qismni tashkil qiladi. Ularning elektr ta'minotini ikkita mustaqil elektr manbalar orqali bajarilishi tavsiya etiladi. II toifali iste'molchilarda elektr ta'minotidagi uzilish vaqti zahiridagi manbani navbatchi shaxs yoni maxsus brigada faoliyatining ulashga ketadigan vaqti bilan belgilanadi.

III toifali elektr iste'molchilariga yuqorida tanishilgan I va II toifali iste'molchilar turkumiga kirmaydigan barcha elektr qabul qiluvchilar kiradi. Ularning elektr ta'minoti bitta manba orqali bajarilishi mumkin. III toifali iste'molchilar uchun elektr ta'minotidagi uzilish 24 soatdan oshmasligi kerak. Tokning chastotasiga qarab iste'molchilar 50 Gts chastotali, yuqori (10 kGts gacha), o'ta yuqori (10 kGts dan katta) va past chastotali manbalardan ishlaydigan iste'molchilarga bo'linadilar. Korxonalarda asosan 50 Gts chastotani iste'molchilar

ishlatiladi. Yukori va o'ta yuqori-chastotali qurilmalar metallarni eritishda, toblashda, qoliplashda keng ishlatiladi. Bunday manbalarni hosil qilish uchun tiristirli, ionli yoki lampali o'zgartgichlar ishlatiladi. Past chastotali iste'molchilar turkumiga transportda ($16\frac{2}{3}$ Gts), suyultirilgan metallni aralashtirishda (25 Gts gacha) ishlatiladigan kollektorli elektr yuritgichlar kiradi. Past chastotali elektr iste'molchilar sanoat korxonalarida keng tarqalmagan.

Sanoat korxonalaridagi elektr iste'molchilarining ish rejimlariga qarab uch xarakterli guruhlariga bo'lish mumkin:

Davomli ish rejimi (O'zgarmas yoki deyarli o'zgarmas yuklama) bilan ishlaydigan iste'molchilar. Bunday rejimda ishlaydigan qurilmalarda uzoq vaqt ishlash davomida ular qismlarining harorati ruxsat etilganidan oshmaydi. Ventilyatorlar, nasoslar, kompressorlarning elektr yuritgichlari ushbu holatda ishlaydilar.

Qisqa muddat ish rejimida ishlaydigan qurilmalar. Bunday holatda mashina yoki apparatlarning ishlash vaqti kichik bo'lib, ish vaqtida ular qismlarining harorati mo'ljallangan turg'un qizish darajasiga yetmaydi. Tanaffus vaqti esa uzoq bo'lib mashina yoki apparatlar qismlarning harorati atrof muhit haroratiga tenglashadi. Misol tariqasida bunday iste'mollarga metallarga ishlov beruvchi stanoklarining yordamchi mexanizmlarining yuritmalarini keltirish mumkin. Zavod va fabrikalarni darvozalarini elektrodvigatellari, ta'mirlash ustaxonasi telferlari dvigatellari va xakozalar.

Takror - qisqa muddatda ishlovchi iste'molchilar. Bunday qurilmalarda ishlash vaqti qisqa to'xtash vaqti bilan almashinib turadi. Bunday ish sharoitida elektrodvigatellar ruxsat etilgan kizishga yetib kizimaydi, tuxtab turganda sovib ulgirmaydi. Liftlar, kranlarning elektrodvigatellari(ko'prik kranlari, kozlovoy kranlari, bashnyali kranlar). Bo'yash dastgohlari va xakozalar.

Ma'ruza: №17 O'zbekiston energetika tizimida zamonaviy elektr o'lchov apparatlarini o'rnatish va energiyani tejash tadbirlari. elektr o'lchashlar va elektr o'lchash asboblari.

Reja:

Umumiy tushunchalar.

O'lchash vositalarining tasnifi (klassifikatsiyasi). O'lchash vositalarining tavsifi.

Elektr o'lchash usullari va xatoliklari.

Tok kuchi, kuchlanish va elektr qarshiliklarni o'lchash.

O'zgaruvchan kuchlanish va tok kuchini o'lchash.

O'lchash vositalarining tasnifi (klassifikatsiyasi).

Umumiy tushunchalar

O'lchash bu o'lchov va o'lchash asboblari yordamida tajriba yo'li bilan fizik kattaliklarni topishdir.

O'lchash axboroti signalini kuzatish va bevosita o'zlashtirishga mo'ljallangan vositaga o'lchash asbobi deyiladi.

Elektr o'lchash asbobi ikki guruxga bo'linadi: bevosita baholash asboblari va solishtirish asboblari. Ampermetr, voltmetr, ommetr va x.k. Bular bevosita baholash asboblaridir. Bu asboblarda o'lchanayotgan kattalikning qiymatini shkalaga qarab aniqlash mumkin.

Solishtirish asboblarida (ko'prik, kompensator) o'lchanayotgan kattalikning qiymati o'lchov bilan solishtiriladi. Ular aniq o'lchash ishlarida ishlatiladi.

Har qanday o'lchashning natijasi o'lchanayotgan kattalikning o'lchab olingan qiymati bilan haqiqiy qiymati orasidagi farq o'lchashning mutlaq xatoligi deyiladi: $A = A_o - A_h$ Bunda: A_o - kattalikning o'lchab olingan qiymati;

A_h - kattalikning xaqiqiy qiymati; A - mutlaq xatolik.

Mutlaq xatolikning o'lchanayotgan kattalikning xaqiqiy qiymatiga nisbati nisbiy xatolik deyiladi va foiz orqali ifodalanadi:

$$\beta = \Delta A / A_x \cdot 100 \%$$

Mutlaq xatolikning asbobning maksimal qiymatiga nisbati keltirilgan xatolik deyiladi:

$$\beta_{kel} = \Delta A / A_{mak} \cdot 100 \%$$

A_{mak} - shkalaning maksimal qiymati

β_{kel} - keltirilgan xatolik

Elektr o'lchash usullari va xatoliklari

EO'A-lari yordamida fizik kattaliklarni o'lchashni xar xil usullari mavjud bo'lib, bu usullardan foydalanishning o'lchash xatoliklari kam bo'lgan usullardan foydalaniladi. Umuman olganda hamma o'lchashlar ikkiga, bevosita baholash usuliga va solishtirish (taqqoslash) usuliga bo'linadi. Shu jumladan solishtirish (taqqoslash) usuli quyidagi o'lchash usullariga bo'linadi:

1. Nolga tenglash usuli .
2. Differensiallash usuli.
3. Almashlash usuli.
4. Moslashtirish usuli.

Qo'llanilgan usul va o'lchash vositalarining takomillashmaganligi tufayli va boshqa sabablarga ko'ra o'lchash natijasi o'lchash kattaligining haqiqiy qiymatidan farq qiladi. Bu farq o'lchash xatoligi deyiladi.

O'lchash vositalarining xatoliklari mutloq, nisbiy va keltirilgan xatoliklar ko'rinishida bo'lishi mumkin.

EO'A mutloq xatoligi: $\Delta = X_o - X_x$

EO'A tuzatmasi: $\Delta_t = -\Delta$

EO'A nisbiy xatoligi: $\alpha = \frac{\Delta}{X_x} \cdot 100\%$

EO'A keltirilgan xatoligi: $\gamma = \frac{\Delta}{X_y} \cdot 100\%$

X_{Ch} -EO'A ning eng katta qiymati, ya'ni o'lchash chegarasi tushuniladi.
EO'A ning ko'rfasi (variatsiyasi):

$$\gamma_K = \frac{\Delta X}{X_{\Delta K}} \cdot 100\%$$

Bu yerda: $\Delta X_I = X_{ort} - X_{kam}$ - o'lchash asboblarning ko'rsatishidagi o'lchanayotgan kattalikning ortuvchan tomon bo'yicha o'lchangan (X_{ort}) va kamayuvchan tomon bo'yicha o'lchangan (X_{kam}) qiymatlarning eng katta farqi.

Magnitoelektrik tizim asboblari

Magnitoelektrik tizim asboblari bevosita faqat o'zgarimas tokni o'lchaydi. Sababi bu asbob o'zgaruvchan tok zanjiriga ulanganda, aylantiruvchi moment-mayl tokning oniy qiymatiga proporsional ravishda o'zgaradi. Lekin inersiya tufayli xarakatchan qismi moment ketidan o'zgarib ulgurmaydi. Sinusoidal tok uchun tokning, demak, momentning ham o'rtacha qiymati nolga teng va harakatchan qismi og'maydi.

Magnitoelektrik tizim asboblari doimiy tok, kuchlanish va qarshiliklarni o'lchash uchun qo'llaniladi. Ular yuqori aniqlikka va sezuvchanlikka ega, elektr energiyani juda kam iste'mol qiladi. Harakatchan qismning burilish burchagi tokka to'g'ri proporsional bo'lgani uchun shkalasi bir tekis bo'ladi. Doimiy magnit bo'lgani uchun bu asbobning ko'rsatishi deyarli tashqi magnit maydonga bog'liq emas.

O'zgaruvchan tok zanjirida kattaliklarni o'lchash uchun magnitoelektrik asboblari to'g'rilagich orqali ulanadi. To'g'rilagich sxema bilan ulangan yuqori sezuvchan magnitoelektrik asbobni to'g'rilagich tizim asbobi deyiladi. To'g'rilagich asbob ichiga o'rnatiladi. Odatda to'g'rilagich tizim asboblari o'zgaruvchan va o'zgarimas tok zanjirlarida tok, kuchlanish, qarshilik va sig'imlarni turli o'lchov chegaralari bilan o'lchaydi.

Elektromagnit tizim asboblari

O'lchanayotgan tok qo'zg'almas g'altakka beriladi. /altakda paydo bo'lgan magnit maydon o'zakni g'altak ichiga tortadi. Natijada o'zak strelka bilan birga buriladi va shkala orqali o'lchanayotgan tokning qiymatini ko'rsatadi. /altakning magnit maydoni g'altakni va o'zakni kesib o'tgani uchun asbobning aylantiruvchi momenti tokning kvadratiga proporsional bo'ladi:

$$M_{ayl} = K_1 \cdot I^2$$

Aks ta'sir ko'rsatuvchi momentni spiralsimon prujina xosil qiladi:

$$M_{aks} = K_2 \cdot d$$

Aks ta'sir ko'rsatuvchi moment aylantiruvchi momentni muvozanatlashtirgan paytida asbobning xarakatchan qismi to'xtaydi.

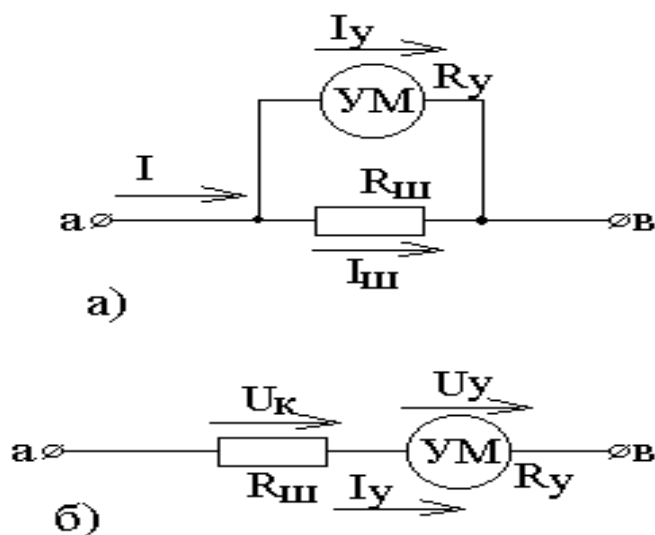
Tok kuchi va kuchlanishni o'lchash

O'zgarmas tok zanjirlarida tok kuchi va kuchlanishlarni o'lchash ko'pincha magnitoelektrik tizimdagi ampermetr va voltmetrlar qo'llaniladi. Ularning o'lchash mexanizmlari bir-biridan prinsipial farq qilmaydi, faqat ulanish sxemasi o'zgaradi xolos.

Ampermetrlarda o'lchash mexanizmi zanjirga shunt orqali ulanadi, voltmetrlarda esa o'lchash mexanizmi bevosita unga ketma-ket qilib ulangan qo'shimcha qarshiliklar yordamida zanjirga ulanadi.

Shuntlar o'lchash mexanizmlarining o'lchash chegaralarini kengaytirish uchun ishlatiladi.

1 dan ko'rinib turibdiki:



$$I = U/R_u + U/R_{sh} \text{ yoki } I = I_u + U/R_{sh} \text{ bundan } R_{sh} = R_u / (n - 1) \text{ kelib chiqadi.}$$

Bu yerda $n = I_u$ – shuntlash koeffitsienti.

Voltmetrlarni o'lchash chegarasini oshirish uchun unga qo'shimcha qarshiliklar ulanadi.

Agar voltmetrlarning o'lchash chegarasi U_{nom} bo'lsa, uni o'lchash chegarasini m-oshirish kerak bo'lsa, qo'shimcha qarshilik quyidagicha topiladi.

$$R_k = R_o \cdot (M - 1)$$

Ma'lum zanjirdagi tok kuchini vakuchlanishni o'lchashda, shu zanjirga ampermetrlar ketma-ket qilib ulanadi, voltmetrlar esa parallel qilib ulanadi.

Zanjirdagi tok kuchini va kuchlanishlarni o'lchashda ampermetr va voltmetrlarni

joylashishiga etibor berish kerak, agar voltmetrdan keyin ampermetr ulansa ampermetr faqatgina R_x -dan utayotgan tok kuchini o'lchaydi xolos, voltmetrdan o'tayotgan I_{VI} -ni xisobga olmaydi va malum xatolikga yo'l qo'yiladi.

Elektr qarshiliklarni o'lchash

Qarshiliklar elektr zanjirlarining eng asosiy parametrlaridan biri hisoblanadi. Amalda 10^{-8} Om-dan 10^{17} Om-gacha bo'lgan qarshiliklar o'lchanib, ular shartli ravishda kichkina to 1 Om-gacha, o'rtacha 10^5 Om va katta 10^5 Om-dan yuqori bo'lgan qarshiliklarga bo'linadi. Hozirgi vaqtda qarshiliklarni o'lchash uchun mavjud bo'lgan usul va vositalardan eng ko'p qo'llanilayotganlari quyidagilardan iborat:

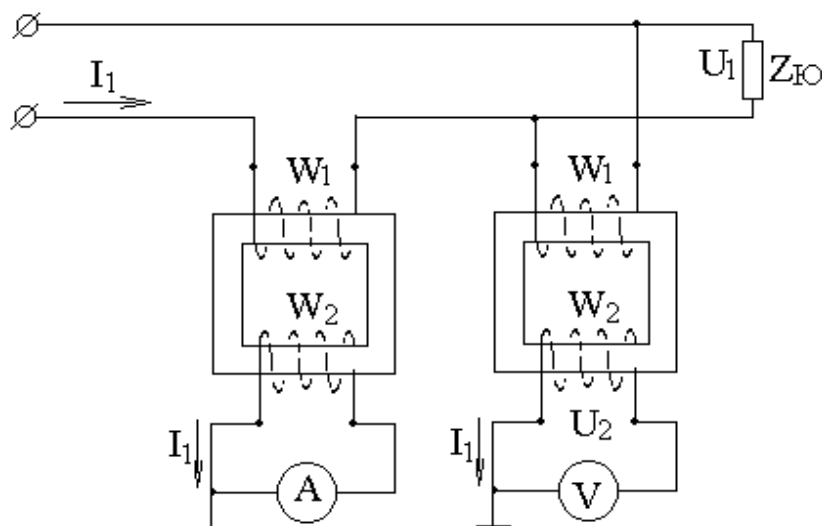
- ampermetr va voltmetr usulida bilvosita o'lchash;
- bitta asbob usulida bilvosita o'lchash;
- bevosita, ya'ni Om metr, yordamida o'lchash.

O'zgaruvchan kuchlanish va tok kuchini o'lchash

O'zgaruvchan tok zanjiridagi tok kuchi va kuchlanishni o'lchashda, o'zgaruvchan tok ampermetrlari va voltmetrlaridan foydalaniladi. Elektromagnit ampermetrlarda o'lchash mexanizmi g'altagi zanjirga ketma-ket ulanadi. Ampermetrlar bir chegarali yoki ko'p chegarali bo'ladi. Masalan, elektromagnit ampermetrlarni ikki chegarali qilish uchun g'altak cho'lg'amlarini ikki seksiyali qilib o'raladi va bu ikkala chulg'amlarni parallel va ketma-ket ulash bilan o'lchash chegarasini 1:2 nisbatda o'zgartirish mumkin.

Ampermetrlarni o'lchash chegarasini o'lchash transformatorlari (TT) yordamida ham o'zgartirish mumkin. O'lchash tok transformatorlari (TT) ma'lum bir o'lchash chegarali qilib ishlab chiqariladi, masalan, 100/5; 200/5; 300/5; 1000/5 va hokazo. Tok transformatorlari yuqori kuchlanishli tok zanjirlarida ham keng ishlatiladi va bunda o'lchash mexanizmlarini ishdan chiqishdan saqlaydi.

Tok transformatorlarida birlamchi tok I_1 , ikkilamchi tok I_2 dan katta, shuning



uchun birlamchi chulg'am o'ramlar soni w_1 , ikkilamchi chulg'am o'ramlar soni w_2 -dan kichik qilib o'raladi. Zanjirdagi tok kuchini miqdorini topish uchun, ampermetrni ko'rsatishini transformatsiya koeffitsientiga ko'paytirish kerak,

67-Расм. Улчаш трансформаторларининг уланиш схемаси.

ya'ni:

$$I_1 = K_I I_2$$

Elektromagnit voltmترلarni o'lchash chegarsini oishirish uchun voltmetrni g'altaga qo'shimcha qarshilik ketma-ket ulanadi. 600 V-dan yuqori kuchlanishlarni o'lchashda kuchlanish transformator-laridan foydalaniladi. Kuchlanish transformatorlarida birlamchi chulg'am w_1 dagi kuchlanish U_1 , ikkilamchi chulg'am w_2 dagi kuchlanishlardan U_2 katta, shuning uchun $w_1 > w_2$ bo'ladi. Kuchlanish transformatorlarini birlamchi chulg'ami o'lchash zanjirlariga parallel ulanadi, ikkilamchi chulg'am voltmetr, vattmetr va shunga o'xshash o'lchash asboblari parallel ulanadi. O'lchanayotgan kuchlanish U_1 ni topish uchun, ikkilamchi chulg'am ulangan o'lchov asbobining ko'rsatishini U_2 ni transformatsiya koeffitsienti K_u ga ko'paytirish kerak, ya'ni: $U_1 = K_u U_2$ bo'ladi. O'lchash transformatorlari bilan o'lchashlarni amalga oshirganda quyidagi shartlarga rioya qilish kerak:

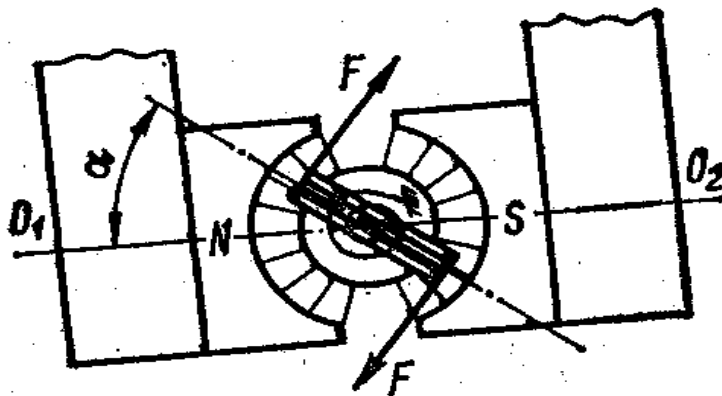
birlamchi chulg'amda tok mavjudligida TT-ning ikkilamchi chulg'ami ochiq qolmasligi shart;

TN-ning ikkilamchi chulg'ami qisqa tutashuvda bo'lmasligi shart;

o'lchash transformatorlarining ikkilamchi chulg'amining bir uchi yerga ulangan bo'lishi shart.

Magnitoelektrik tizim asboblari.

Bu tizimdagi asboblarning qo'zg'aluvchan qismi o'lchanadigan tok oqib o'tadigan berk zanjirning magnit maydoni bilan doimiy magnit maydonlarning o'zaro ta'siri natijasida harakatga keladi.



Rasmda berilgan magnitoelektrik tizim asboblari umumiy sxemasidan ko'rinib turibdiki, doimiy magnit o'rtasiga joylashtirilgan ramka (g'altak) dan tok o'tganda, ramkani harakatga keltiruvchi / kuch hosil bo'ladi.

Bu / kuch ramkani O_1 - O_2 o'qiga perpendikulyar bo'lguncha aylantiradi. Aylantiruvchi moment unga teskari ta'sir etuvchi momentga tenglashganda ramka to'xtaydi. Elektrotexnikadan bizga ma'lumki, aylantiruvchi momentni quyidagicha yozish mumkin:

$$M = \frac{\partial(\Phi \cdot I)}{\partial \alpha}$$

bunda: F-ramkaga ta'sir etuvchi oqim,

I-ramka chulg'amidagi tok.

Magnit oqimi (F) ning kattaligini quyidagi formula orqali yozish mumkin:

$$F=2BrL\omega\alpha$$

bu yerda: V-havo bo'shlig'idagi magnit induksiya.

ω -ramkadagi chulg'amni o'ramlar soni.

r-aylanish o'qiga nisbatan ramkaning radiusi.

L-ramkaning uzunligi.

α -ramkani siljish burchagi

Agar $S=rL$ deb olsak, unda $F=BS\omega\alpha$ bo'ladi va bu formuladan quyidagi formula hosil bo'ladi:

$$M=BS\omega I$$

+arshi ta'sir etuvchi moment elastik elementlar yordamida hosil qilinadi. Shuni hisobga olib quyidagi tenglikni yozish mumkin:

$$W\alpha=BS\omega I$$

bundan siljish burchagi α -ni topamiz:

$$\alpha=\frac{B \cdot S \cdot \omega}{W} \cdot I$$

Bu formuladan ko'rinib turibdiki, tok yo'nali-shini o'zgartirsak, ramkaga ta'sir etuvchi kuch (I) xam o'z yo'nalishini o'zgartiradi, ya'ni α - siljish burchagi qarama-qarshi tomonga og'adi.

Shuning uchun magnitoelektr asboblarni ulashda qutbi (polyarnost) ga e'tibor berish kerak, aks holda asbob ishdan chiqishi mumkin.

Magnitoelektr tizim asboblarining sezuvchanligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$S=\frac{B \cdot S \cdot \omega}{W}$$

Bu tenglikdan ko'rinib turibdiki, magnitoelektrik tizim asboblarida sezuvchanlik (S) burchak siljishi (α) ga bog'liq emas. Demak bu tizim asboblarning shkalasi bir tekis bo'ladi, ko'p o'lchamli (mnogo pridelniy) qilib ishlab chiqarish mumkin.

Magnitoelektrik tizim asboblarining afzalliklari.

-aniqlik sinfining yuqoriligi;

-shkalasining bir tekisligi;

-yuqori sezgirligi;

-quvvatni kam iste'mol qilishi;

Kamchiliklari:

-kontruksiyasining murakkabligi;

-o'ta yuklamalarga sezgirligi;

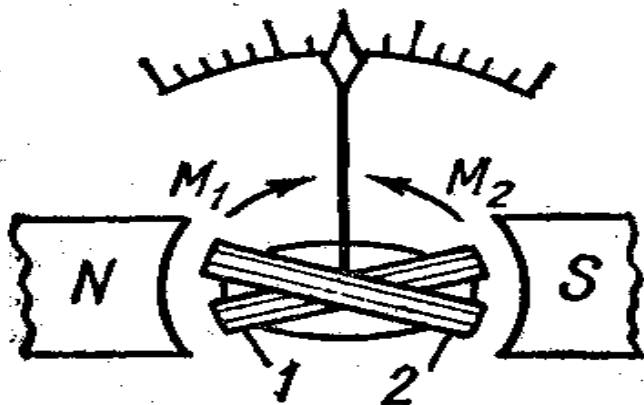
-o'zgarimas tok zanjirida ishlatilishi;

-tannarxini qimmatligi.

Magnitoelektrik lagometrlar

Sanoatda magnitoelektrik lagometrlari ham ko'p ishlatiladi, bizga ma'lumki lagometrlarda qarshi ta'sir etuvchi moment elastik prujina yordamida emas, balki elektr usul bilan hosil qilinadi. Buning uchun ikkita bir-biriga mahkamlangan ramkalaridan oqib o'tuvchi I_1 va I_2 toklarni ta'siridan hosil qilinadi.

C
(E
yo
ik



tanlash kerakki, bunda ramkalarda moment M_1 va M_2 larning harakat momentlardan biri aylantiruvchi,

Bu momentlardan bittasi burchak siljishi (α)ga bog'liq bo'lishi kerak, bunga erishishning eng oson yo'li shuki o'zgarmas magnit bilan ramka orasidagi bo'shliq (zazor) ni xar xil qilish natijasida, magnit induksiya (V) sini burchak siljishi (α)ga bog'liq qilib ishlab

chiqarish mumkin. Shuning uchun lagometrlarda chulg'amlar o'zagi ellipssimon qilib ishlanadi.

Umumiy holda bu momentlarni quyidagi ifoda bilan yozish mumkin:

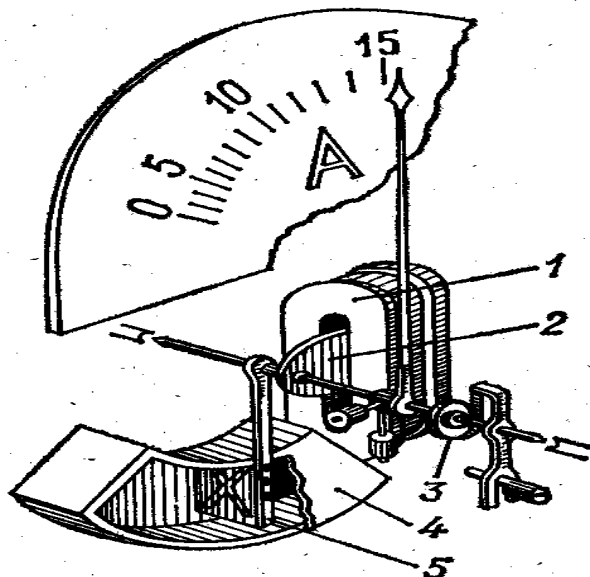
$M_1 = K_1 F_1(\alpha) I_1$ va $M_2 = K_2(\alpha) I_2$ bu yerda $K_1 = S_1 \omega_1$ $K_2 = S_2 \omega_2$ bundan $K_1 F_1(\alpha) I_1 = K_2(\alpha) I_2$ Agar $K_1 = K_2$ bo'lsa $\alpha = F(\frac{I_1}{I_2})$ deb yozish mumkin.

Yuqoridagi ifodadan ko'rinib turibdiki, lagometrlarda burchak siljishi α chulg'amlardagi toklarni nisbatiga bog'liq bo'ladi. Magnitoelektrik lagometrlarning o'lchash mexanizmlari ko'pincha Om-metrlarda ishlatiladi.

Elektromagnit tizim asboblari

Elektromagnit tizim asboblarning qo'zg'aluvchan qismi g'altak chulg'amida o'lchash uchun tok oqib o'tganda hosil bo'ladigan magnit maydoni bilan

ferron
Hozir
yumal
chiqar
Rasm
yerda
elektr
keltira



harakatga keladi
ing uch xil turi, yapaloq g'altakli,
o'lchash mexanizmi qilib ishlab

mexanizmning sxemasi berilgan. Bu tok oqib o'tsa, chulg'amda elektromagnit o'zak (2) ni harakatga

Bunda prujina (4) tortiladi va teskari ta'sir etuvchi moment vujudga keladi.

Tok oqib o'tayotgan chulg'amning elektromagnit energiyasi $W_e = \frac{L \cdot I^2}{2}$ ga teng.

Bu yerda L-g'altakning induktivligi. I-chulg'amdagi tok kuchi.

Aylantiruvchi momentni qiymatini topsak:

$$M = \frac{1}{2} I^2 \frac{dL}{d\alpha}$$

Agar aylantiruvchi moment bilan teskari ta'sir etuvchi moment tenglashganda ko'rsatkich (strelka) to'xtaydi. Bundan quyidagi tenglik kelib chiqadi:

$$\alpha = \frac{1}{2W} I^2 \frac{dL}{d\alpha}$$

Yuqoridagi tenglikdan quyidagilar ma'lum bo'ladi:

1. Asbobning harakatlanuvchi qismining yo'nalishi chulg'amdagi tok yo'nalishiiga bog'liq emas, demak elektromagnit o'lchov asboblari o'zgaras va o'zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatish mumkin.

2. Elektromagnit asboblarning shkalasi notekis bo'ladi. Chunki, chulg'amdagi (I) tok bilan (α) burchak siljishi o'rtasida to'g'ri proporsional bog'lanish yo'q.

Elektromagnit tizim asboblarning afzalliklari:

-o'zgaras va o'zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatilishi.

-tokning o'ta yuklamasiga turg'unligi.

-konstruksiyasining soddaligi.

-tannarxining arzorligi.

Kamchiliklari:

-shkalasining notekisligi.

-tashqi magnit maydonlarning ta'siri.

-katta quvvat iste'mol qilishi.

Elektromagnit lagometrlar

Elektromagnit lagometrlarni o'lchash mexanizmi ikkita elektromagnit chulg'amdan, hamda qo'zg'aluvchan o'qqa o'rnatilgan ikkita ferromagnit o'zakdan tashkil topgan. Bu chulg'amlar shunday o'rnatilganki, bunda qo'zg'aluvchan o'qning bir tomonga aylanishi natijasida birinchi chulg'amning induktivligi ortadi, ikkinchisniki esa kamayadi.

Agar M_1 va M_2 deb olsak, unda

$$\frac{1}{2} I_1^2 \frac{dL_1}{d\alpha} = \frac{1}{2} I_2^2 \frac{dL_2}{d\alpha}$$

bu tenglikni $\frac{I_1}{I_2}$ ga nisbatan yechsak quyidagi tenglama hosil bo'ladi: $F(\alpha) = \frac{I_1}{I_2}$

Sinov savollari

O'lchash deganda nimani tushunasiz?

O'lov birligi nima?

O'V larining qanday turlarga ajratish mumkin?

A; B; V va T guruhga kiruvchi EO'A-larini tushuntiring.

O'V-larining qanday tavsiflarini bilasiz?

EO'A larining shkalasidagi shartli belgilarni tushuntiring.

O'lchash xatoliklari deganda nimani tushunasiz?

Qanday o'lchash xatoliklarini bilasiz?

Ma'ruza :№18 Elektr energiya ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash

Reja:

Elektr tarmoqlari va tizimlari haqida umumiy tushunchalar.

Elektr iste'molchilarining toifalari.

Elektr tarmoqlarining nominal kuchlanishlari.

Elektr tarmoqlari va tizimlari haqida umumiy tushunchalar.

Katta quvvatli elektr stantsiyalari bir–birlari bilan yuqori kuchlanishli liniya va nimstantsiyalar orqali ulangan holda elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqib iste'molchilarga taqsimlashga energiya tizimi deyiladi.

Energiya tizimining elektr qismi ya'ni generatorlar, elektr stantsiyalarining taqsimlash qurilmalari kuchlanishni oshiruvchi va pasaytiruvchi nimstantsiyalar, havo va kabel liniyalari, turli turdagi elektr iste'molchilar majmuasi elektr tizimi deyiladi.

Elektr tizimining elektr energiyasini uzatish va taqsimlash uchun xizmat qiluvchi qismi elektr tarmoqlari deyiladi.

Elektr tarmoqlari quyidagi turlarga bo'linadi:

–kuchlanishning qiymatiga ko'ra 1000 Vt gacha va undan yuqori kuchlanishli tarmoqlar;

–tokning turiga ko'ra o'zgaras va o'zgaruvchan tokli tarmoqlarga;

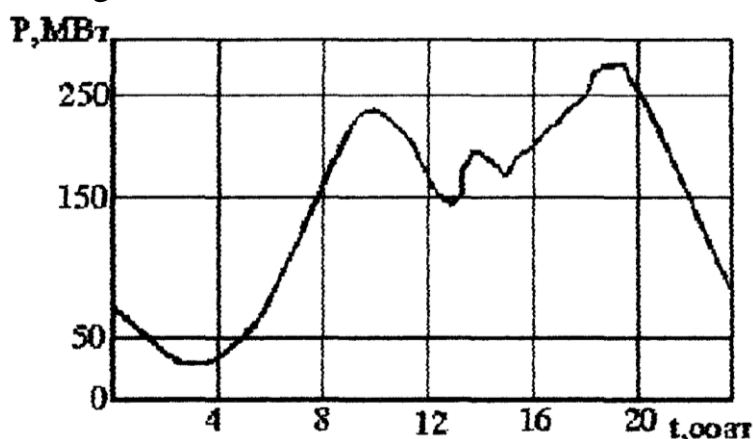
–vazifasiga ko'ra ta'minlovchi va taqsimlovchi tarmoqlar.

Kelajakda shahar ichki transportida, elektr energiyasini akkumlyatordan oluvchi, elektromobil va elektrobuslardan foydalanish kutilmoqda. Tizimdagi iste'mol sur'atlari pasayganda, akkumlyatorlarni zaryadlab olish mumkin.

Avvallari kundalik hayotda elektr energiyasi faqat yoritish uchun ishlatilar edi hozirgi davrga kelib elektr energiyadan muzlatgich va televizor kabi uy-ro'zg'or buyumlarni, sanoat korhonalari, transport va boshqa iste'molchilarda foydalanish bir kecha-kunduz davomida o'zgargani kabi yil davomida ham o'zgarimoqda.

Elektr energiyasining iste'moliga yil fasllari ham ta'sir etadi. Qish faslida katta miqdordagi elektr energiya yoritish va isitish uchun sarflanadi. Bundan tashqari ob-havo sharoitlarini ham e'tiborga olish kerak. Katta miqdordagi qorning yog'ishi transportdagi elektr energiyasiga bo'lgan talabni oshirishga olib keladi.

Misol uchun katta shaharda elektr energiyasini qish faslidagi bir kunlik iste`moli grafigi rasmda keltirilgan.



1-rasm. Katta shahardagi elektr energiyasini qish faslidagi iste`moli grafigi.

Energetika tizimi-bu elektr stantsiyalarini, uzatish liniyalari, umumiy yuklamalar uchun ishlovchi podstantsiyalar va kelishilgan tartibda ishlovchi issiqlik tarmoqlarning birlashmasidir.

Energetika tizimi ikki hil turdagi elementlardan iborat: o`zgartiruvchi, ya`ni bu elementlar yordamida energiya bir turdan ikkinchi turga o`zgartiriladi, uzatuvchi, ya`ni bular (havo va kabel liniyalari) energiyani kerakli masofalarga uzatishga xizmat qiladi.

1000 V dan yuqori kuchlanishli havo liniyalari uchun 35 mm² dan kichik bulmagan alyuminiy va 25 mm² dan kam bulmagan pulat alyuminiy simlar ishlatiladi.

Elektr energetika tizimining elektr energiya ishlab chiqaruvchi, taqsimlovchi va o`zgartiruvchi qismi elektr tizimining asosiy qismi deb ataladi.

Tizimlar orasidagi quvvat almashinuviga xizmat qiluvchi aloqa liniyalari bilan bog`langan rayon energetika tizimlari birlashgan energetika tizimini tashkil qiladi. Elektr tizimiga generatorlar, taqsimlovchi uskunalar (TU), elektr tarmoqlari va elektr energiyasini qabul qiluvchi uskunalar kiradi.

Elektr tarmoqlari elektr sistemaning bir qismi bo`lib, elektr energiyasini manbadan iste`molchilarga uzatish uchun, hamda ular orasida taqsimlash vazifasini bajaradi.

Elektr tarmoqlari - elektr uzatish liniyalari, podstantsiyalar, taqsimlash punktlaridan tashkil topgandir. Ko`p miqdordagi elektr energiyasini nisbatan uzoq masofalarga faqat yuqori kuchlanishli liniyalar orqali uzatish iqtisodiy jihatdan foydali hisoblanadi. Bu maqsad uchun generatorlar ishlab chiqargan energiyani yuqori kuchlanishli energiyaga o`zgartirib beruvchi transformatorlar xizmat qiladi.

Podstantsiya (PS) - elektr energiyasini o`zgartirish va taqsimlashga mo`ljallangan elektr uskunasi bo`lib, u transformatorlar, taqsimlovchi uskunalar va yordamchi qurilmalardan iboratdir.

PS lar kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi bo`lishi mumkin. Kuchaytiruvchi

podstantsiyalarda elektr energiya past kuchlanishdan yuqori kuchlanishga o'zgartiriladi, pasaytiruvchi PS larda esa yuqori kuchlanishdan past kuchlanishga o'zgartiriladi.

Elektr energiyasini bir hil kuchlanishda, o'zgarishsiz qabul va taqsimlanishga mo'ljallangan podstantsiyalar **taqsimlovchi punktlar** (TP) deb ataladi.

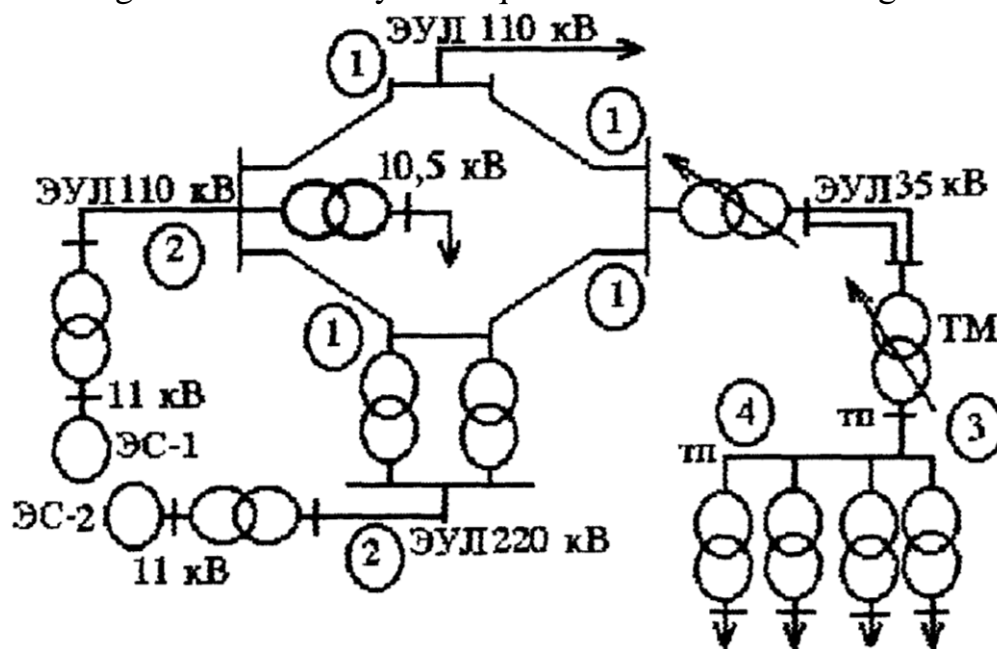
O'z vazifalari bo'yicha elektr tarmoqlarini shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Nisbatan katta bo'lmagan, radiusi o'rtacha 30 kilometr gacha bo'lgan hududlarni ta'minlashga xizmat qiladigan 35 kV gacha (35 kV kuchlanish ham kiradi) bo'lgan mahalliy elektr tarmoqlari. Bunga shahar, qishloq, sanoat va boshqa shunga o'xshash elektr tarmoqlarini kiritish mumkin.

2. Kattaroq masofalarga xizmat qiluvchi 775 kV va undan yuqori kuchlanishli rayon elektr tarmoqlari.

3. Ayrim tizimlarni bir biri bilan bog'laydigan tizimlararo elektr tarmoqlari.

Ulanishning shartli shemasi bo'yicha elektr tarmoqlari shu'lasimon va berk zanjirli bo'lishi mumkin. Agar elektr tarmog'i orqali elektr energiyasi bir manbadan olinib, faqat bir tomonga uzatilsa bunday tarmoq shulasimon elektr tarmog'i deb ataladi.



2-rasm. Energetika tizimidagi elektr tarmog'ining shartli sxemasi

Ikki va undan ortiq manbadan ta'minlanadigan elektr tarmog'i **berk zanjirli** deb ataladi.

Elektr energiyasi elektr stantsiyalaridan (ES) yuklanish markazlariga bevosita rayon elektr tarmoqlarining tashkil etuvchi elektr uzatuvchi liniyalari (1) bilan yoki ta'minlovchi, qabul qiluvchi transformator podstantsiyalarida va ularni bog'lovchi elektr uzatuvchi liniyalari (EUL) (2) orqali uzatiladi. Elektr energiyasi bilan ta'minlashda ishonchlilikni oshirish uchun ko'pgina rayon elektr tarmoqlari berk zanjirli bo'ladi.

Qabul qiluvchi podstantsiyalar asosan yuklangan holda rostlanuvchi (Yu.H.R.) transformatorlardan tashkil topgan bo'lib ular taqsimlovchi tarmoqning ta'minlash markazi (TM) sifatida xizmat qiladi, Ta'minlash markazidan elektr energiyasi taqsimlovchi punktlarga (TP) uzatiladi va keyin shu kuchlanishda elektr uskunalari orasida taqsimlanadi yoki transformator podstantsiyalariga uzatiladi. Bu yerda esa past kuchlanishga o'zgartirilib, iste'molchilar o'rtasida taqsimlanadi.

Uzunligi davomida elektr energiyasini TM dan TP ga yoki to'g'ridan to'g'ri podstantsiyaga uzatadigan EUL (3) ta'minlovchi deb ataladi. Uzunligi davomida bir necha transformator podstantsiyalari yoki iste'molchi uskunalari ulangan EUL (4) taqsimlovchi deb ataladi.

Tarmoqning shaklini va shemasini qabul qilish juda murakkab ish bo'lib, u ishonchlilik, tejamkorlik, ishlatishdagi qulaylik, havfsizlik va keyinchalik rivojlantirish imkoniyatlarini talablariga javob berishi kerak.

Ta'minlovchi tarmoqlar energiya manbasini tuman nimstantsiyalari bilan bog'laydi. Bu tarmoqlar 110 kV va undan yuqori kuchlanishli liniya va nimstantsiyalardan iborat bo'ladi. Taqsimlash tarmoqlari iste'molchilarning podstantsiyalariga va yuqori kuchlanishli iste'molchilarga elektr energiyasini taqsimlab beradi. Ulanish shemasiga ko'ra elektr tarmoqlari ochiq va berk tarmoqlarga bo'linadi. Ochiq tarmoqlar bir tomondan ta'minlanib, radial va magistral turlarga bo'linadi. Magistral tarmoqlarda rangli metall kamroq sarf bo'ladi. Lekin, avariya liniyaning boshlanish qismida yuz bersa barcha iste'molchilar energiyasiz qoladi. Berk tarmoqlar qimmatroq tursa ham barcha iste'molchilarga ikki tomonlama energiya yetkazilishini ta'minlaydi. Bu esa iste'molchilarni deyarli to'xtovsiz ishlashini amalga oshiradi. Konstruktiv tuzilishiga ko'ra elektr tarmoqlari havo va kabel liniyalaridan tuzilgan tarmoqlarga bo'linadi.

Iste'molchilarning toifalari.

Elektr ta'minoti ishonchligiga qo'yilgan talablarga ko'ra barcha iste'molchilar uchta toifaga bo'linadi:

1-toifa: Elektr energiyani ogohlantirmasdan birdaniga uzib qo'yilgan holda baxtsiz hodisa yuz berishi, ishlab chiqarayotgan mahsuloti yaroqsiz bo'lib chiqishi mumkin bo'lgan iste'molchilardir. Bunday iste'molchilar kamida ikkita bir-biriga bog'liq bo'lmagan (mustaqil) manbalardan ta'minlanib, avariya keyin zahira manbani avtomatik ishga tushirish uchun zarur bo'lgan vaqt bir sekunddan oshmasligi kerak. Mustaqil manba sifatida podstantsiyalarining alohida seksiyalari olinishi mumkin. Lekin, bu holda podstantsiyada ikkita transformator olinishi va ular alohida liniyalardan ta'minlanishi kerak.

2-toifa: Elektr ta'minoti uzilganda ishlayotgan mexanizmlar to'xtab qolib, mahsulot ishlab chiqarishda katta zarar ko'ruvchi korxonalar kiradi. Bunda uzilish vaqti bir soatdan oshmasligi va shu vaqt ichida rezerv manba ishga tushirilishi

kerak.

3-toifa: Uncha muhim bo'lmagan, ya'ni I va II toifaga kirmagan iste'molchilardir. Bunday iste'mollar uchun elektr ta'minotida to'htalish bir sutkadan oshmasligi kerak.

Elektr tarmoqlarining nominal kuchlanishlari.

Elektr iste'molchilar (Elektr dvigatellar, yoritish chiroqlari va boshqalar) qanday kuchlanishga mo'ljallangan bo'lsa, shu kuchlanishda normal ishlaydi. Lekin, liniya ma'lum qarshilikka ega bo'lib, unda kuchlanishning bir qismi yo'qoladi. Shu sababli tok manbasining nominal kuchlanishi elektr iste'molchilikiga qaraganda 5% oshiq olinadi.

Transformatorlarning birinchi cho'lg'ami iste'molchi ikkinchi cho'lg'ami esa tok manbai hisoblanadi. Talab bo'yicha nominal kuchlanishlar iste'molchilar va transformatorlarning birinchi cho'lg'ami uchun:

220; 380; 660 V; 6; 10; 20; 35; 110; 220; 330; 500; 750 kV;

Generatorlar uchun: – 230; 400; 690 V; 6,3; 10,5; 21 kV:

Transformatorlarning ikkinchi cho'lg'ami uchun: – 230; 400; 690 V; 6,3; 10,5; 21; 38,5; 121; 242; 347; 525; 787 kV:

Nazorat savollari:

1. Energiya tizimi deb nimaga aytiladi?
2. Elektr tarmoqlari qaysi turlarga bo'linadi?
3. Ta'minlovchi va taqsimlash tarmoqlari deb nimaga aytiladi?
4. Ulanish shemasiga ko'ra elektr tarmoqlari qaysilarga bo'linadi?
5. Elektr tarmoqlar nominal kuchlanishlarini sanab bering
6. Elektr ta'minoti ishonchligiga buyicha toifalarni tushintirib bering
7. Elektr tarmoqlarini vazifalari bo'yicha nechta guruhga bo'lish mumkin?

Ma'ruza: №19 Podstantsiyalarining joylashuvi, turlari.

Reja:

Elektr stantsiya va nimstantsiyalarni bosh sxemalari

Umumiy ma'lumotlar. 6-10 kV tomondagi elektr ulanishlar.

Elektr stantsiya va nimstantsiyalarni bosh sxemalari

Umumiy ma'lumotlar. Bosh sxema deb elektr stantsiya (nimstantsiyaning) asosiy jihozlarini (generatorlar, transformatorlar, liniyalar) bir-biri va stantsiyadagi yig'ma shinalar, kommutatsion va boshqa birlamchi apparaturalar hamda ular orasidagi ulamalar bilan ulanish tartibiga aytiladi. Bosh sxemalar ikkita katta guruhga bo'linadi: ko'ndalang aloqali sxemalar (shinalar) va blokli sxemalar.

Bosh sxemani tanlanishi elektr stantsiya, nimstantsiyani loyixalashdagi asosiy omildir, chunki u elementlarni va ularni orasidagi aloqalarni to'la tarkibini

belgilaydi. Tanlangan bosh sxema elektr ulamalarni printsiptial sxemalarini, o'z ehtiyoj sxemalarini, ikkilamchi ulanishlarni sxemalarini, montaj sxemalarini va h. tuzishda belgilovchi bo'lib xizmat qiladi.

Chizmada bosh sxemalar bir chiziqli ko'rinishda va uskunani hamma elementlari o'chiirilgan xolatidagi qilib bajariladi.

Sxemaning hamma elementlari va ular orasidagi aloqalar YeSKD standartlariga binoan ko'rsatiladi.

Ekspluatatsiya sharoitlarida printsiptial, bosh sxema bilan bir qatorda soddalashtirilgan operativ sxemalar qo'llaniladi, ularda faqat asosiy uskunalar ko'rsatiladi.

GOST-ga binoan elektr sxemalardagi xarf-raqam belgilar uch qismdan iborat: 1-nchisi elementni turini ko'rsatadi, 2-nchisi uni tartib raqamini 3-sini uni bajaradigan vazifasi.

Blokli sxemalarda generatorlar bir-birlari bilan yuqori kuchlanish shinalari orqali bog'langan bo'ladi, ba'zi xollarda esa, masalan, generator- transformator-liniya sxemalarida tarmoq orqali bog'langan bo'ladi.

Bosh sxemani tanlashda quyidagi faktorlar hisobga olinishi kerak:

Elektr stantsiyasi yoki nimstantsiyani energosistema uchun roli va mohiyati. Elektr stantsiyalar asosiy yuklamani ko'taruvchi, ya'ni bazisli, boshqalari nayzali, ya'ni maksimal yuklamalar vaqtida ishlaydigan, uchinchilari ularni issiqlik iste'molchilari tomonidan belgilanadigan elektr yuklamani ko'taruvchilar (IEM) bo'lishi mumkin.

Nimstantsiyalar alohida iste'molchilar yoki katta xududni ta'minlash uchun, energosistemani qismlarini yoki turli energosistemalarni aloqalash uchun xizmat qilishlari mumkin. Nimstantsiyalarni roli ularni sxemasini belgilaydi;

Elektr stantsiyasi yoki nimstantsiyani energosistemadagi xolati, unga ulangan tarmoqlarni sxemalari va kuchlanishlari. Yuqori kuchlanish shinalari energosistemani tugunli nuqtalari bo'lib, bir necha elektrostantsiyalarni parallel ishlashga birlashtirishi mumkin. Bu xolda shinalar orqali energosistemani bir qismidan ikkinchisiga quvvat tranzit qilinishi mumkin. Bunday elektr uskunalarini sxemalarini tanlashda, birinchi navbatda quvvatni tranzit qilinishini saqlash zarurligi hisobga olinadi.

Nimstantsiyalar tupikli, o'tkazuvchi, ulangan bo'lishi mumkin; ularni sxemalari, transformatorlarini soni va quvvati bir xil bo'lganda ham turli bo'ladi.

6-10 kV-li taqsimlash qurilmalarini sxemalari iste'molchilarni elektr ta'minot sxemalariga bog'liq: yakka yoki parallel liniyalardan ta'minlash, iste'molchilarda rezerv kirishlarni mavjudligi va sh. o'xshash.

Iste'molchilarni elektr ta'minot darajasini ishonchliligiga qarab toifasi. Hamma iste'molchilar elektr ta'minotni ishonchliligi nuqtai nazaridan uch toifaga

bo'linadi:

1. Elektr ta'minoti uzilishi uskunalarni buzilishiga, katta hajmdagi maxsulotni yaroqsiz bo'lishiga, murakkab texnologik jarayonni buzilishiga, shahar xo'jaligining eng muhim elementlarining ishini buzilishiga va natijada odamlarning xayotiga havf tug'dirishiga olib kelishi mumkin bo'lgan iste'molchilar.
2. Elektr ta'minotidagi uzilish maxsulot chiqarilishini kamaytiradigan, ishchilar, mexanizmlar va sanoat transportini ishlamay turishiga olib keladigan energiya iste'molchilari.
3. Elektr energiyaning, masalan noseriyli va yordamchi ishlab chiqarish tsexlari, omborxonalariga o'xshagan boshqa elektr energiya iste'molchilari.

Birinchi toifa iste'molchilarning elektr ta'minoti har qanday xolatlarda ham ta'minlanishi kerak va buzilganda avtomatik tiklanishi kerak. Shuning uchun bunday iste'molchilar ikkita mustaqil manbaadan ta'minlanishi kerak. Ularning har biri bu iste'molchilarning elektr energiya bilan to'la ta'minlay olishi kerak.

Ikkinchi toifadagi elektr energiya iste'molchilari asosiy manbasi uzilganda bir necha vaqtdan keyin navbatchi personal ulab qo'yishi mumkin bo'lgan rezerv manbaiga ega bo'lishlari kerak.

Uchinchi toifa iste'molchilari uchun rezerv manbaa ko'zda tutilmasligi mumkin. Bosh sxema elektr stantsiyasidan uzluksiz quvvat uzatilishini ta'minlab berishi zarur, ya'ni u ishonchli bo'lishi kerak.

Bosh sxemalarga qo'yiladigan ikkinchi muhim talab - bu ularning tejamlilik, taqsimlash qurilmasini qurishga va ishlatishga ketadigan sarf harajatlarning kamligi.

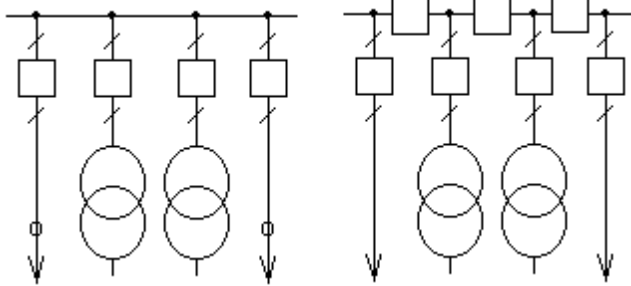
Keyingi qo'yiladigan yana bir muhim talab - bu asosiy sxemaning manevrga ega bo'lishi, ya'ni uni stantsiyani kengayishi, ish sharoitini o'zgarishiga moslashib olishi hamda taqsimlash qurilmalari ta'mirlanganda ulanishlarning normal ishlashlarini ta'minlab bera olishi zarur.

Navbatdagi qo'yiladigan talab - bu taqsimlash qurilmasiga xizmat ko'rsatishning xavfsizligi. Sxema xavfsiz bo'lishi uchun u birinchi navbatda sodda va yaqqol tuzilgan bo'lishi lozim. Bu narsa ishlatuv-chilarni xato hatti-harakatlarini oldini oladi.

Sxemalar bir chiziqli yoki uch chiziqli bo'lishi mumkin.

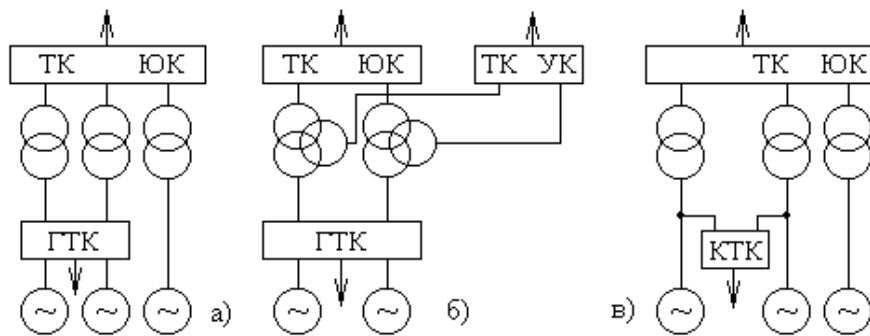
Bir chiziqli sxemalarda ulanishlar odatda faqat bitta faza uchun ko'rsatiladi. Ishlatish jarayonida soddalashtirilgan operativ sxema deb ataladigan sxemalar ham keng qo'llaniladi. Bu sxemalarda yaqqollik uchun faqatgina asosiy jihozlar ko'rsatiladi.

Uch chiziqli sxemalar uchchala faza uchun ikkilamchi zanjirdagi ulanishlar ko'rsatilgan xolda tuziladi. Bu sxemalar murakkab bo'lganligi uchun ulardan faqat montaj, tekshirish va alohida fazalarni ta'mirlash paytlaridagina foydalaniladi.

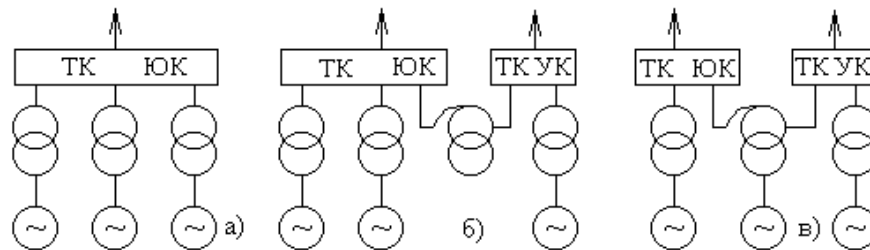


Elektr stantsiya va nimstantsiyalarni tarkibiy sxemalari. 6-10 kV tomondagi elektr ulanishlar.

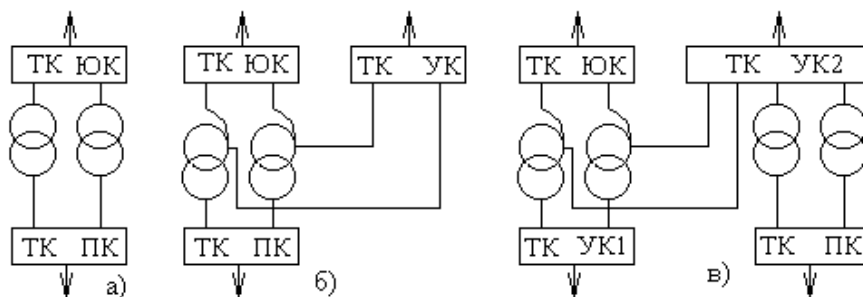
Bosh sxemaning eng sodda turlaridan biri – bu bitta sektsiyalanmagan shina sistemali sxemadir. Bu sxemaning avfzalligi, uning soddaligi, ishlatishga qulayligi, yaqqolligi va taqsimlash qurilmasini qurishga ketadigan harajatlarning kamligida. Biroq bunday sxema elektr ta'minotini yetarli darajada ishonchli ta'minlab bera olmaydi. Shinaning shikastlanishi, shina ajratgichlari yoki har qanday uzgichning buzilishi qolgan hamma ulanishlarni uzilib qolishiga olib keladi. Shinalarni ta'mirlashga chiqarish esa



Issiqlik elektr markazlarini (IEM-TETS) tarkibiy sxemalari.



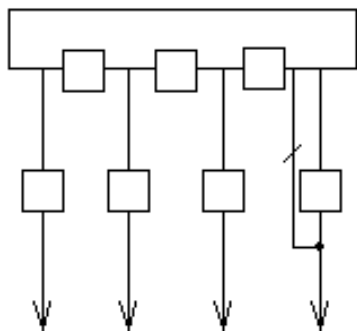
KES, GES AES-larni tarkibiy sxemalari.



Nimstantsiyalarni tarkibiy sxemalari.

barcha iste'molchilarga elektr energiya uzatishni to'xtatishni talab etadi. Uzilishlar hajmini shina sistemasini sektsiya-lash orqali kamaytirish mumkin. Biroq bunda uzilishlar sonini yetarli darajada kamaytirish uchun avariya xolatlarida sektsiyalar sonini ulanishlar soniga teng qilib olish zarur. Bu esa sxemani tejamliligini kamaytiradi.

Bitta sektsiyalanmagan shina sistemali va shina sistemasi sektsiyalangan sxema.



Shina sistemasi sektsiyalangan xalqa sxemasi.

Sektsiyalangan sxemani arzonlashtirish uchun uzgichlarning bir qismini sektsiya ajratgichlari bilan almashtirish mumkin, lekin bu narsa sxemaning ishonchliligini sezilarli darajada kamaytirib yuboradi. SHuning uchun bundan faqatgina ta'mirlash juda zarur va javobgarligi yuqori bo'lmagan qurilmalardagina foydalanish mumkin.

Bir shina sistemali sxemalarning ishonchli-ligini oshirish uchun shinalar oxirini bir-biriga ulab, xalqa sxemasiga keltirish mumkin. Bu sxemaga aylanma ajratgichni qo'shish orqali ulanish uzgichlarini iste'molchilarni uzmasdan ta'mirlash imkonini beradi.

Aylanma ajratgichni qo'shni liniyalar orasiga ham o'rnatish mumkin. Bunda hosil bo'ladigan ko'prik sxemasi ko'proq ta'mirga yaroqli va har qaysi liniya uzgichini ta'mirlash ulanishlarni uzmasdan amalga oshirilishi mumkin.

Ma'ruza: №20 Podstantsiyalarining sxemalari.

Reja:

Yuqori kuchlanishli taqsimlash qurilmalari

Tashqi elektr ta'minotining xarakterli sxemalari

Yuqori kuchlanishli taqsimlash qurilmalari

Barcha nimstantsiyalarda taqsimlash qurilmasi (TQ) mavjud va quyidagilardan iborat;

- kommutatsion apparatlar;
- avtomatika va ximoyalash uskunalari;
- o'lchov asboblari;
- yig'ma va bog'lovchi shinalar;
- yordamchi uskunalalar.

Asosiy tushunchalar. Konstruktiv tuzilish bo'yicha TQ lar ochiq va yopiq turi mavjud. Ular komplekt (zavodda yig'ilganlar) va yig'ma (butunlay yoki qisman bevosita joyida yig'iladi) bo'ladilar. Sanoat korxonalarida keng tarqalgan komplekt TQ larni ko'rib chiqamiz.

Ochiq taqsimlash qurilmasi (OTQ)-uskunalarni asosiy qismi ochiq xavoda o'rnatiladi.

Berk taqsimlash qurilmasi (BTQ)-hamma uskunalari bino ichida o'rgatiladi.

Komplekt taqsimlash qurilmasi (KTQ) quyidagilardan iborat: to'la va qisman berk shkaflar yoki bloklar. Ularda apparatlar, avtomatika va ximoya uskunalari, o'lchov

asboblari, yordamchi uskunalar to'la yig'ilgan yoki yig'ilishga tayyor xolda zavodlardan keltiriladi va binolar ichiga o'rnatishga moslanadi.

Tashqariga (ochiq xavoga) o'rnatilishga moslangan taqsimlovchi qurilmalar (KTQO) - ochiq maydonlarda o'rnatiladi.

Komplekt transformator nimstantsiya (KTN) - bu transformatorlar va KTQ yoki KTQO bilan to'la yig'ilgan yoki yig'ilishga tayyor xolda ishlab chiqarilgan.

Taqsimlash va almashlab ulash punkti (TAP) bu taqsimlash qurilmasi kuchlanishni o'zgartirmasdan, transformatsiya qilmasdan elektr energiyani qabul qiladi va taqsimlaydi.

Kamera-apparat va shinalar o'rnatishga moslangan berk bino. Berk kamera-hamma tomondan berk va eshiklari to'la qoplangan. To'silgan kamera-atrofi panjara devor bilan o'raladi va o'tish joylari to'la yoki qisman panjara bilan himoyalangan.

Nimstantsiyalar asosiy uch qismdan iborat:

Yuqori kuchlanishli taqsimlash qurilmasi (TQ), transformator, past kuchlanishli taqsimlash qurilmasi.

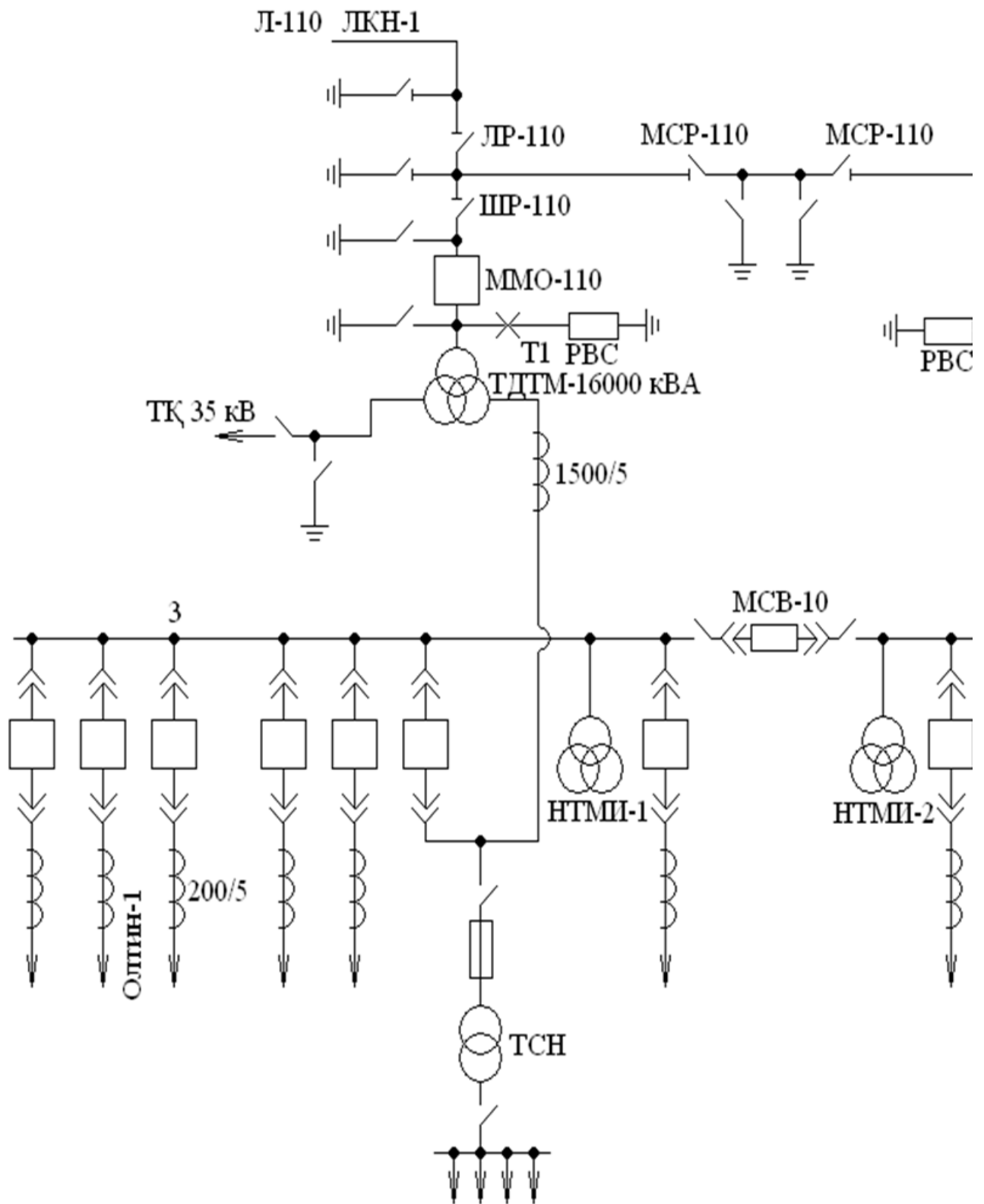
Nimstantsiyalarni vazifasi va toifalanishi. Transformator yoki boshqa energiya o'zgartirgichi, 1000 V dan past yoki undan yuqori kuchlanishli taqsimlash qurilmalaridan iborat elektr uskunalari - nimstantsiya deb ataladi va elektr energiyani o'zgartirish va taqsimlash vazifasini bajaradi.

Nimstantsiyalarni vazifasi elektr energiyani o'zgartirish yoki to'g'rilash (to'g'rilagichlar yordamida TT).

Transformator nimstantsiyalari elektr ta'minoti tizimida asosiy bo'g'im hisoblanadi. Ularni elektr ta'minot tizimidagi joyi va bajaradigan vazifasi bo'yicha hamda birlamchi va ikkilamchi chulg'amlaridagi kuchlanish bo'yicha quyidagi turlari mavjud:

- rayon nimstantsiyalari;
- sanoat korxonalarini nimstantsiyalari;
- shahar elektr tarmoqlari nimstantsiyalari va xokazo.

Rayon va tuman nimstantsiyalari - rayon elektr energiya tizimida va xududdagi shaharlar, sanoat korxonalarini, qishloq xo'jaligi va x.k. iste'molchilarni elektr energiya bilan ta'minlash vazifasini bajarish uchun o'rnatiladi. Bularda birlamchi kuchlanish-750, 500, 330, 220, 150, 110, kV va ikkilamchi kuchlanish -220, 150, 110, 35, 20, 10 yoki 6 kV tashkil etadi.



1-Rasm. Tashqi energotizim podstantsiyalarida qo'llaniladigan 110/35/10 kV li yuqori kuchlanishli podstantsiyani bir chiziqli sxemalari

Ma'ruza:№21 O'zbekiston respublikasi dispecher boshqaruvining xizmati.

Reja:

1. O'zbekiston Respublikasi elektr tizimi haqida tushuncha.
2. O'zbekiston Respublikasi dispecher boshkaruvi xizmati.
3. Dispecher boshqaruvining tezkor habar bilan ta'minlanish usullari.
4. Nazorat savollari

O'zbekiston Respublikasi elektr tizimi haqida tushuncha.

O'zbekiston Respublikasi elektr tizimi birlashgan bo'lib, butun O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'iston elektr tarmoqlari yagona elektr tizimni tashkil etadi.

Bu tizimni butun Urta Osiyo hududida joylashgan tarmok 50ga yaqin elektr stantsiyalar, minglab kilometr EUY yukori kuchlanish 500, 220 kVli yirik podstantsiyalar tashkil etadi. Mana shu katta hududda joylashgan Yagona elektr sistemani tashkil etuvchi ob'ektlarning birortasida shikastlanish ruy bersa, natijada butun yagona elektr tizimini barkarorlik rejimidan chikarishi mumkin. 0. 5:0. 7sek. vakt orasida ishlatiladigan kismi yagona elektr tizimdan ajratish uchun TA(teleahborot) va TB(teleboshkaruv) tizimi kerak. TA va TB tizimi Yagona tizimning barcha yirik ob'ektlarini uziga kamrab oladi va dispetcher xizmati orkali amal kiladi. Dispetcher xizmatini tezkor habar bilan ta'minlash TA va TB tizimning asosiy vazifasidir.

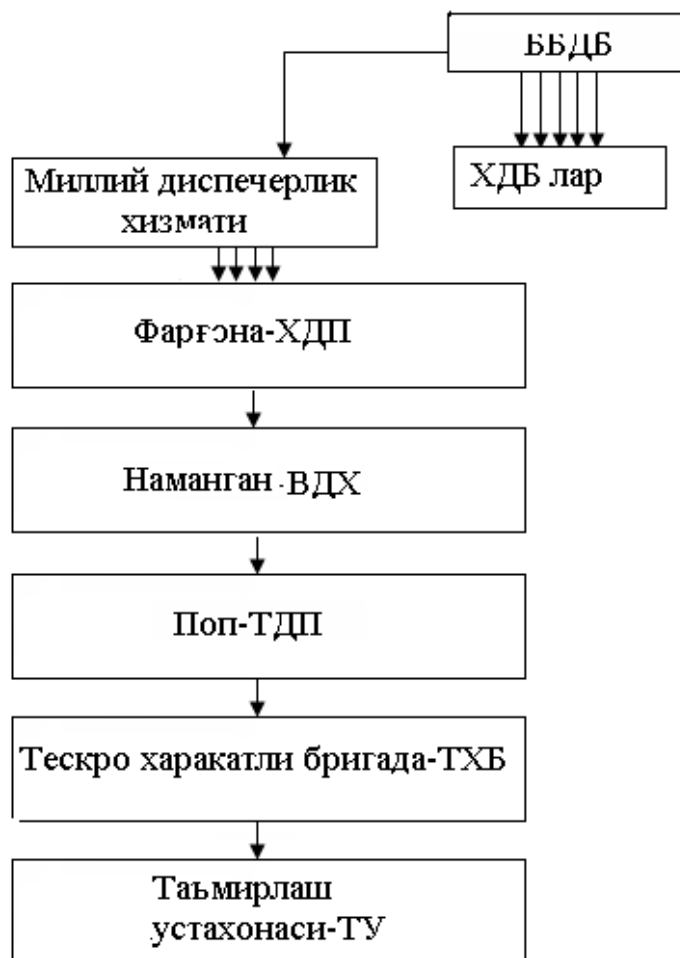
Yagona elektr sistemani barcha yirik ob'ektlarini uziga kamrab oladi va dispetcher xizmati orkali amal kiladi. Bu vazifani TA va TB sistemasi ob-havo holatidan va boshka favkulodda vaziyatlardan kat'iy nazar yukori ishonchlilik bilan boshkarish kerak.

Butun birlashtirilgan elektr sistemasining barkaror ishlashi, ishonchlilik saviyasi aynan TA va TB sistemasining ishlashidan boglik. Viloyat elektr tarmoklarida tezkor dispetcher xizmati shu viloyatga karashli barcha tuman elektr tarmoklari, tuman dispetcher punktlarini kamrab oladi.

Viloyat tezkor-dispetcher xizmatiga karashli alohida dispetcher tehnologik boshkaruv vositalari xizmati mavjud.Bu xizmat bulimi bevosita tuman dispetcher xizmatining kursatmasi,tezkor va reja buyicha tehnologik utkaziladigan hamda ta'mir ishlarini bajaradi.

Elektr tizimlarida dispetcher xizmati pogonali printsipda tashkil etilgan. Urta Osiyo va Janubiy Kozogiston yagona birlashgan elektr tizimining asosini Uzbekiston Respublikasi elektr tizimi tashkil etadi. Shuning uchun Bosh birlashgan dispetcher boshkaruvchi (BBDB) Toshkentda joylashgan bo'lib, u bir qator hududiy dispetcher boshqaruv xizmatlaridan iborat.

O'zbekiston Respublikasi dispatcher boshqaruvi xizmati.



1-Rasm. Dispatcher -texnologik boshqarish xizmati(DTBVX) vositalari

Bu dispatcher boshqaruvi xizmatining struktur shemasini -rasmda kursatilgan. Xududiy dispatcher boshqaruvi- (XDB) 4-5 viloyat elektr tarmoklarini kamrab oladi. Masalan Farg'ona Xududiy D boshkarmasi Andijon va Namangan viloyatlar tarmogini uz ichiga kamrab oladi. Viloyat elektr tarmoklarida tezkor D. X.(T.D.X.) shu viloyatga karashli barcha tuman elektr tarmoklari tuman dispatcher punktlarini (TDP) kamrab oladi. Viloyat tezkor - dispatcher xizmatiga karashli alohida dispatcher texnologik boshqaruv vositalari xizmati (DTBVX) mavjud. Bu xizmat bulimi bevosita (TDX)ning kursatmalar tezkor va reja buyicha texnologik utkaziladigan ta`mir ishlarini bajaradi. Tuman dispatcher punktiga karashli alohida tezkor harakatli brigadasi va ta`minlash uchastkalari mavjud.

Kuchlanish 800, 500, 220, 110 kV va 35 kV elektr tarmoklarini tezkor va texnologik xizmatini viloyat dispatcher xizmatiga bevosita karatilgan DTBVX bajaradi.

Dispatcher boshqaruvining tezkor habar bilan ta`minlanish usullari.

Dispatcher boshkaruvini tezkor habar bilan ta`minlash uchun, avvalo tezkor harakat tushunchasini ta`riflaymiz.

Elektr tarmoqlarining qisqa tutash yoki boshqa favkulodda holatini 0,3-0,5 sekund davomida dispatcher boshkaruviga bildirish zarur bulgan habarni – tezkor habar deyiladi. Tezkor habar teleahborot – TA sistemasi, ya`ni uzokdan turib bildirish orkali uzatiladi. Tarmokning favkulodda holat yoki kiska tutashuv ruy bergan kismini elektr sistemani asosiy kismidan ayirish, rele himoyasi asboblari orkali avtomatik ravishda teleboshkarish-TB, ya`ni uzokdan turib boshkarish sistemasi orkali amalga oshiriladi. TA va TB alohida generatorlar ishlab chikaradigan signal asosida ishlaydi. TA va TB signali elektr uzatish yuli – EUY orkali uzatiladi. Demak, TA va TB sistemasi signalining parametrlari avvalo chastotani uzatiladigan elektr energiyasining chastotasidan fark kilishi kerak ikkinchidan bu signal uzatiladigan ob`ektdan ya`ni elektr stantsiya podstantsiya EUY va h.kz.lardan dispatcher boshkaruv hizmatida yukori ishonchlilik bilan kabul kilib olinishi kerak.

Xozirgi vaqtda elektr tarmoklarida TA va TB sistemasidan boshka teleulchash-TU sistemasi ham mavjud. Bu sistema uzokdan turib elektr energiyasining parametrlari, aktiv va reaktiv kuvvatlar iste`moli, chastota kuchlanish va hokazolarni olchaydi. Bu sistema asosiy, yukori kuchlanishli 500,220 kV li podstantsiyalarda mavjud. Masalan, Turkmaniston va Uzbekiston elektr sistemalarini boglovchi yukori kuchlanishi 500 kV li Korakul podstantsiyasi, Tojikiston, va Uzbekiston elektr sistemalarini boglovchi, yukori kuchlanishi 500 kV li Guzor podstantsiyasi va hokazo. Barcha sistemalar, TA va TB sistemasi, TU sistemasi bevosita EXM larga habarni kiritadi va avtomatik boshkarish sistemasini tashkil etadi.

Shunday qilib, TA va TB sistemalarining umumiy tuzilishi :

Birinchidan, signalni uzatish uchun EUY dan foydalaniladi.

Ikkinchidan, signalning chastotasi elektr energiya, sanoat chastotasidan fark kiladi va shu asosda signal ayirib olinadi.

1930 yillardan buyon elektr tarmoklarining yukori kuchlanishli kismida, ya`ni hududiy tarmoklarda yuqori chastotali aloka kullanib kelinyapti.

Ko`rib chiqilgan TA sistemasi hududiy elektr tarmoqlarda, kuchlanishi 500,220, 110 kV li elektr tarmoqlarda qo`llaniladi. Bu TA sistemasi BBDX, XDB va viloyat DTX gacha barcha elektr tarmoklarini uziga kamrab oladi. Xar bir viloyat elektr tarmoklarida alohida bulim bulgan, aynan TA sistemasini ishlatish hizmatini bajaradi. TA sistemasi telefon aloka, tezkor aloka bevosita podstantsiyalarning uskunalarini TB sistemasi va uz nazorat kanallaridan iborat, ya`ni har 15 minut davomida signal yuborib, TA sistemasining ishlashga tayer ekanligi tekshiriladi.

Nazorat savollari

1. O'zbekiston Respublikasi elektr tizimini nima tashkil etadi?
2. Yagona BBDB kaerda joylashgan?
3. TA va TBlarning asosiy vazifasi nima?
4. DB hizmatining struktur shemasini kursating?
5. Xududiy DB nimalardan tashkil topgan?
6. Ta`mirlash uchastkasi nima?
7. Tezkor harakatli brigada kanday vazifani bajaradi?

Ma'ruza: №22 Elektrdan himoyalashning asosiy va qushimcha vositalari

Reja:

1. Elektrotehnik hodimning vazifalari
2. Elektrotehnik hodimning tayyorgarligi va javobgarligi
3. Elektrdan himoyalashning asosiy vositalari.
4. ETM larning zamonaviy tehnikadagi ahamiyati.

Elektrotehnik hodimning vazifalari

Operativ (navbatchi) hodimning vazifasi. Navbatchi ishga kelganda oldingi navbatchidan smenani qabul qilib olishi, ish tugagandan so'ng esa keyingi navbatchiga uni topshirishi shart. Smenani topshirmasdan ishdan ketish mumkin emas. Navbatchi smenani qabul qilib olishda shahsan o'zi qarab chiqib hamda smena topshiruvchidan so'rab jihozning ishi va uning holati bilan tanishib chiqadi. Agar ish o'rni tozalanmagan bo'lsa, smenani qabul qilish mumkin emas.

Korxonada sodir bo'lgan bahtsiz hodisalarga javobgarlik. Xizmat ko'rsatuvchi va ma'muriy –texnik hodim bahtsiz hodisaga javobgar bo'ladi. Intizomga oid ma'muriy, jinoiy va moddiy javobgarliklar belgilangan. Ma'muriy yoki intizomni buzishga qarshi jazoga : ogohlantirish yoki tanbeh, hayfsan, qat iy hayfsan e`lon qilish, uch oy muddat bilan kam haq to'lanadigan ishga yoki past lavozimdagi ishga o'tkazishlar kiradi Jinoiy va moddiy javobgarlikka : jarima solish yoki ishni o'rtoqlik sudiga o'tkazish kiradi.

Xavfsizlik texnikasi qoidasining buzilishi natijasida og'ir bahtsiz hodisa ro'y bersa yoki ro'y berishi mumkin bo'lsa, aybdor sud javobgarligiga tortiladi. (jinoiy)

Elektrotexnik hodimning tayyorgarligi va javobgarligi

Elektrotexnik hodim o'z korhonasining tehnologik hususiyatini va uning halq xo'jaligi uchun ahamiyatini aniq tasavvur etishi kerak.

Elektrotexnik hodimning vazifasi davlat, mehnat va tehnologik intizomni har tomonlama mustahkamlash va ularga qat iy rioya qilishdan, texnik ekspluatatsiya qoidalari, uning ish o'rniga taalluqli bo'lgan havfsizlik texnikasini mustahkam bilishdan hamda vijdonan bajarishdan, shuningdek, hizmat qiladigan korhonada,

uchastkada joriy etilgan yong'in havfsizligi qoidalarini bilish va bajarishdan iborat. Elektrotexnik hodim elektr qurilmalardagi jihozlarni montaj qilishni, operativ xizmat ko'rsatishni, remont qilish va sozlashni amalga oshiradi.

Elektr ustanovkalarga operativ xizmat ko'rsatish shundan iboratki, bunda hodim elektr jihozni qarab chiqishni va ularni operativ qayta ulashni, montaj qilish va remont uchun ish o'rnini tayyorlashni hamda remont qiluvchi hodimni ana shu ishlarga qo'yishni, shuningdek, ba'zi boshqa ishlar va ko'zdan kechirishlarni bajaradi. Sanoat korhonasida elektr ustanovkaga smena bo'yicha xizmat ko'rsatuvchi va operativ qayta ulashga ruhsat etilgan kishilar operativ hodim hisoblanadi. Bir necha podstantsiyalar yoki elektr ustanovkalarga xizmat ko'rsatuvchi, navbatchi mashinada yuruvchi hodim- operativ hodim deyiladi.

Xodimni o'rgatish.

Navbatchi va operativ-remont qiluvchi hodim mustaqil ishga tayinlanishidan oldin nazariy tayyorgarlikdan o'tadi, ish o'rnida o'rgatiladi, uning ish o'rnini uchun kerak bo'ladigan hajmda texnik ekspluatatsiya qoidalarini (PTE) va havfsizlik texnikasi qoidalari (PTB) ni, instruktsiyalarni o'zlashtirib oladi.

O'rgatish tamom bo'lgandan keyin malaka komissiyasi yangi xizmatchining havfsizlik texnikasi qoidasiga oid bilimini tekshiradi va unga malaka gruppasini beradi. Elektr ustanovkalarda ishlovchi hodimlar uchun beshta malaka gruppasi belgilangan. Ulardan eng yuqorisi V- gruppasi hisoblanadi. Barcha beshta gruppasi uchun malaka xarakteristikasi va elektr ustanovkaga xizmat ko'rsatuvchi hodimga quyidagi talablar qo'yiladi:

V- gruppasi. O'z uchastkasining shemasini va undagi jihozni, ham umumiy, ham mahsus havfsizlik qoidalarini bilishi kerak. Ishni havfsiz bajarishni tashkil etib, nazorat qila olishi lozim. Elektr tokidan shikastlangan kishiga birinchi yordam ko'rsatish qoidasini va unga amalda yordam qila olishni bilishi kerak. Xodimlarga havfsizlik texnikasi va birinchi yordam ko'rsatish qoidalarini o'rgata olishi lozim. Bunday gruppaga mahsus o'quv yurtini bitirgan, elektr ustanovkalarda kamida yarim yillik ish staji bo'lgan, yoshi 19 dan kichik bo'lmagan masterlar, texniklar, injenerlar, shuningdek, elektr ustanovkalarda ko'p yillik ish staji bo'lgan yoshi 20 dan kam bo'lmagan montyorlar, elektr slesarlar, injener-praktiklar kiradi.

IV-gruppasi. Elektrotexnika va birinchi yordam qoidalarini ixtisoslashtirilgan hunar texnika bilim yurti hajmida, havfsizlik texnikasi qoidalarining barcha bo'limlarini bilishi, elektr ustanovkani bemalol qayta ulay oladigan bo'lishi kerak. Brigadadagi ishlayotgan a'zolari nazorat qila olishi, kuchlanishi 1000 V va undan yuqori bo'lgan elektr ustanovkalarda ishni havfsiz tashkil eta olishi lozim. Bu gruppaga elektr ustanovkalardagi ish staji kamida 1 yil bo'lgan yosh injener va texniklar, operativ hamda operativ-remont qilish hodimlari kiradi.

III-gruppa. Bu gruppaga IV gruppadagi talablar qo'yiladi, biroq elektrotehnikaga oid elementar bilimga ega bo'lish yetarli. Ish staji kamida 6 oy bo'lishi kerak.

II-gruppa. Elektr ustanovka va elektr toki havfi to'g'risida elementar tushunchaga ega bo'lishi kerak. Asosiy ehtiyot choralarini va birinchi yordam qoidalarini bilishi lozim. Bu gruppaga bir oylik ish stajiga ega bo'lgan montyorlar va praktikant-elektriklar kiradi.

I-gruppa. Bu gruppaga elektr ustanovkalariga hizmat ko'rsatish bilan bog'liq bo'lgan, biroq elektrotehnikaga oid bilimlarga ega bo'lmagan, elektr tokining havfi to'g'risida aniq tasavvurga ega bo'lmagan, havfsizlik texnikasi qoidalariga oid bilimi tekshiruvdan o'tmagan shahslar kiradi.

Simlar tasodifan bir-biriga tekkanda (qisqa tutashuvda) tok birdaniga havf tugdiradigan darajada oshib ketishig mumkin.

Bundan tashqari 1000 V gacha yerlashtirish qurilmalarning karshiligi 4 Om dan oshmasligi kerak, inson hayoti uchun 0,1 amperdan yukori elektr toki havfli.

Remont qiladigan ishchilar uchun ish joyida instruktaj va kurs ta'limi olish majburiydir. Instruktaj o'tkazishdan maqsad- har qaysi ishchini havfsiz ish metodlariga, jihozlarga mehanik hizmat ko'rsatishga, ish sharoitida instruksiya va qoidalarni qo'llashga o'rgatishdan iborat. Bunda hodimlarning PTE va PTB bo'yicha bilimlari ham tekshiriladi.

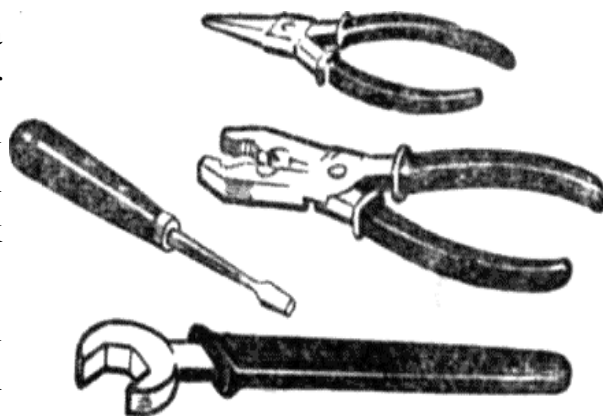
Elektrdan himoyalashning asosiy vositalari.

Elektrdan himoyalash vositalari deb elektr ustanovkalarda ishlaydigan ishchi hodimlarni elektr tokidan shikastlanishdan, yuqoridan yiqilishdan, elektr maydonining ta'siridan va hokazolardan himoyalash uchun hizmat qiluvchi priborlar, apparatlar, moslamalar va qurilmalarga aytiladi.

Vazifasiga qarab himoya qilish vositalarini quyidagi asosiy gruppalarga bo'lish mumkin: kuchlanish ostida ishlash uchun asbob va moslamalar (operativ ishlash uchun izolyatsiyalovchi shtangalar, izolyatsiyalovchi omburlar va tortqilar, dastasi izolyatsiyalangan asboblar);

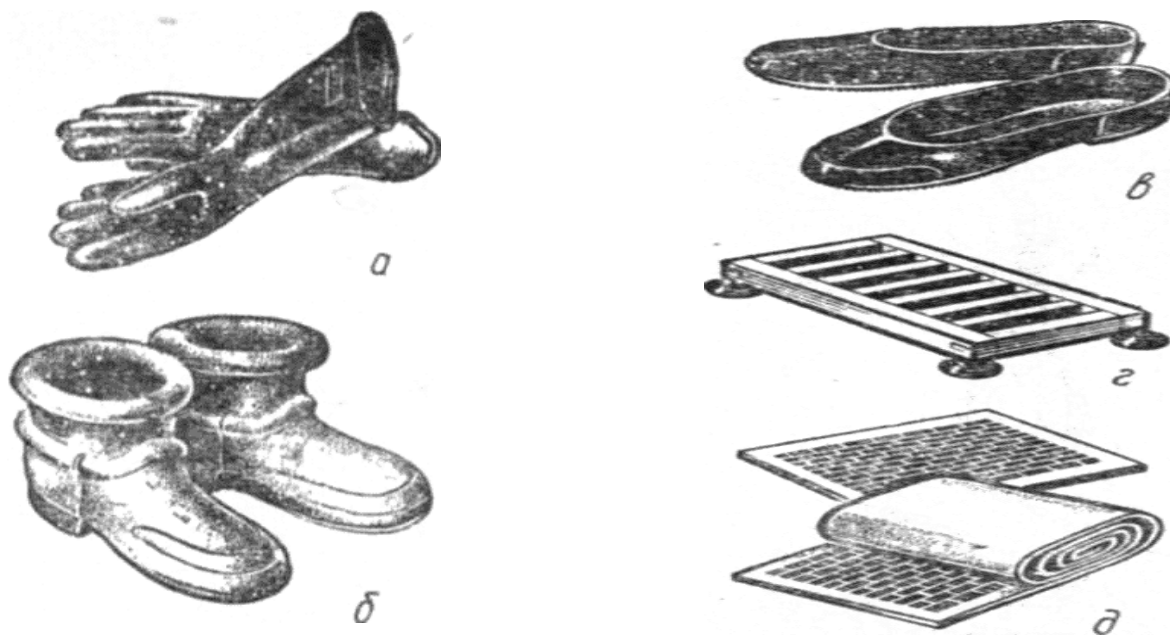
kuchlanishni topish va kuchlanish ostida o'lchash uchun asbob hamda moslamalar (kuchlanishning bor-yo'qligi va fazasini tekshirish uchun kuchlanish ko'rsatkichlari, o'lchash shtangalari, tok o'lchash omburlari va hokazo);

kishini izolyatsiyalash vositalari (operatsiyani bajarish uchun saqlagichlari bo'lgan izolyatsiyalovchi omburlar, izolyatsiyalovchi narvonlar va maydonchalar, rezinadan ishlangan



dielektrik qo'ldop, botilar, kalishlar, to'shamalar, izolyatsiyalovchi ostqo'ymalar);ko'chma yerga ulagichlar va ularni yotqizish uchun shtangalar; saqlash vositalari (muvaqqat to'siq, izolyatsiyalovchi qalpoqlar va ustqo'ymalar, himoya ko'zoynagi, elektromagnit maydon ta'siri zonasida ishlash uchun metall qo'shilgan matodan ishlangan kostyum, montyorlar kamari, kaskalar, ogohlantiruvchi plakatlar va hokazo).

Asosiy himoya vositalari deb, izolyatsiyasi elektr ustanovkalarining ish kuchlanishiga ishonchli chiday oladigan va ular yordamida kuchlanish ostida bo'lgan tok o'tkazuvchi qismlarga tegish mumkin bo'lgan himoyalash vositalariga aytiladi. Shuning uchun asosiy himoya vositalari elektr ustanovkaning ish kuchlanishiga bog'liq bo'lgan kuchlanish ostida sinaladi: bu kuchlanish liniyadagi kuchlanishdan uch marta ortiq bo'lishi, yoki neytral bilan kompensatsiyalovchi apparatlar orqali izolyatsiyalangan yoki yerga ulangan ustanovkalarda 40 kV bo'lishi, yoki neytrali yahshilab yerga ulangan ustanovkalarda faza kuchlanishidan kamida uch marta katta bo'lishi lozim.



Yordamchi himoya vositalari deb, berilgan kuchlanishda tok bilan shikastlanishdan mustaqil holda himoya qila olmaydigan vositalarga aytiladi. Ular kuchlanish ostidagi qismlarga behos tegib ketishdan, elektr yoyidan va uning yonish mahsulotlari ta'siridan, kuyishdan himoya qilishda yordamchi vosita hisoblanadi.

ETM larning zamonaviy texnikadagi ahamiyati.

Fan–texnika taraqqiyotining o'sishi, yangidan yangi materiallarning kashf etilishi bilan birga yangi materiallarni yaratish ularning sifatini oshirishiga olib keladi. Amaliyotda 1802 yil akademik V.V.Petrov tomonidan ETM yordamida kuchli elektr energiya manbasi kashf qilindi. Bu 8400 ta mis va qo'rg'oshin disklarni

(elektr magnitga shimdirilgan qog'ozlarga o'ralgan) orasidagi turli e.yu.k. lar hisobiga hosil bo'lgan batareya edi. Birinchi marta batareya yordamida elektr yoy hosil qilindi. Keyingi yillarda 1832 yil rus olimi P.L.Shilling EM telegraf, 1872 yilda Lodigin ko'mir chirog'i, 1876 yilda elektr chirog'i (svecha) boshlangich elektr chiroqlari kashf etildi. Yuqoridagi barcha kashfiyotlar o'tkazgichlar magnit materiallar va izolyatsiyalovchi materiallar yordamida bajarilgan. Elektrotehnikaning tez o'sishida oldinga qo'yilgan vazifani tez va sifatli uddalashda ETMlarni to'g'ri tanlay bilish katta rol o'ynaydi.

Elektrotehnik materiallarni elektrik hossalari ko'ra bir necha turga ajratish mumkin: o'tkazgich, dielektrik va yarim o'tkazgichlarga;

Hozirgi paytda texnik materiallarni fizik, mexanik va kimyoviy xususiyatlarini chuqur o'rganish va ularni tadbiiq etish yordamida yangi ETM lar olinmoqda. Yuqori sifatli elektrotehnik materiallar olish maqsadida muhandis–elektrik mutahassislarni tayyorlashda mutahassis kurs "ETM" kiritilgan bo'lib, bunda:

Elektrotexnikada qo'llaniladigan materiallarning nazariy asoslari. Elektrotexnik materiallarning klassifikatsiyalari.

Asosiy xarakteristikalar. Elektr texnika materiallarning texnologiyasining asosiy xususiyatlari va hokazo.

Nazorat savollari:

Elektrotexnik hodimning vazifalari nimalardan iborat?

Elektrotexnik hodimning tayyorgarligi nimalardan iborat?

Elektrotexnik hodimning javobgarligi nimalardan iborat?

ETM larning fan–texnika taraqqiyotidagi o'rni.

ETM larning klassifikatsiyalarini tushuntirib bering.

Ma'ruza:№23 Energetika va atrof muhit, tabiatni muxofaza qilish.

Reja:

1. Elektr stantsiyalarning atrof muhitga ta`siri.
2. Tabiatni muhofaza qilish chora tadbirlari.
3. Biosfera va texnika tarakkiyoti.

Elektr stantsiyalarning atrof muhitga ta`siri.

Har yili barcha yokilgi ishlatiladigan texnik vositalardan havo hovuziga (180-200) $\cdot 10^6$ t oltingugurt, (350-400) $\cdot 10^6$ t -uglerod, (60-65) $\cdot 10^6$ t - azot, (80-90) $\cdot 10^6$ t uglevodorod tashlanadi. Insoniyat faoliyati natijasida har yili atmosferaga (350-400) $\cdot 10^6$ tonna chang chiqarib yuboriladi, tabiiy ofatlar natijasida esa bu ko'rsatkichdan 10 barobar ko'p chang chiqarilib yuboriladi.

Atmosferaga chiqarilib yuborilayotgan chang va boshqa chiqindilar koinotimiz

bo'ylab notekis tarqalgan. Shahar joylarining changlanganligi qishloq joylariga qaraganda 9-10 marotaba yuqori. Masalan, okean ustidagi havoning changlanganligi 1 sm^3 da 500 ta zarrachani tashkil etadi, shaharda esa 1 sm^3 da 10^5 zarrachani tashkil etadi.

Energetikani rivojlanishi natijasida yerning yuza qismi ham ifloslanmoqda. Toshko'mirda ishlovchi IES va qozon qurilmalari katta kultepalar hosil qilinib, 1 GVt quvvatga ega IES yiliga yuzasi $0,5 \text{ km}^2$ va balandligi 2 metr bo'lgan kultepa hosil qiladi. Kultepalarni kulini qurilish materiallari sifatida foydalanish hozirgi davrda eng muhim masalalaridan biri.

IES ning atrof muhitga zararli ta'siri avvalo katta miqdordagi kislorodni, yoqilg'ini yoqish uchun foydalanish va atmosferaga SO_2 gazini chiqarib yuborish, shuningdek atmosfera haroratini ko'tarilishi bilan bog'liq. Bundan tashqari IES lar kul va zaharli gaz chiqindilari chiqaradi.

IES chiqindilarida radioaktiv moddalar mavjud, masalan, radiy izotoplari. Shuning uchun IES atrofidagi radiatsion nurlanish AES atrofidagidan yuqori.

IES va AES atrof muhitga zararli ta'sirlardan yana biri, kondensatordan chiqayotgan sovutish suvni suv havzalariga tashlab yuborishda sodir bo'ladi. Bu esa suv havzasining haroratini oshirishga va o'z navbatida mikroklimatini o'zgartirishga olib keladi, suvdagi tirik mavjudodlar hayotiga zararli ta'sir ko'rsatadi.

Elektr stantsiyasidan chiqayotgan oqava suvlarni tozalash ham muhim muammolardan biri hisoblanadi. Buning uchun oqava suvlarni suv havzalariga tashlashdan oldin mahsus tozalash qurilmalarda yahshilab tozalash zarur.

Yana bir masala GESlardan oqadigan suvlarni tozalashdir. Xozirgi paytda GESdan chikadigan suvni mahsus suv tozalash qurilmalaridan o'tkazilib, keyin suv havzalariga quyish ishlari yulga qo'yilgandir.

Atom energetikasi rivojlanish bilan birga ularning atrof muhitga ta'siri hamma usadi chunki ish muddati tugagan AES larni parchalab havfsiz joyga kumish masalasi turadi. Xar 35-40 yilda AES larning ishlash muddati tugaydi. Bundan tashkari radioaktiv chikindilar masalasi ham katta e'tibor talab etadi. Avvallari konteynerlarga solinib bu chikindilar dengiz tubiga tashlanardi, lekin bu davlatlar tomonidan norozigarchilikga sabab buldi. Birinchi yadro reatorlari paydo bulganda AQSh davlati chikindilarni kora dengiz tubiga tashlashni taklif etdilar. Lekin boshka davlatlar maslahatlashib bu radioaktiv chikindilarni mahsus konteynerlarga joylashtirilib tsementlab yer ostida suyuklik hoida saklashga karor kilindi, chunki bunda ikki maksad bor: 1. Chiqindilarni yahshi muhofaza kilinadi, 2. Ularning hajmi kamayadi. Quyosh energiya, geotermal energiyasi, shamol va oqimlar energiyasidan foydalanib ishlaydigan elektr stantsiyalar atrof muhitni deyarli

ifloslantirmaydi. Demak barcha elektr stantsiyalar ichida fakat IES lar organik yoqilgida ishlagani sababli atmosferani eng ko'p ifloslantiradi.

Atmosferaning ifloslantirilishini kamaytirishning yana bir yuli bu elektr iste'molini kamaytirishdir. Elektr energiya iste'molining kamayishi IES yoqilgining kamroq yoqilishiga, GES lardan suv havzalarining kamroq ifloslanishiga, moddiy harajatlarni ikki barobar kamayishiga olib keladi. Mana shunday aktual masalalarni hal etish hozirgi yosh bakalavr energetiklarimi oldiga kuyilgan asosiy talablardan biridir.

Barcha ilmlar kabi energetika ham hamma vakt rivojlanib tarakkiy etadi, asta-sekin oldin kashf etilgan kashfiyotlar insonni koniktirmay qoladi va yana u izlanishga tushib yanada mukammal, moddiy tomonidan arzon va kulay texnik qurilmalarni kashf etadi. Lekin inson tomonidan yaratilayotgan har bir energiya ishlab chiqaradigan qurilma atrof muhitga salbiy ta'sir etadi. Lekin shu salbiy ta'sirni kamaytirish ham shu inson kulidan keladi. Buning uchun atmosferaga tashlanadigan zaharli gazlar, kattik zarralar, daryo suvlarining issiklik bilan ifloslanishining oldini oluvchi yullarni izlash lozimdir.

Tabiatni muhofaza qilish chora tadbirlari.

Havo tarkibi asta sekinlik bilan o'zgaradi lekin bu o'zgarishni kaytarib bo'lmaydi. Yildan yilga atmosferadagi uglekisliy gaz miqdori oshib ketmokda, o'tgan yuz yillikda 15% , ya'ni 360 mlrd t. ni tashkil etsa, OON hisobiga ko'ra 2000 yilda bu 50% tashkil etgan, bu haddan tashqari organik yoqilgi elektr stantsiya, sanoatda va transportda kup yoqilganligini bildiradi. O'rmonlarning ko'p miqdorda kesilib, yo'qotilishi ham katta zarar keltirokda, chunki darahtlar uglekisliy gazni olib, kislorodni atmosferaga chikaradi. Bundan tashkari okean yuzini neft ozuqalari qatlami bilan ifloslanishi, ekin maydonlarining kamayishi ham shu og'ir holatlariga olib kelmokda.

Suv havzalarining ifloslangan issiq suvlar bilan zaharlanishi sun'iy suv havzalarining kupaytirilishi, yer yuzining oltingugurt, har hil qattiq zarralar kabi qoldiqlar bilan qoplanishga olib kelmokda. Xozirgi vaqtda jahon okeanining qariib 30 % neft qatlami bilan qoplangan, bu hol neft quduqlarining shikastlanishi, tankerlarning avariya uchraishi okibatida sodir bo'lmokda.

Qishloq xo'jaligidagi zararkunandalarni yukotish har hil zaharli moddalardan foydalanish ham suv havzalarini, yer yuzini zaharlashga olib kelmokda.

Biosfera va texnika taraqqiyoti.

Hozirgi zamon energetik tizimlari inson faoliyatining barcha hususiyatlari bilan chambarchas boglikdir. Ular barcha halk hujaligi sohasiga (sanoat transport kishlok hujaligiga), sotsial sharoitlariga biosfera holatiga katta ta'sir kursatadi. Energetik tizimni boshkarish davrida, loyihalashtirishda, ilmiy tadbirkor ishlarini

olib borishda, bu tizimning halk hujaligi tizimi va biosfera bilan boglikligini etiborga olish zarurdir. Bir kancha rivojlanayotgan mamlakatlarda ekologiyaning energetik tizimlarning ishlash sharoitiga ta'sir kursatayotganligi, masalan: Organik yokilgi bilan ishlayotgan IESlarning kuvvatini tula ishlatmaslik atmosferaning haddan ziyod ifloslanganligi uchun IES larning tuhtab kolish holati yuz bermokda. Iktisodiy va tehnik jihatdan aynan shu IESlarni tulik kuvvatini sarflash zarurdir.

Biosfera tushunchasi XX asr boshlarida akad. V. I. Vernadskiy tomonidan kiritilgandir. Tirik mavjudot bilan mashgul bulgan bulim -biosfera deyiladi. U uz ichiga kuruklikning bir kismi (litosfera), atmasfera va tulik gidrosferaning (jahon okeani) oladi.

Atmosfera yoki havo okeani deb - yerning sutkali harakati orkasidan boradigan gaz katlamlariga aytiladi. Atmosferaning umumiy tula ogirligi tahminan (5-6) h 10^6 t teng, bu yerning mln dan bir kisini tashkil etadi. Atmosferaning juda katta vertikal uzunlikga tarkalishiga karamay uning asosiy ogirligi yerdan 5 km past kavatlarga tugri keladi.

Quruq atmosfera tarkibiga: azot(79-80%) kislorod(19-20%), argon uglekisliy gaz va boshka elementlar-1% atrofni tashkil etadi. Bundan tashkari atmosferada suv bugi va boshka aralashmalar mavjuddir. Atmosfera yerning haddan tashkari sovushi va isishdan saklaydigan himoya kavati vazifasini bajaradi.

Butun yer yuzida bir yilda ishlab chikariladigan elektr energiya Quyosh tomonidan yerga uzatiladigan energiyaning 3-5% tashkil etishi kerak. Har yili yoqilgi yoqilganda 10-13 mlrd t. kislorod atmosferadan sarflanadi, 1ta BOING samolyoti Parijdan Nyu-Yorkka uchganda 35 t kislorod sarflaydi va shuncha 35 t zaharli moddalarni atmosferaga tashlaydi. 1ta avtomobil 1000 km yurganda 1ta inson 1 yilda iste'mol kiladigan kislorodni qabul qiladi. Agar shu holda ketaversa 50-100 yil ichida kislorod kismi atmosferaga 23,3 massa birlikdan 17 massa birligiga tushishi mumkin, bu inson salomatligi uchun juda hatarlidir. Ayniksa atmosferadagi oltingugurtning kupayishi tirik mavjudot va usimliklarga katta zarar yetkazmokda.

Bu zararlarni kamaytirish uchun tehnika tarakkiyotidan foydalanib, tabiatga, ekologiyaga ham ta'sir kursatadigan yokilgi turini kashf etishga harakat kilinmokda. Bu yokilgi - metanol deb atalib metil spirtidir. Bu spirtni toshkumir, ohaktosh va tabiiy gazdan olinadi, yokilganda uzidan chikargan gazlari havoni benzina karaganda juda kam ifloslantiradi.

Biosferaning zahiralarni, atrof muhitni muhofaza kilish masalasini tulik hal kilish uchun eng avvalo olimlarimiz ekologiya buzilishining insonning aklan va jismonan rivojlanishiga ta'sirini urganishlari lozimdir, fakat ana shu holdagina ular

yetkazilayotgan zararga tugri baho bera biladilar va bu zararni bartaraf kilishga astoydil kirishadilar.

Nazorat savollari.

1. Energetik texnika taraqqiyotining ijobiy tomonlari nima?
2. IESlarning atmosferaga ta'siri qanday?
3. Energetika qaysi fanlar bilan bog'liq?
4. Texnika taraqqiyoti qishloq ho'jaligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
5. AESlarning atrof muhitga ta'siri qanday?
6. Atmosferani ifloslantirishni kamaytirishning qanday yo'li bor?

IV. AMALIY MASHG'ULOT

1-amaliy mashg'ulot.

Ma'vzu: O'zbekistonda energetikaning o'rni

Reja:

1. O'zbekistonda energetikaning o'rni.
2. Rivojlangan mamlakatlar elektr energiyasining tarixi.
3. Fanning maqsad va vazifalari.
4. Energetikaning uch jihatlari.
5. Energetika fani.

O'zbekistonda energetikaning o'rni.

O'zbekiston energetikasi xalq xo'jaligining asosiy sohasi bo'lib, Respublikada iqtisodiy va texnika taraqqiyotining mustahkam poydevoridir. 1913-1917 yillar mobaynida O'zbekistondagi barcha elektr stantsiyalarning quvvati 3 ming kVt ga teng bo'lib, yiliga 3,3 mln. kVt-soat elektr energiya ishlab chiqarilar edi.

O'zbekiston o'lkasini elektrlashtirish rejasini tuzilishi katta ahamiyatga ega bo'ldi. Respublikada energetikaning ravnaqi, 1923 yil Toshkent shahri yaqinida joylashgan Bo'zsuv kanalida gidro elektr stantsiyasi (GES) qurilishi bilan boshlangan. 1926 yilning may oyida O'zbekiston energetikasida birinchilardan, o'sha vaqtda O'rta Osiyoda eng katta bo'lgan 2 ming kVt quvvatli Bo'zsuv GES ishga tushirilgan edi (1-rasm).



1-rasm. O'zbekistonda eng birinchi qurilgan Bo'zsuv GESining gidrogeneratorlar zali.

Ayni vaqtda Bo'zsuv GESni Toshkent tramvayini elektr energiyasi bilan ta'minlovchi dizel elektr stantsiyasi bilan bog'lovchi, uzunligi 34 km li 39 ta transformator punkti bo'lgan 6 kV li kabel tarmog'i qurilgan edi. SHu tariqa

O'zbekiston energetika tizimini yaratishga asos solindi. Respublikada quvvat o'sishini asosini O'zbekiston energetika tizimi tuzilgan paytda (1934 yil), Chirchiq-Bo'zsuv yo'nalishida elektr stantsiyalarining qurilishi tez sur'atlar bilan davom ettirilib, 1926-1940 yillar mobaynida mazkur yo'nalishda 67 ming kVt quvvatli ketma-ket qurilgan gidro elektr stantsiyalari ishga tushirildi.

1939 yilda Qizilqiya ko'mir havzasi negizida Quvasoy issiqlik elektr stantsiyasi (IES)ni 12 MVt quvvatli kondensatsion turbinali agregat va Toshkent to'qimachilik kombinati issiqlik elektr stantsiyasini 6 MVt quvvatli ikki turbinasi ishga tushirildi.

Elektr stantsiyalarni qurilishi va sanoat korxonalarini rivojlanishi, magistral elektr tarmoqlarini qurish zarurligini keltirib chiqardi. Qodir GESni ishga tushirilishi bilan bir vaqtning o'zida Respublikada birinchi bo'lib, bu GESdan Toshkentga elektr uzatuvchi 35 kV kuchlanishli ikki tizimli liniya foydalanishga topshirildi.

1939-1940 yillarda 110 kV kuchlanishli havo liniyalari Quvasoy IESni Andijon shahri bilan, hamda Tavaqsoy GESni Chirchiq shahri bilan bog'ladi.

1940 yilda O'zbekistondagi elektr stantsiyalarining o'rnatilgan quvvati 170,5 ming kVt ga teng bo'lib, elektr energiyasini ishlab chiqarish 482 mln. kVt·soat ga yetdi. Shundan, 200 mln. kVt·soat gidro elektr stantsiyalarida ishlab chiqarildi.

1940 yilda Respublikada elektr energiyani ishlab chiqarish jon boshiga 72,5 kVt·soat ni tashkil qilgan bo'lsa, 90 chi yillarga kelib ko'rsatkich 220 kVt·soat dan ortib ketdi.

1943 yil Sirdaryo daryosida qurila boshlagan 125 ming kVt quvvatli Farhod GES kimyo sanoatini rivojlantirish va sug'oriladigan yerlarni suv bilan ta'minlash imkonini berdi. O'zbekiston va qo'shni Respublika-larning 700 ming gektar yerlarini o'zlashtirishga imkon beruvchi suv to'g'onlari qurildi.

Angren ko'mir havzasini o'zlashtirilishi, ikkita issiqlik elektr stantsiyasini, ya'ni 600 ming. kVt quvvatli Angren IES va Yangi-Angren IESni, hamda Olmaliq issiqlik elektr markazini (IEM) qurishga asos bo'ldi.

1972 yil Sirdaryo IESda O'rta Osiyoda birinchi katta kritik parametrlari: bug' bosimi 240 atm, harorati 545°S da ishlovchi 300 MVt quvvatli energetika bloki ishga tushdi. Hozirgi paytda Sirdaryo IESda 10 ta shunday quvvatli bloklar ishlamoqda.

O'zbekistonning energetika tizimi yiliga 60 mlrd. kVt·soat ga yaqin elektr energiyani ishlab chiqarish imkoniyatiga ega, unda umumiy o'rnatilgan quvvati 12,4 mln. kVt bo'lgan issiqlik va gidravlik elektr stantsiyalari ishlab turibdi.

O'zbekiston energetika tizimidagi barcha kuchlanishli elektr tarmoqlarning umumiy uzunligi 225 ming km dan ziyodni tashkil qiladi, shu jumladan, 500 kV ligi - 1,7 ming km ga, 220 kV ligi - 5,5 ming km ga va 0,4-10 kV ligi ≈180 ming

km ga teng. Tarmoq transformatorlarining umumiy quvvati 42 ming MVA dan ziyod.

O'zbekiston energetika tizimining o'rnatilgan quvvatlari tarkibidagi issiqlik elektr stantsiyalarining salmog'i 87% ni tashkil qiladi. Farg'ona issiqlik elektr markazi (IEM) 330 ming kVt quvvatga, Muborak IEM 60 ming kVt quvvatga, Toshkent IEM 30 ming kVt quvvatga ega. Respublika energetika tizimining 3000 MVt li Sirdaryo IES, 1250 MVt li Navoiy IES, 1920 MVt li Toshkent IES 730 MVt li Taxiyoatosh IES eng yirik issiqlik stantsiyalari hisoblanadi. Ularga har birining quvvati 150 MVt dan 300 MVt gacha bo'lgan 30 dan ortiq zamonaviy energetik bloklar o'rnatilgan.

Hozirgi vaqtda O'rta Osiyoda eng yirik, loyiha quvvati 3200 MVt (800 MVt li 4 ta bloki) bo'lgan Talimarjon IES i qurilmoqda.

Chorvoq GES (620 MVt), Xo'jakent GES (165 MVt), Farxod GES (120 MVt), G'azalkent GES (120 MVt) eng yirik gidro elektr stantsiyalari hisoblanadi. Suv enegetikasining kelajak ravnaqi Pskom daryosining energetik imkoniyatlaridan foydalanish maqsadida umumiy quvvati 1250 MVt bo'lgan GES lar tizmasi, shu jumladan quvvati 450 MVt li Pskom GES i qurilishiga, hamda kichik suv oqimlari imkoniyatlaridan foydalanishga asoslangan.

Respublikaning 14 ta yirik shaharlarida iste'molchilar markaz-lashtirilgan ravishda issiqlik energiyasi bilan ta'minlanadi. Suv isitish qozonlarining umumiy o'rnatilgan quvvati 250 ming GJoul dan ziyoddir.

O'zbekiston energetikasi hozir Respublika xalq xo'jaligining energiyaga bo'lgan ehtiyojlarini to'la-to'kis ta'minlamoqda, hattoki elektr energiyani qo'shni mamlakatlarga ham eksport qilinmoqda.

Elektr energiyani sanoat, transport va qishloq xo'jaligida, aholi-ning maishiy va madaniy maqsadlari uchun qo'llanilishi *elektrlashtirish* deyiladi. U mamlakat hayotida eng muhim ahamiyatga ega. Elektrlashtirish xalq xo'jaligining barcha sohaslarini rivojlantirish, hozirgi zamon taraqqiyotini amalga oshirish uchun yetakchi omil hisoblanadi.

O'zbekistonda energetika jadal sur'atlar bilan rivojlandi. CHirchiq daryosida gidravlik elektr stantsiyalarining qudratli tizmasi yaratildi. 1950-1980 yillarda yirik issiqlik elektr stantsiyalari barpo etildi. O'zbekiston energetikasining umumiy quvvati 12,4 mln. kVt ga yetkazildi.

O'zbekiston energetikasi Respublika xalq xo'jaligining elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojlarini to'la qondirish imkoniyatiga ega.

Rivojlangan mamlakatlarda elektr energiyaning tarixi.

Benjamin Franklin 1706 yilda tug'ilgan. Uning elektr energetika to'g'risidagi kashfiyoti barchaga ma'lumdir. U 1750 yildan boshlab elektr energetika sohasini o'rganib boshlangan. Uning *kalxat* deb nomlanuvchi

eksperimenti, shu jumladan, uning kuzatuvlari natijasi elektr energetika tabiatini tasdiqlangan. U yashinning juda kuchli va xavfli ekanligini juda yaxshi bilar edi. U yashin energiyasidan himoyalaniish maqsadida quruq ipakdan izolyatsiya sifatida foydalanishni tavsiya etgan.

1750-1850 yillar oralig'ida Volta, Kulon, Gauss, Genri, Faraday kabi boshqa taniqli kashfiyotchi-olimlar tomonidan elektr va magnetizm to'g'risida ko'plab buyuk kashfiyotlar kashf qilindi. Ushbu kashfiyotlar asosida elektr tokini magnit maydon hosil qilishi, ya'ni elektr tokining oqishi hisobidan sim atrofida magnit maydon hosil bo'lishligi aniqlandi. Bu esa, o'z navbatida batareya (1800), elektr generator (1831), elektr motor (1831), telegraf (1837) va telefon (1876) kabi boshqa ko'plab qiziqarli kashfiyotlar, hamda ixtirolarni kashf qilinishiga olib keldi. Shunga o'xshash kashfiyotlardan biri 1879 yilda Tomas Edison tomonidan kashf qilindi, ya'ni bugungi kunda jamiyatimizda juda keng doirada foydalanayotgan ixtirolardan biri-lampochkani kashf qildi.

1882 yilga kelib 24 soat davomida N'yu-York kabi yirik shaharlarni yoritish, transport va boshqa sanoat korxonalarining ehtiyojlarini qondirish uchun elektr motorlarga bo'lgan talab keskin ko'tarildi, ya'ni bu o'z navbatida elektr energiyaga bo'lgan talabni ham ko'paytirdi. 1880 yil oxiriga kelib elektr taqsimlovchi qurilmalarning kichik va markazlash-tirilgan hududlari shaharlar bo'ylab tarqaldi. Elektr energiyani energetik bloklar orqali to'g'ridan-to'o'g'ri iste'molchilarni uzatilishida isrofgarchiliklarga yo'l qo'yilar edi, bu esa o'z navbatida markazlash-tirilgan tarqatish qurilmalarini rivojlantirishiga yo'l ochib berdi. Kuchlanishni oshirish va kamaytirish yoki energetik tizimlar yordamida uzoq masofalarga yotqizish jarayoni uchun yuqorida aytib o'tilgan markazlashtirilgan taqsimlash qurilmalariga zarurat tug'ildi.

Elektr energiyani uzoq masofalarga yetkazish muammosini hal qilish uchun Jorj Vestingauz tomonidan kuchlanishni o'zgartiruvchi qurilma, ya'ni *transformator* kashf qilindi. Ushbu qurilma elektr stantsiya va podstantsiyalarda o'rnatilib, uzoqda joylashgan shahar va sanoat korxonalarini elektr energiya bilan ta'minlash imkonini berdi.

1896 yilda Niagara GESni qurilishi uzoq joylarda joylashgan sanoat korxonalarini muntazam elektr energiya bilan ta'minlash va rivojlantirish imkoniyatini berdi. Niagara stantsiyasi N'yu-York kabi 20 ta shaharlarni elektr energiya bilan ta'minlashga sharoit yaratib berdi. Niagara GESni ishga tushirilishi bitta liniya orqali bir necha iste'molchilarni elektr energiya bilan ta'minlovchi birinchi katta energetik tizimni barpo etdi.

1900 yildan boshlab Qo'shma SHtatlar bo'ylab bir qator energetik tizimlar paydo o'lib boshladi. Bugungi kunda biz biladigan va shakllanayotgan ushbu energetik tizimlardan AQSH va Kanada davlatlari orasida uchta asosiy energetik

tizim sifatida foydalanib kelinmoqda.

Fanning maqsad va vazifalari.

"Yo'nalishga kirish" fani birinchi bosqich talabalarining bo'lg'usi mutaxassisligi bo'lmish, «Elektr energetika» yo'nalishi bilan yaqindan tanishtiradi, hamda uning hozirgi jamiyatdagi o'рни, rivojlanish tarixi va ilmiy-texnika taraqqiyotiga ta'sirini o'rgatadi.

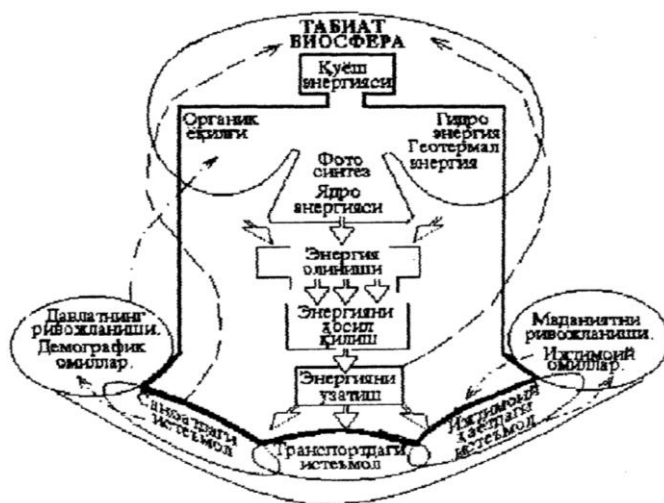
Talaba bo'lg'usi mutaxassisligi bilan qanchalik qiziqganligiga qarab, uning talabalik va muhandislik hayotiga shunchalik qiziqishi ortadi. O'quv jarayonida talaba nafaqat bo'lg'usi mutaxassisligi bo'yicha tushunchalarni o'rganadi, balki shu bilan birga Oliy o'quv yurtida ishlash mahoratini ham oladi.

Bu umumenergetika fanlari ichida energetikaning barcha qismlari va ularning bog'liqligi, ularda sodir bo'layotgan jarayonlar, energiyani uzatish va uning iste'moli, ishlash talablari va energetik qurilmalarni konstruktiv bajarilishi, hozirgi zamondagi holati va energetikani rivojlanish istiqbollari o'rgatuvchi fandır.

Energetika insoniyat jamiyati ta'sir doirasidagi katta global tuzim hisoblanadi.

"Energetika" va "Energetika fanlari" tushunchalari anchadan beri qo'llanib kelinadi, lekin hozirgi davrda ularga jamlanadigan fikr tugallangan deb hisoblash to'g'ri emas.

Energetika yoki energetik tuzim tushunchasi ostida energetika manbalarini barcha turlarini olish, o'zgartirish, taqsimlash va xalq xo'jaligida ishlatish uchun tuzilgan tabiiy va sun'iy (inson tomonidan yaratilgan) tizimlar birligini tushuniladi. Bunday tizimlar birligi, ularni to'g'ri (uzluksiz chiziq) va teskari (ketma-ket chiziq) bog'liqligi, 2-rasmda ko'rsatilgan. Bunda energetikaga tizimli yondashish uqtiriladi, ya'ni u boshqa katta tizimlarni tizimosti qismi sifatidagi katta tuzim deb qaraladi.



2-rasm. Energetika tizimining chizmasi va uni boshqa tizimlar bilan o'zaro bog'liqligi.

Bundan tashqari katta tizimning har qaysi tizimosti qismi o'z navbatida katta tizim hisoblanadi.

Bu chizmada ham energetikaning barcha qismlari va ularning bog'liqligi, ularda sodir bo'layotgan jarayonlar, energiyani uzatish va uning iste'moli, ishlash talablari, tabiat va biosfera bilan bog'liqligi, ijtimoiy hayotga, madaniyatga va mamlakat rivojlanish darajasiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

Energetika insoniyat hayotida katta o'rin egallaydi. Uning rivojlanish darajasi, jamiyat ishlab chiqarish kuchlari va ilmiy-texnika taraqqiyoti darajasini belgilaydi. Hozirgi zamonda energetikaning o'rni beqiyos va energetikasiz zamonaviy hayotni tasavvur etish qiyin.

Energetikaning uch jihatlari.

Energetikani hozirgi ko'rinishda va undan ham rivojlangan ko'rinishlarida uch tomondan qaralish kerak. Ular texnik, ijtimoiy- siyosiy va biosfera yoki erologik ko'rinishlari.

Energetika rivojlana borgan sari uning uch jihati katta global tizimda va uning ayrim nimitizimlarida, masalan, elektr energetikasi, issiqlik ta'minoti va hakovolarida namoyon bo'la boshlaydi.

Energetikaning texnik jihati, insoniyat koinot energetika potentsiallaridan foydalanib olayotgan yirik quvvatlar bilan tavsiflanadi. *Masalan*, hozirda dunyoda mavjud bo'lgan elektr stantsiyalarning quvvati 2 mlrd. kVt ni tashkil etadi.

Energetik qurilmalarning umumiy quvvati esa 10 mlrd. kVt ga yetadi. Bu quvvatlarni ta'minlash uchun insoniyat har yili tabiatdan vazni 40-50 mlrd. tonna shartli yoqilg'iga tenglashtirilgan turli xildagi yoqilg'i oladi. Shunga qaramasdan tabiatdan olinayotgan energetik manbalarning FIK 0,2% dan ortiq emas.

Bu yerda energetikaning asosiy masalalaridan biri yuzaga chiqadi - energiyani bir turdan ikkinchi turga aylantirishdagi yo'qotishlarni kamaytirish. Buning uchun qurilmalarni yaxshilash va olingan energiyadan oqilona foydalanish kerak, bu esa texnika doirasidan chiqib, ijtimoiy ko'rinishda qaralish kerak demakdir.

Elektr energiyasini uzatish, olish va qayta taqsimlashdagi yo'qotishlarni kamaytirish, ko'p jihatdan sarf qilingan metall qiymatiga, asosan alyuminiyga bog'liq. Kesimida katta zichlikdagi tokni ($1,0-1,2 \text{ A/mm}^2$) o'tkazish joiz bo'lganda, alyuminiy sarfi kamayadi, lekin elektr energiyasi sarfini oshiradi. Jahondagi alyuminiy narxi o'zgarishi shundayki, bu metall arzonlashmoqda, shuning uchun rivojlangan mamlakatlarda tok zichligini keskin ($0,35 \text{ A/mm}^2$) kamaytirilishi kuzatilmoqda. Bundan xulosa qilib, alyuminiy narxi elektr uzatgichlardagi sim kesimlari tanloviga ta'sir etadi, ya'ni elektr tizimidagi texnik tavsiflarga ta'sir etadi. SHunday qilib, alyuminiy bahosi elektr uzatgich simlarini, ya'ni elektr majmualarni texnik tavsiflariga bevosita ta'sir etadi.

Turar joy va sanoat binolarini issiqlik saqlash yo'li bilan energiya yo'qotishlarni kamaytirish, elektr energiyaga to'g'ri narxlar ishlab chiqish, energiyani eng ko'p iste'mol vaqtida kam iste'mol qilish kabi hollarni rag'batlantirishni yo'lga qo'yish, ijtimoiy-iqtisodiy masalalarni hal qilishga olib keladi.

Energetika fani.

Energetika fani energetik oqimlarning xossalari va o'zaro ta'siri, uni insoniyat jamiyatiga ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnik va atrof-muhitga ta'sirini o'rganadi. Bundan tashqari, xalq xo'jaligiga kerak bo'ladigan energiya manbalari olish, turli xil energiyani ishlab chiqaruvchi, boshqa turga aylantiruvchi va iste'mol qiluvchi qurilmalarni yasash, jarayon va qonuniyatlarni o'rganish bilan ham shug'ullanadi.

Elektr, issiqlik, gidrotexnik va boshqa ko'p ilmiy yo'nalishlar bilan yaqin muloqot qilgan holda, energetika fani matematika, fizika, avtomatika va kibernetika fanlarini qo'llashni taqazo etadi.

Zamonaviy jamiyatda muhandisning o'rni juda muhim. Muhandislar fan yutuqlarini bevosita jamiyat ishlab chiqarishiga tadbiiq etish, undan foydalangan holda ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini va unumdorligini oshirish mumkin. Shuning uchun ular insoniyat jamiyati doirasida keng miqyosdagi masalalarni yuqori ilmiy va texnikaviy darajada yechishga qodir bo'lishlari kerak.

Nazorat savollari

1. O'zbekistonda energetikaning o'rnini sharhlab bering.
2. O'zbekistonda birinchi qurilgan GESning quvvati necha kVt?
3. Respublikada mavjud IESlarni sanab bering.
4. Respublikada mavjud GESlarni sanab o'ring.
5. Fanning maqsad va vazifalarini sharhlab bering.
6. Energetikaning uch jihatlari nimalardan iborat?
7. Energetika fani to'g'risida izoh bering.

2-amaliy mashg'ulot.

O'zbekistonda energetika resurslarining holati haqida

1991 yildan 2008 yillargacha bo'lgan davrda O'zbekistonda neft va gaz sanoati ishlab chiqarish va texnika-iqtisodiy hamma ko'rsatkichlari tubdan o'zgarib, rivojlanish jarayonida katta yutuqlarga erishildi. Uglevodorodli xom ashyo qazib olish 2005 yilda 80 mln. tonna shartli yoqilg'iga1 yetdi, yoki 1991 yilga nisbatan 1,5 barobar ko'p qazib olingan. O'zbekistonda 225 ta neft va gaz konlari ma'lum. Ulardan: neft — 51 ta kondan qazib olinadi, gaz — 27 tasidan, 17

ta kondan esa kondensat qazib olinadi.

O'zbekiston mutaxassislarining bahosiga ko'ra, ko'mir resurslarining prognoz ko'rsatkichi 3 mlrd. tonnadan ortiqni tashkil etadi. Ko'mirning sanoat zaxirasi 1,9 mlrd. t.ni tashkil etadi, shu jumladan: qo'ng'ir ko'mir — 1853 mln. t, toshko'mir — 47 mln.t. Ko'mirning bashorat resurslari 5,76 mlrd. tonnani, shundan, 70 foizini qo'ng'ir ko'mir tashkil etadi. Ko'p miqdordagi toshko'mir zaxirasi respublikaning Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida joylashgan.

O'zbekiston uran zaxirasi bo'yicha dunyoning 10 ta mamlakatlari orasida birinchilardan hisoblanadi va zarur ishlab chiqarish texnologiyalari va quvvatlariga ega. Uran ishlab chiqarish O'zbekistonda bugun dunyo ishlab chiqarish hajmining 7 foizini tashkil qiladi. Shuningdek, mamlakatdagi ma'lum qayta tiklanadigan energiya manbalari: gidroenergiyani qo'shganda, quyosh energiyasi, shamol va biomassaga ega bo'lsa ham qayta tiklanadigan energiya manbalaridan hozircha yetarlicha foydalanilmayapti.

Boshlang'ich energiya resurslari Tabiiy gaz. Barcha ishlab chiqarish shakllaridagi boshlang'ich energiyaning 85 foizi — tabiiy gazga to'g'ri keladi. Uni ishlab chiqarish 1990 yildan 2004 yilgacha 1,45 marta ko'paygan, yiliga 38,1 dan 55,8 mlrd. m³ . 2005 yil yakuniga ko'ra, u 60 mlrd. m³ tashkil etgan. Oxirgi yillarda o'rtacha 60 foizni ishlab chiqarilgan gaz, iste'molchilarni gaz bilan ta'minlovchi «O'zbekkommunxizmat» davlat agentligiga yetkazib berilgan. Mamlakatdagi «O'zbekenergo» DAK tabiiy gazning yirik iste'molchisi hisoblanadi. Uning tabiiy gaz shaklidagi iste'moli 35 foizni tashkil etadi. Uncha ko'p bo'lmagan, chiqarib olinadigan siqilgan tabiiy gaz (siqilgan gaz, propanbutan) va propilen ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Rasmiy statistika ma'lumotlariga ko'ra, 2005 yilda uglevodorodli siqilgan gaz ishlab chiqarish 8 foizga ko'paygan va 200 ming tonnaga yaqinni tashkil etgan. Tabiiy gaz Rossiya, Qozog'iston, Qirg'iziston va Tojikistonga eksport qilinadi. O'zbekistonda yillik tabiiy gaz iste'moli ko'zda tutilgan 2020 yilga qadar 32 mlrd. m³ gacha energiya tejamkorligiga erishish dasturi ishlab chiqilgan. Neft va gaz kondensati.

O'zbekistonning asosli neft qazib olish zaxirasi 82 mln. tonna deb baholangan. Neftni taxminiy suyuq uglevodorodning kelajak resurslari, 1 yanvar 2005 yilga 817,7 mln. t. va 360 mln. tonna gaz kondensatini tashkil etadi. Ko'pchilik neft zaxiralari Buxoro–Xiva hududida joylashgan, Ko'kdumaloq koni bilan birga joylashgan bo'lib, u 75–80 foiz neft ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Neft konlari shuningdek, Farg'ona vodiysi hududida, Ustyurt va Orol dengizi atroflarida mavjud. Ma'lumotlarga ko'ra, neft ta'minoti zaxirasi 20–23 yillarga yetishi mumkin. Lekin, neft ta'minotini ko'payishiga imkon yaratayotgan ko'p yangi suyuq uglevodorod konlari, rentabelligi pastligi uchun, uni qazib chiqarish

barqarorlikni ta'minlamaydi. Tabiiy gaz singari, neft sektorida ham, kelgusiga suyuq uglevodorod zaxirasi ta'minotini ko'paytirish zarur hisoblanadi. Shu munosabat bilan 2004 yil «2005–2020 yillar uchun neft va gaz ishlari geologiya qidiruv strategik dasturi» qabul qilingan, unda neft ta'minoti zaxirasini ko'paytirishni 70,0 mln. tonnaga va gaz kondensatini 66 mln.tonna atrofida ta'minlash maqsad qilingan Boshlang'ich energiya resurslari tabiiy gaz.

Barcha ishlab chiqarish shakllaridagi boshlang'ich energiyaning 85 foizi — tabiiy gazga to'g'ri keladi. Uni ishlab chiqarish 1990 yildan 2004 yilgacha 1,45 marta ko'paygan, yiliga 38,1 dan 55,8 mlrd. m³. 2005 yil yakuniga ko'ra, u 60 mlrd. m³ tashkil etgan. Oxirgi yillarda o'rtacha 60 foizni ishlab chiqarilgan gaz, iste'molchilarni gaz bilan ta'minlovchi «O'zbekkommunxizmat» davlat agentligiga yetkazib berilgan.

Mamlakatdagi «O'zbekenergo» DAK tabiiy gazning yirik iste'molchisi hisoblanadi. Uning tabiiy gaz shaklidagi iste'moli 35 foizni tashkil etadi. Uncha ko'p bo'lmagan, chiqarib olinadigan siqilgan tabiiy gaz (siqilgan gaz, propanbutan) va propilen ishlab chiqarishda foydalaniladi. Rasmiy statistika ma'lumotlariga ko'ra, 2005 yilda uglevodorodli siqilgan gaz ishlab chiqarish 8 foizga ko'paygan va 200 ming tonnaga yaqinni tashkil etgan.

Tabiiy gaz Rossiya, Qozog'iston, Qirg'iziston va Tojikistonga eksport qilinadi. O'zbekistonda yillik tabiiy gaz iste'moli ko'zda tutilgan 2020 yilga qadar 32 mlrd. m³ gacha energiya tejamkorligiga erishish dasturi ishlab chiqilgan. Neft va gaz kondensati. O'zbekistonning asosli neft qazib olish zaxirasi 82 mln. tonna deb baholangan. Neftni taxminiy suyuq uglevodorodning kelajak resurslari, 1 yanvar 2005 yilga 817,7 mln. t. va 360 mln. tonna gaz kondensatini tashkil etadi. Ko'pchilik neft zaxiralari Buxoro–Xiva hududida joylashgan, Ko'kdumaloq koni bilan birga joylashgan bo'lib, u 75–80 foiz neft ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Neft konlari shuningdek, Farg'ona vodiysi hududida, Ustyurt va Orol dengizi atroflarida mavjud. Ma'lumotlarga ko'ra, neft ta'minoti zaxirasi 20–23 yillarga yetishi mumkin. Lekin, neft ta'minotini ko'payishiga imkon yaratayotgan ko'p yangi suyuq uglevodorod konlari, rentabelligi pastligi uchun, uni qazib chiqarish barqarorlikni ta'minlamaydi.

Tabiiy gaz singari, neft sektorida ham, kelgusiga suyuq uglevodorod zaxirasi ta'minotini ko'paytirish zarur hisoblanadi. Shu munosabat bilan 2004 yil «2005–2020 yillar uchun neft va gaz ishlari geologiya qidiruv strategik dasturi» qabul qilingan, unda neft ta'minoti zaxirasini ko'paytirishni 70,0 mln. tonnaga va gaz kondensatini 66 mln.tonna atrofida ta'minlash maqsad qilingan.

Buxoro–Xiva hududlarida asosiy neft zaxirasini (44 foiz) ko'paytirish amalga oshiriladi. Ko'mir. Toshko'mir konlari zaxirasi janubiy hududlarda, ya'ni Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida joylashgan. Hozirgi paytda ko'mir

qazib olish Angren, Shorg'un va Boysun konlarida ish olib borilmoqda. Qazib olinayotgan ko'mir asosan mamlakat ichida ishlatiladi, faqat oz miqdorda Afg'onistonga eksport qilinadi. Ko'mir yoqilg'isining asosiy iste'molchisi elektroenergetika sektori hisoblanadi. Uning hisobiga 90 foiz umumiy iste'mol qilinayotgan ko'mir va 100 foiz yer osti gazi to'g'ri keladi. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «Ko'mir sanoatini rivojlantirishning 2002–2010 yillarga mo'ljallangan Dasturi» 2002 yil 4 iyunda tasdiqlangan. O'zbekiston ko'mir sanoatini rivojlantirish maqsadida 254 mln. dollar investitsiya kiritishni rejalashtirmoqda. 90 foiz investitsiyani Angren konidagi ishlab chiqarish quvvatini modernizatsiya qilishga yo'naltirish rejalashtirilmoqda. Dastur «O'zbekko'mir» AJning o'z mablag'lari, shuningdek, chet el kreditlarini va to'g'ridan-to'g'ri investitsiyasini jalb etish hisobiga moliyalashtiriladi.

Atom energetikasi. Mutaxassislarning fikricha, energiyaning aynan shu manbasi mamlakatning energetik xavfsizligini ta'minlash nuqtai nazaridan eng istiqbolli hisoblanadi. Bu xulosani o'zimizdan olingan uran resursining zaxiralari va uni olish kuchi, atom stantsiyalarini joylashtirish uchun odam yashamaydigan hududlarning mavjudligi hamda yuqori malakali kadrlar va ilmiy texnikaviy salohiyat tasdiqlaydi.

Bugungi kunda dunyoning 30 ta mamlakatida 440 yadro reaktorlari ishlab turibdi. AQSH energiya vazirligining ma'lumotiga ko'ra, uning AESi dunyo elektr energiyasining 16 foizini ishlab chiqarar ekan. Atom elektr stantsiyalarini qurish uchun katta mablag' talab qilinadi (uch-to'rt reaktorlardan iborat AES uchun 2–4 mlrd. AQSH dollari), lekin ularda olinadigan elektr energiyaning narxi issiqlik stantsiyalariga nisbatan past (OESR mamlakatlari bo'yicha u o'rtacha 0,03 dollarni tashkil etadi).

Shu bilan birga atom energetikasini rivojlantirish bir qator texnikaviy to'siq va siyosiy noqulayliklarni keltirib chiqaradi (Eronni misol qilsa bo'ladi). SHuning uchun bu kabi loyihalar O'zbekistonda faqat uzoq muddatga mo'ljallangan kelajakda amalga oshishi mumkin. Uran. Tadqiqotlar boshlangan 1950 yildan buyon O'zbekiston hududida eng kamida 25 joyda uran konlari topilgan. Tijorat maqsadida keng miqyosda 1958 yildan boshlab, Uchquduqda ochiq va yopiq kesimdagi konlardan kavlab olingan.

Asoslangan uran zaxiralari 65 ming tonna atrofida tashkil etadi. Asosiy uran ishlab chiqaruvchi Navoiy tog'-kon kombinati hisoblanadi. Uning nominal ishlab chiqarish quvvati yiliga 3 ming tonnani yoki hozirgi dunyodagi ishlab chiqarishning 7 foizi atrofida tashkil etadi. O'zbekiston dunyo mamlakatlari ichida uran zaxirasi bo'yicha birinchi o'nlikka kiradi. Navoiy zavodining 2004 yildagi modernizatsiyasi uran ishlab chiqarishni ko'paytirgan.

Ko'pincha uran ishlab chiqarish yangi texnologiyalar olish mumkinligi bilan

aniqlanadi. Bu masaladagi e'tibor uran ishlab chiqarishda atrof-muhitga salbiy ta'sirni qisqartirish hisoblanadi. Qayta tiklanadigan energiya manbai. Dunyoda mavjud holatda ayrim mamlakatlarning, shu jumladan, «katta sakkizlik» mamlakatlarining ham energiya resurslari ta'minotini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

Mamlakatlarda energiya ta'minoti ahvoli, mamlakatning o'zi ishlab chiqaradigan energiya resurslarini uning iste'moliga nisbati bilan xarakterlanadigan koeffitsent bilan ifodalanadi. Agar ushbu koeffitsent birdan kam bo'lsa — unda shu mamlakat o'z iste'molini eksport hisobiga qondirayotgan, birdan ko'p bo'lsa — mamlakat resurslarini eksport qilayotganini bildiradi. 2000 yil darajasida «katta sakkizlik»ning ta'minot koeffitsenti quyidagi ko'rinishda: Kanada — 1,5, Frantsiya — 0,5, Germaniya — 0,4, Italiya — 0,16, Yaponiya — 0,2, Buyuk Britaniya — 1,2, AQSH — 0,74 va Rossiya — 1,6. Agar ushbu masala dinamikada ko'rilsa, energoresurs masalasi qanchalik dolzarbli oydinlashadi.

Jahondagi har xil energiya manbalari iste'moli haqidagi ma'lumot shuni tasdiqlaydiki, yoqilg'ining kamayib borishi umumiy energiya iste'molida, jahon energiya iste'molining 80–81 foizini tashkil etadi. Atom energiyasi — 6 foiz atrofida, qayta tiklanadigan energiya manbasi — 12–14 foiz, yirik GESlarning hissasini chiqarib tashlansa, 11 foizini tashkil etadi. Demak, muhimligiga qaramay, atom energiyasi qayta tiklanadigan energiyadan ikki martaga kam. Lekin elektr energiyasi ishlab chiqarishda qayta tiklanadigan energiyaning sezilarli darajada hissasi kam. Hidrostantsiyalarsiz dunyo bo'yicha 1,6 foiz atrofida, «katta sakkizlik» mamlakatlarining ko'pchiligida QTEMLari 2 foiz dan ortiqni tashkil etadi. So'zsiz, bunda Daniya yetakchilik qiladi, ularda QTEM ishlab chiqarishda 12,3 foizini tashkil etadi. Eng muhimi, QTEM uskunalarning narxi haddan tashqari «qimmat» deb chalg'itishlar keng tarqalgan. Haqiqatda, QTEM qurilmalari an'anaviy qurilmalarga nisbatan narxining qimmatligi asossiz. Agar 1990 yillar boshida aytilsa, unda qandaydir adolatli bo'lar edi, lekin hozirga kelib, tenglashish, ana'anaviy elektrstantsiyalarga ekologik talablarni qat'iylashgani tufayli (ayniqsa ko'mir va AES) ortib bormoqda, shu bilan bir paytda QTEM uskunalari narxi to'xtovsiz pasayib bormoqda. QTEMning ekologik sofligini quyidagi misolda ko'rsatish mumkin. Bir dona quvvati 500 kVt qurilma (shamol stantsiyasi, fotobatareya, kichik GES) yiliga 1 mln. kVt. soat elektr energiyasini ishlab chiqaradi va shu bilan birga ko'mir (SO₂) stantsiyasining — 750–1250 tonna emissiyasi, 5–8 tonna — oltingugurt okisi, 3–6 tonna — azot (NO_x) oldini oladi. QTEM dunyo mamlakatlarida foydalanish holati mavjud tahlillarga ko'ra, QTEM rivojlanish rejasi va foydalanishiga ko'ra, assotsiatsiya bashoratlariga va ayrim mutaxassislar tahlili natijasiga ko'ra, 2000 yil oxiriga QTEM elektroenergiya quvvati — 123 GVt, issiqlik energiyasi — 230 GVt (issiqlik),

2010 yilda belgilangan quvvat shunga mos 380–390 GVt (el) va 400–420 GVt (issiqlik), yoki belgilangan elektr quvvati taxminan uch marta, issiqlik energiyasi esa — ikki marta oshayapti. Hozirgi madaniy rivojlanish davrida, istalgan mamlakatda iqtisodiy o'sish yoqilg'i-energetika kompleksining faoliyati bilan mustahkam bog'langan. Bunda energiya resurslarini maksimal hajmda va yuqori darajada samaradorlik bilan foydalanayotgan mamlakatlar ko'proq raqobatbardosh bo'ladilar. Jumladan, Rossiya, shunga o'xshash yana ko'p darajadagi sanoati rivojlangan jahon mamlakatlarning ham iqtisodiyoti qayta tiklanmaydigan uglevodorod yoqilg'i energetika resurslariga tayanadi. Ayniqsa, bu yoqilg'ining an'anaviy tashkil etuvchi deb tushunilmaydigan shamol, quyosh energetikasiga va kichik gidroenergetikaga aloqador.

3 - amaliy mashg'ulot.

Kulon qonuni va unga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga Kulon qonuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

- Reja:** 1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Sharl Ogyusten Kulon 14-iyun 1736 yilda tug'ilgan. U ajoyib frantsuz muhandisi va fizik, elektrostatik asoschilaridan biri hisoblanadi. SHu bilan birga Parij fanlar akademiyasi a'zosisdir.

Sharl Kulon fizika sohasida porloq ilmiy natijalarga erishdi. U o'z ilmiy izlanishlari yo'lida elektrostatikaning asosiy qonunlari, magnit qutblarining o'zaro qonunlari va elektr zaryadlar to'g'risida chuqur izlanishlar olib borib, Kulon qonunini kashf etgan.

Kulon qonuniga asos solgan buyuk olim va kashfiyotchi – SHarl Ogyusten Kulon 28-avgust 1806 yil Parijda vafot etdi.

Kulon qonuni. Bir xil zaryadlangan zarrachalar o'zaro ta'sir natijasida bir-biridan itariladi, har xil zaryadlanganlari esa tortiladi.

Ikki nuqtaviy zaryadning o'zaro ta'sir kuchi:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{\epsilon r^2}$$

bunda, q_1, q_2 - nuqtaviy zaryadlar, r - zaryadlar orasidagi masofa, ϵ - muhitning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi, ϵ_0 - elektr doimiysi bo'lib, uning "SI" sistemasidagi son qiymati quyidagiga tengdir:

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \cdot \frac{K\mathcal{L}^2}{H \cdot M^2} = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{K\mathcal{L}^2}{H \cdot M^2} = 8,85 \cdot 10^{-1} \frac{\Phi}{M}$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

1.1-masala. Oraliq masofasi 0,1 m bo'lgan ikkita parallel plastinkalar orasidagi kuchlanish 100 V ga teng. Plastinalar orasiga joylashtirilgan $q=10^{-8}$ Kl zaryadli jismga qanday kuch ta'sir etadi? Agar plastinkalar orasidagi masofa ikki baravar oshirilsa, zaryadga qanday kuch ta'sir etishini toping.

Echish. Elektr maydon kuchlanganligini hisoblaymiz:

$$E_1 = \frac{U}{d} = \frac{100}{0,1} = 1000 \text{ (V/m)}$$

Zaryadga ta'sir qiladigan kuch:

$$F_1 = E_1 \cdot q = 1000 \cdot 10^{-8} = 10^{-5} \text{ (N)}$$

Agar plastinalar orasidagi masofa ikki baravar oshirilsa, zaryadga ta'sir etuvchi kuch

$$F_2 = E_2 \cdot q = \frac{U}{2d} \cdot q = \frac{100}{2 \cdot 0,1} \cdot 10^{-8} = 500 \cdot 10^{-8} = 10^{-5} \text{ (N)}$$

ga teng bo'ladi.

1.2-masala. Elektr maydonga kiritilgan $q=30 \cdot 10^{-9}$ Kl zaryadga $F=2,4 \cdot 10^{-5}$ N kuch ta'sir etsa, berilgan nuqtadagi maydon kuchlanganligini aniqlang.

Echish. Elektr maydon kuchlanganligi quyidagicha aniqlanadi:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5}}{30 \cdot 10^{-9}} = 800 \text{ (V/m)}$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

1.3-masala. Ikkita zaryadlangan jismlarning o'zaro tortish kuchi:

- ular orasidagi masofa ikki baravar ortsa;
- zaryadlardan bittasi uch baravar ortsa;
- ikkala zaryad ikki baravar ortsa, qanday o'zgaradi?

1.4-masala. Ma'lum masofadagi ikki zaryad vakuumda 10^{-4} N kuch bilan, suyuqlikda esa $5 \cdot 10^{-5}$ N kuch bilan ta'sirlashadi. Suyuqlikni nisbiy dielektrik singdiruvchanligini aniqlang.

1.5-masala. Ikki zaryadlangan jismlar orasidagi $r_q=0,1$ mm masofaga oshirildi. Agar ularning zaryadlari $q_1=q_2=5 \cdot 10^{-6}$ Kl bo'lsa, ular orasidagi tortish kuchi qanchaga o'zgaradi? Nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=5$.

1.6-masala. Og'irligi 10^{-3} kg bo'lgan zaryadlangan shar, zaryad ishorasi bir xil bo'lgan jism tepasida 0,1 mm masofada erkin osilib turibdi. Agar sharning zaryadi jism zaryadidan 10 baravar kam bo'lsa, uning zaryadi topilsin.

1.7-masala. Ikkita bir xil ishorali, oraliq masofasi 0,1 mm, birining zaryadi ikkinchisidan 4 baravar katta bo'lgan zaryadlar orasiga uchinchi zaryad qanday masofada joylashtirilsa, u muvozanatda bo'ladi?

1.8-masala. Ikkita bir xil ishorali zaryadlangan sharlarni o'zaro ta'sir kuchi, ular orasidagi tortish kuchi bilan muvozanat holatidadir. Agar sharlarning og'irligi 10^{-3} kg dan bo'lsa, ularning zaryadini aniqlang.

1.9-masala. $2 \cdot 10^{-6}$ va $3 \cdot 10^{-6}$ Kl zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi va ular orasidagi masofa 0,15; 0,25; 0,35 mm bo'lganida topilsin.

1.10-masala. Radiusi 0,1 mm bo'lgan sharning zaryadi 0,01 Kl ga teng. Sharning birlik sirtiga to'g'ri keladigan zaryadi topilsin.

1.11-masala. O'tkazgichning zanjiridan $t=10$ sekund vaqt ichida, $q=10$ Kl zaryad oqib o'tmoqda. O'tkazgich zanjiridan oqayotgan I tokning miqdorini aniqlang.

1.12-masala. O'tkazgichning zanjiriga ulangan ampermetr $I=5$ A ni ko'rsatmoqda. O'tkazgich zanjiridan $t=15$ sekund vaqt ichida oqayotgan q zaryadning miqdorini aniqlang.

1.13-masala. Fazoda joylashgan $q_1=10$ nKl va $q_2=9$ nKl zaryadlar $r=5$ sm masofada joylashgan bo'lib, zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi F ni aniqlang.

1.14-masala. Fazoda joylashgan $q_1=20$ nKl va $q_2=30$ nKl zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi $F=5 \cdot 10^{-12}$ N bo'lib, zaryadlar joylashgan r masofani aniqlang.

1.15-masala. Fazoda joylashgan $q_2=15$ nKl va zaryadlar $r=3$ sm masofada joylashgan hamda, zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi $F=5,4 \cdot 10^{-8}$ N ga teng bo'lib, fazoda joylashgan q_1 zaryad miqdorini aniqlang.

1.16-masala. Fazoda joylashgan $q_1=30$ nKl va zaryadlar $r=1$ sm masofada joylashgan hamda, zaryadlarning o'zaro ta'sir kuchi $F=7,2 \cdot 10^{-10}$ N ga teng bo'lib, fazoda joylashgan q_2 zaryad miqdorini aniqlang.

Nazorat savollari

1. Kulon konuni nechanchi yilda kashf etilgan?
2. Ikki nuqtaviy zaryadning o'zaro ta'sir kuchini aniqlash formula-sini keltiring.
3. Elektr zaryadning o'lchov birligi qanday?

4. Bir xil va har xil zaryadlangan zarrachalar qanday o'zaro ta'sir ko'rsatadi?
5. Nuqtaviy zaryadlarning o'lchov birligi?
6. Muhitning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi qanday belgi-lanadi?

4 - amaliy mashg'ulot.

Faradey qonuni. Elektr sig'imining ishlashiga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga Faradey qonuni va elektr sig'imining ishlashiga doir ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja: 1. Nazariy qism.

2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Maykl Faradey. Ingliz fizigi Maykl Faradey 22-sentyabr 1771 yilda London shahrining chekkasida yashovchi temirchilar oilasida tug'ilgan.

U o'nikki yil davomida boshlang'ich maktabni bitirdi. Yosh olim o'z bilimini oshirishga harakat qildi va ilmiy izlanishlari yo'lida tabiiy fanlar, ya'ni kimyo va fizika fanlari bilan shug'llandi. Dastlab Maykl Faradey Angliya laboratoriyalarida o'z ilmiy izlanishlari yo'lida kimyoviy tajribalar bilan mustaqil shug'llandi.

Faradey elektr va magnit hodisalar o'rtasidagi munosabatlarni tadqiq qildi, hamda 1831 yil elektromagnit induksiya hodisasini kashf etdi.

Faradey, energiyani saqlanish qonunini kashf qilishdan oldin, 1840 yilda tabiatda mavjud energiyani boshqa turdagi energiyaga o'zgartirishni taklif etdi, hamda elektr uzatish g'oyasini kiritdi. Faradeyning elektr va magnit maydonlari to'g'risidagi g'oyalari fizikaning rivojlanish yo'lida katta ta'sir ko'rsatdi.

Maykl Faradey o'z ilmiy kashfiyotlari yo'lida dunyo bo'ylab ko'p yutuqlarni qo'lga kiritdi. Buyuk kashfiyotchi, 25-avgust 1867yilda vafot etgan.

Kondensator. Sig'im.

Kondensator deb, dielektrik bilan ajratilgan ikkita o'tkazgich sistemasiga aytiladi. Bundan tashqari, ma'lum kattalikdagi elektr sig'imini hosil qilish maqsadida yaratilgan elektrotexnik qurilmaga ham, *kondensator* deb nomlanadi.

Ikki o'tkazgichning o'zaro elektr sig'imi ularning potentsiallar ayirmasini bir birlikka o'zgartirish uchun zarur bo'lgan zaryadga miqdor jixatdan teng bo'lgan fizik kattalikka tengdir:

$$C = \frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2} \quad (\text{F})$$

bu yerda, q – zaryad, (Kl); $\varphi_1 - \varphi_2$ – potentsiallar farqi, ya'ni kuchlanish, (V).

Kondensatorlarning sig'imi turiga ko'ra, quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

a) *Yassi kondensatorning elektr sig'imi* C plastinkaning yuzi S ga to'g'ri proportsional bo'lib, plastinkalar orasidagi masofa d ga teskari proportsionaldir, ya'ni:

$$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r S}{d} \cdot (\text{F})$$

bu yerda, S – bir plastinkaning yuzasi, (m^2); d – plastinkalar orasidagi masofa, (m).

b) *TSilindrik kondensatorning elektr sig'imi* C tsilindrning balandligi l ga to'g'ri proportsional bo'lib, tsilindrning ichki r va tashqi radiuslari R ga nisbatiga teskari proportsionaldir, ya'ni:

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0\varepsilon_rl}{\ln \frac{R}{r}} \cdot (\text{F})$$

bu yerda, l – koaksial plastinkaning balandligi, (m); r va R – mos ravishda tsilindrning ichki va tashqi radiuslari, (m).

v) *Sferik kondensatorning elektr sig'imi* C sferaning ichki r va tashqi radiuslari R ning ko'paytmasiga to'g'ri proportsional bo'lib, sferaning tashqi R va ichki radiuslari r farqiga teskari proportsionaldir, ya'ni:

$$C = \frac{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_rlR}{R - r} \cdot (\text{F})$$

bu yerda, r va R – mos ravishda sferaning ichki va tashqi radiuslari, (m).

Kondensator elektr maydonining energiyasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_e = \frac{CU^2}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{q}{C} = \frac{1}{2} q(\varphi_1 - \varphi_2) \quad (\text{J})$$

bu yerda, U - plastinalar orasidagi kuchlanish, (V).

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

2.1-masala. Yassi havo kondensatori qismlari $U=800$ V li manbaga ulangan. Kondensator plastinalari orasidagi masofa $d=5$ mm bo'lsa, kondensator elektr maydoni kuchlanganligini va uning plastinka oralariga kiritilgan $q=1,5 \cdot 10^{-7}$ Kl zaryadga ta'sir qiladigan kuchni hisoblang. Agar kondensator plastinkasining yuzi $S=24$ sm^2 bo'lsa, kondensator sig'imini aniqlang.

Kondensator boshqa muhitga, masalan, paxta yog'iga tushirilsa, uning sig'imi qanday o'zgaradi?

Echish. Yassi kondensator elektr maydonining kuchlanganligi

$$E = \frac{U}{d} = \frac{800}{5 \cdot 10^{-3}} = 16 \cdot 10^4 \text{ (V/m)}$$

Birlik q zaryad kondensator elektr maydoniga joylashtirilsa, unga maydonning ta'sir kuchi quyidagicha bo'ladi:

$$F = Eq = 16 \cdot 10^4 \cdot 1,5 \cdot 10^{-7} = 0,024 \text{ (N)}$$

Yassi havo kondensatorining sig'imi

$$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r S}{d} = \frac{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 24 \cdot 10^{-4}}{0,5 \cdot 10^{-2}} = 4,25 \cdot 10^{-12} = 4,25 \text{ (pF)}$$

Kondensator plastinkalari orasiga boshqa dielektrik material joylashtirilsa, uning sig'imi havoga nisbatan materialning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi ε_r marta ortadi, masalan spirt uchun $\varepsilon_r=33$. Demak, sig'im:

$$C = \varepsilon_r C = 33 \cdot 4,25 = 140 \text{ (pF)}$$

Paxta yog'i uchun $\varepsilon_r=5$. Demak, sig'im:

$$C = \varepsilon_r C = 5 \cdot 4,25 = 21,25 \text{ (pF)}$$

2.2-masala. Sig'imlari $C_1=0,5$ mkF va $C_2=1,5$ mkF li ikkita bir xil o'lchamli yassi kondensatorlar o'zaro ketma-ket birlashtirilib manbaga ulangan. Agar kondensatorlar qoplamalarining zaryadi $q=4,5 \cdot 10^{-4}$ Kl va kuchlanganlik $E=200$ V/sm bo'lsa, umumiy (ekvivalent) sig'imni, manba kuchlanishi, kondensatorlardagi kuchlanishlarni va kondensator plastinkalari orasidagi masofani aniqlang. Ekvivalent kondensator-ning elektr maydoni energiyasini hisoblang.

Echish. Kondensatorlardagi kuchlanishlar:

$$U_1 = \frac{q}{C_1} = \frac{4,5 \cdot 10^{-4}}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 900 \text{ (V)}$$

$$U_2 = \frac{q}{C_2} = \frac{4,5 \cdot 10^{-4}}{1,5 \cdot 10^{-6}} = 300 \text{ (V)}$$

Manba kuchlanishi:

$$U = U_1 + U_2 = 900 + 300 = 1200 \text{ (V)}$$

Ekvivalent sig'im:

$$C_{\text{экв}} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{0,5 \cdot 1,5}{0,5 + 1,5} = 0,375 \text{ (mkF)}$$

Ekvivalent sig'imni $C=q/U$ ifodadan foydalanib topish ham mumkin:

$$C = \frac{q}{U} = \frac{4,5 \cdot 10^{-4}}{1200} = 0,375 \cdot 10^{-6} = 0,375 \text{ (mkF)}$$

$$d_2 = \frac{U_2}{E_2} = \frac{300}{200} = 1,5 \text{ (sm)}$$

Kondensator plastinkalarining yuzalari bir xil bo'lgani uchun:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Bundan birinchi kondensatorning plastinkalari orasidagi masofa

$$d_1 = \frac{C_2 d_2}{C_1} = \frac{1,5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,15}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 0,45 \text{ (sm)}$$

ga teng.

Elektr maydon energiyasi

$$W_e = \frac{CU^2}{2-r} = \frac{0,375 \cdot 10^{-6} \cdot 1200^2}{2} = 0,29 \text{ (J)}$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

2.3-masala. Sig'imi 1 mkF va plastinkalari orasidagi kuchlanish 50 V bo'lgan kondensator zaryadini toping.

2.4-masala. Plastinkalar yuzi 10^{-3} m^2 , plastinkalar orasidagi masofa 0,1 m va dielektrik singdiruvchanligi $\epsilon_r=7$ bo'lgan kondensator-ning sig'imini aniqlang.

2.5-masala. Yassi kondensatorning sig'imi:

a) plastinkalar yuzi 3 marta ko'payganda;

b) plastinkalar orasidagi masofa 4 marta kamayganda;

s) plastinkalar yuzi 2 baravar va bir yo'la ular orasidagi masofa 3 marta kamayganda qanday o'zgaradi?

2.6-masala. Agar kondensator sig'imi 0,1 mkF, plastinkalar orasidagi masofa 2 mm va nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=50$ bo'lsa, plastinkalarning yuzini aniqlang.

2.7-masala. Diametri $d=10$ mm bo'lgan sferik kondensatorning plastinkalari orasidagi masofa 0,05 mm, nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=40$. Kondensator sig'imini toping.

2.8-masala. Agar yassi kondensator plastinkalarining yuzi 10^{-2} m^2 , plastinalar orasidagi masofa 0,05 mm, sig'imi esa 0,1 mkF bo'lsa, izolyatsiyaning nisbiy dielektrik singdiruvchanligi topilsin.

2.9-masala. Yassi kondensator plastinkalari yuzini 10^{-2} m^2 ga orttirilganda, uning sig'imi 3 marta ortdi. Plastinkalarning dastlabki yuzini toping.

2.10-masala. TSilindrik kondensatorning balandligi 9 mm. Ichki va tashqi tsilindrlarning diametri 5-7 mm va 8-10 mm atrofida o'zgarsa, nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=10$ bo'lsa, kondensator sig'imi qaysi oraliqda o'zgaradi?

2.11-masala. Balandligi 9 mm, sig'imi 10; 20; 50 mkF bo'lgan tsilindrik kondensatorning ichki va tashqi tsilindr diametrlarining nisbatini toping. Nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=10$.

2.12-masala. Sferik kondensatorning ichki va tashqi sferalarining diametrlari mos ravishda 6-8 mm va 9-11 mm ga o'zgardi. Agar nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=45$ bo'lsa, kondensator sig'implari qaysi oraliqda o'zgaradi?

2.13-masala. Sferik kondensatorning sig'imi 5; 7,5; 10 pF, tashqi diametri mm, nisbiy dielektrik singdiruvchanlik $\epsilon_r=45$ bo'lsa, ichki sferaning diametri topilsin.

2.14-masala. Sig'imi 10 mkF, plastinkalar orasidagi kuchlanish 100 V bo'lgan kondensator elektr maydonining energiyasini aniqlang.

2.15-masala. Plastinkalar orasidagi kuchlanish 100 V bo'lgan kondensator elektr maydonining energiyasi 5 mJ. Kuchlanishi 250; 500; 750 V bo'lgan shu kondensator elektr maydonining energiyasini toping.

2.16-masala. Sig'imi 1 mkF bo'lgan kondensator yig'ish uchun, yuzasi 10^{-2} m² bo'lgan nechta plastinka olish kerak? Dielektrik sifatida nisbiy dielektrik singdiruvchanligi $\epsilon_r=50$ va qalinligi 0,05 mm bo'lgan lakotkan olingan.

2.17-masala. Agar o'zgaruvchan kondensatorning plastinkalari orasidagi kuchlanish 100 V va plastinkalari o'zaro bir-birini 100% ga qoplaganda maydon energiyasi 0,1 J bo'lsa, plastinkalar bir-birini 30% ga qoplaganda kondensator sig'imi qancha bo'ladi?

2.18-masala. O'zgaruvchan kondensatorning o'qi qo'l yordamida $\omega=2,6$ radius/sekund burchak chastotasi bilan buralyapti. Agar harakatlanuvchi va qo'zg'almas plastinkalar radiuslari 30 mm va ular orasidagi masofa 0,1 mm bo'lsa, 1 sek davomida kondensator sig'imi qanchaga o'zgaradi?

2.19-masala. TSilindrik kondensator yasash uchun eni bir xil 20 mm metal folga va polietilen plyonkadan foydalanilgan. Agar polietilen plyonkaning qalinligi 0,1 mm bo'lsa, sig'imi 2 pF bo'lgan kondensator yasash uchun qanday uzunlikdagi plyonka va folga olish kerak?

Nazorat savollari

1. Kondensator deb qanday tizimga aytiladi?
2. Sig'imning o'lchov birligini ayting.
3. Yassi kondensatorning elektr sig'imi qanday kattaliklarga bog'liq?
4. TSilindrik kondensatorning elektr sig'imi qanday kattaliklarga bog'liq?
5. Sferik kondensatorning elektr sig'imi qanday kattaliklarga bog'liq?

5 - amaliy mashg'ulot.

Kondensatorlarning parallel va ketma-ket ulanishlari, hamda ularga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga kondensatorlarning parallel va ketma-ket ulanishlariga doir ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat..

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

O'zaro parallel ulangan kondensatorlar batareyasining elektr sig'imi C_{nap} kondensatorlar sig'implari C_1, C_2, \dots, C_n ning algebraik yig'indisiga teng:

$$C_{nap} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n.$$

O'zaro ketma-ket ulangan kondensatorlar batareyasi elektr sig'imining teskari ifodasi $\frac{1}{C_{k.k}}$ kondensatorlar sig'implari teskari ifodasi $\frac{1}{C_1}, \frac{1}{C_2}, \frac{1}{C_3}, \dots, \frac{1}{C_n}$ ning algebraik yig'indisiga tengdir:

$$\frac{1}{C_{k.k}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_m}.$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

3.1-masala. $U_1=20$ V potentsiallar farqigacha zaryadlangan kondensator $C_2=33$ mkF sig'imli $U_2=4$ V potentsiallar farqigacha zaryadlangan boshqa kondensator bilan parallel ulangan. Agar kondensatorlar ulanganidan keyin ularning qoplamalaridagi kuchlanish $U=2$ V bo'lsa, birinchi kondensatorning sig'imi C_1 topilsin. Kondensatorlar o'zaro har xil ishorali zaryadlangan qoplamalar bilan ulangan.

Echish. Turli ishorali zaryadlangan qoplamalar bilan ulangan kondensatorlar batareyasidagi umumiy zaryad $q=CU$ har bir kondensatorning $q_1=C_1U_1$ va $q_2=C_2U_2$ zaryadlar farqiga teng. Bunda $C_{ekv}=C_1+C_2$ ulanganidan keyingi ekvivalent sig'im.

SHunday qilib, agar $q_1>q_2$ bo'lsa, $(C_1+C_2) \cdot U=C_1U_1-C_2U_2$ va agar $q_2>q_1$ bo'lsa, $(C_1+C_2) \cdot U=C_2U_2-C_1U_1$ bo'ladi. Bu tenglamalarni yechib, birinchi va ikkinchi

hollar uchun mos ravishda quyidagi ifodalarni olamiz:

$$C_1 = C_2 \cdot \frac{U_2 + U_1}{U_1 - U} \quad (\text{F}); \quad C_1 = C_2 \cdot \frac{U_2 - U_1}{U_1 + U} \quad (\text{F}).$$

Berilgan qiymatlar o'rniga qo'yib hisoblansa, quyidagi natija kelib chiqadi:

$$C_1 = C_2 \cdot \frac{U_2 + U_1}{U_1 - U} = 33 \cdot \frac{4 + 2}{20 - 2} = 11 \quad (\text{mkF}).$$

yoki

$$C_1 = C_2 \cdot \frac{U_2 - U_1}{U_1 + U} = 33 \cdot \frac{4 - 2}{20 + 2} = 3 \quad (\text{mkF}).$$

Javob. Kondensatorlar zaryadlarining nisbatiga qarab birinchi kondensatorning elektr sig'imi $C_1=11$ mkF yoki $C_1=3$ mkF bo'ladi.

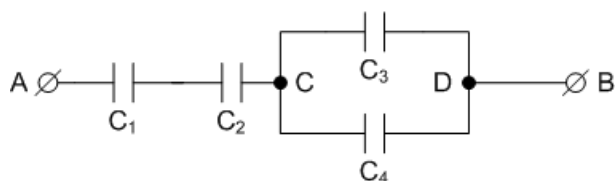
Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

3.2-masala. Sig'irlari $C_1=10$ mkF va $C_2=15$ mkF ikki kondensator o'zaro ketma-ket ulansa, ekvivalent sig'im qancha bo'ladi?

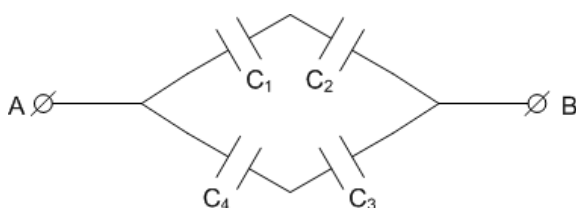
3.3-masala. Agar ikkita ketma-ket ulangan kondensatorlarning sig'imi $C=1,2$ mkF bo'lib, bunda bir kondensator $C_1=3$ mkF bo'lsa, ikkinchi kondensatorning sig'imini aniqlang.

3.4-masala. Elektr sig'irlari $C_1=2$ mkF, $C_2=3$ mkF, $C_3=4$ mkF bo'lgan uchta kondensator ketma-ket ulansa, umumiy sig'im qancha bo'ladi?

3.5-masala. Elektr zanjiriga ulangan kondensator batareyalarining sig'imi $S_1=2$ mkF; $S_2=0,5$ mkF; $S_3=1$ mkF va $S_4=3,2$ mkF ga teng bo'lib, ularning umumiy sig'imini aniqlang.



3.6-masala. Elektr zanjiriga ulangan kondensator batareyalarining sig'imi $S_1=5$ mkF; $S_2=7$ mkF; $S_3=8$ mkF va $S_4=1$ mkF ga teng bo'lib, ularning umumiy sig'imini aniqlang.



Nazorat savollari

1. O'zaro parallel ulangan kondensatorlar batareyasining elektr sig'imini miqdori qanday aniqlanadi?
2. O'zaro ketma-ket ulangan kondensatorlar batareyasi elektr sig'imini aniqlash formulasini keltiring.
3. O'zaro parallel ulangan kondensatorlar batareyasining kulanishning qiymati qanday bo'ladi?
4. O'zaro ketma-ket ulangan kondensatorlar batareyaning elektr sig'imini qanlay o'zgartiradi?

6 - amaliy mashg'ulot.

Elektr zanjirining bir qismi uchun Om qonuni va unga oid masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga elektr zanjirining bir qismi uchun Om konuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Georg Simon Om. Nemis fizigi - Georg Simon Om 16-mart 1787 yil Bavariya qirolligida tug'ilgan. Uning otasi - Iogann Wolfgang Om chilangar edi.

Georg Simon Om Bavariya Fanlar akademiyasining a'zosi bo'lgan (1845), A.N.Berlinskoy jurnalistlar a'zosi, London qirollik jamiyatining hurmatli xalqaro a'zosi (1842). U Kopli ordeni bilan taqdirlangan.

Om qonuni - elektr zanjiri, tok kuchi va elektr zanjiri orasidagi o'zaro bog'liqlik, kuchlanish va qarshilik kabi bog'lanishlardan iboratdir. Kristall optikasi va akustiklar ustida ilmiy ishlar olib borilgan, hamda buning nomini elektrotexnikada elektr qarshiligi deb atalib, o'lchov birligi olim nomi bilan Om deb yuritilgan.

Taniqli olim va kashfiyotchi - Georg Simon Om 1854 yil vafot etdi.

Zanjirning bir qismi uchun Om qonuni. Zanjirdan o'tayotgan tok-ning kuchi uning uchlaridagi kuchlanishga to'g'ri, qarshiligiga teskari proporsionaldir, ya'ni:

$$I = \frac{U}{R}; \quad R = \frac{U}{I}; \quad U = IR.$$

bunda, $U = (\varphi_1 - \varphi_2)$ - o'tkazgich uchidagi potentsiallar ayirmasi yoki kuchlanish, (V); R - o'tkazgichning qarshiligi, (Om).

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

4.1-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=150 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=120 \text{ km}$. Agar o'zatilayotgan tokning kuchi $I=160 \text{ A}$ bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi? Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$.

Echish: Liniyadagi kuchlanish tushuvi Om qonuniga binoan $\Delta U = IR$ bo'lib, bunda o'tkazgichning qarshiligi $R = \rho \frac{l_{\text{ym}}}{S}$ bo'lganligi uchun:

$$\Delta U = IR = I\rho \frac{l_{\text{ym}}}{S} = 160 \cdot 2,8 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2,4 \cdot 10^5}{1,5 \cdot 10^{-4}} = \frac{16 \cdot 28 \cdot 24}{1,5} = 7168 \text{ (V)}$$

4.2-masala. Xonada 220 V kuchlanishli elektr zanjiriga uzgich yordamida bitta cho'g'lanma lampochka ulangan. Uzgich qo'shilganda zanjir-dagi tok $I=0,91 \text{ A}$ bo'ladi. Bu lampochkaning qarshiligi va quvvatini hisoblang.

Echish: Zanjirning bir qismi uchun Om qonuniga ko'ra tok $I = \frac{U}{R}$ ga teng, bundan

$R = \frac{U}{I}$ ni topish mumkin. Qarshilikni topish formulasiga ko'ra:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{0,91} = 241,76 \text{ (Om)}$$

Lampochkaning quvvati esa:

$$R=UI=220 \cdot 0,91=200,2 \text{ Vt} \approx 200 \text{ Vt}$$

Lampochkani zanjirga ulanish sxemasini o'zingiz chizing va parametrlarini yozing.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

4.3-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=120 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=120 \text{ km}$. Agar o'zatilayotgan tokning kuchi $I=160 \text{ A}$ bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi? Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$.

4.4-masala. Xonada 220 V kuchlanishli elektr zanjiriga uzgich yordamida bitta cho'g'lanma lampochka ulangan. Uzgich qo'shilganda zanjir-dagi tok $I=0,61 \text{ A}$ bo'ladi. Bu lampochkaning qarshiligi va quvvatini hisoblang.

4.5-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=75 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=120 \text{ km}$. Agar

o'zatilayotgan tokning kuchi $I=160$ A bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi? Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$.

4.6-masala. Xonada 220 V kuchlanishli elektr zanjiriga uzgich yordamida bitta cho'g'lanma lampochka ulangan. Uzgich qo'shilganda zanjir-dagi tok $I=0,71$ A bo'ladi. Bu lampochkaning qarshiligi va quvvatini hisoblang.

4.7-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=50 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=120 \text{ km}$. Agar o'zatilayotgan tokning kuchi $I=160$ A bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi? Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$.

4.8-masala. Xonada 220 V kuchlanishli elektr zanjiriga uzgich yordamida bitta cho'g'lanma lampochka ulangan. Uzgich qo'shilganda zanjir-dagi tok $I=0,81$ A bo'ladi. Bu lampochkaning qarshiligi va quvvatini hisoblang.

4.9-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=25 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=120 \text{ km}$. Agar o'zatilayotgan tokning kuchi $I=160$ A bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi? Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$.

4.10-masala. Xonada 220 V kuchlanishli elektr zanjiriga uzgich yordamida bitta cho'g'lanma lampochka ulangan. Uzgich qo'shilganda zanjir-dagi tok $I=0,9$ A bo'ladi. Bu lampochkaning qarshiligi va quvvatini hisoblang.

Nazorat savollari

1. Zanjirning bir qismi uchun Ω qonuni keltiring.
2. Tok kuchi qarshilikka qanday bog'liq?
3. Tok kuchining o'lchov birligi qanday?
4. Zanjirdagi tokning qiymatini kamaytirish uchun nima qilish kerak?

7 - amaliy mashg'ulot.

Butun zanjir uchun Ω qonuni. Oddiy elektr zanjirlarni hisoblash

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga butun zanjir uchun Ω konuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Georg Simon Om. Nemis fizigi - Georg Simon Om 16-mart 1787 yil Bavariya qirolligida tug'ilgan. Uning otasi - Iogann Volfgang Om chilangar edi.

Georg Simon Om Bavariya Fanlar akademiyasining a'zosi bo'lgan (1845), A.N.Berlinskoy jurnalistlar a'zosi, London qirollik jamiyatining hurmatli xalqaro a'zosi (1842). U Kopli ordeni bilan taqdirlangan.

Om qonuni - elektr zanjiri, tok kuchi va elektr zanjiri orasidagi o'zaro bog'liqlik, kuchlanish va qarshilik kabi bog'lanishlardan iboratdir. Kristall optikasi va akustiklar ustida ilmiy ishlar olib borilgan, hamda buning nomini elektrotexnikada elektr qarshiligi deb atalib, o'lchov birligi olim nomi bilan Om deb yuritilgan.

Butun zanjir uchun Om qonuni. Zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi I manbaning EYuK ga to'g'ri proporsional bo'lib, zanjirning umumiy qarshiligiga teskari proporsionaldir:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}.$$

bunda r – manbaning ichki qarshiligi, R – esa tashqi qarshiligi.

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

5.1-masala. Elektr zanjirining EYuK $\varepsilon=220$ V, manbaning ichki qarshiligi $r=0,5$ Om va manbaga ulangan tashqi qarshilik $R=21,5$ Om dan iborat. Zanjirdagi I tok kuchining qiymatini aniqlang.

Echish: Butun zanjir uchun Om qonuni bo'yicha zanjirdagi tok kuchi:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{220}{0,5 + 21,5} = 10 \text{ (A)}$$

Kuchlanishni ichki tushuvi:

$$U_0 = I \cdot r = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ (V)}$$

Tok manba qisqichlaridagi yoki tashqi kuchlanish,

$$U = I \cdot R = 10 \cdot 21,5 = 215 \text{ (V)}$$

yoki quyidagi formula bo'yicha:

$$U = \varepsilon - U_0 = 220 - 5 = 215 \text{ (V)}$$

ga teng.

5.2-masala. Manbaning kuchlanishi 120 V, zanjirdagi tok kuchi $I=5$ A, manbaning ichki qarshiligi $r=2$ Om ga teng. Manbaga ulangan tashqi qarshilik R va EYuK toping.

Echish: Manbaga ulangan tashqi qarshilik:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{120}{5} = 24 \text{ (Om)}$$

Manbaning elektr yurituvchi kuchi:

$$E = I \cdot (r + R) = 5 \cdot (2 + 24) = 130 \text{ (V)}$$

ga teng.

5.3-masala. Ichki qarshiligi $r=0,5$ Om bo'lgan tok manbaiga $R=2,5$ Om li tashqi qarshilik ulanganda tok manbai qisqichlardagi kulanish $U=6$ V gacha pasaygan. Zanjirdan o'tayotgan tokning kuchi I , manbaning ichidagi kuchlanish tushishi U_r , manbaning EYuK ε , tashqi zanjirda ajralgan N quvvat, manbaining to'la N_0 quvvati va qurilmaning FIK η topilsin.

Echish: Om qonuniga asosan zanjirning bir qismidan o'tayotgan tokning kuchi:

$$I = \frac{U}{r} = \frac{6}{2,5} = 2,4 \text{ (A)}$$

Manba ichidagi kuchlanish tushuvi:

$$U_r = I \cdot r = 2,4 \cdot 0,5 = 1,2 \text{ (V)}$$

Manbaning EYuK i tashqi va ichki qarshiliklardagi kuchlanish tushuvilarining yig'indisiga tengdir:

$$\varepsilon = U + U_r = 6 + 1,2 = 7,2 \text{ (V)}$$

Tashqi qarshilikka ajralgan quvvat:

$$N = IU = 2,4 \cdot 6 = 14,4 \text{ (Vt)}$$

Manbaning to'la quvvati esa:

$$N_0 = I\varepsilon = 2,4 \cdot 7,2 = 17,28 \text{ (Vt)}$$

Qurilmaning FIK tashqi zanjirda ajralgan quvvat N ni manbaning to'la quvvati N_0 ga bo'lgan nisbatiga tengdir:

$$\eta = \frac{N}{N_0} = \frac{14,4}{17,28} = 0,83 = 83\%$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

5.4-masala. Elektr yurituvchi kuchi 24 V bo'lgan elektr energiya manbaiga qarshiligi 100 Om bo'lgan lampochka ulangan. Agar yopiq zanjirdagi tok kuchi $I=0,2$ A bo'lsa, manbaning ichki qarshiligini toping va elektr zanjirining sxemasini chizing.

5.5-masala. Ichki qarshiligi 10 Om va elektr yurituvchi kuchi 127 V bo'lgan elektr energiya manbaiga lampochka ulangan. Agar yopiq zanjirdagi tok $I=1,27$ A bo'lsa, zanjirni tashqi qarshiligi va quvvatini toping. Zanjirning elektr sxemasini chizing va parametrlarini yozing.

5.6-masala. Ichki qarshiligi 30 Om va elektr yurituvchi kuchi 60 V bo'lgan elektr energiya manbaiga quvvati 60 Vt bo'lgan qarshilik ulangan. Agar yopiq zanjirdagi tok $I=0,6$ A bo'lsa, tashqi qarshilikni qiymati va kuchlanishini toping. Zanjirni elektr sxemasini chizing va parametrlarini yozing.

5.7-masala. Elektr zanjirining EYuK ε , tok kuchi I , manbaning ichki qarshiligi r manbaga ulangan tashqi qarshilik R dan iborat. Quyida keltirilgan jadval asosida zanjirning noma'lum elementi kattaligini toping.

	VARIANT									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ε (V)	–	10	15	20	25	80	–	40	60	30
I (A)	5	8	4	–	5	10	15	–	5	8
R (Ω)	10	–	15	8	2	–	8	15	20	–
r (Ω)	2	3	–	0,5	–	1	3	5	–	8
Topish kerak	ε	R	r	I	r	R	ε	I	r	R

Nazorat savollari

1. Om konuniga ta'rif bering.
2. Manbadan o'tayotgan tok kuchi zanjirning umumiy qarshiligiga qanday bog'liq?
3. Tashqi qarshilik qanday belgilanadi?
4. Zanjirning umumiy qarshiligini aniqlash formulasini keltiring.
5. EYuK zanjiragi tokning miqdoriga qanday bog'liq va uning o'lchov birligi?

8-amaliy mashg'ulot

IES ni ishlash stukturasini o'rganish

Issiklik elektr stansiyalari (IES) — qattiq, suyuq va gaz holatdagi organik yoqilg'ilarning issiqlik energiyasini elektr energiyasiga aylantiradigan qurilmalar majmui. Asosiy energetik agregatlar qatoriga suv yuradigan quvurlar (trubalar) batareyasidan iborat qozon tizimi, bug' turbina (bug' dvigatel) lari va turbogeneratorlar kiradi. Qozon tizimiga yuborilgan suv yuqori bosimli bug'ga aylantirilib turbina parraklariga beriladi. Natijada turbina bilan mexanik bog'langan generator tegishli tezlikda aylantirilib, mexanik energiya elektromagnit induksiya qonuniga binoan generatorda elektr energiyasiga aylanadi. IESda ishlatiladigan yoqilg'i issiqlik energiyasining faqat 30% gina foydali elektr energiyasiga aylantiriladi, ya'ni IES ning foydali ish koeffitsiyenti 30% ga tengdir. Foydali ish koeffitsiyenti qiymatini oshirish maqsadida qozondagi bug' bosimi iloji boricha yuqori qilinadi va turbina parraklaridan o'tib, ish bajarib bo'lgan

bug'ning hammasi sovitkichlar vositasida sovutilib, qayta suvga aylantiriladi (kondensatlanadi) va qozon tizimiga yuboriladi. Bunday IESni kondensatsiyey elektr stansiyalari (KES) deyiladi va ularda foydali ish koeffitsiyenti qiymati $\eta=30—35\%$ gacha ko'tariladi hamda suv berk tizimda aylanishi sababli kuvurlar batareyalaridan iborat qozonni ta'mirlash ishlari keskin qisqaradi. IESlar, odatda, qattiq, suyuq yoki gaz holatdagi arzon yoqilg'i koni yaqinida quriladi. Stansiya generatorlaridan olingan elektr energiyasining asosiy qismi bir necha 100 km masofadagi iste'molchilarga kuchaytiruvchi transformator va yuqori voltli elektr uzatish liniyalari vositasida yetkaziladi, qolgan qismi esa stansiyaning o'z generator kuchlanishida yoki pasaytiruvchi transformator orqali beriladi

Elektr energiyasi bilan ta'minlash ko'lamiga qarab, issiqlik elektr stansiyasi tuman, sanoat korxonalari, qishloq, shahar miqyosida, kommunal xo'jalikda, t.-yil transportida foydalaniladigan xillarga bo'linadi. Issiqlik elektr stansiyasi yaxlit elektr tizimlarga birlashtirilib yoki alohida ishlatilishi mumkin.

Issiqlik elektr stansiyasi 19-asr 80-yillarida kurila boshlagan. Ilk issiqlik elektr stansiyasi New Yorkda qurilgan (1882). Rossiyada dastlabki issiqlik elektr stansiyasini muhandis M. K. Polivanov Moskvada qurgan (1906). O'zbekistonda dastlabki issiqlik stansiyasi 20-asr boshlarida qurilgan (qarang Issiqlik energetikasi). O'zbekistonda 10 ta issiqlik elektr stansiyasi ishlab turibdi (2002). Respublikadagi eng yirik issiqlik elektr stansiyasi — Sirdaryo GRES (3000 MVt), Yangi Angren GRES (1800 MVt), Toshkent GRES (1860 MVt), Navoiy GRES (1250 MVt), Angren GRES (484 MVt), Taxiatosh GRES (430 MVt), Talimarjon GRES (loyiha quvvati 3200 MVt) (Nuristan). Issiqlik elektr stansiyasi avtomatlashtirilgan korxonalar. Qozon agregatlarida yoqilg'i yonish jarayonlari, qozonni suv bilan ta'minlash, tok kuchlanishi va chastotasini rostdash to'la avtomatlashtirilgan. Issiqlik elektr stansiyasi agregatlari markaziy boshqarish pultidan boshqariladi. Atom elektr stansiyasi, geotermik elektr stansiyalar, gelioenergetika elektr stansiyalari ham issiqlik elektr stansiyasi hisoblanadi.

Issiqlik elektr markazi (IEM) — elektr energiyasi bilan birga issiq suv va bug' ishlab chiqaradigan issiqlik elektr st-yasi. Asosiy energiya tik agregatlari qatoriga suv yuradigan quvur (truba) lar batareyasidan iborat qozon tizimi, bug' turbinalari, turbogeneratorlar va bug' turbinalarida ish bajargan issiklikni iste'molchilarga yuboradigan qurilmalar kiradi. IEM larda qattiq, suyuq yoki gaz holatdagi organik yoqilg'ilar aj-ratgan issiklik qozon tizimida suvni yuqori bosimli bugga aylantiradi. Bug' bosimi tatlirida turbinalarning ; parraklari generatorlarni harakatga keltiradi, natijada issiklik energiyasi turbina (bug dvigateli) vositasida mexanik energiyaga aylanadi, generator esa uni elektr energiyasiga aylantiradi. IEM ning f. i. k. issiklik elektr st-yalarinikiga nisbatan keskin yuqori, ya'ni $\eta=60—70\%$ ga teng . Bunga erishish uchun IEM turbinalaridan o'tib ish bajargan

bug'ning bir qismigina sovitkichlar vositasida qayta suvga aylantirilib qozon tizimiga yuboriladi, qolgan qismi esa sanoat korxonalarini ehtiyojlariga hamda uyjoylarni isitishga sarflanadi. IEM butun shahar, tuman miqyosida sanoat korxonalarini, turar joy binolarini, maishiy muassasalarni elektr energiyasi, issiq suv bilan ta'minlash va isitishga xizmat qiladi. Faqat elektr energiyasi ishlab chikaradigan issiklik elektr st-yalariga nisbatan IEM iqtisodiy jihatdan ancha tejimli, unda 20—25% yoqilg'i kam sarflanadi, qulay. Turbinalardan sanoat korxonalariga beriladigan bugning mutlaq bosimi 8—16 at, isitish uchun beriladiganiniki 0,5—2,5 at. IEM da yoqilg'i sifatida ko'mir, gaz, mazut va b. ishlatiladi. Ularda temperaturasi 565°, bosimi 130 at. gacha bo'lgan burdan foydalaniladi. IEMning ishi avtomatlashtirilgan. Gaz turbinalari va yadro elektr st-yalarini ham IEM tipida qurish mumkin.

9 - amaliy mashg'ulot.

O'zgarmas tok zanjirlarida elektr toki va unga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga o'zgarmas tok zanjirlarida elektr tokiga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Amper Andre Mari. Frantsuz fizigi va elektrodinamika asoschilardan biri Amper Andre Mari 22-yanvar 1775 yil Lion shahrida tug'ilgan.

Parij Fanlar akademiyasi (1814), Sankt-Peterburg Fanlar akademiyasi (1834) va boshqa ko'plab Fanlar akademiyasi a'zosi bo'lgan.

Asosiy ilmiy ishlarini fizika yo'nalishi bo'yicha. 1820 yili elektr toklarining o'zaro ta'siri qonunini (Amper qonuni) yaratdi. Bu qonunga asosan elektr toklarning o'zaro ta'siridan hosil bo'ladigan elektromagnit (mexanik) kuchining qiymati aniqlanadi, uning yo'nalishi esa, Amper qoidasi (chap qo'l qoidasi) deb nomlangan qoida bo'yicha topiladi.

Buyuk kashfiyotchi va olim Amper Andre Mari 10-iyun 1836 yil vafot etdi.

Elektr toki, bu tashqi elektr maydon ta'sirida o'tkazgichlardagi erkin elektronlar yoki ionlarning tartiblangan harakatidir.

Tok kuchi – o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan vaqt birligi ichida o'tayotgan zaryadga miqdor jihatidan teng bo'lgan fizik kattalikdir:

$$I = \frac{q}{t} \quad (\text{A})$$

bunda, q – o'tkazgichdan t vaqtda o'tgan zaryad miqdori (Kl);

I – tok kuchi, (A);

t – vakt, (sekund).

Tok kuchining o'lchov birligi *amper* deb qabul qilingan va amaliyotda toklarning quyidagi o'lchov birliklari qo'llaniladi:

- kiloamper (ming amper), kA deb belgilanadi;

- milliamper (amporning mingdan bir ulushi), mA deb belgilanadi;

- mikroamper (amporning milliondan bir ulushi), mkA deb belgilanadi;

Tok kuchining zichligi – o'tkazgichning bir birlik ko'ndalang kesimidan o'tuvchi tok kuchiga miqdor jihatidan teng bo'ladigan fizik kattalikdir:

$$j = \frac{I}{S} \quad (\text{A/m}^2)$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

6.1-masala. O'tkazgichning zanjiriga ulangan ampermetr $I=2$ A ni ko'rsatmoqda. Qancha vaqt ichida o'tkazgichdan $q=20$ Kl miqdoridagi zaryad oqib o'tadi.

Echish: Masalaning berilishiga asoslangan holda, hamda tok kuchi formulasi bo'yicha o'tkazgichdan o'tayotgan zaryadning o'tish vaqtini quyidagicha

aniqlaymiz, ya'ni $I = \frac{q}{t}$ dan $t = \frac{q}{I}$ keltirib chiqaramiz.

Bundan:

$$t = \frac{q}{I} = \frac{20}{2} = 10 \quad (\text{sek})$$

ga teng.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

6.2-masala. $t=10$ sek vaqt ichida o'tkazgichdan $q=10$ Kl miqdorda zaryad oqib o'tganda, o'tkazgichning zanjiriga ulangan ampermetrni ko'rsatgichini aniqlang.

6.3-masala. O'tkazgichdan $I=5$ A miqdorida tok oqib o'tmoqda. Tokning o'tish vaqti $t=15$ sek bo'lganida, o'tkazgichning q zaryad miqdorini aniqlang.

6.4-masala. O'tkazgichdan $q=40$ Kl miqdoridagi zaryad $t=20$ sek vaqt ichida oqib o'tsa, o'tkazgichning zanjiriga ulangan ampermetr qiymatini aniqlang.

6.5-masala. O'tkazgichning zanjiriga ulangan ampermetr $I=3$ A ni ko'rsatmoqda. Qancha vaqt ichida o'tkazgichdan $q=30$ Kl miqdoridagi zaryad oqib o'tadi.

Nazorat savollari

1. Elektr tokiga ta'rif bering.
2. Tok kuchi nimaga miqdor jixatdan teng kattalik?
3. O'tkazgichdan t vaqtda o'tgan zaryad miqdori, tok kuchining birlik-lari qanday ifodalanadi?
4. Tok kuchining zichligi deb nimaga aytiladi?

10 - amaliy mashg'ulot.

O'zgarmas tok zanjirlarida kuchlanish va unga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga o'zgarmas tok zanjirlarida kuchlanish va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikma-larni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Aleksandro Volta. Italiyalik fizik Aleksandro Volta 18-fevral 1745 yil Milan yaqinidagi Komo shahrida tug'ilgan.

Unda notqlik qobiliyati mavjud edi va tabiiy fanlarga qiziqishi baland edi. 1779 yilda Pavia Universiteti professori unvonini oldi. 1815 yildan boshlab Falsafa fakulteti direktori lavozimida ishlab boshladi. Uning ilmiy izlanishlari elektr, kimyo va fiziologiyaga bag'ishlangan bo'lib, elektro-texnika yo'nalishida (elektrofor, elektrometr, kondensator, elektroskop i h.k.) bir qancha ixtirolarni amalga oshirildi.

Aleksandro Volta o'z kashfiyotlari yo'lida 1776 yilda yonuvchi gaz, ya'ni metan gazini kashf qildi. SHu bilan birga, energetika sohasida kuchlanishni, ya'ni potentsiallar farqini kashf qildi, hamda kuchlanishni o'lchov birligi olim nomi bilan Volt atalib boshlangan.

Aleksandro Volta Parij va boshqa Fanlar akademiyasi a'zosi bo'lgan. Buyuk kashfiyotchi va olim Aleksandro Volta 5-mart 1827 yil vafot etgan.

Kuchlanish. O'tkazgich uchidagi potentsiallar ayirmasini *kuchlanish*

deyiladi va U harfi bilan belgilanadi.

Kuchlanishning o'lchov birligini Volt deb qabul qilingan. Amaliyotda kuchlanishning quyidagi o'lchov birliklari qo'llaniladi:

- kilovolt (ming volt), kV deb belgilanadi;
- millivolt (voltning mingdan bir ulushi), mV deb belgilanadi;
- mikrovolt (voltning milliondan bir ulushi), mkV deb belgilanadi.

Tok manbasi o'tkazgichining uchidagi kuchlanishni uning elektr yurituvchi kuchi bilan almashtirish mumkin emas. Faqat ochiq elektr zanjiridagi tok manbaidagi kuchlanish son jihatdan uning elektr yurituvchi kuchiga teng bo'ladi.

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

7.1-masala. Qanotlarining qulochi $l=50$ m bo'lgan reaktiv samolyot gorizontol xolatda $v=900$ km/soat tezlik bilan uchayotganda samolet qanotlarining uchlarida xosil bo'ladigan potentsiallar ayirmasi u topilsin. Yerning magnit maydoni induktsiyasining vertikal tashkil etuvchisi $B = 5 \cdot 10^{-5}$ Tl.

Echish: Faradey qonuniga asosan induktsion EYuK magnit induktsiya oqimi o'zgarishi tezligining teskari ishorali ifodasiga teng.

$$\mathcal{E}_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

bunda $\Delta \Phi$ – samomolyot qanotining Δt vaqt ichida kesib o'tgan kuch chiziqlariga teng.

$$\Delta \Phi = B \Delta S = Blv \Delta t$$

Samolyot qanotlari uchlarida hosil bo'lgan potentsiallar ayirmasi u uning qanotlarida hosil bo'ladigan induktsiya EYuK ga teng, ya'ni:

$$u = |\mathcal{E}_i| = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{Blv \Delta t}{\Delta t} = Blv = 5 \cdot 10^{-5} \cdot 50 \cdot 250 = 0,625.$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

7.2-masala. Qanotlarining qulochi $l=80$ m bo'lgan samolyot gorizontol xolatda $v=600$ km/soat tezlik bilan uchayotganida samolet qanotlarining uchlarida xosil bo'ladigan potentsiallar ayirmasi u topilsin. Yerning magnit maydoni induktsiyasining vertikal tashkil etuvchisi $B = 5 \cdot 10^{-5}$ Tl.

7.3-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=120 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=150 \text{ km}$. Agar o'zatilayotgan tokning kuchi $I=150 \text{ A}$ bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi?

Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,6 \cdot 10^{-8} \text{ OM} \cdot \text{m}$.

7.4-masala. Ko'ndalang kesim yuzasi $S=150 \text{ mm}^2$ bo'lgan alyuminiy simdan tortilgan o'zgarmas elektr uzatish liniyasining uzunligi $l=120 \text{ km}$. Agar o'zatilayotgan tokning kuchi $I=160 \text{ A}$ bo'lsa, liniyaning kuchlanish tushuvi ΔU nimaga teng bo'ladi?

Sim materialining solishtirma qarshiligi $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$.

7.5-masala. O'tkazgichning kesim yuzasi $S=0,8 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=50 \text{ m}$, solishtirma qarshiligi $\rho=1,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$, o'tkazgichdan oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$ bo'lganida, o'tkazgichning kuchlanishi U aniqlansin.

7.6-masala. Havo liniyasining kesim yuzasi $S=0,8 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=50 \text{ m}$, simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$, simdan oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$ bo'lganida, havo liniyasining kuchlanishi U aniqlansin.

7.7-masala. Kabel liniyasining kesim yuzasi $S=0,9 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=60 \text{ m}$, liniyaning solishtirma qarshiligi $\rho=1,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$, liniyadan oqayotgan tok kuchi $I=4 \text{ A}$ bo'lganida, kabel liniyasining kuchlanishi U aniqlansin.

Nazorat savollari

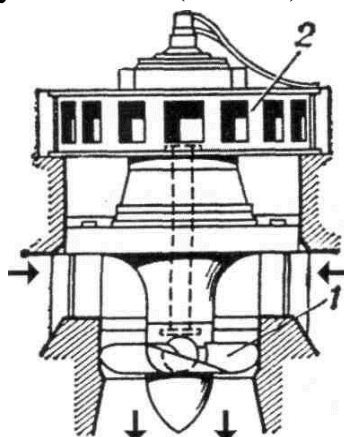
1. Kuchlanishga ta'rif bering va o'lchov birligini ayting.

11-amaliy mashg'ulot.

O'zbekistonda gidroenergetikaning rivojlanish tarixi.

Balanddan tushib suv g'ildiragini aylantira-yotgan suv energiyasidan qadim zamonlardan tegirmon toshlarini aylantirishda va boshqa maqsadlarda qo'llanilgan. Birinchi marta 1882 yilda GESlarda, suv energiyasidan elektrenergiyasi ishlab chiqarishda foydalanilgan. Gidroenergetik qurilmani ishlash tarzi juda sodda.

Yuqoridan tushayotgan suvning kinetik energiyasi elektrogeneratorga ulangan turbina valini aylantirishda foydalaniladi (1-rasm).



1-rasm. Gidroagregat:

1 – gidroturbina; 2 – gidrogenerator.

GES «tekin yokilg'i»da ishlaydi: quyosh energiyasi suvni bug'lantiradi (okean,

dengiz, daryo, suv omborlari, kanallar va boshqalardagi suv yuzasidan); havo oqimlari suv bug'larini bir mintaqadan ikkinchisiga surib keladi; suv bug'lari yomg'ir va qor shaklida yana yerga qaytib tushadi. Yer yuzasiga tushgan suvning bir qismi yana bug'lanib ketadi, qolganlari yig'ilib, foydalanilgandan so'ng yana daryolar hamda dengizlar orqali yana dunyo okeaniga qaytib ketadi.

Birinchi gidrokuch qurilmalaridan IX asrdan boshlab foydalanilganligi to'g'risida ma'lumotlar mavjud. XVIII asrning boshlarida gidrokuch qurilmalaridan ishlab chiqarishning barcha tarmoqlarida foydalanish avj olib ketdi. Masalan, XVIII asrning oxirlarida Rossiyada gidrokuch qurilmalari bilan ishlaydigan zavodlarning soni 3000 donadan oshib ketgan. Gidrokuch qurilmalari suv g'ildiraklari shaklida bajarilib, undan hosil bo'ladigan mexanik kuch harakatga keltiriladigan mashinalarga tasmalar, keyinchalik tishli uzatmalar orqali uzatilgan. Ularda kamchiliklar juda ko'p bo'lgan: quvvati kichik, konstruktsiyasi juda katta, foydali ish ko'effitsienti juda kichik bo'lgan. Eng asosiysi, ulardan foydalanadigan korxonalar suv manbalari qirg'oqlariga qurilgan va manbadagi suvning sathi hamda sarfiga bog'liq bo'lgan.

XIX asr boshlarida esa suv manbalari qirg'og'iga o'rnatilgan gidrokuch qurilmalari o'rniga bug' mashinalari qo'llanila boshladi. Bug' mashinalarini harakatga keltirish uchun ham yoqilg'i manbasi zarur edi. Yoqilg'i manbasi bo'lmagan joylarda ularni qo'llashni imkoni yo'q edi, chunki u vaqtda transport vositalari juda kuchsiz edi. Bundan tashqari bug' mashinalarini ekspluatatsiya qilish, gidrokuch qurilmalarini ekspluatatsiya qilishga nisbatan qimmatroq edi. Ammo bug' mashinalarini hohlagan joyda o'rnatish imkoni borligi tufayli, ular gidrokuch qurilmalari-suv g'ildiraklarini siqib chiqardi.

Taniqli olimlardan D. Bernulli, Ya. Segner va L. Eylerlar yangi turdagi suv g'ildiraklarining nazariyasini ishlab chiqdilar. Shundan so'ng olimlar tomonidan yangi turdagi gidrokuch qurilmalarining juda ko'p konstruktsiyalari ishlab chiqildi va ular gidravlik turbinalar deb atala boshladi. Gidravlik turbinalar, gidrokuch qurilmalari-suv g'ildiraklariga nisbatan ixchamligi va quvvatliroqligi bilan ajralib turardi.

Birinchi reaktiv gidravlik turbina, 1837 yili rus gidrotexnigi I. E. Safonov tomonidan tayyorlandi. Uning FIK 53 % ga, keyinchalik qurilgan ushbu turdagi turbinaning FIK 70 % ga yetkazildi. 1881 yili Pelton aktiv (cho'michli) turbinaning konstruktsiyasini ishlab chiqdi. Ammo bu turbinalar ham o'zlari hosil qilgan mexanik energiyani iste'molchilarga uzatar edi. Hali gidravlik energiyani mexanik energiyaga sungra elektr energiyaga aylantirib iste'molchiga uzatish ishlab chiqilgan emas edi.

1887 yili F. A. Pirotskiy birinchi marta gidroelektrostantsiyalar to'g'risidagi g'oyasini e'lon qildi. Ammo hali o'zgaruvchan elektr toki ishlab chiqishga va uni

uzoq masofalarga uzatish yo'lga qo'yilmagan edi.

1888 yili rus injeneri M.O.Dolivo-Dobrovolskiy uch fazali tok tizimini yaratdi. 1891 yili esa u, Germaniyadagi Nekkar daryosiga gidrokuch qurilmasini o'rnatib, 300 ot kuchiga teng quvvatni 175 km ga uzatishga muvofiq bo'ldi. 1891 yilda Peterburgda, Neva daryosining irmog'i Oxta daryosidagi GESga 120 va 175 kVt quvvatli generatorlar o'rnatildi. SHunday qilib butun dunyoda, suv oqimining gidravlik energiyasini mexanik ener-giyaga aylantirib beruvchi gidroturbinalarga ulangan gidrogeneratorlar orqali, uzoq masofalarga uzatish mumkin bo'lgan uch fazali elektr toki ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Mamlakatimiz hududida bundan 3000 yillar avval ham, suv energiyasidan tegirmon toshlarini aylantiruvchi suv g'ildiraklarini harakatga keltirishda, charxpalak shaklidagi suv g'ildiraklari bilan yuqoriga suv ko'tarishda foydalanib kelingan. Suv manbalariga elektr stantsiyalari-GESlar qurib elektr energiyasi ishlab chiqarish 1926 yildan boshlangan. Yurtimizda gidroenergetikaning rivojlanishini 7 bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi bosqich(1923-1941 yillar). Markaziy Osiyoda birinchi bo'lib Toshkent shahridan o'tadigan Bo'zsuv kanaliga 4 000 kVt/soat quvvatga ega bo'lgan Bo'zsuv GESi qurilishi boshlandi. Bo'zsuv GESi 1926 yili 1 mayda ishga tushirildi. 1930 yilda Bo'zsuv kanalida 13 000 kVt/soat quvvatli Qodriya GESining qurilishi boshlandi va 1933 yili ishga tushirildi.

Bu bosqichda Markaziy Osiyo, xususan O'zbekistondagi suv yo'llariga GESlar qurish mumkinligi asoslandi hamda Farg'ona va Marg'ilon shaharlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun Isfayram soyga quriladigan Isfayram GESi, Samarqand shahrini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun Darg'om kanaliga quriladigan Xishrau GESning loyihalari ishlab chiqildi.

Chirchiq daryosida quriladigan Tavoqsoy va Komsomol GESlari uchun loyiha-qidiruv ishlari amalga oshirildi. 1932 yildan Chirchiq daryosiga quriladigan GESlar kaskadi qurilishi boshlandi.

Markaziy Osiyo suv yo'llariga quriladigan GESlarni loyiha-qidiruv va loyiha ishlarini amalga oshirish uchun 1930 yilda «Sredazgidroproekt» instituti tashkil qilindi. Ushbu institut Bo'zsuv kanalida 1933 yilda qurilishi boshlangan va 1936 yilda ishga tushirilgan 8 000 kVt/soat quvvat-li Bo'rjar GESi hamda 15 000 kVt/soat quvvatli Oqtepa GESi uchun ishchi chizmalarni tayyorladi. O'nlab kichik qishloq GESlari loyihalandi va qurildi.

Birinchi bosqichda Markaziy Osiyo bo'yicha 120 000 kVt/soat quvvatga ega bo'lgan 9 dona GESlar qurilishi boshlanib, 76 500 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 7 dona GESlar ishga tushirildi.

Ikkinchi bosqich(1941-1950 yillar). Ushbu bosqich Markaziy Osiyo energetikasi, xususan O'zbekiston energetikasi uchun ham eng mas'uliyatli

davrlardan biri bo'ldi. Chunki ikkinchi jahon urushi boshlanishi bilan juda ko'p mudofaa korxonalarini O'zbekistonga ko'chirib keltirildi. Ularni juda qisqa vaqt ichida ishga tushirib, front uchun qurol-aslaha ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish zarur edi. Mudofaa korxonalarini ishga tushirish uchun esa katta miqdorda energiya talab qilinardi. SHuning uchun O'zbekistonda juda qisqa vaqt ichida CHirchiq-Bo'zsuv suv yo'lida va boshqa suv yo'llarida ko'plab GESlar loyiha qilindi va qurildi.

Bir yil(1943-1944yil 15 oy)da Salor GESi hamda (1942-1943 yillar-da) 3-Oqqovoq GESi qurilib ishga tushirildi. Urish ketayotgan bir vaqtdashu davr uchun eng katta hisoblangan 126 000 kVt/soat quvvatli Farhod GESi qurilishi boshlandi. 1943 yili xalq hashari yo'li bilan boshlangan qurilish, 1949 yili tugatildi.

Bu davrda loyihachilar va quruvchilar texnik hamdaishlab chiqarish masalalarini hal qilishda juda katta bilimdonlik hamda jonbozlik ko'rsatdilar. Natijada iqtisodiy arzon va noyob yechimli gidrotexnik inshootlar, qurilish-montaj ishlari amalga oshirildi. Masalan, yangi, minoralisuv tashlagichlarni, arzon turdagi suv energiyasini so'ndiruv-chilarni, armatura-g'ishtli va yig'ma temir-beton konstruksiyalarni, tuproq to'g'onlar qurishdagi «ho'l usulni», opalubkasiz betonlashni, energetik jihozlarni bir-biriga montaj qilish(ulash)ni va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

1948 yili O'zbekiston energetiklari eng ulkan yutuqni qo'lga kiritdilar. Farhod GESining birinchi agregati ishga tushirildi, natijada Mirzacho'l va Dalvarzin cho'llaridagi 500 000 gektar yerlarni Sirdaryo suvi bilan sug'orish imkoni tug'ildi. Hammasi bo'lib bu bosqichda 296 000 kVt-/soat quvvatga teng bo'lgan 26 dona GESlarning qurilishi boshlanib, ulardan 285 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 21 dona GES qurilib ishga tushirildi.

Uchinchi bosqich(1951-1960 yillar). Bu bosqichning oxiriga kelib, tekislikda joylashgan daryolarning deyarli hammasiga qurilishi mumkin bo'lgan GESlar qurib bo'lindi.

O'zbekistonda – Shayxontoxur, 3-4-6-Quyil Bo'zsuv, 7-Shahrison, 1-3-Namangan, Xishrau, Yerteshar GESlari qurib ishga tushirildi. Bu bosqichda avvalgi bosqichlardagidek kichik va o'rtacha GESlar emas balki, daryo o'zanlariga katta va ulkan GESlar qurilishi boshlab yuborildi.

Sirdaryo suvidan foydalanishni tartibga solish uchun uning o'zanida Qayroqqum suv ombori va GESi (1951 yili qurilish boshlanib, 1957 yili tugagan) hamda Chordara suv ombori va GESi (1959 yili qurilish boshlanib, 1966 yili tugagan) qurilib ishga tushirildi. Markaziy Osiyoda eng katta GESlardan biri hisoblangan 180 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 1-Uchqo'rg'on GESi (1956 yili qurilish boshlanib, 1964 yili tugagan) ishga tushirilgan.

Ushbu bosqichda hammasi bo'lib 842 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 20 dona

GESlarning qurilishi boshlanib, 888 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 23 dona GES qurilib ishga tushirilgan.

To'rtinchi bosqich(1961-1970 yillar). To'rtinchi bosqichda Markaziy Osiyodagi gidroenergetik qurilishlar, dunyo amaliyotida misli ko'rilmagan natijalarga erishdi. Baland to'g'onli GESlar qurilishi boshlandi. Amudaryoning Vaxsh irmog'iga dunyoda eng baland -300 m li, tuproq to'g'onli, quvvati 2 700 000 kVt/soatga teng Nurek GESi, Sirdaryoning asosiy irmog'i -- Norin daryosiga to'g'onining balandligi 215 m bo'lgan, 1 200 000 kVt/soat quvvatga teng Toxtag'ul GESi hamda Chirchiq daryosiga to'g'onining balandligi 168 m bo'lgan 600 000 kVt/soat quvvatga teng Chorvoq GESi qurilishi boshlab yuborildi. Baland to'g'onli GESlarning qurilishi, ulkan gidrotexnik inshootlar-ni loyihalash va qurishni, tonnellar qurilishi ishlarini sifatli baja-rishga olib keldi. Murakkab geologik sharitdan o'tgan tonnellarni hamda ulkan gidrotexnik inshootlarni loyihalash va qurish, eng baland to'g'onlarning qurilishi bu bosqichni sifat jihatidan ajralib turganini ko'rsatib turibdi.

Hammasi bo'lib bu bosqichda umumiy quvvati 4 558 000 kVt/soat quvvatga ega bo'lgan 8 dona GESlar qurilishi boshlanib, ularning barchasi qurib bo'lindi va ular ishlab chiqaradigan elektroenergiya miqdori 5 560 000 kVt/soatga yetkazildi.

Beshinchi bosqich(1971-1980 yillar). Bu bosqich Markaziy Osiyoning ulkan gidrouzellarida hali to'liq qurib bitkazilmagan to'g'onlardagi birinchi agregatlarni past bosimlarda ishga tushirishni nishonlashdan boshlandi.1971 yilning boshida Chorvoq GESi, 1972 yilning oxirida Nurek GESi va 1975 yilning boshida Toxtag'ul GESlarining birinchi agregatlari ishga tushirildi. 1972 yilning iyul oyida Chorvoq GESining 600 000 kVt--/soat quvvatga teng to'rtala agregati ham ishga tushirildi.

1973 yilning may oyida, Nurek GESining 300 000 kVt/soat quvvatli uch dona agregatlariga vaqtinchalik ish g'ildiraklari o'rnatilib, past bosimlarda ishga tushirildi. 1976 yilning oxirida 300 000 kVt/soat quvvatli bir dona agregati hisob sxemasi bo'yicha ishga tushirildi, 1979 yilda esa Nurek GESi to'liq quvvat bilan ishlay boshladi.

1979 yili Toxtag'ul GESining umumiy quvvati 1 200 000 kVt/soat bo'lgan to'rtala agregati ham ishga tushirildi. 1976 yilda Norin daryosida 800 000 kVt/soat quvvat olishi rejalashtirilgan Kurupsoy GESining qurilishi boshlab yuborildi.

1976 yilning oktyabr oyida Markaziy Osiyoda eng katta quvvatli Rogun GESini qurishga tayyorgarlik ishlari boshlab yuborildi. Vaxsh daryosiga quriladigan, umumiy quvvati 3 600 000 kVt/soatga mo'ljallangan GES to'g'onining balandligi 335 m bo'lib, mahalliy qurilish materiallaridan barpo qilish rejalashtirilgan edi.

1976 yilda Chirchiq daryosiga qurilgan Xo'jakent GESining quvvati 55 000 kVt/soatdan bo'lgan uch dona agregati ishga tushirildi va 120 000 kVt-/soat

quvvatli G'azalkent GESining qurilishi boshlab yuborildi. SHu yili Oqbo'ra daryosida balandligi 120 m, hajmi uncha katta bo'lmagan Papan suv ombori qurilishi ham boshlab yuborildi. Amudaryodagi Tuyamo'yin gidrouzelidagi 150 000 kVt/soat quvvatli GESning qurilishi davom ettirildi.

Bu bosqichda hammasi bo'lib umumiy quvvati 4 835 000 kVt/soat quv-vatli 5 dona yangi GESlarning qurilishi boshlanib, ulardan 3 175 000 kVt-/soat quvvatli 4 dona GES qurilib ishga tushirildi.

Oltinchi bosqich(1980-1991 yillar). Ushbu bosqichda qurilayotgan GESlardagi ishlar tugatilib ular ishga tushirildi. Asosan, ekspluatatsiya qilinayotgan GESlarni uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun ta'mirlash va rekonstruktsiya qilish ishlari bajarilib turdi.

Ettinchi bosqich(1991 yildan hozirgi kungacha). Mamlakatimiz mus-taqillika erishgandan sung, xalq xo'jaligini energiyaga bo'lgan talabini qondirish hamda ekologik toza energiya ishlab chiqarish uchun, irrigatsiya tar-moqlaridagi suv ob'ektlariga kichik va o'rta GESlar qurish rejalashtiril-di. Ushbu bosqich bo'yicha hozirgi kunda irrigatsiya tarmoqlari- magistral, xo'jaliklararo va ichki xo'jalik tarmoqlaridagi kanallar, kollektor-zovur tizimlari, suv omborlari, sel-suv omborlari, soylar, buloqlar va boshqa-larga kichik va o'rta GESlarni qurish uchun loyiha-qidiruv, loyiha, qurish, ta'mirlash, rekonstruktsiya qilish ishlari davom ettirilmoqda.

12 - amaliy mashg'ulot.

Elektr o'tkazgichlar va ularga oid masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga elektr o'tkazgichlar va ularga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

O'tkazgichning qarshiligi. TSilindr shaklidagi o'tkazgichning qarshiligi R o'tkazgichning uzunligi l ga to'g'ri proporsional bo'lib, ko'ndalang kesim yuzasi S ga teskari proporsionaldir:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (\text{Om})$$

bunda ρ - o'tkazgichning solishtirma qarshiligi bo'lib, uning son qiymati kattaliklar jadvalida berilgan bo'ladi; l - o'tkazgichning uzunligi, (m);
 S - o'tkazgichning ko'ndalang kesim yuzasi, (m²).

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

8.1-masala. O'tkazgichning uzunligi $l=500$ m, kesim yuzasi $S=150$ mm², solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, o'tkazgichning qarshiligini R aniqlang.

Echish: Keltirilgan masalani hisoblashdan oldin, berilgan qiymatlarni bir xil birlikka keltirish kerak, ya'ni $S=150$ (mm²)= $150 \cdot 10^{-6}$ (m²).

O'tkazgichlar qarshiligini aniqlash formulasidan kelib chiqqan holda:

$$R = \rho \frac{l}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{500}{150 \cdot 10^{-6}} = 0,06 \text{ (Om)}$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

8.4-masala. O'tkazgichning uzunligi $l=300$ m, qarshiligi $R=15$ Om, solishtirma qarshiligi $\rho=2,8 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, o'tkazgichning kesim yuzasini S aniqlang.

8.5-masala. O'tkazgichning qarshiligi $R=10$ Om, kesim yuzasi $S=100$ mm², solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, o'tkazgichning uzunligini l aniqlang.

8.6-masala. Havo liniyasining uzunligi $l=15$ km, liniya simining kesim yuzasi $S=150$ mm², simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, havo liniyasi simining qarshiligini R aniqlang.

8.7-masala. Havo liniyasi simining qarshiligini $R=15$ Om, liniya simining kesim yuzasi $S=150$ mm², simning solishtirma qarshiligi $\rho=2,8 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, havo liniyasini uzunligini l aniqlang.

8.8-masala. Havo liniyasining uzunligi $l=17$ km, liniya simining qarshiligini $R=10$ Om, simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, liniya simining kesim yuzasi S aniqlansin.

8.9-masala. Kabel liniyasining uzunligi $l=1$ km, liniya simining kesim yuzasi $S=150$ mm², simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, kabel liniyasi simining qarshiligini R aniqlang.

8.10-masala. Kabel liniyasi simining qarshiligini $R=15$ Om, liniya simining kesim yuzasi $S=150$ mm², simning solishtirma qarshiligi $\rho=2,8 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, kabel liniyasini uzunligini l aniqlang.

8.11-masala. Kabel liniyasining uzunligi $l=1,5$ km, liniya simi-ning qarshiligini $R=10$ Om, simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m bo'lganida, liniya simining kesim yuzasi S aniqlansin.

8.12-masala. O'tkazgichning kesim yuzasi $S=0,8$ mm², uzunligi $l=50$ m, solishtirma qarshiligi $\rho=1,5 \cdot 10^{-8}$ Om·m, o'tkazgichdan oqayotgan tok kuchi $I=5$ A bo'lganida, o'tkazgichning kuchlanishi U aniqlansin.

8.13-masala. O'tkazgichning kesim yuzasi $S=10$ mm², uzunligi $l=100$ m, solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}$ Om·m va o'tkazgichning kuchlanishi $U=10$ V

bo'lganida, o'tkazgichdan oqayotgan tok kuchi I aniqlansin.

8.14-masala. O'tkazgichning kesim yuzasi $S=50 \text{ mm}^2$, oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$, solishtirma qarshiligi $\rho=2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va o'tkazgichning kuchlanishi $U=15 \text{ V}$ bo'lganida, o'tkazgichning uzunligi l aniqlansin.

8.15-masala. O'tkazgichning uzunligi $l=70 \text{ m}$, oqayotgan tok kuchi $I=3 \text{ A}$, solishtirma qarshiligi $\rho=2,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va o'tkazgichning kuchlanishi $U=8 \text{ V}$ bo'lganida, o'tkazgichning kesim yuzasi S aniqlansin.

8.16-masala. Havо liniyasining kesim yuzasi $S=0,8 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=50 \text{ m}$, simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$, simdan oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$ bo'lganida, havо liniyasining kuchlanishi U aniqlansin.

8.17-masala. Havо liniyasi simining kesim yuzasi $S=10 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=100 \text{ m}$, simning solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va kuchlanishi $U=10 \text{ V}$ bo'lganida, havо liniyasidan oqayotgan tok kuchi I aniqlansin.

8.18-masala. Havо liniyasi simining kesim yuzasi $S=50 \text{ mm}^2$, oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$, simning solishtirma qarshiligi $\rho=2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va kuchlanishi $U=15 \text{ V}$ bo'lganida, havо liniyasining uzunligi l aniqlansin.

8.19-masala. Kabel liniyasining kesim yuzasi $S=10 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=100 \text{ m}$, liniyaning solishtirma qarshiligi $\rho=1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va kuchlanishi $U=10 \text{ V}$ bo'lganida, kabel liniyasidan oqayotgan tok kuchi I aniqlansin.

8.20-masala. Kabel liniyasining kesim yuzasi $S=50 \text{ mm}^2$, oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$, liniyaning solishtirma qarshiligi $\rho=2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va kuchlanishi $U=15 \text{ V}$ bo'lganida, kabel liniyasining uzunligi l aniqlansin.

8.21-masala. Kabel liniyasining uzunligi $l=70 \text{ m}$, oqayotgan tok kuchi $I=3 \text{ A}$, liniyaning solishtirma qarshiligi $\rho=2,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va kuchlanishi $U=8 \text{ V}$ bo'lganida, kabel liniyasining kesim yuzasi S aniqlansin.

8.22-masala. Havо liniyasining uzunligi $l=70 \text{ m}$, oqayotgan tok kuchi $I=3 \text{ A}$, simning solishtirma qarshiligi $\rho=2,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$ va kuchlanishi $U=8 \text{ V}$ bo'lganida, havо liniyasi simining kesim yuzasi S aniqlansin.

8.23-masala. Kabel liniyasining kesim yuzasi $S=0,8 \text{ mm}^2$, uzunligi $l=50 \text{ m}$, liniyaning solishtirma qarshiligi $\rho=1,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{m}$, liniyadan oqayotgan tok kuchi $I=5 \text{ A}$ bo'lganida, kabel liniyasining kuchlanishi U aniqlansin.

Nazorat savollari

1. TSilindr shaklidagi o'tkazgichning qarshiligi R qanday kattalik-larga bog'liq?
2. Qarshilikning o'lchov birligini ayting.

13 - amaliy mashg'ulot.

Qarshiliklarning parallel va ketma-ket ulanishlari, hamda ularga oid masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga qarshiliklarining parallel va ketma-ket ulanishlariga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

O'tkazgichlarning ulanish usullari.

Ketma-ket ulash: O'zaro ketma-ket ulangan o'tkazgichlarning umumiy qarshiligi $R_{k.k}$ barcha o'tkazgichlar qarshiliklari $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ ning algebraik yig'indisiga teng:

$$R_{k.k} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n .$$

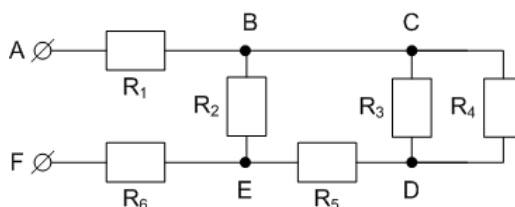
Parallel ulash: O'zaro parallel ulangan o'tkazgichlarning umumiy qarshiligi $\frac{1}{R_{nap}}$

barcha o'tkazgichlar qarshiliklari $\frac{1}{R_1}, \frac{1}{R_2}, \frac{1}{R_3}, \dots, \frac{1}{R_n}$ ning algebraik yig'indisiga teng:

$$\frac{1}{R_{nap}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_m} .$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

9.1-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=2$ Om; $R_2=0,5$ Om; $R_3=1$ Om; $R_4=3$ Om; $R_5=4$ Om va $R_6=5$ Om li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



Echish: Avvalo masalaning berilgan qiymatlari, hamda qarshilik-larning ketma-ket va parallel ulanish usullari asosida keltirilgan sxemasini soddalashtirish kerak. Buning uchun qarshiliklarning parallel ulash usuli asosida, elektr zanjirining hisoblanayotgan qism qarshiligini R_7 deb belgilaymiz, ya'ni:

$$R_7 = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{1 \cdot 3}{1 + 3} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ (Om)}$$

So'ngra qarshiliklarning ketma-ket ulash usuli asosida, elektr zanjirining hisoblanayotgan qism qarshiligini R_8 deb belgilaymiz:

$$R_8 = R_5 + R_7 = 4 + 0,75 = 4,75 \text{ (Om)}$$

Qarshiliklarning parallel ulash usuli asosida, elektr zanjiri-ning hisoblanayotgan qism qarshiligini R_9 deb belgilaymiz:

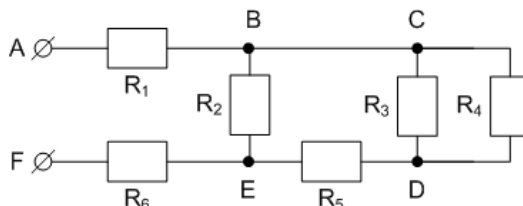
$$R_9 = \frac{R_2 \cdot R_8}{R_2 + R_8} = \frac{0,5 \cdot 4,75}{0,5 + 4,75} = \frac{2,375}{5,25} = 0,45 \text{ (Om)}$$

Umumiy holatda qarshiliklarning ketma-ket ulash usuli asosida, elektr zanjirining ekvivalent qarshiligini R_{ekv} hisoblaymiz:

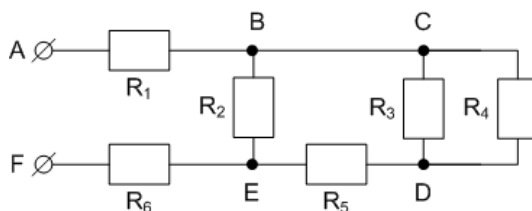
$$R_{\text{EKV}} = R_1 + R_9 + R_6 = 2 + 0,45 + 5 = 7,45 \text{ (Om)}$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

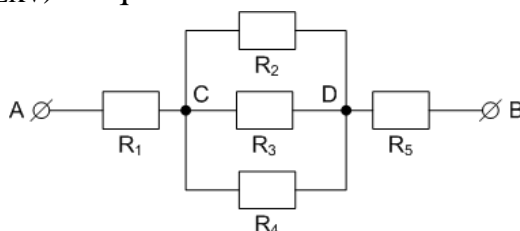
9.2-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=3 \text{ Om}$; $R_2=7 \text{ Om}$; $R_3=6 \text{ Om}$; $R_4=2 \text{ Om}$; $R_5=5 \text{ Om}$ va $R_6=1,5 \text{ Om}$ li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



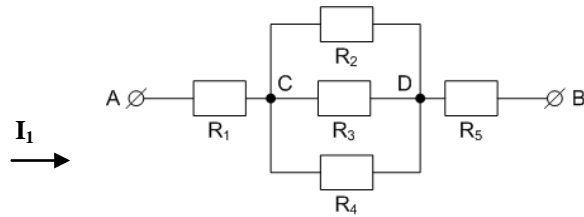
9.3-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=2,7 \text{ Om}$; $R_2=1,3 \text{ Om}$; $R_3=8,7 \text{ Om}$; $R_4=9,1 \text{ Om}$ va $R_5=10 \text{ Om}$ li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



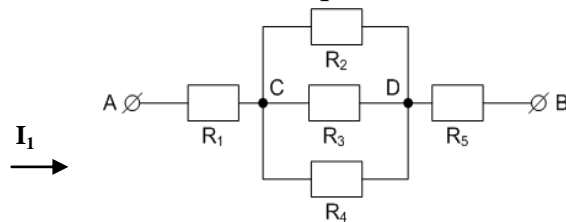
9.4-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=3 \text{ Om}$; $R_2=7 \text{ Om}$; $R_3=2,5 \text{ Om}$; $R_4=1,5 \text{ Om}$ va $R_5=6 \text{ Om}$ li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



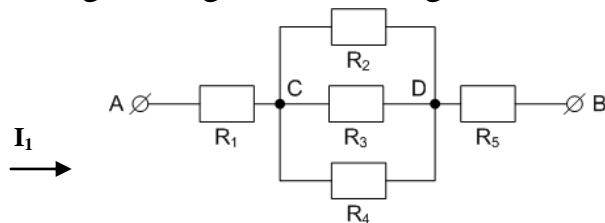
9.5-masala. Elektr zanjiriga ulangan $R_1=8\text{ Om}$; $R_2=6\text{ Om}$; $R_3=5\text{ Om}$; $R_4=4\text{ Om}$ va $R_5=3\text{ Om}$ li qarshiliklardan $I_1=5\text{ A}$ tok oqib o'tmoqda. Elektr zanjirining SD tugunlari orasidagi U_{SD} kuchlanishi aniqlansin.



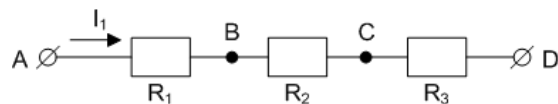
9.6-masala. Elektr zanjiriga ulangan $R_1=1,5\text{ Om}$; $R_2=0,3\text{ Om}$; $R_3=0,5\text{ Om}$; $R_4=0,9\text{ Om}$ va $R_5=1\text{ Om}$ li qarshiliklardan $I_1=3\text{ A}$ tok oqib o'tmoqda. Elektr zanjirining AV tugunlari orasidagi U_{AV} kuchlanishi aniqlansin.



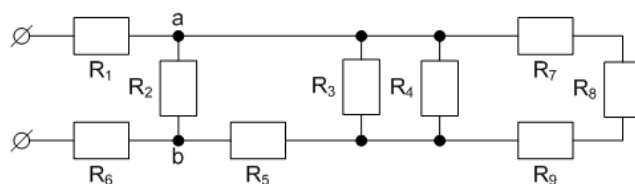
9.7-masala. Elektr zanjiriga ulangan $R_5=6,7\text{ Om}$ li qarshilikdan $I_1=2\text{ A}$ tok oqib o'tmoqda. Elektr zanjirining DV tugunlari orasidagi U_{DV} kuchlanishi aniqlansin.



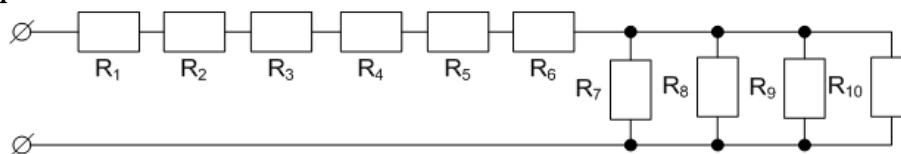
9.8-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=6\text{ Om}$; $R_2=5\text{ Om}$ va $R_3=2\text{ Om}$ li qarshiliklardan $I_1=5\text{ A}$ tok oqib o'tmoqda. Elektr zanjirining AD tugunlari orasidagi U_{AD} kuchlanishi aniqlansin.



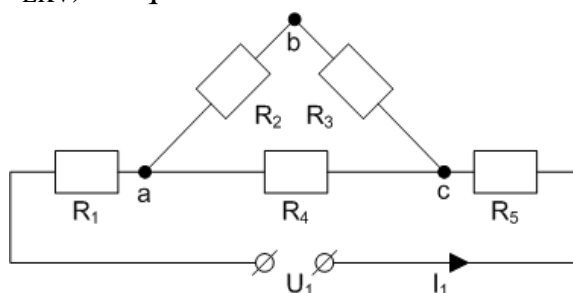
9.9-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=2\text{ Om}$; $R_2=5\text{ Om}$; $R_3=4\text{ Om}$; $R_4=3\text{ Om}$; $R_5=2\text{ Om}$; $R_6=1\text{ Om}$; $R_7=8\text{ Om}$; $R_8=9\text{ Om}$ va $R_9=5\text{ Om}$ li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



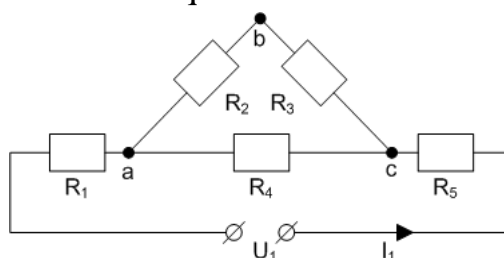
9.10-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=0,5$ Om; $R_2=1$ Om; $R_3=1,5$ Om; $R_4=2$ Om; $R_5=2,5$ Om; $R_6=3$ Om; $R_7=1$ Om; $R_8=2$ Om; $R_9=4$ Om va $R_{10}=6$ Om li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



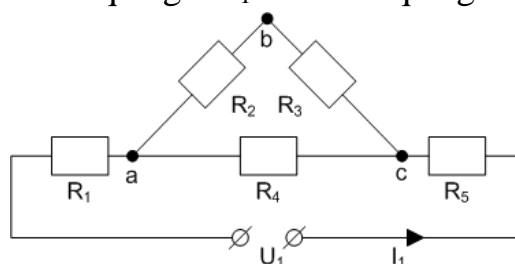
9.11-masala. Elektr zanjiriga keltirilgan $R_1=15$ Om; $R_2=20$ Om; $R_3=25$ Om; $R_4=10$ Om va $R_5=12$ Om li qarshiliklarning miqdoriga qarab, elektr zanjiri sxemasining ekvivalent qarshiligi (R_{EKV}) aniqlansin.



9.12-masala. Elektr zanjiriga ulangan $R_1=6$ Om; $R_2=7$ Om; $R_3=5$ Om; $R_4=3,5$ Om va $R_5=5$ Om li qarshiliklardan $I_1=5$ A li tok oqib o'tganida, tarmoqqa ulangan elektr zanjirining U_1 kuchlanishi aniqlansin.



9.13-masala. Kuchlanishi $U_1=220$ V bo'lgan elektr tarmog'iga $R_1=10$ Om; $R_2=5$ Om; $R_3=10$ Om; $R_4=6$ Om va $R_5=8$ Om li qarshiliklardan tashkil topgan elektr zanjiri ulanganida, zanjirdan oqadigan I_1 tokni aniqlang.



Nazorat savollari

1. O'zaro ketma-ket ulangan o'tkazgichlarning umumiy qarshiligini topish formulasini keltiring.

2. O'zaro parallel ulangan o'tkazgichlarning umumiy qarshiligi qiymati qanday topiladi?
3. O'zaro paralel yoki ketma-ket ulangan o'tkazgichlardagi kuchlanishning qiymati qanday aniqlash mumkin?

14 - amaliy mashg'ulot.

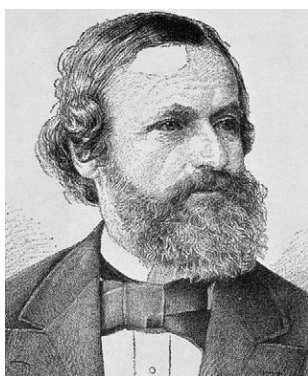
Kirxgofning birinchi qonuni va unga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga Kirxgofning birinchi qonuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat..

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Gustav Robert Kirxgoff. Nemis fizigi Gustav Robert Kirxgoff 1824 yil Kenigsbergda advokat oilasida tug'ilgan. U 18 yoshida Kenigsberg universiteti o'qishga kirdi va keyinchalik Berlinda ma'ruzachi bo'ldi.

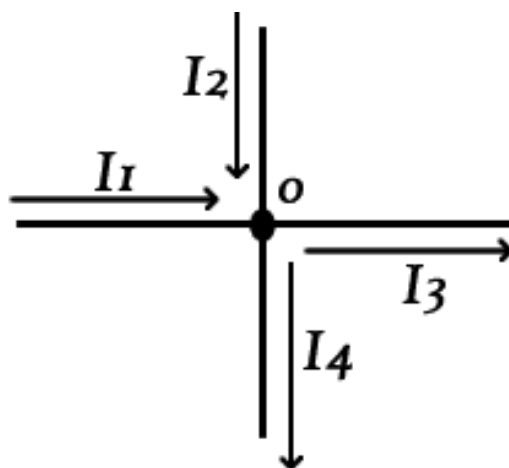
Kirxgoff 1847 yilda ikkita qonunni kashf qildi. Kirxgoff tarmoqlangan elektr zanjiri uchun o'z qonunlarini tadbiq etgan. Kirxgoffning qonun-lari Om qonuni bilan birga, elektron nazariyasi asosini tashkil etdi. SHunday qilib,

Kirxgoff dunyo muhandislari, kimyogarlar va fiziklari orasida mashhur bo'ldi.

Taniqli olim va kashfiyotchi - Gustav Robert Kirxgoff 1887 yil vafot etgan.

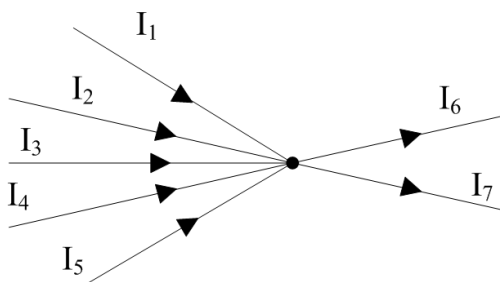
Tarmoqlangan elektr zanjiri uchun Kirxgofning I chi qonuniga binoan zanjirning har qanday tugunda uchrashgan toklarning algebraik yig'indisi nolga teng:

$$\sum_{i=1}^n I_i = 0.$$



Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

10.1-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_1=10$ A; $I_2=5$ A; $I_3=2$ A; $I_4=1$ A; $I_5=7$ A ga va tugundan chiqayotgan tok $I_6=18$ A ga teng bo'lsa, I_7 tok miqdorini aniqlang.



Echish: Masalaning boshlang'ich berilgan ma'lumoti va keltirilgan elektr sxema asosida, shuning bilan Kirxgofning birinchi qonuniga amal qilgan holda tugunga kirayotgan I_1 ; I_2 ; I_3 ; I_4 ; I_5 toklar tugundan chiqayotgan I_6 ; I_7 toklarga tengdir. Bundan, masalaning shartiga ko'ra I_7 tokni aniqlaymiz, ya'ni:

$$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = I_6 + I_7 \text{ (A)}$$

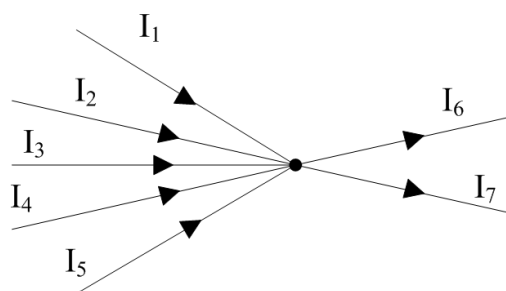
$$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 - I_6 = I_7 \text{ (A)}$$

$$I_7 = 10 + 5 + 2 + 1 + 7 - 18 = 7 \text{ (A)}$$

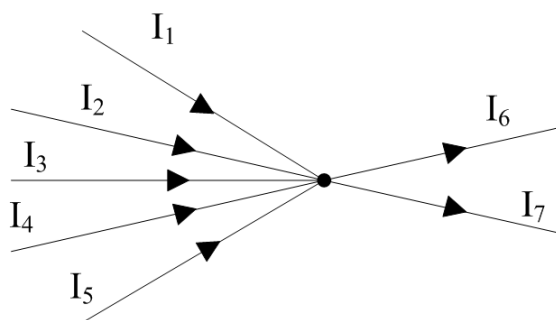
ga teng.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

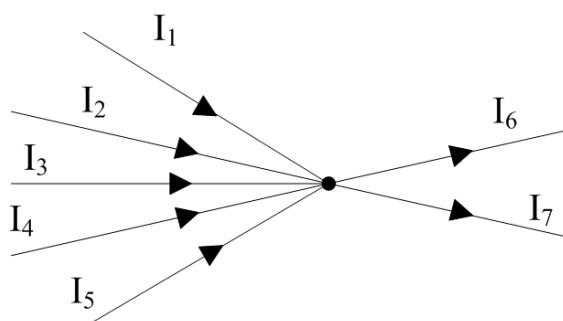
10.2-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_1=40$ A; $I_2=30$ A; $I_3=10$ A; $I_4=5$ A; $I_5=20$ A ga va tugundan chiqayotgan tok $I_7=100$ A ga teng bo'lsa, I_6 tok miqdorini aniqlang.



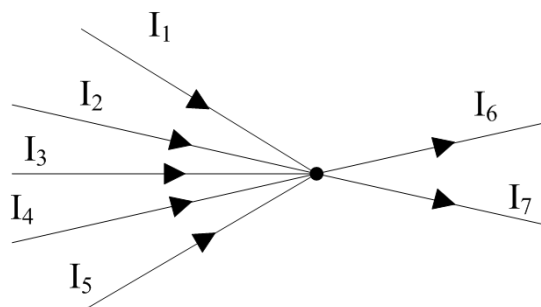
10.3-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_1=30$ A; $I_2=1,5$ A; $I_4=20$ A; $I_5=10$ A ga va tugundan chiqayotgan toklar $I_6=20$ A; $I_7=50$ A ga teng bo'lsa, I_3 tok miqdorini aniqlang.



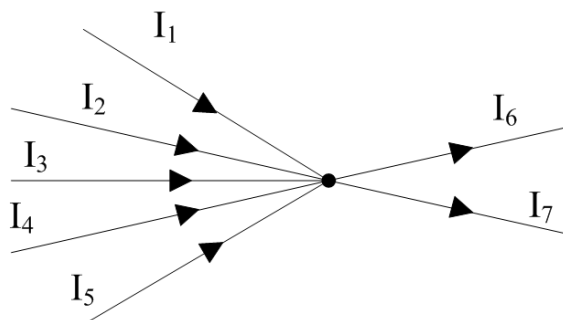
10.4-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_1=10$ A; $I_2=80$ A; $I_3=50$ A; $I_4=30$ A ga va tugundan chiqayotgan toklar $I_6=80$ A; $I_7=100$ A ga teng bo'lsa, I_5 tok miqdorini aniqlang.



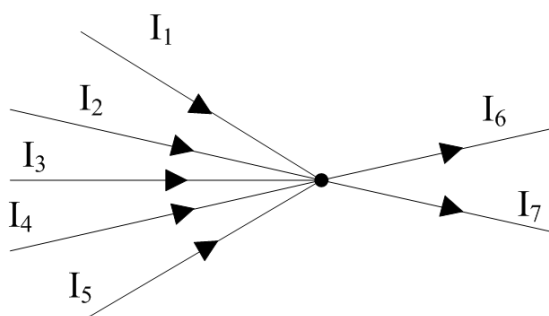
10.5-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_1=20$ A; $I_2=10$ A; $I_3=5$ A; $I_5=7$ A ga va tugundan chiqayotgan toklar $I_6=50$ A; $I_7=20$ A ga teng bo'lsa, I_4 tok miqdorini aniqlang.



10.6-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_2=5$ A; $I_3=10$ A; $I_4=8$ A; $I_5=10$ A ga va tugundan chiqayotgan toklar $I_6=30$ A; $I_7=60$ A ga teng bo'lsa, I_1 tok miqdorini aniqlang.



10.7-masala. O'tkazgich zanjiri tuguniga kirayotgan toklar $I_1=10$ A; $I_3=30$ A; $I_4=40$ A; $I_5=5$ A ga va tugundan chiqayotgan toklar $I_6=10$ A; $I_7=90$ A ga teng bo'lsa, I_2 tok miqdorini aniqlang.



Nazorat savollari

1. Tarmoqlangan elektr zanjiri uchun Kirxgofning birinchi qonunini formulasini yezib bering.

15 - amaliy mashg'ulot.

Kirxgofning ikkinchi qonuni va unga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga Kirxgofning ikkinchi qonuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

Gustav Robert Kirxgof. Nemis fizigi Gustav Robert Kirxgoff 1824 yil Kenigsbergda advokat oilasida tug'ilgan. U 18 yoshida Kenigsberg universiteti

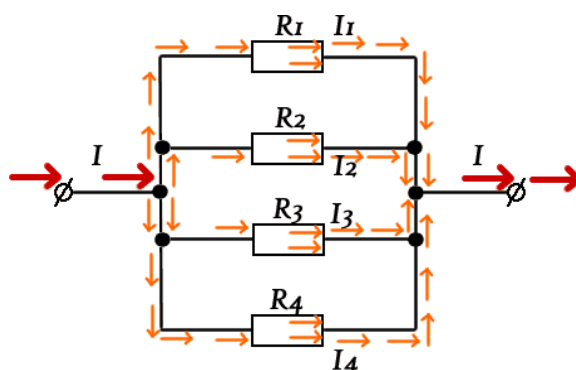
o'qishga kirdi va keyinchalik Berlinda ma'ruzachi bo'ldi.

Kirxgoff 1847 yilda ikkita qonunni kashf qildi. Kirxgoff tarmoqlangan elektr zanjiri uchun o'z qonunlarini tadbiiq etgan. Kirxgoffning qonun-lari Om qonuni bilan birga, elektron nazariyasi asosini tashkil etdi. Shunday qilib, Kirxgoff dunyo muhandislari, kimyogorlar va fiziklari orasida mashhur bo'ldi.

Taniqli olim va kashfiyotchi - Gustav Robert Kirxgoff 1887 yil vafot etgan.

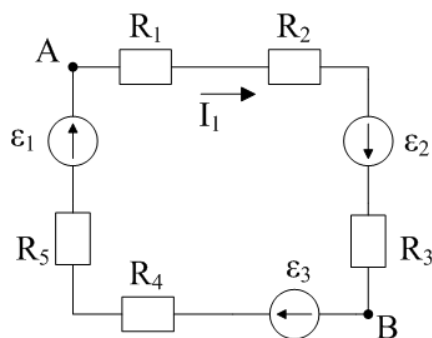
Tarmoqlangan elektr zanjiri uchun Kirxgoffning II chi qonuni: tarmoqlangan zanjirning ixtiyoriy yopiq konturi qismlaridagi toklarning mos ravishda shu konturlar qarshiliklarga ko'paytmalarining algebraik yig'indisi konturdagi barcha EYuK larning algebraik yig'indisiga teng:

$$\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{i=1}^m \varepsilon_i .$$



Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

11.1-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=2$ Om; $R_2=5$ Om; $R_3=8$ Om; $R_4=3$ Om; $R_5=4$ Om li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_2=50$ V va $\varepsilon_3=10$ V ga tengdir, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=5$ A bo'lsa, zanjirning ε_1 EYuK aniqlansin.



Echish: Masalaning boshlang'ich berilgan ma'lumoti va keltirilgan elektr sxema asosida, shuning bilan birga Kirxgoffning ikkinchi qonuniga amal qilgan holda zanjirning ε_1 EYuK aniqlaymiz, ya'ni:

$$I_1 \cdot (R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5) = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3$$

$$5 \cdot (2 + 5 + 8 + 3 + 4) = \varepsilon_1 + 50 + 10$$

$$5 \cdot 22 = \varepsilon_1 + 60$$

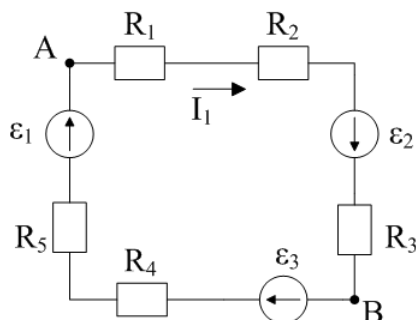
$$110 - 60 = \varepsilon_1$$

$$\varepsilon_1 = 50 \text{ (V)}$$

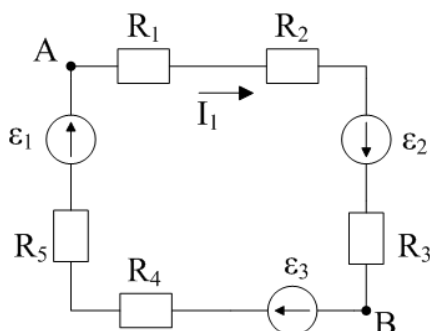
ga teng.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

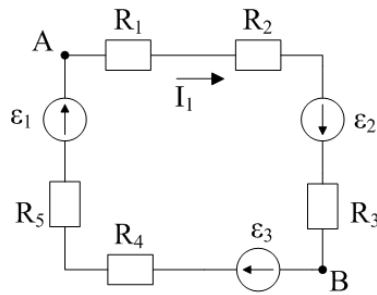
11.2-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=5 \text{ Om}$; $R_2=8 \text{ Om}$; $R_3=10 \text{ Om}$; $R_4=15 \text{ Om}$; $R_5=2 \text{ Om}$ li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=40 \text{ V}$ va $\varepsilon_3=20 \text{ V}$ ga tengdir, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=2 \text{ A}$ bo'lsa, zanjirning ε_2 EYuK aniqlansin.



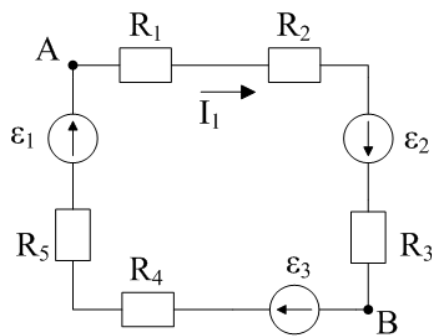
11.3-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=3 \text{ Om}$; $R_2=4 \text{ Om}$; $R_3=3,5 \text{ Om}$; $R_4=6,5 \text{ Om}$; $R_5=7,5 \text{ Om}$ li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=50 \text{ V}$ va $\varepsilon_2=10 \text{ V}$ ga tengdir, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=2,5 \text{ A}$ bo'lsa, zanjirning ε_3 EYuK aniqlansin.



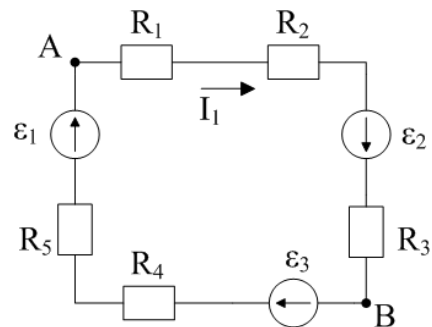
11.4-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=10 \text{ Om}$; $R_2=9,5 \text{ Om}$; $R_3=3,5 \text{ Om}$; $R_4=2,5 \text{ Om}$; $R_5=8,5 \text{ Om}$ li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=65 \text{ V}$; $\varepsilon_2=15 \text{ V}$; $\varepsilon_3=10 \text{ V}$ ga tengdir. Zanjirdan oqayotgan tok I_1 aniqlansin.



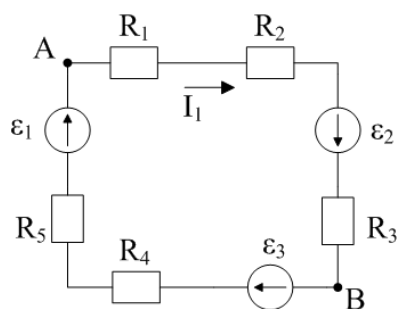
11.5-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=3,5$ Om; $R_2=7,5$ Om; $R_3=8,5$ Om; $R_4=1$ Om li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=35$ V; $\varepsilon_2=10$ V; $\varepsilon_3=8$ V ni tashkil etadi, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=5,5$ A bo'lsa, zanjirning R_5 qarshiligi aniqlansin.



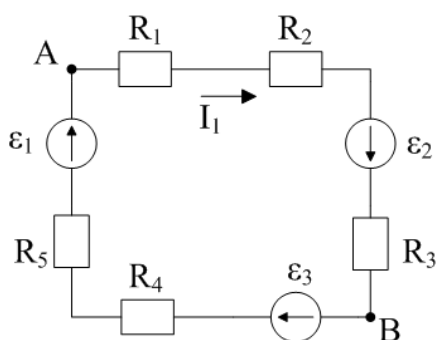
11.6-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=2$ Om va $R_5=8$ Om li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=40$ V; $\varepsilon_2=50$ V; $\varepsilon_3=8$ V ni tashkil etadi, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=6$ A bo'lsa, zanjirning R_4 qarshiligi aniqlansin.



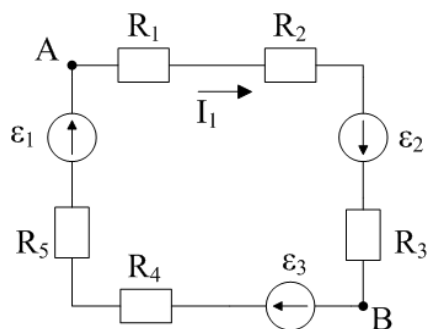
11.7-masala. Zanjirning berk konturida $R_4=15$ Om va $R_5=10$ Om li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=30$ V; $\varepsilon_2=20$ V; $\varepsilon_3=10$ V ni tashkil etadi, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=7$ A bo'lsa, zanjirning R_3 qarshiligi aniqlansin.



11.8-masala. Zanjirning berk konturida $R_1=3$ Om; $R_3=7$ Om va $R_4=15$ Om li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=35$ V; $\varepsilon_2=25$ V; $\varepsilon_3=15$ V ni tashkil etadi, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=8$ A bo'lsa, zanjirning R_2 qarshiligi aniqlansin.



11.9-masala. Zanjirning berk konturida $R_2=1$ Om; $R_3=15$ Om va $R_5=10$ Om li qarshiliklar ulangan bo'lib, ularning EYuK lari $\varepsilon_1=25$ V; $\varepsilon_2=8,5$ V; $\varepsilon_3=10$ V ni tashkil etadi, hamda zanjirdan oqayotgan tok $I_1=10$ A bo'lsa, zanjirning R_1 qarshiligi aniqlansin.



Nazorat savollari

1. Kirxgofning ikkinchi qonuni kandy elektr zanjiri uchun tenglama tuzilgan?

16 - amaliy mashg'ulot.

Joul-Lents qonuni va unga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga Joul-Lents konuni va unga oid

ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Jeyms Preskott Joul. Ingliz fizigi Jeyms Preskott Joul 24-dekabr 1818 yil Manchester shahri yaqini Sorlforde boy pivochilar oilasida tug'ilgan. U uyda ta'lim olish bilan birga, bir necha yil mobaynida mashhur fizik va kimyogar olimlar qo'l ostida fizika-matematika fanlaridan tahsil oldi. Joul 19 yil davomida ilmiy-eksperimentlar va tajribalar olib bordi. U termodinamikaning rivojlanishiga o'z hissasini qo'shgan. Maykl Faradey ishi yo'lida o'tkazgichdan elektr tokini oqib o'tishi natijasida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdorini, ya'ni

Joul-Lents qonunini kaf qildi.

Joul 1872-1877 yillar mobaynida Britaniya Fan rivolantirish assosatsiyasi prezidenti etib tayinlangan.

Taniqli olim va kashfiyotchi - Jeyms Preskott Joul 11-oktyabr 1889 yil vafot etdi.



Lents Emiliy Xristianovich. Mashhur rus fizigi - Lents Emiliy Xristianovich 12-fevral 1804 yil Derpt shahrida (hozirgi vaqtda Tartu shahri, Estoniya) tavallud topgan. U otasidan erta ajralib qolgan.

Emiliy Xristianovich o'qishni xususiy maktab-dan boshlanib, so'ngra maktab-internatda davom ettirdi.

1820 yilda Derpt Universitetining fizika-matematika fakultetiga o'qishga kirib, professor G.Paymer rahbarligi ostida fizika va fizika-geografiya yo'nalishlarida ilmiy izlanishlar olib bordi.

1836 yil Peterburg Universitetida Fizika va fizika-geografiya kafedrasini boshqardi, hamda 1840 yildan boshlab dekan vazifasini bajardi, so'ngra 1843 yildan boshlab Universitet rektori bo'ldi.

E.X.Lents fizika sohasida ko'p kashfiyotlar qilgan, lekin uning ilmiy ishlari orasida ikkitasi mashhurroqdir, ya'ni 1833 yilda elektromagnit induksiya kuchi (Lents qonuni) va 1842 yilda o'tkazgichdan elektr tokini oqib o'tishi natijasida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori (Joul-Lents) to'g'risida ilmiy izlanishlardir.

Mashhur olim va kashfiyotchi - Lents Emiliy Xristianovich 29-yanvar 1865 yilda

og'ir ko'z kasalligi tufayli vafot etdi.

Joul-Lents qonuni: Zanjirning bir qismidan tok o'tganda ajralib chiqqan issiqlik miqdori Q tok kuchining kvadrati (I^2), zanjirning qarshiligi (R) va tokning o'tish vaqti (t) ning ko'paytmasiga teng:

$$Q = I^2 R t \quad (\text{J})$$

Bu formulaning chap tomoni asosan tok bajargan foydali ishga teng bo'lgani uchun, Joul-Lents qonunini o'zaro ekvivalent bo'lgan quyidagi formulalar ko'rinishida yozish mumkin:

$$Q = A_{\phi} = I^2 R t = I U t = \frac{U^2}{R} t \quad (\text{J})$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

12.1-masala. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi $I=6$ A, qarshiligi $R=50$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=3$ daqiqa bo'lsa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

Echish: Masalaning boshlang'ich berilgan ma'lumoti va keltirilgan elektr sxema asosida, shuning bilan birga Joul-Lents qonuniga amal qilgan holda o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q ni aniqlaymiz, ya'ni:

$$Q = I^2 R t \quad (\text{J})$$

$$Q = 6^2 \cdot 50 \cdot 3 = 36 \cdot 150 \quad (\text{J})$$

$$Q = 5400 \quad (\text{J})$$

ga teng.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

12.2-masala. O'tkazgichning qarshiligi $R=20$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=5$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5$ kJ bo'lsa, o'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi I aniqlansin.

12.3-masala. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi $I=8$ A, qarshiligi $R=10$ Om, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=8$ kJ bo'lsa, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.4-masala. O'tkazgichdan o'tayotgan tok kuchi $I=10$ A, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=2$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=10$ kJ bo'lsa, o'tkazgichning qarshiligi R aniqlansin.

12.5-masala. Kabel liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=6$ A, qarshiligi $R=50$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=3$ daqiqa bo'lsa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.6-masala. Kabel liniyasining qarshiligi $R=20$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=5$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5$ kJ

bo'lsa, liniyadan o'tayotgan tok kuchi I aniqlansin.

12.7-masala. Kabel liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=8$ A, qarshiligi $R=10$ Om, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=8$ kJ bo'lsa, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.8-masala. Kabel liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=10$ A, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=2$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=10$ kJ bo'lsa, liniyaning qarshiligi R aniqlansin.

12.9-masala. Havo liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=6$ A, qarshiligi $R=50$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=3$ daqiqa bo'lsa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.10-masala. Havo liniyasining qarshiligi $R=20$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=5$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5$ kJ bo'lsa, simdan o'tayotgan tok kuchi I aniqlansin.

12.11-masala. Havo liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=8$ A, qarshiligi $R=10$ Om, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=8$ kJ bo'lsa, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.12-masala. Havo liniyasidan o'tayotgan tok kuchi $I=10$ A, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=2$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=10$ kJ bo'lsa, simning qarshiligi R aniqlansin.

12.13-masala. O'tkazgichning kuchlanishi $U=240$ V, qarshiligi $R=90$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1$ daqiqa bo'lganida, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.14-masala. O'tkazgichning qarshiligi $R=90$ Om, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1,2$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5,6$ kJ bo'lganida, o'tkazgichning kuchlanishi U aniqlansin.

12.15-masala. O'tkazgichning kuchlanishi $U=80$ V, qarshiligi $R=60$ Om, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=6,7$ kJ bo'lganida, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.16-masala. O'tkazgichning kuchlanishi $U=100$ V, o'tkazgichdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=0,6$ daqiqa, o'tkazgichdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=3,6$ kJ bo'lganida, o'tkazgichning qarshiligi R aniqlansin.

12.17-masala. Havo liniyasining kuchlanishi $U=240$ V, qarshiligi $R=90$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1$ daqiqa bo'lganida, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.18-masala. Havo liniyasi simining qarshiligi $R=90$ Om, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1,2$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5,6$ kJ bo'lganida, havo liniyasining kuchlanishi U aniqlansin.

12.19-masala. Havo liniyasining kuchlanishi $U=80$ V, qarshiligi $R=60$ Om, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=6,7$ kJ bo'lganida, simdan

oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.20-masala. Havo liniyasining kuchlanishi $U=100$ V, simdan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=0,6$ daqiqa, simdan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=3,6$ kJ bo'lganida, simning qarshiligi R aniqlansin.

12.21-masala. Kabel liniyasining kuchlanishi $U=240$ V, qarshiligi $R=90$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1$ daqiqa bo'lganida, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Q aniqlansin.

12.22-masala. Kabel liniyasining qarshiligi $R=90$ Om, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=1,2$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=5,6$ kJ bo'lganida, liniyaning kuchlanishi U aniqlansin.

12.23-masala. Kabel liniyasining kuchlanishi $U=80$ V, qarshiligi $R=60$ Om, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=6,7$ kJ bo'lganida, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti t aniqlansin.

12.24-masala. Kabel liniyasining kuchlanishi $U=100$ V, liniyadan oqayotgan tokning o'tish vaqti $t=0,6$ daqiqa, liniyadan ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori $Q=3,6$ kJ bo'lganida, liniyaning qarshiligi R aniqlansin.

Nazorat savollari

1. O'tkazgichdan tok o'tganda undan ajralayotgan issiqlik miqdori qanday formula bilan aniqlanadi?
2. Issiqlik miqdorining qiymati qanday kattaliklarga bog'liq?
3. Issiqlik miqdorining o'lchov birligini keltiring.
4. Joul-Lents qonunidan amaliyotda qaerda qo'llash mumkin?

17 - amaliy mashg'ulot.

Elektromagnit induksiya qonuni, hamda ushbu qonunga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga elektromagnit induksiya konuni va unga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.



Maykl Faradey (1791-1867) – ingliz fizigi. Elektromagnit maydon haqidagi ta’limotning asoschisi. Sankt-Peterburg Fanlar Akademiyasining chet ellik faxriy a’zosi. 1821 yili elektr motorning laboratoriya modelini yaratdi, 1831 yili esa elektr magnit induksiya hodisasini kashf etdi va elektromagnit induksiya qonunini ta’riflab berdi. Keyinroq u o’zinduksiya hodisani ham asoslab berdi. Muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo’lgan bu kashfiyotlar elektrotexnikaga asos soldi. 1833-1834 yillarda elektroliz

qonunlarini (Faradey qonunlarini) yaratdi.

Elektromagnit induksiya qonuni. Faradeyning elektromagnit induksiya qonuniga binoan yopiq konturda hosil bo’lgan induksion EYuK shu kontur bilan chegaralangan yuza orqali o’tayotgan magnit induksiya oqimi o’zgarish tezligining teskari ishorali ifodasiga teng, ya’ni:

$$\varepsilon_i = - \frac{d\Phi}{dt} \quad (\text{V})$$

N ta konturdan iborat bo’lgan g’altakda quyidagicha EYuK induksiya-lanadi, ya’ni:

$$\varepsilon_i = -N \frac{d\Phi}{dt} \quad (\text{V})$$

bu yerda: F - konturda hosil bo’luvchi magnit oqim bo’lib, u quyidagi ifoda orqali topiladi:

$$F = B \cdot S \cdot \cos\alpha \quad [\text{Veber}]$$

O’zinduksiya xodisasi. Manbaga ulangan zanjirdan oqayotgan tok sekin-asta oshib boradi. Bu jarayon zanjirda o’zinduksiya EYuK i bilan bog’liqdir, chunki:

$$\varepsilon_{\text{y3}} = -L \frac{di}{dt} \quad (\text{V})$$

Amaliy mashg’ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

13.1-masala. Qanotlarining qulochi $l=50$ m bo’lgan reaktiv samolyot gorizontal holatda $v=900$ km/soat tezlik bilan uchayotganda samolyot qanotlarining uchlarida hosil bo’ladigan potentsiallar ayirmasi u topilsin. Yerning magnit maydoni induksiyasining vertikal tashkil etuvchisi $B = 5 \cdot 10^{-5}$ Tl.

Echish: Faradey qonuniga asosan induksion EYuK magnit induksiya oqimi o’zgarishi tezligining teskari ishorali ifodasiga teng.

$$\varepsilon_i = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

bunda, ΔF – samolyot qanotining Δt vaqt ichida kesib o'tgan kuch chiziqlariga teng.

$$\Delta\Phi = B\Delta S = Blv\Delta t$$

Samolyot qanotlari uchlarida hosil bo'lgan potentsiallar ayirmasi u uning qanotlarida hosil bo'ladigan induksiya EYuK ga teng, ya'ni:

$$u = |\varepsilon_i| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{Blv\Delta t}{\Delta t} = Blv = 5 \cdot 10^{-5} \cdot 50 \cdot 250 = 0,625B$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

13.2-masala. Qanotlarining qulochi $l=50$ m bo'lgan reaktiv samolyot gorizontal xolatda $v=900$ km/soat tezlik bilan uchayotganda samolet qanotlarining uchlarida xosil bo'ladigan potentsiallar ayirmasi u topilsin. Yerning magnit maydoni induktsiyasining vertikal tashkil etuvchisi $B = 5 \cdot 10^{-5}$ Tl.

13.3-masala. Qanotlarining qulochi $l=80$ m bo'lgan samolyot gorizontal xolatda $v=600$ km/soat tezlik bilan uchayotganida samolet qanotlarining uchlarida xosil bo'ladigan potentsiallar ayirmasi u topilsin. Yerning magnit maydoni induktsiyasining vertikal tashkil etuvchisi $B = 5 \cdot 10^{-5}$ Tl.

Nazorat savollari

1. Elektromagnit induksiya va induksion EYuK tushunchalarining o'lchov birliklari va shartli belgilarini ayting.
2. Induksion EYuK ning yo'nalishini qanday qoida asosida aniqlanadi?
3. Induksion EYuK ning qiymati qanday kattaliklarga bog'liq?
4. Zanjirdagi o'zinduksiya EYuK formulasini keltiring.

18 - amaliy mashg'ulot.

Tok kuchi, elektr quvvati va FIK, hamda ularga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga tok kuchi, elektr quvvati va FIK, shu bilan birga ularga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

Tok kuchi – o'tkazgichning ko'ndalang kesimidan vaqt birligi ichida o'tayotgan zaryadga miqdor jihatdan teng bo'lgan fizik kattalikdir:

$$I = \frac{q}{t}, [I]_{cu} = 1A$$

bunda, q – o'tkazgichdan t vaqtda o'tgan zaryad miqdori.

Tok kuchining zichligi – o'tkazgichning bir birlik ko'ndalang kesimidan o'tuvchi tok kuchiga miqdor jihatdan teng bo'ladigan fizik kattalikdir:

$$j = \frac{l}{S} = 1 \frac{A}{c}$$

Quvvat. Vaqt ichida bajarilgan ish quvvat deyiladi. Aslida quvvat energiyani o'zgarish tezligini bildiradi.

$$P=W/t$$

Quvvatning o'lchovi Vatt (Vt) bo'lib, u bir sekunda bajarilgan bir Joule ishga teng:

$$1 \text{ Vt} = 1 \text{ J} / 1 \text{ s}; \quad 1 \text{ kVt} = 10^3 \text{ Vt}$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

14.1-masala. Qandilga 6 ta 60 Vt li lampochkalar o'rnatilgan bo'lib, ular xar quni 6 soatdan yonsa, bir oy davomida (30 kun) sarf qilingan elektr energiyasining narxi TS ni toping. (1 kVt·soat elektr energiya-sining narxi 186 so'm).

Echish: Masalaning boshlang'ich berilgan ma'lumoti asosida bir oy davomida (30 kun) sarf qilingan elektr energiyasining narxi TS ni aniqlaymiz, ya'ni:

$$1) P_{ym} = n \cdot P_H = 6 \cdot 60 = 360 = 0,36 \text{ (kVt)};$$

$$2) W = P_H \cdot t_{qyn} \cdot t_{oi} = 0,36 \cdot 6 \cdot 30 = 64,8 \text{ (kVt soat)};$$

$$3) U = W \cdot \vartheta = 64,8 \cdot 186 = 12052,80 \text{ (so'm)}.$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

14.2-masala. Elektr zanjirining EYuK $\varepsilon=10$ V, zanjirdan oqayotgan tok kuchi $I=8$ A, manbaning ichki qarshiligi $r=3$ Om bo'lganida, manbaga ulangan tashqi qarshilik R aniqlansin.

14.3-masala. Kabel liniyasidan oqayotgan tok kuchi $I=5$ A, manbaning ichki qarshiligi $r=2$ Om, manbaga ulangan tashqi qarshilik $R=10$ Om bo'lganida, kabel liniyasining EYuK ε aniqlansin.

14.4-masala. Kabel liniyasining EYuK $\varepsilon=15$ V, liniyadan oqayotgan tok kuchi $I=4$ A, manbaga ulangan tashqi qarshilik $R=15$ Om bo'lganida, manbaning ichki

qarshiligi r aniqlansin.

14.5-masala. Elektr zanjirining EYuK $\varepsilon=20$ V, manbaning ichki qarshiligi $r=0,5$ Om, manbaga ulangan tashqi qarshilik $R=8$ Om bo'lganida, zanjirdan oqayotgan tok kuchi I aniqlansin.

14.6-masala. Elektr plitaning quvvati $N_F=30$ kVt ga, ishlash vaqti $t=50$ soatga, FIKi $\eta=0,8$ ga teng bo'lganida, bajariladigan foydali ish A_F miqdorni aniqlang.

14.7-masala. Elektr plitaning quvvati $N_F=20$ kVt ga, ishlash vaqti $t=40$ soatga, bajariladigan foydali ish miqdori $A_F=60$ kJ ga teng bo'lganida, elektr plitaning η FIKini aniqlang.

14.8-masala. Elektr plitaning ishlash vaqti $t=65$ soatga, FIKi $\eta=0,9$ ga, bajariladigan foydali ish miqdori $A_F=47$ kJ ga teng bo'lganida, elektr plitaning N_F quvvatini aniqlang.

14.9-masala. Elektr plitaning quvvati $N_F=70$ kVt ga, FIKi $\eta=0,75$ ga teng bo'lganida, bajariladigan foydali ish miqdori $A_F=63$ kJ ga teng bo'lganida, elektr plitaning t ishlash vaqtini aniqlang.

14.10-masala. Xonadon 6 xonadan iborat. Har bir xonada 2 tadan qandil o'rnatilgan bo'lib, ularga 5 tadan 100 Vt li lampochkalar o'rnatilgan. Har bir qandil xar quni o'rtacha 6 soatdan yonsa, bir oy davomida (30 kun) sarf qilingan elektr energiyasining narxi TS ni toping. (1 kVt·soat elektr energiyasining narxi 186 so'm).

14.11-masala. Qandilga 3 ta 100 Vt li lampochkalar o'rnatilgan bo'lib, ular xar quni 6 soatdan yonsa, bir oy davomida (30 kun) sarf qilingan elektr energiyasining narxi TS ni toping. (1 kVt·soat elektr energiyasining narxi 186 so'm).

14.12-masala. Xonada 2 ta qandil o'rnatilgan bo'lib, ularga 5 tadan 100 Vt li lampochkalar o'rnatilgan. Ular xar quni o'rtacha 6 soatdan yonsa, bir oy davomida (30 kun) sarf qilingan elektr energiyasining narxi TS ni toping. (1 kVt·soat elektr energiyasining narxi 186 so'm).

Nazorat savollari

1. Qarshilikdan o'tayotgan elektr toki bajarayotgan ishning miqdori qanday formula orqali aniqlanadi?
2. Quvvat deb qanday kattalikka aytiladi va uning o'lchov birligi?
3. Quvvat va energiya orasidagi farqni tushuntirib bering.
4. Elektr energiya manbaining foydali ish koeffitsienti qanday nisbat bilan aniqlanadi?
5. Foydali ish koeffitsientini foizlarda aniklash formulasini keltiring.
6. Elektr energiyasining o'lchov birligi ayting.

19 - amaliy mashg'ulot.

O'zgaruvchan tok elektr zanjirlari va ularga oid masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga o'zgaruvchan tok elektr zanjirlari va ularga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

O'zgaruvchan tok zanjirlari.

a) O'zgaruvchan tok zanjirida S elektr sig'im mavjud bo'lganda vujudga keladigan X_C reaktiv qarshilik sig'im qarshilik deb atalib, u tokning tsiklik chastotasi ω ga va sig'im S ga teskari proportsionaldir:

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

b) O'zgaruvchan tok zanjirida L induktivlik mavjud bo'lganda vujudga keladigan X_L reaktiv qarshilik induktiv qarshilik deb atalib, u tokning tsiklik chastotasi ω ga va induktivlik L ga proportsionaldir:

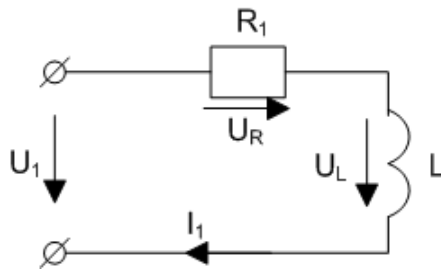
$$X_L = \omega L$$

v) O'zgaruvchan tok zanjiri eng umumiy xolda R aktiv qarshiliklik o'tkazgich, L induktivli g'altak, S sig'imli kondensator va tok manбайдan iborat bo'lganida, uchta qarshilik R , X_L , va X_C ketma-ket ulangan bo'lib, zanjirning to'la qarshiligi Z quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

15.1-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=20$ Om li aktiv qarshilik va $L=3$ Gn li induktivlik ulangan bo'lib, tarmoqning kuchlanishi $U_1=100$ V ni tashkil etadi. Elektr zanjiridan oqayotgan I_1 tok aniqlansin.



Echish: O'zgaruvchan tok zanjirida L induktivlik mavjud bo'lganda:

$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 3 = 942 \text{ (Om)}$$

O'zgaruvchan tok zanjiri eng umumiy xolda R aktiv qarshiliklik o'tkazgich va L induktivli g'altak mavjud bo'lganda:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{20^2 + 942^2} = 942,2 \text{ (Om)}$$

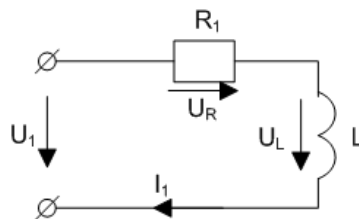
Elektr zanjiridan oqayotgan I_1 tok:

$$I = \frac{U_1}{Z} = \frac{100}{942,2} = 0,1 \text{ (A)}$$

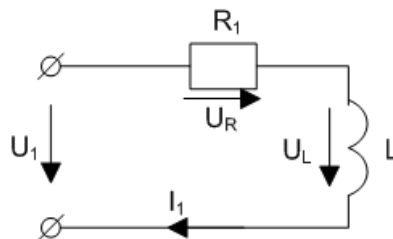
ga teng.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

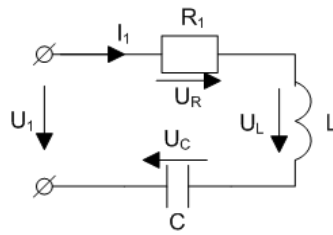
15.2-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=4$ Om li aktiv qarshilik va $L=2$ Gn li induktivlik ulangan bo'lib, tarmoqning umumiy qarshiligi Z ni aniqlang.



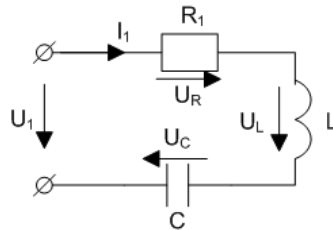
15.3-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=10$ Om li aktiv qarshilik va $L=4$ Gn li induktivlik ulangan bo'lib, elektr zanjiridan oqayotgan tok $I_1=10$ A ni tashkil etadi. Tarmoqning kuchlanishi U_1 aniqlansin.



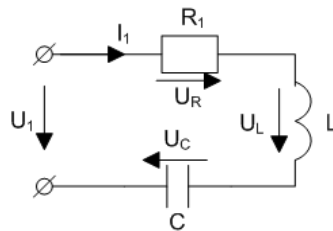
15.4-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=8$ Om li aktiv qarshilik, $L=3$ Gn li induktivlik va $S=5$ mkF li kondensator batareyasi (sig'im) ulangan bo'lib, zanjirdan $I_1=5$ A tok oqib o'tadi. Tarmoqqa ulangan elektr zanjirining U_1 kuchlanishini aniqlang.



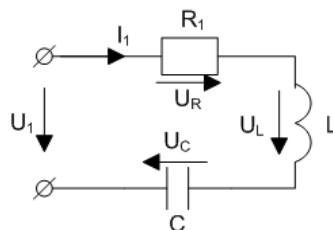
15.5-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=10$ Om li aktiv qarshilik, $L=5$ Gn li induktivlik va $S=8$ mkF li kondensator batareyasi (sig'im) ulangan bo'lib, tarmoqqa ulangan umumiy qarshilik Z ni aniqlang.



15.6-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=10$ Om li aktiv qarshilik, $L=4,5$ Gn li induktivlik va $S=5,5$ mkF li kondensator batareyasi (sig'im) ulangan bo'lib, zanjirdan $I_1=6,5$ A tok oqib o'tadi. Tarmoqning U_L kuchlanishini aniqlang.



15.7-masala. Keltirilgan elektr zanjirida $R_1=12$ Om li aktiv qarshilik, $L=1,2$ Gn li induktivlik va $S=3,2$ mkF li kondensator batareyasi (sig'im) ulangan bo'lib, zanjirdan $I_1=7,5$ A tok oqib o'tadi. Tarmoqning U_C kuchlanishini aniqlang.



Nazorat savollari

1. O'zgaruvchan tok zanjirida S elektr sig'im mavjud bo'lganida vujudga keladigan X_C reaktiv qarshilik nima deb nomlanadi?
2. O'zgaruvchan tok zanjirida L induktivlik mavjud bo'lganda vujudga keladigan X_L reaktiv qarshilik nima deb nomlanadi?
3. O'zgaruvchan tok zanjiri eng umumiy xolda R aktiv qarshiliklik o'tkazgich, L induktivli g'altak, S sig'imli kondensator va tok manбайдan iborat bo'lganida,

uchta qarshilik R , X_L , va X_C ketma-ket ulangan bo'lib, zanjirning to'la qarshiligi Z qanday aniqlanadi?

20 - amaliy mashg'ulot.

Transformatorlar va ularga doir masalalar yechish

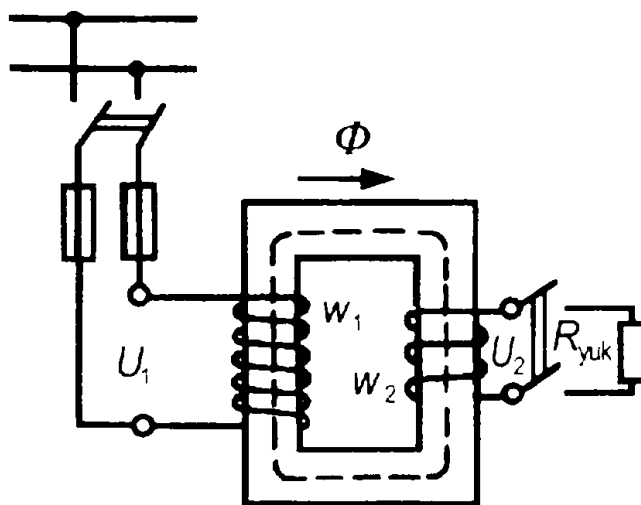
Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga transformatorlar va ularga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

Transformatorlarning birlamchi chulg'amida elektr energiya elektromagnit energiyaga va ikkilamchi chulg'amida elektromagnit energiya qayta elektr energiyaga aylanadi (16.1-rasm).



16.1-rasm.

Birlamchi va ikkilamchi chulg'amda induktsiyalangan EYuKlar quyidagicha ifodalanadi:

$$E_1 = 4,44 \cdot f w_1 \Phi_{\max}; \quad E_2 = 4,44 \cdot f w_2 \Phi_{\max}$$

bunda, f - transformatsiyalanayotgan o'zgaruvchan tokning chastotasi, (Gts);

w_1 va w_2 - birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarning o'ramlari soni;

F_{\max} - magnit oqimning maksimal qiymati, (Vb).

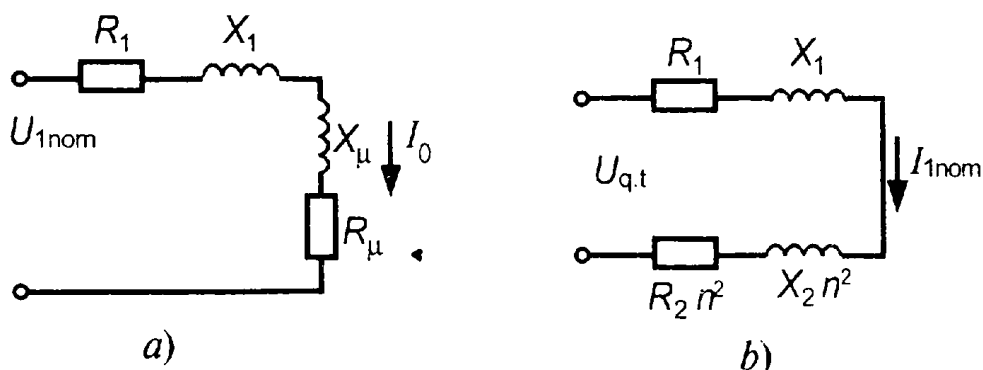
Birlamchi chulg'am kuchlanishini ikkilamchi chulg'amdagi kuchlanishga nisbati *transformatsiya koeffitsienti* deyiladi, ya'ni:

$$k = \frac{w_1}{w_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{U_{10}}{U_{20}}$$

bunda, U_{10} va U_{20} - salt ishlashda birlamchi va ikkilamchi chulg'amlardagi kuchlanishlar, (V).

Transformatorlarning barcha parametrlarini qisqa tutashish va salt ishlash tajribalaridan aniqlash mumkin.

Transformatorming salt ishlashdagi almashtirish sxemasi 16.2-rasmda keltirilgan.



16.2-rasm.

Uning asosida:

$$U_1 = \sqrt{(I_0 Z_1)^2 - E_1^2}; \quad U_{20} = E_2; \quad I_0 = 0$$

Salt ishlashda transformatorming quvvati asosan po'latdagi isroflarga sarf bo'ladi ($R_{s.ish} = \Delta R_{po'lat}$).

Almashtirish sxemasining parametrlari quyidagi formulalar asosida aniqlanadi:

$$X_\mu = \frac{U_{1nom}}{I_{10}}; \quad R_\mu = \frac{P_{s.ish}}{I_0^2}; \quad Z_\mu = \sqrt{\left(\frac{U_{1nom}}{I_{10}}\right)^2 - \left(\frac{P_{s.ish}}{I_0^2}\right)^2}$$

bunda, U_{1nom} va I_{10} - birlamchi chulg'amga ulangan voltmeter va ampermetr ko'rsatgichi;

$Z_\mu = \sqrt{X_\mu^2 - R_\mu^2}$ - almashtirish sxemasi magnitlovchi shoxobchasining to'la qarshiligi.

Transformatorida qisqa tutashish tajribasidagi kuchlanishning qiymati juda kichik bo'ladi va u keng qo'llaniladigan kuch transformatorlarida birlamchi kuchlanishning 4-11% ni tashkil qiladi.

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

16.1-masala. Bir fazali transformator magnit o'tkazgichining ko'ndalang aktiv kesimining yuzasi 20 sm^2 va nominal rejimda magnit induksiyasi $V_{max}=1,2 \text{ Tl}$. Chulg'am o'ramlarining soni $w_1=400$ va $w_2=50$, chastota $f=50 \text{ Gts}$. Transformator

bir o'ramining EYuKi, birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarning EYuKi, hamda transformatsiya koeffitsienti aniqlansin.

Echish. Magnit o'tkazgichdagi magnit oqimning maksimal qiymati:

$$F_{tax}=BS=1,2 \cdot 20 \cdot 10^{-4}=2,4 \cdot 10^{-3} \text{ (Vb)}.$$

Ikkala chulg'amning har bir o'ramidagi EYuK ning ta'sir etuvchi qiymati bir xil:

$$E_0=4,44fF_{tax}=4,44 \cdot 50 \cdot 2,4 \cdot 10^{-3}=0,53 \text{ (V)}.$$

Chulg'am qismalaridagi EYuK o'ramlar soniga proporsional, ya'ni:

$$E_1=w_1E_0=212 \text{ (V)} \text{ va } E_2=w_2E_0=265 \text{ (V)}.$$

Transformatsiya koeffitsienti:

$$k = \frac{w_1}{w_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{212}{265} = 0,8.$$

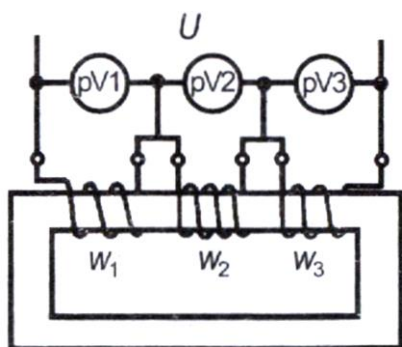
Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

16.2-masala. Agar transformator ikkilamchi chulg'amining o'ramlar soni birinchinikidan: a) 10 baravar kam; b) 5 baravar ko'p bo'lsa, transformatsiya koeffitsienti qancha bo'ladi?

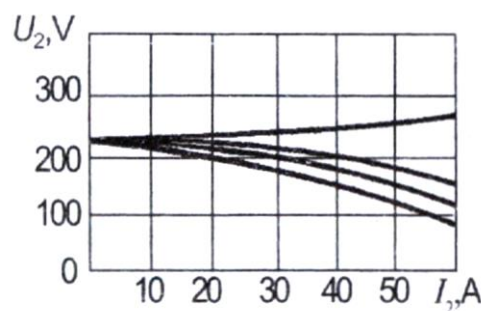
16.3-masala. Bir fazali transformator o'zgaruvchan 220 V kuchlanishga ulangan. Agar salt ish rejimida ikkilamchi chulg'amdagi kuchlanish 20; 110; 330 va 1100 V bo'lsa, transformatsiya koeffitsienti topilsin.

16.4-masala. Birlamchi chulg'amning o'ramlar soni $w_1=100$ bo'gan transformator chastotasi 400 Gts li manbaga ulanganda magnit o'tkazgichda $F_{tax}=1,25 \cdot 10^{-4}$ Vb magnit oqim hosil bo'ladi. Transformatorning birlamchi chulg'amidagi EYuK aniqlansin.

16.5-masala. Transformatorning uchta chulg'ami ketma-ket ulanib, kuchlanishi $U=380$ V o'zgaruvchan tokli tarmoqqa qo'shilgan (16.3-rasm).



16.3-rasm.



16.4-rasm.

Voltmetrlarning ko'rsatishi $U_1=95$ V, $U_2=190$ V, $U_3=95$ V. Agar $w_1=100$ bo'lsa, w_2, w_3 chulg'amlarning o'ramlari soni aniqlansin.

16.6-masala. Transformator kuchlanishi 220 V, chastotasi 50 Gts li tarmoqqa ulangan. Agar magnit o'tkazgichning aktiv kesim yuzi $4,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, undagi magnit induksiya $V=1,5 \text{ Tl}$ va ikkilamchi chulg'amning o'ramlari soni 50 bo'lsa, transformatsiya koeffitsienti aniqlansin.

16.7-masala. Transformatorning salt ishlashida ikkilamchi va birlamchi chulg'amlardagi kuchlanishlar mos ravishda $55 \text{ V} \pm 1,5\%$ va $220 \text{ V} \pm 1,5\%$ ga teng. Transformatsiya koeffitsienti va uning nisbiy xatoligi aniqlansin.

16.8-masala. Yuklamalarning turli xarakterida transformatorning tashqi xarakteristikalari 16.4-rasmda keltirilgan. Qaysi xarakteristika: a) quvvatning maksimal koeffitsientiga; b) yuklamaning induktiv xarakteriga; d) yuklamaning sig'im xarakteriga to'g'ri keladi?

16.9-masala. Elektrlashtirilgan temir yo'llarda foydalani-ladigan VL-80 elektrovozga o'rnatilgan nominal quvvati 4485 kVA bir fazali ODTSE 5000/25V transformatorning salt ish rejimida birlamchi chulg'amidagi kuchlanish 25000 V, ikkilamchi chulg'amidagi kuchlanish 1218 V. Transformatsiya koeffitsienti aniqlansin.

16.10-masala. Kuchlanishi 220 V, chastotasi 50 Gts bo'gan tarmoqqa transformator ulangan. Agar salt ishlash tajribasida ikkilamchi chulg'amdagi kuchlanish 110 V, magnit o'tkazgichdagi magnit oqim $F_{tax}=2 \cdot 10^{-3} \text{ Vb}$ bo'lsa, birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarning o'ramlari soni topilsin.

16.11-masala. Bir fazali transformatorning qisqa tutashish kuchlanishi 5% ni tashkil etadi. Agar tarmoqning nominal kuchlanishi 220 V bo'lsa, birlamchi chulg'amga qanday kuchlanish berish mumkin?

16.12-masala. Nominal quvvati $S_{por}=6,3 \text{ kVA}$ bo'lgan transformatorning ikkilamchi chulg'amidagi kuchlanish 380 V; quvvat koeffitsienti 0,8; yuklama quvvati 4 kVt bo'lsa, ikkilamchi chulg'amning toki va transformatorning yuklama koeffitsienti aniqlansin.

16.13-masala. Transformatorning birlamchi chulg'ami kuchlanishi 220 V o'zgaruvchan tok tarmog'iga ulangan. Ikkilamchi chulg'amiga qarshiligi 10 Om bo'lgan bir xil uchta yuklama ulangan. Yuklama toklari 5,5; 11; 15,4 A. Har bir holatda ikkilamchi chulg'amning transformatsiya koeffitsienti topilsin.

16.14-masala. Transformator $S_{nom}=10 \text{ kVA}$; $U_{2nom}=220 \text{ V}$ nominal parametrlarga ega. Po'lat o'zakdagi va chulg'amlardagi quvvat isroflari mos ravishda 600 va 190 Vt ga teng. Nominal aktiv yuklamada tok zichligi 4 A/mm^2 dan oshmasligi uchun simning ko'ndalang kesim yuzasi aniqlansin. Yuklanish koeffitsienti $\beta=1$ va $\cos \varphi_2=0,8$ da transformatorning FIK topilsin.

16.15-masala. Agar: a) yuklama qarshiligi ikki baravar kamaysa; b) yuklama qarshiligi o'zgarmas bo'lib, transformatsiya koeffitsienti ikki baravar oshirilsa,

transformatorning birlamchi chulg'amidagi tok qanday o'zgaradi?
Transformatoridagi isroflar hisobga olinmasin.

Nazorat savollari

1. Transformatorning ishlash printsipini tushuntiring.
2. Transformatsiya koefitsientini tushuntiring
3. Transformatorning parametrlarini qanday aniqlash mumkin?

21 - amaliy mashg'ulot.

Elektr mashinalar va ularga doir masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga elektr mashinalar va ularga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

O'zgarmas tok generatorlarini aylantirish uchun zarur bo'lgan mexanik quvvat $P_1 = Mn \cdot 2\pi / 60 = Mn / 9,55$ elektromagnit quvvatga o'zgartiriladi, ya'ni:

$$P_{em} = EI_{ya}$$

bunda, M - yakorni aylantiruvchi momenti, (N·m);

n - aylanish chastotasi, (ayl/min);

E - yakor chulg'amining EYuKi, (V);

I_{ya} - yakor chulg'amidagi tok, (A).

Generatorning natijaviy quvvat isroflari ΔR bo'lsa, uning FIK:

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P} \cdot 100\%$$

bunda, $R_2 = UI$ - yuklamadagi elektromagnit quvvat.

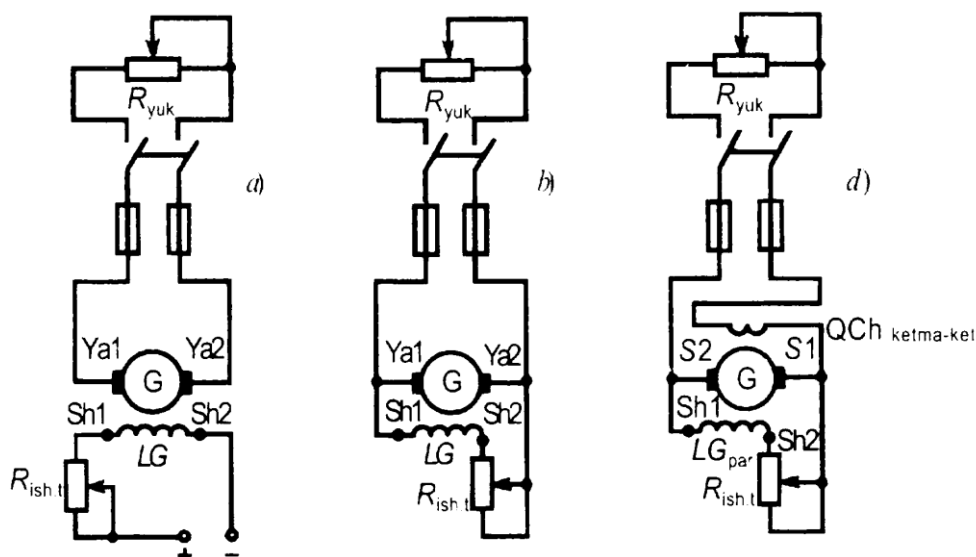
Statorda o'rnatilgan qo'zg'atish chulg'amlarining ulanish usuliga ko'ra o'zgarmas tok generatorlari mustaqil, parallel, ketma-ket va aralash qo'zg'atishli bo'ladi

O'zgarmas tok generatorining EYuKi

$$E = \frac{pN}{60a} \cdot n\Phi = C_E \cdot n\Phi$$

bunda, N - yakor chulg'amining aktiv o'tkazgichlarining soni;

a - chulg'amning parallel shoxobchalari soni;



17.1-rasm

p - juft qutblar soni;

n - rotorning aylanish chastotasi, (ayl/min);

F - bir qutbning magnit oqimi, (Vb);

C_E - mashina konstruktsiyasiga bog'liq bo'lgan o'zgarmas elektr koeffitsient.

Generator qismlaridagi kuchlanish:

$$U = E - I_{ya} R_{ya}$$

bunda, R_{ya} - yakor zanjiridagi ishchi harorati $t=75^\circ\text{C}$ ga keltirilgandagi qarshilik.

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

17.1-masala. Mustaqil qo'zg'atishli generator quyidagi nominal ko'rsatkichlarga ega: $P_{nom}=10$ kVt; $U_{nom}=115$ V; $n_{nom}=150$ ayl/min. Yakor zanjirining qarshiligi $R_{ya}=0,52$ Om. Qo'zg'atish zanjirining qarshiligi $R_{qo'z}=120$ Om. Agar mexanik va magnit isroflar $\Delta P_{qo'z}=5\%$ P_{nom} va qo'zg'atish toki $I_{qo'z}=5\%$ $I_{ya.nom}$ bo'lsa, generatordagi isroflar, FIK va yuritma motorning aylantiruvchi momenti aniqlansin.

Echish. Yakorning nominal toki quyidagicha aniqlanadi:

$$I_{ya} = I_{ya.nom} = \frac{P_{nom}}{U_{nom}} = \frac{10000}{115} = 87 \text{ (A)}$$

Natijaviy isroflar:

$$\begin{aligned} \Delta P &= \Delta P_e + \Delta P_m + \Delta P_{qo'z} = 0,05 \cdot P_{nom} + 0,03 \cdot I_{ya.nom}^2 R_{qo'z} + I_{ya}^2 R_{ya} = \\ &= 0,05 \cdot 10000 + (0,03 \cdot 87)^2 \cdot 120 + 87^2 \cdot 0,052 = 1705 \end{aligned} \quad (\text{Vt})$$

Generatorni harakatlantiruvchi mexanik quvvat:

$$P_1 = P_{nom} + \Delta P = 10 + 1,7 = 11,7 \text{ (kVt)}$$

Generatorning FIK:

$$\eta_g = \frac{P_{nom}}{P_1} = \frac{10}{11,7} = 0,854$$

Elektr motor momenti:

$$M = 9,55 \cdot \frac{P_1}{n} = 9,55 \cdot \frac{11700}{1450} = 70,5 \text{ (Nm)}$$

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

17.2-masala. O'zgarmas tok generatorining foydali quvvati 5 kVt, yakor chulg'amidagi quvvat isrofi 100 Vt. Agar EYuK 238 V bo'lsa, yakor zanjiridagi tok aniqlansin.

17.3-masala. Parallel qo'zg'atishli generatorning EYuKi 238 V, qo'zg'atish toki 3 A va yuklama toki 80 A bo'lsa, yakor zanjiri, qo'zg'atish chulg'ami va yuklamadagi natijaviy quvvat topilsin.

17.4-masala. Aralash qo'zg'atishli generatorning yakor toki 25 A, foydali quvvati 10 kVt, elektromagnit quvvati 11 kVt, qo'zg'atish zanjiridagi quvvat isrofi 0,5 kVt bo'lsa, yakor zanjirining qarshiligi topilsin.

17.5-masala. Mustaqil qo'zg'atishli o'zgarmas tok generatori chiqish qismalaridagi kuchlanish topilsin. Generator EYuKi 240 V, yakor toki 40, 80 va 120 A, yakor zanjirining qarshiligi $R_{ya}=0,075 \text{ Om}$.

17.6-masala. Parallel qo'zg'atishli generatorning chiqish kuchlanishi U 230 V, qo'zg'atish zanjiridagi qarshilik 20 Om va yuklanish toki 180 A bo'lsa, qo'zg'atish toki va yakor toki topilsin.

17.7-masala. Generator yurituvchi valining aylanish chastotasi 1,5 baravar oshirilganda EYuK 120 V oshgan. Magnit oqim o'zgarmas bo'lsa, ikkala rejimdagi EYuK aniqlansin.

17.8-masala. Aralash qo'zg'atishli o'zgarmas tok generatorining yuklama qarshiligi 2 baravar oshirilganda, yakor toki 10 A ga kamaydi. Agar yakor zanjirining qarshiligi $R_{ya}+R_{qo'z.ketma-ket}=0,1 \cdot R_{nom}$ bo'lsa ikkala rejimda yakor toki aniqlansin.

17.9-masala. Quvvatlari $R_{nom1}=R_{nom2}=45 \text{ kVt}$ bo'lgan ikkita parallel qo'zg'atishli generator nominal kuchlanishi 230 V, quvvati 80 kVt li yuklamaga ulangan. Agar yakor zanjirlarining qarshiligi $R_{ya1}=0,1 \text{ Om}$ va $R_{ya2}=0,07 \text{ Om}$ bo'lsa, generatorlar toki aniqlansin.

17.10-masala. Sinxron generator quyidagi nominal parametrlarga ega: $S_{nom}=500 \text{ kVA}$; $U_{nom}=380 \text{ V}$; $\cos\varphi=0,909$; $\eta_{nom}=93,4\%$. Generatorning aktiv quvvati, natijaviy isroflar va nominal yuklamadagi tok topilsin.

17.11-masala. Sinxron mashinaning yerga ulanmagan korpusining yerga nisbatan kuchlanishi 150 V. Motor korpusiga tekkan ishchi orqali qanday tok o'tishini

aniqlang. Ishchi tanasining qarshiligi 50 kOm, motor chulg'aming korpusga nisbatan izolyatsiya qarshiligi 10 kOm.

Nazorat savollari

1. Nima uchun o'zgaruvchan tok generatorining statori bir-biridan alohida izolyatsiyalangan po'lat plastinalardan yig'iladi?

22 - amaliy mashg'ulot.

Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilishga oid masalalar yechish

Mashg'ulotning maqsadi: Talabalarga elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilishga oid ma'lumotlarni berish, hamda bilim va ko'nikmalarni masalalar yordamida shakllantirishdan iborat.

Reja:

1. Nazariy qism.
2. Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.
3. Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.
4. Nazorat savollari.

Nazariy qism.

Kuchlanishi 1000 V gacha bo'lgan elektr uzatish liniyalari (18.1-rasm) ruxsat etilgan iste'mol tok bo'yicha quyidagi ifodadan foydalanib hisoblanadi:

$$k_1 k_2 I_r \geq I_h \quad (1)$$

bunda, k_1 - havo haroratiga qarab ma'lumotnomalardan olinadigan tuzatma koeffitsienti;

k_2 - kabel liniyalar uchun kiritiladigan tuzatma koeffitsienti, yonma-yon joylashtirilgan kabellarning o'zaro qizishiga qarab olinadi;

I_r, I_h - berilgan kesim yuzasi uchun mos ravishda ruxsat etilgan va hisoblangan tok.

Bundan tashqari, o'tkazgich simining ko'ndalang kesimi himoyalash shartini hisobga olgan holda quyidagi ifodadan foydalanib tanlanadi:

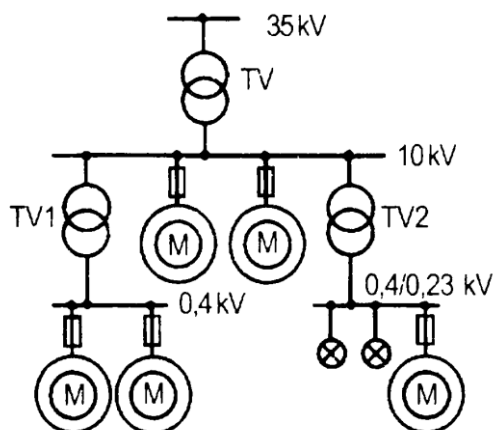
$$k_1 k_2 I_r \geq k_3 I_e \quad (2)$$

bunda, k_z - avtomat yoki eruvchan saqlagich turiga bog'liq himoyalash koeffitsienti;

I_e - eruvchan saqlagich yoki avtomatning ajratish toki, (A).

Shu tarzda tanlab olingan ko'ndalang kesim yuzasi kuchlanish isrofi (5-6,5)% va mexanik mustahkamlik bo'yicha ham tekshiriladi. Kuchlanishi 1000 V dan yuqori bo'lgan elektr uzatish liniyalari tok yuklamasi (1) formula asosida, hamda kuchlanish isrofi (havodagi uzatish liniyalari uchun 8% gacha, kabel liniyalari uchun 6% gacha) va mexanik mustahkamligi bo'yicha hisoblanadi

(alyuminiy simlar uchun minimal ko'ndalang kesim yuzasi $S=35 \text{ mm}^2$, po'lat-alyuminiy simlar uchun - 25 mm^2).



18.1-rasm.

Yuqori kuchlanishli liniyalardan o'tadigan tokning iqtisodiy zichligi va ish toki ta'sirida qizishi, ya'ni termik mustahkamlik bo'yicha hisoblanadi.

Birinchi holda simlarning ko'ndalang kesim yuzasi:

$$S = I_{ish} / \gamma \quad (3)$$

bunda, I_{ish} - magistral liniyadagi ish toki, (A);

γ - ma'lumotnomalardan olinadigan tokning iqtisodiy zichligi, (A/mm^2).

Qisqa tutashish toklariga bardosh bera oladigan simning ko'ndalang kesim yuzasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$S = I_{q,t} \cdot \sqrt{t} / k_s \quad (4)$$

bunda, t - ajratgichning ajratish vaqti, (sek);

k_s - qisqa tutashish toki bo'yicha himoyalash koeffitsienti (mis uchun $140 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2} \text{ mm}^2$ va alumin uchun $95 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2} \text{ mm}^2$).

Uch simli liniyalar uchun kuchlanish isrofi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{ish} \cdot l \cdot (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) \quad (5)$$

bunda, l - aktiv R_0 va reaktiv X_0 (Om/km) tashkil etuvchilari bo'lgan liniyaning uzunligi, (km);

I_{ish} - ish toki, (A);

$\cos \varphi$ - yuklamaning quvvat koeffitsienti.

Ikki simli yoritish yuklamaga mo'ljallangan uzatish liniya uchun kuchlanish isrofi (nominal kuchlanishning foizida) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Delta U = 100\% \cdot 2Pl\rho / U^2 S \quad (6)$$

bunda, P - yuklamaning hisoblangan quvvati, (Vt);

l - liniyaning uzunligi, (m);

U - liniyaning kuchlanishi, (V);

ρ - simning solishtirma qarshiligi, ($\text{Om} \cdot \text{m}/\text{mm}^2$);

S - simning ko'ndalang kesim yuzi, (mm^2).

To'rt simli yoritish yuklamaga mo'ljallangan uzatish liniya uchun kuchlanish isrofi:

$$\Delta U = 100\% \cdot P l \rho / U^2 S \quad (7)$$

Tanlab olingan simlarning ko'ndalang kesim yuzi hisoblanganidan katta bo'lishi kerak.

Amaliy mashg'ulotga doir namunaviy masalalar yechish.

18.1-masala. Nominal kuchlanishi 10 kV va quvvati 1600 kVA bo'lgan uch fazali transformator havo elektr uzatish liniyasiga ulangan. SHu liniyadagi kuchlanish isrofi 8% dan oshmasligi kerak.

Zanjirda ishlash vaqti 0,5 sek va qisqa tutashish toki $160 \cdot I_{\text{nom}}$ gacha bo'lgan himoyalash uskunasi o'rnatilgan. Agar tokning iqtisodiy zichligi $\gamma = 1,2 \text{ A/mm}^2$ bo'lsa, uzunligi 1 km qog'oz izolyatsiyali o'tkazgich simlari alyuminiyli kabelning ko'ndalang kesim yuzasi tanlansin. Quvvat koeffitsienti $\cos\varphi = 1$ va harorat bo'yicha tuzatma koeffitsienti $k_t = 1$.

Echish. Elektr uzatish liniyasi simlarining ko'ndalang kesim yuzasi tokning iqtisodiy zichligi talablariga javob berishi kerak:

$$S = P / U_{\text{nom}} \cdot \gamma = 1600 / 10 \cdot 1,2 = 133 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Qisqa tutashish toklariga bardosh bera oladigan kesim yuzasini hisoblaymiz:

$$S = 160 \cdot I_{\text{nom}} \cdot \sqrt{t} / 95 = 160 \cdot 100 \cdot \sqrt{0,5} / 95 = 117 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Masala shartiga ko'ra $\cos\varphi = 1$ bo'lgani uchun $P = S \cos\varphi$ simning ishchi tok $I_{\text{ish}} = P / U_1 = 1600 / 10 = 160 \text{ A}$ bilan qizishini hisobga olib, uning ko'ndalang kesim yuzasini ma'lumotnomadan foydalanib tanlaymiz, ya'ni $S = 120 \text{ mm}^2$. Ruxsat etilgan kuchlanish isrofi bo'yicha ko'ndalang kesimni hisoblaymiz:

$$S = 2 P l \rho / U_2 \Delta U = 2 \cdot 1600 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot 0,0312 / 10^8 \cdot 0,08 = 12 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Qo'yilgan barcha talablarga javob berish uchun hisoblangan kesimlarning eng kattasini tanlash kerak. Eng yaqin standart ko'ndalang kesim yuzasi $S = 155 \text{ mm}^2$.

Amaliy mashg'ulotni bajarishga oid mustaqil variantlar.

18.2-masala. Quvvati 210 kVA bo'lgan qurilish maydonchasi kuchlanishi 380 V li uch fazali havo liniyasidan ta'minlanadi. Agar harorat bo'yicha tuzatma koeffitsienti $k_t = 1$ bo'lsa, qizishga bardosh bera oladigan simning ko'ndalang kesim yuzasi aniqlansin.

18.3-masala. Hisoblangan 34, 85, 25, 10, 140 A toklar uchun plastmassa trubalardagi to'rt simli liniya o'tkazgich simlarining kesim yuzasi tanlansin.

18.4-masala. Ishlab chiqarish korxonasining liniyalaridagi qisqa tutashish toki 15000 A gacha oshishi mumkin. Agar himoya uskunasi ishga tushish vaqti 0,5 sek bo'lsa, bu tokka bardosh bera oladigan alyuminiy simning kesim yuzasi

topilsin.

18.5-masala. Quvvati 150 kVt li yuklama uzunligi 2 km bo'lgan ikki simli liniya orqali kuchlanishi 1 kV li manbaga ulangan. Kuchlanish isrofi 8% dan oshmasligi uchun alyuminiy simning ko'ndalang kesim yuzasi aniqlansin.

18.6-masala. Aktiv va reaktiv quvvatlari mos ravishda $R=40$ kVt va $Q=30$ kVAr bo'lgan yuklama pol osti kanaliga joylashtirilgan to'rt simli alyuminiy kabel orqali kuchlanishi 380 V bo'lgan manbaga ulangan. Kabelning ko'ndalang kesim yuzasi va ruxsat etilgan toki aniqlansin.

18.7-masala. Suvni ko'tarib beruvchi elektr nasosning elektr motori (quvvati 100 kVt va $\cos\varphi=0,8$) aktiv qarshiligi $R=0,92$ Om/km va reaktiv qarshiligi $X_0=0,4$ Om/km, uzunligi $l=1,5$ km alyuminiy havo liniya orqali ikkilamchi nominal kuchlanishi $U_{\text{nom}}=6$ kV bo'lgan transformatorga ulangan. Nominal kuchlanishga nisbatan kuchlanish isrofi foizlarda aniqlansin.

18.8-masala. Liniyadagi kuchlanishni o'zgartirish uchun uning boshi va oxiriga transformatsiya koeffitsienti $k=30$ bo'lgan transformatorlar ulangan. Transformatsiya koeffitsienti $k=50$ bo'lgan transformatorlar o'matilsa, liniyadagi isroflar necha marta kamayadi?

Nazorat savollari

1. Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va iste'mol qilish jarayonini tushuntirib bering.

V. KEYSLAR BANKI

MAVZU BO'YICHA KEYS

“Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati” mavzusi bo'yicha keys-stadi

Pedagogik annotatsiya

1.O'quv predmeti: “Yo'nalishga kirish”.

Mavzu: “Kirish. Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati ”.

2. O'qitish maqsadi: Fanni o'qitishdan maqsad-talabalarga barcha energetika mutaxassisliklarini boshlang'ich bilimlarini, energiya ishlab chikarish stantsiyalari ishlashini, energiyani uzatishni, energiyani istemolchilarga taqsimlashni, kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi podstantsiyalarini, elektr xavqsizlik choralari, energetikani tabiatga ta'sirini xamda energetikani hozirgi holatini va kelajak istiqbollari o'rgatishdir.

Fanning vazifasi: Elektr energetikani texnika taraqqiyotiga ta'sirini, fan va iqtisodiyotga ta'sirini, mamlakatni iqtisodiy rivojlanishiga ta'sirini, elektr energiyasini xosil bo'lish jarayonlari, korxonalarining elektr ta'minoti, turli xil elektr apparatlari va elektr xavfsizligi asboblari haqida umumiy tushunchalarga hamda o'qitish metodikasi bo'yicha ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak

Rejalashtirilayotgan o'quv natijalari:

- elektr qurilmalarini turlarini xarakterlaydi;
- yo'nalishga kirish fanini vazifasini o'rganish va taxlil qilishni o'rgatadi;
- elektr qurilmalarni turlarini, tuzilishini va funksiyasini tuzishni asoslaydi;
- keysda keltirilgan xolatlar o'rganilib, tahlil etiladi;
- respublikada elektr energiyasiga bo'lgan talab holatlari bo'yicha yozma hisobot tayyorlaydi;
- tahlil natijalari bo'yicha asoslangan xulosa va takliflar beradi.

3.Keysni muvaffaqiyatli yakunlash uchun zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar tarkibi:

- Respublikada barcha elektr energiya iste'molchilari iste'molini taqqoslash va dunyo bozoridagi energiya narxlari bilan solishtirish haqida tasavvurga ega;
- respublikadagi ishlab chiqarilayotgan energiya hisobini taxlili bo'yicha nazariy bilimlarga ega;

4. Keys respublikada elektr energiyasiga bo'lgan extiyojlarni holatini aks ettiradi.

5. Axborotlardan foydalanish manbai:

1. Sayt: www.tntrgoyuz.spb.ru

2. Sayt: www.anares.ru/oik

3. Sayt: www.rtsoft.ru

4. Sayt: WWW.Ziyo.net., www.online-electric.ru.

1. Jold Bird. “Electrical and Electronic Principles and Technology”. Published by Elsevier.Ltd 2014.
2. N. Usmonxo’jaev, V. Yoqubov, A. Qodirov, M. Soatov “Elektr ta’minoti”. Toshkent. “Fan va texnologiya”, 2007.
3. Karimov A.S. va boshq. “Elektrotexnika va elektronika asoslari” Darslik. Toshkent, “O’qituvchi”, nashriyoti, 1995.-448 b.

6. Tipologik belgiga asosan keysga tavsifnoma:

Ushbu keys syujetsiz bo’lib, kabinetli toifaga kiradi.

Keysning ob’ekti- O’zbekiston Respublikasida elektr energiyasiga bo’lgan talabni to’la qonli o’rganish yangi elektr energiya manbalarini joriy etish.

sub’ektlari- Elektr energiya bilan ishlovchi qurilmalarni joriy etish va uni xalq is’temoliga kiritish asosida tuzilgan.

Keysni didaktik maqsadi –analitik axborotga asoslanib, analitik ko’nikma va bilimlarni mustahkamlash, energiya ishlab chiqarishdagi muammolarni tahlil qilish asosida ularning kelgusidagi holati va ulardan samarali foydalanish bo’yicha bilimlarini chuqurlashtirish va kengaytirishga qaratilgan. Shu maqsadda keysda vazifalar va algoritm yechimi , qo’shimcha axborotlar mavjud, mavjud xolatni yechimini tavsiflovchi nazariy asoslar ochib beriladi va muammolar shakllantirildi.

7.Ushbu keys talabalar tomonidan seminar darsida “Yo’nalishga kirish” fanini o’rganish jarayonida, “Soha tarixi” fanlaridan qo’shimcha material sifatida ishlatilishi mumkin.

Kirish

Keysning dolzarbligi – Yo’nalishga kirish fani xalq xo’jaligida muxim ahamiyatga ega, chunki xalq xo’jaligining barcha soxalarida, ishlab chiqarishda hamda korxonalar va zavodlarda texnologik jarayonlarni kuzatib, nazorat qilib turishda qo’llaniladigan elektr energiyasi qurilmalarini tanlashni va ulardan oqilona foydalanishni bilish muxim ahamiyat kasb etadi.

Keysning maqsadi – talabalarning xalq xo’jaligining barcha soxalarida, ishlab chiqarishda hamda korxonalar va zavodlarda texnologik jarayonlarni kuzatib, nazorat qilib turishda qo’llaniladigan elektr qurilmalarini tanlashni va ulardan oqilona foydalanishni bilish muxim ahamiyat kasb etadi va ilmiy-amaliy yechimlarni ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu keysni yechimi orqali quyidagi o’quv natijalariga erishiladi:

- o’rganilgan mavzu bo’yicha bilimlarni mustahkamlash;
- muammoni guruxlarda va individual holda tahlil etish va qaror qabul qilish bo’yicha ko’nikmalar shakllantiriladi ;

- mustaqil tahlil etish ko'nikmalariga ega bo'lish;
- mavzu bo'yicha o'quv ma'lumotlarini o'zlashtirish natijalari aniqlanadi .

I. Keys. “Texnika taraqqiyotida energetikaning ahamiyati”.

Energetika insoniyat hayotida katta o'rin egallaydi. Uning rivojlanish darajasi, jamiyat ishlab chiqarish kuchlari va ilmiy-texnika taraqqiyoti darajasini belgilaydi. Hozirgi zamonda energetikaning o'rni beqiyos va energetikasiz zamonaviy hayotni tasavvur etish qiyin.

Energetika Fani: energetika oqimlarining hossalari va o'zaro ta'siri, uni insoniyat jamiyatiga ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnik va atrof muhitga ta'sirini o'rganadi. Bundan tashqari halq ho'jaligiga kerak bo'ladigan energiya manbalari olish, turli hil energiyani ishlab chiqaruvchi, boshqa turga aylantiruvchi va iste'mol qiluvchi qurilmalarni yasash, jarayon va qonuniyatlarni o'rganish bilan ham shug'ullanadi.

Elektr, issiqlik, gidrotexnik va boshqa ko'p ilmiy yo'nalishlar bilan yaqin muloqot qilgan holda, energetika fani matematika, fizika, avtomatika va kibernetika fanlarini qo'llashni taqazo etadi.

Zamonaviy jamiyatda muhandisning o'rni juda muhim. Muhandislar fan yutuqlarini bevosita jamiyat ishlab chiqarishiga tadbiiq etish, undan foydalangan holda ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini va unumdorligini oshirish mumkin. Shuning uchun ular insoniyat jamiyati doirasida keng miqyosdagi masalalarni yuqori ilmiy va texnikaviy darajada yechishga qodir bo'lishlari kerak.

Energetikaning ishonchliligi oshishi uning tarakkiyotiga boglikdir. Energetika bir necha fundamental ilmlar bilan chambarchas boglikdir: fundamental, hakikiy va texnik ilmlar. Bundan tashkari energetika tarakkiyoti:kibernetika, fizika, himiya, matematikalar kabi fanlarining rivojlanishiga ta'sir etadi. Barcha ilmlar kabi energetika ham hamma vakt rivojlanib tarakkiy etadi, asta- sekin oldin kashf etilgan kashfiyotlar insonni koniktirmay koladi va yana u izlanishga tushib yanada mukammal, moddiy tomonidan arzon va kulay texnik kurilmalarni kashf etadi. Lekin inson tomonidan yaratilayotgan har bir energiya ishlab chikaradigan kurilma atrof muhitga salbiy ta'sir etadi. Lekin shu salbiy ta'sirni kamaytirish ham shu inson kulidan keladi. Buning uchun atmosferaga tashlanadigan zaharli gazlar, kattik zarralar, daryo suvlarining issiklik bilan ifloslanishining oldini oluvchi yullarni izlash lozimdir.

2. Fanning maqsad va vazifalari

"Yo'nalishga kirish" fani birinchi bosqich talabalarining bo'lg'usi mutahassisligi elektroenergetika bilan tanishtiradi, uning hozirgi jamiyatdagi o'rni, rivojlanish tarihi va ilmiy-texnika taraqqiyotiga ta'sirini o'rgatadi.

Fanning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

–Tarmoq elementlari almashtirish shemalarini qurish, ularning parametrlarini aniqlash, elektr tarmoqlari va sistemalari holatlarini hisoblashni o'rgatish;

–Elektr tarmoqlari va sistemalarini loyihalash asoslarini hamda ularning iqtisodiyiligini, ishonchliligini, shuningdek, elektr energiyaning sifatini oshirish usullarini o'rgatish;

–Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish va iste'mol qilish jarayonida yuz beruvchi hodisalarning fizik ma'nosi bilan tanishtirish.

Bu umumenergetika fanlari ichida energetikaning hamma qismlari va ularning bog'liqligi, ularda sodir bo'layotgan jarayonlar, energiyani uzatish va uning iste'moli, ishlash talablari va energetik qurilmalarni konstruktiv bajarilishi, hozirgi zamondagi holati va energetikani rivojlanish istiqbollarini o'rgatuvchi fandır.

Energetika insoniyat jamiyati ta'sir doirasidagi katta global tazim hisoblanadi.

3. Texnika taraqqiyotida energetikaning o'rni

Insoniyat jamiyatini rivojlanish, uning tsivilizatsiya va taraqqiyot yo'lidagi yutuqlari bevosita mehnat unumdorligining yuksalishi va odamlar hayotidagi moddiy boyliklarni yahshilanishi bilan uzviy bog'liq. Ilmiy-texnika va ijtimoiy taraqqiyot iste'mol qilinayotgan energiyani o'sishi va yangilarini, yanada ham foydalilarini o'zlashtirish bilan kuzatiladi.

Texnikaviy taraqqiyot va tsivilizatsiyaning rivojlanishi qadimgi tarixiy davrlardan bevosita foydalanilgan energiya qiymati bilan bog'liq.

Agarda insoniyat rivojlanishining birinchi bosqichlarida o'z mushaklarining va hayvon mushaklarining energiyasiga ega bo'lgan bo'lsa, keyinchalik ishni katta qismini mashinalar yordamida bajariladigan bo'ldi.

Energiyaga ehtiyoj uzluksiz orta borgan. Energiya manbalarini va energiyani bir turdan ikkinchi turga aylantirish yangi usullarini izlashga ehtiyoj sezilgan.

Bugungi kunga kelib quyosh energiyasi, organik yoqilg'i energiyasi, kimyo energiyasi, daryo, dengiz va okeanlardagi suvni energiyasi, shamol energiyasi va yadro energiyasidan foydalanilmoqda.

Kelajakda yengil elementlar sintezidan hosil bo'ladigan termoyadro energiyasidan foydalanish muammosi ustidan ishlar olib borilmoqda. Bu muammo hal etilsa, energiya zahiralarning tugab borayotganligiga qaramasdan insoniyat energiyaga bo'lgan kelajakdagi ehtiyoji to'la qondirilishi mumkin.

Energetik manbalarining ko'p qismi elektr stantsiyalarida elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun sarflanmoqda.

Texnika taraqqiyoti natijasida insoniyat yirik elektr, tahminan 8-10 mlrd. kVt ga teng bo'lgan quvvatga ega bo'ldi. Agarda energetik qurilmalarni o'rtacha 0,2 ga

teng bo'lgan FIK bilan ishlashini hisobga olsak, unda ega bo'lgan quvvatini olish uchun tabiatdan 40-50 mlrd. kVt quvvatni chiqarib olishga to'g'ri keladi.

Quvvat kun va yil davomida o'zgarib turadi. Quvvatdan foydalanish grafik tarzda beriladi. Grafikni teng yuzali to'g'ri turtburchak shaklda almashtirsak, hisobli qiymatga eng ko'p quvvatini davomiyligi T_m ga ega bo'lamiz va dunyodagi foydalanilayotgan energiyani topamiz. Kichik qiymatga asoslanib, quyidagi natijani olamiz.

$$E=40 \text{ mlrd. kVt} \cdot 5000 \text{ soat} = 200 \cdot 10^3 \text{ mlrd. kVt/soat}$$

Bu qiymatni shartli yoqilg'i ko'rinishga keltiramiz. 1 tonna shartli yoqilg'i 8000 kVt/s ga teng bo'lgan energiyaga ega, bundan kelib chiqadiki, energetik qurilmalarni yil davomida harakatga keltirish uchun

$$200 \cdot 10^3 \text{ mlrd. kVt/soat} / 8 \cdot 10^3 \text{ kVt/soat/tonna} = 25 \text{ mlrd. tonna}$$

Bizni koinotimizda 6 mlrd. odam yashashligini xisobga olsak, yil davomida har bir odamga 25 mlrd.t/6 mlrd.odam /4,1 tonna energetik zahira to'g'ri keladi.

Tabiiyot fanlarining rivojlanish bosqichlari jamiyatning rivojlanish tarixi bilan bog'liqdir. Ishlab chiqaruvchi kuchlar va texnikaning har bir turi darajasiga tabiatshunoslikning o'ziga hos davri tug'ri keladi.

Tabiiyotning alohida fan sifatida rivoj topish tarixi Aristotelning (eramizdan avvalgi 384-322yillar) «fizika» va «metafizika» asarlaridan boshlangan deb bilishadi. Tabiiyotni alohida Fan sifatida urganish Forobiy (950), Abu Ali ibn Sino (980-1037) yilgi risolalaridan ma'lum. Abu Rayhon Beruniy (973-1048) esa tabiiyotni mustaqil fan sifatida rivojlantirishga o'z hissasini qo'shgan.

Bu davrda Evklid, Geron, Gallei, Al-Xorazmiy, Abu Ali ibn Sino va boshqa mutafakkirlarining tabiatshunoslikka oid asarlari tarjima qilinib, yevropa mavjud bo'lgan barcha ilmiy meros bilan qo'rollantirilgan. Abu Rayhon Beruniy shaharlar o'rtasidagi masofani aniqlash maqsadida Kot shahrida tahminan 22 yoshida yer globusini yasadi. Bu globusing diametri 5m bo'lib, undan meridian va parallel chiziqlari o'tkazilgan.

XVI - XVII asrlardan boshlab yevropadagi barcha yirik davlatlarda kapitalistik sanoat ishlab chiqarishi asta-sekin rivojlandi, savdo-sotiq ishlari kengaydi, bozor uchun kurash davlatlar o'rtasidagi ziddiyatga aylandi. Bu davrda texnika vujudga keldi, mehanik qurol va mashinalar ixtiro etilib, ishlab chiqarishga tatbiq etila boshladi. Masalan : ital yan fizikgi va astronomii G.Galiley (1564-1642) ko'rish trubkasini astronomiyada qo'llab, Kopernik (1479-1543) ning osmon jismlarining aylanishi haqidagi ta'limotini rivojlantirda va mehanika faniga asos soldi. Germaniyada Iogann Kepler (1571-1630) planeta harakatlarining qonunlarini kashf etdi. Gollandiyalik X.Gyuygens (1629-1695) yorug'lik tulqini nazariyasini yaratdi.

Deni Papen (1647-1714) klapanli bug' qozonini ixtiro etdi. Ingliz fizik va

matematigi I.Nyuton (1643-1727) o'z zamonasining N.Kopernik, G.Galiley, I.Kepler, X.Gyuygens kabi olimlari tomonidan yaratilgan bilimlarini umumlashtirib, «butun olam tortilish va mehanika qonunlari» ni yaratib mehanikaning mo'htasham binosini barpo etdi. Xaqiqattan I.N yutondan keyin fizika, matematika va astronomiya fanlari yanada rivojlandi. Tabiiyot qonunlarini matematik usulda isbotlashga imkoniyat yaratildi. Fanlar aniq miqdoriy eksperiment asosida o'rganila boshladi, yerni o'rganish, foydali qazilmalarni topish fauna va flora haqidagi ma'lumotlarni yig'ish sistemali olib borildi. Bu davrlarda mehanika fani matematik nazariya bilan boyitilgan bulsa, optika miqdoriy qonunlar, optik instrumentlarning hisoblash usullari bilan shug'illandi. Isiqlik, elektr va magnetizm hodisalarini o'rganish uchun tayyorgarlik ko'rildi. XVII va XIX asrda kapitalistik ishlab chiqarish intinsiv rivojlandi. Murakkab mashina pribor, motor va qurollar ishlab chiqarish kupaytirildi va takomillashtirildi.

1808 yilda D. Dal ton tomonidan moddalar atom va molekulalardan to'zilganligi, 1842-1847 yillarda R. Maer, J.P.Joul va boshqa olimlar tomonidan energiyaning saqlanish va aylanish qonuni, 1869 yilda D.I.Mendeleev tomonidan himiyaviy elementlar davriy sistemasi kabi yangi gipoteza va nazariyalar yaratildi, fanning yangi sohalari vujudga keldi. Shuni aytish kerakki, jamiyatning jadal rivojlanishi ko'proq energiya manbalari va foydali qazilma boyliklariga bo'lgan talabni yanada ko'chaytirdi. XX asrning ikkinchi yarmiga kelib atom energiyasidan tinchlik maqsadlarida foydalanish, kibernetika, elektronika, sun'iy polimerlar va kristallar himiyasi, informatika kabi fanlarning rivojlanishi texnika taraqqiyoti uchun keng imkoniyatlar yaratib berdi.

1943yil 4noyabrda O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining tashkil etilishi respublikamizda tabiiyot va texnika fanlarining vujudga kelishida va rivojlantirishda muhim rol o'ynadi.

Texnikani shiddatli taraqqiyoti va uning hozirdagi darajasiga, energiyaning yangi turlaridan, birinchi navbatda elektr energiyasidan foydalanmasdan yetib bo'lmas edi. Elektr energiyasi inson hayotida keng qo'llaniladi. Mubolag'asiz aytish mumkinki, zamonaviy jamiyatning mo'tadil hayoti elektr energiyasiz tassavur etish qiyin.

Zamonaviy aloqa vositalarining - telegraf, telefon, radio, televideniya - ishlashi elektr energiyasidan foydalanishga asoslangan. Kibernetika, hisoblash mashinalari, koinot texnikasining taraqqiyoti elektr energiyasiz taraqqiy etmas edi. Elektr energiyasining asosiy hususiyati shundan iboratki, uni uzoq masofalarga oson uzatish va boshqa energiya turlariga kam yo'qotishlar bilan o'zgartirish mumkin.

TEXNIKA –NIMA?

Texnika –bu uzoq yillar mobaynida moddiy buyumlar ishlab chiqarish

jarayonida yaratilgan va yaratilayotgan mehnat qurolari hamda ishlab chiqarish vositalari yig'indisidir.

Agar fan va texnikaning rivojlanish tarihiga kelsak, ular tarihan rivojlangan, o'zgargan va takomillashib borganligini guvohi bo'lamiz. Tarihda texnika boshlang'ich rivojlanish davri jismoniy mehnat o'rniga to'qimachilik stanoklari (1768), bug' mashinalari (1769), dvigatellari (1765) ixtiro qilinishi davriga tug'ri keladi. Albatta mashinalar ixtiro qilinishi va ishlab chiqarilishi texnika elementlarining o'zaro bir-biri bilan aloqadorligini chuqur tushunishni talab etadi. Texnikaning taraqqiyotini qo'yidagi bosqichlarga bo'lib ko'rsatish mumkin:

1.XVII-XVIII asrlarda texnika fanlarining rivojlanishi texnika taraqqiyotidan birmuncha orqada qoldi. Bu davrda fanning asosiy funksiyasi (material yig'ish, aniqlash, analiz qilish, ta'rif berish, tasvirlash hamda mavjud bo'lgan ma'lumotlarni sistemaga solish) va nazariy (tushuntirish, umumlashtirish, ichki va tashqi bog'lanish qonuniyatlarini aniqlash) bilimlarni to'plashdan iborat edi.

2.XIX kelib texnika fanlarining rivojlanishi texnika taraqqiyotiga yetib oldi. Muhim masalalar birgalikda hal qilindi. Yangi progresiv texnologiya jarayonlari ishlab chiqildi hamda ishlab chiqarishga joriy etildi. Fan va texnika o'rtasida mustaqillik va tabaqalanish vujudga keldi. Xuharmandchilik, kosibchilik, zargarlik o'rniga yangi tushunchalar ixtiro, va kashf etish texnik hamkorlik, shema va faktik materiallar asosida vujudga keldi. Texnika vositalarining vujudga kelishi va takomillashishi texnika fanlarining shakllanishiga olib keldi.

3.XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi. Fan tarmoqlarining rivojlanishi texnika taraqqiyotiga katta istiqbol ochib berdi. Bu davrda fanni ishlab chiqarishga, texnikaga yaqinlashishi texnika fanini, uning predmeti va vazifasini vujudga keltirdi.

Shunday qilib, moddiy buyumlar ishlab chiqarilishida doimo mehnat quollarining yangilarini yaratish va ishlab turganlarini takomillashtirish, hom ashyo, materiallar va energiyaning yangi turlarini yaratish hamda yanada progressivroq texnologiyaga o'tish ishlab chiqarishni intensivlashga olib keladi. Hozirgi vaqtda fan taraqqiyotini texnika taraqqiyotisiz yoki aksincha tasavvur qilish qiyin.

4. Energetik texnika rivojlanishining mamlakat iqtisodiyotiga ta'siri.

Xozirgi zamon energetik tizimlari inson faoliyatining barcha hususiyatlari bilan chambarchas bog'likdir. Ular barcha folk hujaligi sohasiga (sanoat transport kishlok hujaligiga), sotsial sharoitlariga biosfera holatiga katta ta'sir kursatadi. Energetik tizimni boshkarish davrida, loyihalashtirishda, ilmiy tadbirkor ishlarini olib borishda, bu tizimning folk hujaligi tizimi va biosfera bilan bog'ligini etiborga olish zarurdir. Bir kancha rivojlanayotgan mamlakatlarda ekologiyaning

energetik tizimlarning ishlash sharoitiga ta`sir kursatayotganligi, masalan: Organik yokilgi bilan ishlayotgan IESlarning kuvvatini tula ishlatmaslik atmosferaning haddan ziyod ifloslanganligi uchun IES larning tuhtab kolishi holati yuz bermokda. Iktisodiy va texnik jihatdan aynan shu IESlarni tulik kuvvatini sarflash zarurdir. Xozirgi zamon energetik tizimlari ishini baholashda ba`zi bir sharoitlar bilan ham hisoblashishga tugri keladi, chunki bu tizimlar juda katta maydonni egallaydi va shu tizim kurilgan davlat yoki davlatlardagi jamiyatning normal hayot kechirishiga ham ta`sir etadi. Shuning uchun tizimlarning ishlashi ishonchliligini mustahkamlash choralarini kurish, shikastlanish holatining oldini olish juda zarur, chunki bu nohush holatlar sotsial va moddiy jihatdan juda katta zarar keltiradi.

Energetikaning ishonchliligi oshishi uning tarakkiyotiga boglikdir. Energetika bir necha fundamental ilmlar bilan chambarchas boglikdir: fundamental, hakikiy va texnik ilmlar. Bundan tashkari energetika tarakkiyoti: kibernetika, fizika, himiya, matematikalar kabi fanlarining rivojlanishiga ta`sir etadi. Barcha ilmlar kabi energetika ham hamma vakt rivojlanib tarakkiy etadi, asta- sekin oldin kashf etilgan kashfiyotlar insonni koniktirmay koladi va yana u izlanishga tushib yanada mukammal, moddiy tomonidan arzon va kulay texnik kurilmalarni kashf etadi. Lekin inson tomonidan yaratilayotgan har bir energiya ishlab chikaradigan kurilma atrof muhitga salbiy ta`sir etadi. Lekin shu salbiy ta`sirni kamaytirish ham shu inson kulidan keladi. Buning uchun atmosferaga tashlanadigan zaharli gazlar, kattik zarralar, daryo suvlarining issiklik bilan ifloslanishining oldini oluvchi yullarni izlash lozimdir.

5. Texnika tarakkiyotining kishlok hujaligiga ta`siri.

GESlar kurish uchun suv havzalarining kurilishi ekologiyaning buzilishiga olib keladi, suv bosimini oshiradi, flora va faunaga kattik ta`sir kiladi. Tugon urnatilgan daryolarda suv sathining pasayishi suvning ifloslanib, har hil bakteriyalarning rivojlanishiga, epidemiyalarga olib keladi.

Yer tuprogining shurlanib ekindorlikning pasayishiga olib keladi. Atmosferaga kumir yokilishi natijasida tashlanadigan zaharli gazning kup yoki kamligi kumirning sifatiga boglikdir. Bundan tashkari radioaktiv chikindilar masalasi ham katta e`tibor talab etadi. Avvallari konteynerlarga solinib bu chikindilar dengiz tubiga tashlanardi, lekin bu davlatlar tomonidan norozigarchilikga sabab buldi. Birinchi yadro reatorlari paydo bulganda AKSh davlati chikindilarni kora dengiz tubiga tashlashni taklif etdilar. Lekin boshka davlatlar maslahatlashib bu radioaktiv chikindilarni mahsus konteynerlarga joylashtirilib tsementlab yer ostida suyuklik hoida saklashga karor kilindi, chunki bunda ikki maksad bor: 1. Chikindilarni yahshi muhofaza kilinadi, 2. Ularning hajmi kamayadi.

Atom energetikasi rivojlanish bilan birga ularning atrof muhitga ta`siri

hamm usadi chunki ish muddati tugagan AES larni parchalab havfsiz joyga kumish masalasi turadi. Xar 35-40 yilda AES larning ishlash muddati tugaydi.

Geotermal energiya, kuyosh energiyasi, shamol va okimlar energiyasidan foydalanib ishlaydigan elektr stantsiyalar atrof muhitni deyarli ifloslantirmaydi. Demak barcha elektr stantsiyalar ichida fakat IES lar organik yokilgida ishlagani sababli atmosferani eng kup ifloslantiradi.

Atmosferaning ifloslantirilishini kamaytirishning yana bir yuli bu elektr iste`molini kamaytirishdir. Elektr energiya iste`molining kamayishi IES yokilgining kamrok yekilishiga, GES lardan suv havzalarining kamrok ifloslanishiga, moddiy harakatlariga ikki barobar kamayishiga olib keladi. Mana shunday aktual masalalarni hal etish biridir.

2. Keys uchun savollar va topshiriqlar.

1. Fanning asosiy vazifalari nimalardan iborat?
2. Energetikaning texnika taraqqiyotidagi o`rnini tushintiring.
3. Energetik texnika taraqqiyotining ijobiy tomonlari nima?
4. Energetika qaysi fanlar bilan bog`liq?
5. Texnika taraqqiyoti qishloq hujaligiga qanday ta`sir ko`rsatadi?

3. Keys manbasi

Axborotlardan foydalanish manbai;

1. www.gov.uz- O`zbekiston Respublikasi xukumat portali.
 2. www.lex.uz- O`zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari ma`lumotlari milliy bazasi.
 3. www.ziyonet.uz - milliy o`quv materiallarining qidiruv sayti.
 4. www.energystrategy.ru-energetika mutaxasisligi materiallarining qidiruv sayti.
 5. www.uzenergy.uzpak.uz-energetika mutaxasisligi materiallarining qidiruv sayti.
 6. www.energosoюз.spb.ru - energetika mutaxasisligi materiallarining qidiruv sayti.
1. T.U. Atamirzayev «Elektr qurilmalarini yig`ish va ulardan foydalanish» O`quv qo`llanma. NammQI, Namangan. 2023 y.
 2. Jold Bird. “Electrical and Electronic Principlesend Technology”. Published bu Elsevier.Ltd 2014.
 3. N. Usmonxo`jaev, V. Yoqubov, A. Qodirov, M. Soatov “Elektr ta`minoti”. Toshkent. “Fan va texnologiya”, 2007.
 4. Karimov A.S. va boshq. “Elektrotexnika va elektronika asoslari” Darslik. Toshkent, “O`qituvchi”, nashriyoti, 1995.-448 b.

5. S.K. Kamolov. T.K. Jabborov. “Sanoat korxonalarining elektr ta`minoti”. Farg‘ona, 2002.
6. Imomnazarov A.I. “Sanoat korxonalari elektr jixozlari”. Toshkent. Sharq, 2005.
7. Кназявский В.А. Элктроснабжения промышленных предприятий. Москва. Вьш. Школа, 2001.

MUAMMO: Elektr energiyasidan tejamli foydalanishdagi yuzaga keladigan kamchiliklarni bartaraf etish , energiya tejamkor lampalardan foydalanishni keng yo'lga qo'yish

Ushbu muammoni hal etish bo'yicha vazifalar:

- O'zbekistonda Elektr energiyasidan foydalanish holatini taxlil qilish;
- O'zbekistonda elektr energiyasidan oqilona foydalanishni oshirishda davlat siyosatining o'rnini ko'rib chiqish;
- elektr energiyasidan oqilona foydalanishni yo'nalishlarini belgilash;
- Elektr energiya sohasiga talab va taklif o'rtasidagi farqni qisqartirish hamda muvozanat nuqtaga yaqinlashib borish bo'yicha iqtisodiy asoslangan tavsiyalar ilgari surish;
- mazkur muammolar yechimi yuzasidan aniq xulosa va takliflar ishlab chiqish.

II. Talaba uchun uslubiy qo'llanma. Keys bilan mustaqil ishlash uchun yo'riqnoma

Ish bosqichlari	Maslaxat va tavsiyalar
1. Keys bilan tanishuv.	Avval keys bilan tanishing. Keysni o'qishingiz bilan darhol kuzatilayotgan xolatni tahlil etishga shoshilmang.
2. Tavsiya etilayotgan holat bilan tanishuv.	Berilgan axborotni yana bir karra diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muxim sanalgan abzatlarni ajratib oling. O'rganilayotgan xolatga ta'sir etayotgan omillarni sanab (o'rganib)-o'rganilayotgan xolat bo'yicha sub'ektlarga aniqlik kiriting. O'rganilayotgan xolatni tasvirlab berishga xarakat qiling. O'rganilayotgan xolatingizni qaysi biri asosiy va qaysi biri 2-darajali o'rganishini aniqlang. Tavsiya etilgan axborotlarni o'rganishda xolatni ichiga “sho'ng'ib ketmang”, asosiy jixatlarini ajratib ko'sating.
3. Asosiy va qo'shimcha muammolarni	Asosiy muammo nimalardan iborat? Ushbu holat bo'yicha yana qanday muammolarni ajratib ko'rsata olasiz.

aniqlash, shakllantirish va asoslash.	Asosiy muammoni va muammolarni shallantiring. O'z qaroringizni asoslab bering. *O'rganilayotgan holatni tor doirada qisqa kelajak uchun o'rganmang: bunda o'rganilayotgan holat asoslab berilmay qoladi yoki umuman yo'qolib qolishi mumkin.
4. Holatni taxlili.	Savollarga javob qaytarish o'rganilayotgan holatni taxlil etishga yordam beradi. Aniqlik kiriting, o'rganilayotgan muommo hozirda qay darajada. Savollarga javob qaytaring. Hozir taxlil etilayotgan sharoitda shu masalani yechimi bormi?
5. Muammoni asoslash uslublarini va yechish vositalarini tanlash.	Axborot xati tayyorlashda ushbu holatda muammoni yechishni mumkin bo'lgan usullarini va muammoni yechish vositalarini aniqlashga harakat qiling. Muammoni yechish jarayonida vujudga keladigan yoki vujudga kelishi mumkin bo'lgan qiyinchiliklarni ko'rsating (huquqiy, ma'naviy, yetuk). *Muammoli holatni yechish jarayonida nazariy bilim va amaliy bilishdan foydalanish lozim.

Keysni guruhlarda ishlash bo'yicha yo'riqnoma

Ish bosqichlari	Maslaxat va tavsiyalar
Holat va muammolarni taqdim etishni kelishish.	Guruh a'zolari o'rtasida o'rganilayotgan muammo, muammocha holatlarini tahlil etib, o'rganib keling.
Axborot xatidagi taqdim etilgan variantlarni taxlil etish va baholash.	Axborot xatidagi mumkin bo'lgan variantni muhokama qiling va baholang.
Axborot xatidagi eng muvofiq yechimini ishlab chiqish va ishlatish uchun dastur.	Muammoni eng muvofiq variantini ishlab chiqish va uni ishlatish bo'yicha dastur: 1. Tanlab olingan muammoni asoslab uni yechish usuli va vositasini aniq va ravon tasvirlang. 2. Muammoni yechimini dastlabki qadamlarini asoslang.
Prezentatsiyaga tayyorgarlik.	Ish natijalarni guruh a'zolari tomonidan og'zaki prezentatsiya ko'rinishida ifodalash.

	<p>Guruh ishi natijalarini kim tomonidan tavsiflab berilishini taxlil etib savol yechimini toping: muammomni yechish jarayonida quyilgan vazifaga asoslangan holda guruh lideri va boshqa a'zolari o'rtasida taqsimlang (asosiy va ikkilamchi javob beruvchilar ko'rinishida). Prezentatsiya qiladigan ma'lumotlarni plakatlar, slaydlar yoki mul'timediya ko'rinishida tayyorlang.</p>
--	--

Keys bo'yicha yozma ishni baholash mezonlari va ko'rsatkichi

Baholash ko'rsatkichlari	Faoliyat mazmuni	Baholash mezonlari, ball
1. Asosiy muammoni va muammochani to'g'ri aniqlash, shakllantirish va asoslash.	1. Asosiy muammo va muammochani shakllantirish. 2. Mintaqalardagi holatni tahlil etish.	Maks: 6.0
2. Axborot xatini alohida paragraflarini tayyorlash va yozish.	1. Axborot xatini 1-2 paragraflarini tayyorlash va yozish. 2. Axborot xatini 3-4 paragraflarini tayyorlash va yozish. 3. Axborot xatini 5 paragraflarini tayyorlash va yozish.	Maks: 2.0 Maks: 2.0 Maks: 1.5 Jami: 5.5
3. Aholini elektr energiyasi bilan ta'minlash to'g'risidagi axborot xatini oxirgi variantini tayyorlash.	1. Aholini elektr energiyasi bilan ta'minlash va uni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish. 2. Axborot xatini to'ldirish va jamlash.	Maks:2.0 Maks: 2.5 Ja'mi: 4.5
4. Qo'yilgan nazorat savollariga to'g'ri va aniq javoblar uchun	1. 1-2 savollarga javoblar. 2. 3-4 savollarga javoblar. 3. 5-6 savollarga javoblar.	Maks: 1.0 Maks: 1.0 Maks: .2.0
Jami :		Maks: 20

III. Keysolog tomonidan keltirilgan keys yechimi

Strategik maqsad: Respublikada aholini elektr energiyasi bilan ta'minlash, tahlil etish. Axborot xati tayyorlash. Unda ushbu holatlar bo'yicha takliflar beriladi.

Strategik vazifalar:

- Respublikada elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojlarni to'la o'rganish;
- Ularni yuklamalar grafigi bo'yicha taqsimlashni o'rganish;
- aholini sonini o'rganish;
- respublikada elektr energiyasiga bo'lgan muammolarini o'rganish;
- aholidan olingan ma'lumotlar bo'yicha mujassam bo'lgan ma'lumotlarni taqqoslash

Strategik vazifalarni yechimi:

- Respublikadagi aholi ehtiyojlarini o'rganish;
- respublikada demografik vaziyatni barqarorlashtirish;
- energiya resurslaridan oqilona foydalanishni yo'lga qo'yish, buning uchun kichik biznes va hususi tadbirkorlikni yanada rivojlantirish;

KEYSLAR



Vaziyatli masalalar!

1. Iste'molchi-abonent A.Karimov tuman elektr tarmoqlari (TET) korxonasiga rasmiy xat bilan murojat qildi. Xatda, A.Karimovning qo'shnisi tadbirkor B.Safarov o'zining korxonasida hududida armatura ishlab chiqaruvchi tsex quriganligi va shu tsex ishga tushirgan paytida yaqin atrofdagi xonadonlarda elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari yomonlashib ketishi va shu sababdan uy maishiy texnikalari tez-tez buzilishi va tadbirkor B.Safarov podstantsiyadan alohida liniya orqali elektr iste'molini olishligi yozilgandi. Ushbu holat yuzasidan TET korxonasi ma'muriyati A.Karimov xatiga javoban qanday amaliy javob ko'rishi kerak?



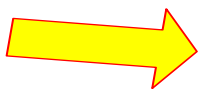
Ushbu masalani TET rahbari sifatida hal qiling!

2. "Elektr ta'minoti" kafedrasida mavjud laboratoriya stendlari fakul'tetni ta'mirlash jarayonida buzilgan. Kafedra mudiri fan o'qituvchisiga "Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti" faniga doir laboratoriya stendini tuzatish kerakligini, lekin moliyaviy tomondan yordam berilmasligi aytili.



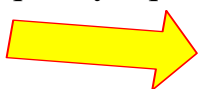
Ushbu masalani fan o'qituvchisi sifatida hal qiling!

3. Sanoat korxonasidagi elektr yoy pechining elektr sxemasidagi reaktor ishdan chiqqanligi sababli yoy pechini to'g'ridan to'g'ri tarmoqqa ulash haqida korxonada direktori qaror qabul qildi. Lekin korxonada bosh energetigi ushbu qaror noto'g'riligi kichik quvvatda reaktorsiz ishlash mumkinligi, lekin katta quvvatda ishlatib bo'lmasligini aytdi va qurilmalar ishdan chiqishi mumkinligi haqida ogohlantirildi. SHunga qaramay direktor uni tanlamadi va yoy pechini reaktorsiz qo'shishga qaror qabul qildi. Ushbu qaror qanchalik to'g'ri.



Ushbu masalani texnik tomondan hal qiling!

4. Tuman elektr podstantsiyasi sxemasidagi "remontnaya peremichka" tizimi ishdan chiqqan taqdirda, podstantsiya muntazam (avariya holatda ham) ishlatilsa qanday oqibatlarga olib keladi.



Ushbu holatda soha mutaxassisi sifatida masalani to'g'ri tahlil qiling!

VI. TEST

1. 1926 yilda ishga tushgan Bo'zsuv GES ning quvvati necha ming kVt ga teng bo'lgan
A) 2 ming kVt;
V) 1800 ming kVt ; o'
S) 4 ming kVt;
D) 600ming kVt;
E) 10 ming kVt;
2. 1940 yilda O'zbekistondagi elektr stantsiyalarining o'rnatilgan quvvati necha kVt ga teng bo'lgan.
A) 200,0 ming kVt ga;
V) 135,5 ming kVt ga;
S) 170,5 ming kVt ga;
D) 180,6 ming kVt ga;
E) 165,5 ming kVt ga;
3. 2002 yilga kelib Namangan viloyatining iste'mol qilingan energiya miqdori necha mld .kVt. soatdan ortib ketdi.
A) 1,5 mld kVt soat;
V) 1,8 mld kVt soat;
S) 3,0 mld kVt soat;
D) 2,7 mld kVt soat;
E) 2,0 mld kVt soat.
4. Qaysi yili "O'zbekiston energetikasi va elektrlashtirish" vazirligi tashkil topgan
A) 1957 yil 3 martda
V) 1976 yil 21 fevralda
S) 1945 yil 9 mayda
D) 1960 yil 18 iyunda
E) 1962 yil 13 noyabrda
5. GTES - yoyilmasini ko'rsating
A) gidroelektrostantsiyalar;
V) gaz-turbinali elektr stantsiyalar;
S) issiqlik elektr markazlari;
D) kondensatsion elektr stantsiyalar;
E) magnitogidrodinamik elektr stantsiyalar;
6. IEM ning foydali ish koeffitsientlari necha % tashkil etadi.
A) 45-50%;
V) 60-90%;
S) 60-70% ;
D) 100-150%;
E) 150-200%.

7. GES larning f.i.k. ti necha % ni tashkil etadi.

- A) 55-60 %;
- V) 65-80 %;
- S) 85-90 % ;
- D) 95-100 %;
- E) 120-150 %.

8. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: Ikki va undan ortiq manbadan ta'minlanadigan elektr tarmog'i..... deb ataladi.

- A) ochiq zanjir;
- V) kontur;
- S) shu'lasimon elektr tarmog'i;
- D) berk zanjirli ;
- E) taqsimlovchi;

9. BGQES – yoyilmasini ko'rsating

- A) gaz–turbinali elektr stantsiyalar;
- V) issiqlik elektr markazlari;
- S) kondensatsion elektr stantsiyalar;
- D) bug'–gaz qurilmali elektr stantsiyalar ;
- E) gidroelektrostantsiyalar;

10. Farg'ona IEM qaysi shaxarda joylashgan

- A) Farg'ona;
- V) Quvasoy;
- S) Qirguli;
- D) Rishton;
- E) Marg'ilon.

11. Elektr ta'minoti ishonchligiga qo'yilgan talablarga ko'ra keltirilgan jumla qaysi toifaga tegishli: “Uncha muhim bo'lmagan, iste'molchilardir. Bunday iste'mollar uchun elektr ta'minotida to'xtalish bir sutkadan oshmasligi kerak.”

- A) Birinchi toifaga;
- V) Uchinchi toifaga;
- S) Ikkinchi toifaga ;
- D) To'rtinchi toifaga;
- E) To'g'ri javob yo'q

12. Muborak IEM nechanchi yillarda qurib ishga tushirilgan

- A) 1975-1980 yillar;
- V) 1980-1985 yillar;
- S) 1985-1988 yillar;
- D) 1990-1995 yillar;
- E) 1995-2000 yillar;

13. O'zbekiston energetika tizimidagi tarmoq transformatorlarining umumiy quvvati necha ming MVA dan ortiqroq.

- A) 36 ming MVA ;
- V) 42 ming MVA
- S) 23 ming MVA
- D) 45 ming MVA;
- E) 40 ming MVA;

14. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: operativ xodim deyiladi.

- A) Sanoat korxonasida elektr ustanovkaga smena bo'yicha xizmat ko'rsatuvchi;
- V) Remont qiluvchi xodim ;
- S) Bir necha podstantsiyalar yoki elektr uskunalarga xizmat ko'rsatuvchi, navbatchi mashinada yuruvchi xodim
- D) Xavfsizlik texnikasi qoidalarini, instruktsiyalarni o'zlashtirib olmagan xodim
- E) Barcha javoblar to'g'ri

15. Elektr uskunalarda ishlovchi xodimlar uchun nechta malaka gruppasi belgilangan.

- A) beshta
- V) o'nta
- S) ikkita
- D) oltita
- E) to'rtta

16. O'zbekistondagi uzatish liniyalari uzunligi necha kilometr.

- A) 350000 km;
- V) 228000 km;
- S) 110000 km;
- D) 250000 km;
- E) 180000 km.

17. Yu.H.R.T - yoyilmasini ko'rsating

- A) ta'minlash markazi
- V) yuklangan xolda rostlanuvchi transformator
- S) taqsimlovchi punktlar
- D) ochiq taqsimlovchi qurilma
- E) yopiq taqsimlovchi qurilma

18. Sirdaryo GRES ning o'rnatilgan quvvati necha mVt ga teng

- A) 3200 mVt; V) 450 mVt; S) 3000 mVt; D) 3100 mVt;
- E) 600 mVt;

19. Elektr quvvat qanday o'lchov asbobi bilan o'lchanadi.

- A) Ommetr;

- V) Vattmetr;
- S) Voltmetr;
- D) Ampermetr;
- E) Xamma javob to'g'ri.

20. Nechanchi yildan buyon elektr tarmoqlarining yuqori kuchlanishli qismida yuqori chastotali aloqa qo'llanib kelinyapti.

- A) 1976 yildan;
- V) 1914 yildan;
- S) 2004 yildan ;
- D) 1930 yildan;
- E) 1975 yildan;

21. Elektrostantsiyaning kaysi turida uranning parchalanishidan foydalaniladi.

- A) GES;
- V) AES;
- S) TES;
- D) MGD;
- E) KES.

22. Vazirlar Maxkamasida 2009 yil 22 avgustda qaysi qaror qabul qilingan

- A) 234 - sonli qaroriga
- V) 245 - sonli qaroriga
- S) 222- sonli qaroriga
- D) 254- sonli qaroriga
- E) 231- sonli qaroriga

23. Elektr toki bilan shikastlanishning oldini olish uchun qayday ximoya vositalari ishlatiladi:

- A) Izolyatsiya qilingan taglik, gilam, kalish, qo'lqop, shtangalar, ombirlar, neon, lampochkali nay, kontrol lampochkalar;
- V) Shisha, plastmassa va elektr o'tkazmaydigan materiallar;
- S) Rubilniklar, qayta ulagichlar, paketli uzgichlar, ajratgichlar;
- D) Avtomatlar, vo'klyuchatellar, peredoxranitellar;
- E) Hamma javoblar tugri.

24. Sanoat va xalq xo'jaligining elektr ta'minotida elektrotexnika qurilmalarini vazifasiga ko'ra necha asosiy guruxga bo'lish mumkin.

- A) To'rtta boshqarish, yurgizish, taklash, xisoblash apparatlar;
- V) Ikkita kommutatsiyalovchi, ximoyalovchi apparatlar;
- S) Ikkita suriluvchi, eruvchi apparatlar;
- D) Bitta ajratuvchi apparatlar;
- E) Hamma javoblar tugri.

25. Kuchlanish 800, 500, 220, 110 kV va 35 kV elektr tarmoqlarini tezkor va texnologik xizmatini qaysi dispetcher xizmati bajaradi.

- A) TDX bajaradi ;
- V) DTBVX bajaradi;
- S) VDX bajaradi;
- D) TXB bajaradi
- E) BBDB bajaradi.

26. Elektr ta`minoti ishonchligiga qo`yilgan talablarga ko`ra keltirilgan jumla qaysi toifaga tegishli: “Elektr energiyani ogoxlantirmasdan birdaniga uzib qo`yilgan xolda baxtsiz xodisa yuz berishi, ishlab chiqarayotgan maxsuloti yaroqsiz bo`lib chiqishi mumkin bo`lgan iste`molchilardir.Lekin, bu xolda podstantsiyada ikkita transformator olinishi va ular aloxida liniyalardan ta`minlanishi kerak.”

- A) Uchinchi toifaga;
- V) Birinchi toifaga;
- S) Ikkinchi toifaga ;
- D) To`rttinchi toifaga;
- E) To`g`ri javob yo`q.

27. Elektr va magnit xodisalari orasida bog`lanish borligini kim tomonidan va nechanchi yilda aniqlandi?

- A) 1831 yilda ingliz fizigi M.Faradey;
- V) 1873 yilda ingliz fizigi J.Maksvell;
- S) 1819 yilda daniyalik fizik G.Erstet;
- D) 1855 yilda niderland fizigi X.Lorents;
- E) 1833 yilda M.Eduard.

28. Dispetcher xizmatini tezkor xabar bilan ta`minlash qaysi tizimning asosiy vazifasidir.

- A) TU va TA;
- V) TA va TB;
- S) EUY va EXM;
- D) XDP va TA;
- E) EUY va TB .

29. KES ning foydali ish koeffitsientlari necha % ni tashkil etadi

- A) 19-25% ;
- V) 64-75% ;
- S) 90-100% ;
- D) 32–40% ;
- E) 38-55% ;

30. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring:

.....–bu uzoq yillar mobaynida moddiy buyumlar ishlab chiqarish jarayonida yaratilgan va yaratilayotgan mexnat qurolari hamda ishlab chiqarish vositalari yig`indisidir.

- A) fan;
- V) koinot;
- S) texnika;
- D) material;
- E) kibirnetika.

31. Uzatish liniyasidan yergacha masofa qancha bo'lishi kerak.
A) 4 metr; V) 6 metr; S) 8 metr; D) 10 metr; E) 12 metr.

32. Qaysi yilda D.I.Mendeleev tomonidan ximiyaviy elementlar davriy sistemasi kabi yangi gipoteza va nazariyalar yaratilgan.
A) 1940 yilda;
V) 1869 yilda;
S) 1935 yilda;
D) 1950 yilda;
E) 1867 yilda;

33. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring:-----
-----izolyatsiyasi elektr ustanovkalarining ish kuchlanishiga ishonchli chiday oladigan va ular yordamida kuchlanish ostida bo'lgan tok o'tkazuvchi qismlarga tegishi mumkin bo'lgan himoyalash vositalari nima deb aytiladi
A) Yordamchi ximoya vositalari;
V)Asosiy ximoya vositalar;
S) Qo'shimcha ximoya vositalari;
D) Zarur ximoya vositalari;
E) Masofali ximoya vositalari.

34. «O'zbekenergo» Davlat Aktsionerlik Kompaniyasi ochiq turdagi aktsionerlik jamiyati bo'lib qaysi yildan boshlab faoliyat yuritmoqda.
A) 1951 yildan;
V) 2001yildan;
S) 2004 yildan;
D) 1952 yildan;
E) 2000 yildan;

35. Ushbu keltirilgan jumla texnika taraqqiyotining qaysi bosqichiga tegishli: “XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi”
A) 2 bosqichiga; V)4 bosqichiga; S)3 bosqichiga; D)1 bosqichiga; E) 5 bosqichiga.

36. AES xavfsizligini ta'minlashda uni aholi joylaridan necha km uzoqlikda joylashtirish zarur.
A) 180-200 km; V)200-245 km; S)175-300 km; D) 185-900 km;
E)183-400 km;

37. Davlat andozalari (GOST) bo'yicha 3 fazali o'zgaruvchan tokning standart eng katta ishchi kuchlanish (kV) ko'rsating
A) 220, 380, 660 V

- V) 3; 6; 10; 20; 35; 110; 330 V;
- S) 3.6; 7.2; 12; 24; 40.5; 126; 383; 500; 750;
- D) 126; 383; 500; 750;
- E) 220, 380, 660, 3.6; 7.2; 12; 24; 40.5;

38. Respublikamiz viloyatlariga yetkazib berilayotgan elektr energiyasini 97 % qaysi elektr stantsiyalariga to'g'ri keladi.

- A) Atom elektr stantsiyalariga;
- V) Kondensatsion elektr stantsiyalariga;
- S) Issiqlik elektr stantsiya va GRES larga;
- D) Hidro elektr stantsiyalarga;
- E) Bio elektr stantsiyalarga.

39. Qo'yidagi tenglama: $E=mc^2$ qaysi mashhur olim tenglamasiga tegishli

- A) Gustaf Kirxgofga;
- V) Albert Eynshteynninga;
- S) Mixail Vasilevich Lomonosovga;
- D) Paskal Blezga;
- E) Georg Omgga.

40. 2002 yilga kelib Namangan viloyatining iste'mol qilingan energiya miqdori necha mld kVt soatdan ortib ketdi.

- A) 1,5 mld kVt soat;
- V) 1,8 mld kVt soat;
- S) 3,0 mld kVt soat;
- D) 2,7 mld kVt soat;
- E) 2,0 mld kVt soat.

41. O'zbekistonda birinchi elektrostantsiya qachon qurilgan?

- A) 1917 yilda Farg'onada;
- V) 1926 yilda Toshkentda;
- S) 1920 yilda Qashqadaryoda;
- D) 1932 yilda Samarqanda;
- E) 1918 yilda Angrenda.

42. Respublikada elektr energiya uzatish liniyalari necha km. ni tashkil etadi

- A) 866 ming km;
- V) 737 ming km;
- S) 257ming km;
- D) 235 ming km;
- E) 203 ming km;

43. Respublikamiz viloyatlariga yetkazib berilayotgan elektr energiyani 97% qaysi elektr stantsiyalarga to'g'ri keladi.

- A) Atom elektr stantsiyalariga;

- V) Kondensatsion elektr stantsiyalariga;
- S) Issiqlik elektr stantsiya va GRES larga;
- D) Hidro elektr stantsiyalarga;
- E) Bio elektr stantsiyalarga.

44. Hidroelektrostantsiyalarning quvvati qanday parametrlarga asosan aniqlanadi.

- A) Suv sarfi va bosimi bilan aniqlanadi;
- V) Daryoning nishabi va suv miqdori bilan aniqlanadi;
- S) Suv zaxirasi bilan aniqlanadi;
- D) Faqat suv satxlarining bosimi bilan aniqlanadi;
- E) Hamma javoblar to'g'ri.

45. Standart tok chastotasi necha gerts.

- A) 60 Gts;
- V) 50 Gts;
- S) 30 Gts;
- D) 90 Gts;
- E) 120 Gts.

46. Elektr energiyasini bir xil kuchlanishda, o'zgarishsiz qabul va taqsimlanishga mo'ljallangan podstantsiyalar nima deb ataladi.

- A) podstantsiya (PS)
- V) taqsimlovchi uskunalari (TU),
- S) taqsimlovchi punktlar (TP)
- D) shu'lasimon elektr tarmog'i
- E) elektr uzatuvchi liniyalari (EUL)

47. Elektr kuchlanish qanday o'lchov asbobi bilan o'lchanadi.

- A) Elektr schetchik;
- V) Avometr;
- S) Megometr;
- D) Vol'tmetr;
- E) Ampermetr.

48. O'zbekistonda eng katta elektrostantsiya qaysi.

- A) Angren GRES;
- V) Tash GRES;
- S) Sirdaryo GRES;
- D) Navoiy GRES;
- E) Farxod GES.

49. Yangi Angren GRES qaysi shaxarda joylashgan

- A) Namangan;
- V) Nurobod.;
- S) Toshkent;

- D) Farg'ona;
- E) Taxiatosh;

50. 2005 yilda qaysi IES ning 800 MVt quvvatli bitta energobloki ishga tushirildi.

- A) Navoiy IES;
- V) Tolimarjon IES;
- S) Toshkent IES;
- D) Sirdaryo IES;
- E) Yangi Angren IES

51. Ingliz fizik va matematigi I.Nyu'ton qaysi yilda o'zining «Butun olam tortilish va mexanika qonunlari» yaratgan.

- A) 1675-1845 yillar;
- V) 1643-1727yillar;
- S) 1844-1756 yillar;
- D) 1934-1967 yillar;
- E) 1623-1745 yillar;

52. Namangan viloyat nimstantsiyalarining umumiy soni 2002 yilda nechta donadan oshib ketdi?

- A) 6000 donadan;
- V) 8000 donadan;
- S) 11000 donadan;
- D) 15000 donadan;
- E) 12000 donadan

53. O'zbekiston hududida necha % dan ko'proq elektr energiya issiqlik elektr stantsiyalarida ishlab chiqariladi.

- A) 80 % V) 85 % S) 90 % D) 45 %; E) 95%

54. AES ni xavfsizligini ta'minlashda birinchi navbatda uni aholi joylaridan necha km. uzoqlikda joylashtirish zarur.

- A) 120-140 km; V)180-200 km ; S) 250-300 km; D)370-400 km; E) 550-600 km;

55. Kuchlanish va tok kuchi birgalikda qanday elektr kattalikni bildiradi.

- A) Quvvatni;
- V) Qarshilikni;
- S) Chastotani;
- D) Quvvat koeffitsientini;
- E) Fazalar farqini.

56. Necha amperdan yuqori elektr toki inson xayoti uchun xavfli.

- A) 0,01 A; V) 0,001 A; S) 0,1 A; D) 0,0001 A; E) 1 A

57. Elektr ta'minoti ishonchligiga qo'yilgan talablarga ko'ra keltirilgan jumla qaysi

toifaga tegishli: “Elektr ta`minoti uzilganda ishlayotgan mexanizmlar to`xtab qolib, maxsulot ishlab chiqarishda katta zarar ko`ruvchi korxonalar kiradi. Bunda uzilish vaqti bir soatdan oshmasligi va shu vaqt ichida rezerv manba ishga tushirilishi kerak. “

- A) Birinchi toifaga;
- V) To`rtinchi toifaga;
- S) Ikkinchi toifaga ;
- D) Uchinchi toifaga;
- E) To`g`ri javob yo`q.

58. Dispetcher xizmatini tezkor xabar bilan ta`minlash qaysi tizimning asosiy vazifasidir.

- A) TU va TA;
- V)TA va TB;
- S) EUY va EXM;
- D)XDP va TA;
- E) EUY va TB .

59. Elektr ta`minoti ishonchligiga qo`yilgan talablarga ko`ra keltirilgan jumla qaysi toifaga tegishli: “Uncha muhim bo`lmagan, iste`molchilardir. Bunday iste`mollar uchun elektr ta`minotida to`xtalish bir sutkadan oshmasligi kerak.”

- A) Birinchi toifaga;
- V) Uchinchi toifaga;
- S) Ikkinchi toifaga ;
- D) To`rtinchi toifaga;
- E) To`g`ri javob yo`q.

60. Elektr stantsiyadagi generatorlar minutiga necha marta aylanadi.

- A) 500 marta; V) 200 marta; S) 1000 marta; D) 300 marta; E) 600 marta.

61. Fanning asosiy vazifalari nimalardan iborat

- A) Energetik qurilmalarni konstruktiv bajarilishi, hozirgi zamondagi holati va energetikani rivojlanish istiqbollari bilan tanishtirish.
- V) Elektr tarmoqlari va sistemalarini ishonchliligini elektr energiyaning sifatini oshirish usullarini o`rgatish;
- S) Elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish va iste`mol qilish jarayonida yuz beruvchi hodisalar bilan tanishtirish.
- E) Hamma javoblar to`g`ri

62. Necha vol`tdan yuqori elektr kuchlanish inson xayoti uchun xavfli.

- A) 15 V dan; V) 21 V dan; S) 36 V dan; D) 44 V dan; E) 50 V dan.

63. Elektr ta`minoti ishonchligiga qo`yilgan talablarga ko`ra keltirilgan jumla qaysi

toifaga tegishli: “Uncha muhim bo’lmagan, iste`molchilardir. Bunday iste`mollar uchun elektr ta`minotida to`xtalish bir sutkadan oshmasligi kerak.”

- A) Birinchi toifaga;
- V) Uchinchi toifaga;
- S) Ikkinchi toifaga ;
- D) To`rttinchi toifaga;
- E) To`g`ri javob yo`q.

64. Toshkent GRES ning turbogeneratorlar soni nechta?

- A) 19 ta;
- V) 12 ta;
- S) 61 ta;
- D) 38ta;
- E) 42ta;

65. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: Ikki va undan ortiq manbadan ta`minlanadigan elektr tarmog`i deb ataladi.

- A) Ochiq zanjir;
- V) kontur;
- S) shu`lasimon elektr tarmog`i;
- D) berk zanjirli ;
- E) taqsimlovchi;

66. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: elektr energiyani uzoq masofalarga uzatishda o`zgarmas tokdan foydalanish qator qulayliklar yaratadi.

- A) Katta quvvatda, chegaralanmagan masofada;
- V) Katta sig`imda, xavo liniyasida;
- S) Katta toklarda, kabel liniyalarda.
- D) O`zgarmas quvvatlarda;
- E) O`zgarmas kuchlanishlarda.

67. O`zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi nechanchi yilda tashkil etilgan .

- A) 1956 yil 5 mayda
- V) 1940 yil 25 sentyabrda
- C) 1943 yil 4 noyabrda
- D) 1985 yil 6 oktyabrda
- E) 1990 yil 28 dekabrda

68. Elektrotexnikaning dunyoga kelishiga nima sabab bo`ldi?

- A) Elektr oqim;
- V) EYuK;
- S) Ximiyaviy elektr manba;
- D) Magnit maydon manbai;
- E) Magnit oqim.

69. Xo`jakent GES i qaysi suv manbai qurilgan

- A) Sirdaryoga ;
- V) Gazalkent daryosiga;

- S) Chirchiq daryosiga;
- D) Norin daryosiga;
- E) Amudaryoga;

70. Navoiy GRES qaysi shaxarda joylashgan

- A) Farg'ona;
- V) Toshkent;
- S) Navoiy ;
- D) Namangan;
- E) Nurobod.

71. Birinchi elektrostantsiyani qachon va kim qurgan?

- A) Arestotel eramizdan avvalgi asr 384 yil;
- V) Arximed eramizdan avvalgi asr 2807 yilda;
- S) Edison Tomas 1882 yilda;
- D) Ersted Xans 1777 yilda;
- E) Tsel si Andres 1701 yilda.

72. Talimarjon GRES ning o'rnatilgan quvvati necha mVt

- A) 5400 mVt; V) 3200 mVt; S) 1200 mVt; D) 800 mVt; E) 1250 mVt

73. BBDB- so'zining yoyilmasini toping

- A) Bosh birlashgan dispetcher boshqaruvi
- V) Xududiy dispetcher boshqaruvi
- S) Tuman dispetcher punktlarini
- D) Ta'mirlash uchastkalari
- E) Tezkor xarakatli brigada

74. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: gidrostantsiyalarning asosiy agregatlari...

- A) Hidroturbinadir;
- V) Elektrogeneratoridir;
- S) Hidroturbina va elektrogeneratoridir;
- D) Sinxron dvigateldir;
- E) Xamma javoblar to'g'ri.

75. Tokning birdaniga xavf tug'diradigan darajada oshib ketishiga sabab nima.

- A) Simlar tasodifan bir-biriga tekkanda (qisqa tutashuvda);
- V) Elektr asboblarda ko'p tok iste'mol qilganda;
- S) Tok normadan oshib ketganda;
- D) Elektr uzatish liniyalarida avariya bo'lganda;
- E) Uzatish liniyalarida quvvat ortganda.

76. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: taqsimlovchi qurilmaning shinalarda avariya ro'y bersa nima bo'ladi.

- A) Barcha mexanizmlarga elektr energiya kelishi to'xtaydi;
- V) Buning xech bir xavfi yuq;
- S) Elektr energiya kelishi to'xtamaydi;
- D) Avariya sektsiyalardan faqat bittasini ishdan chiqaradi.
- E) Xamma javoblar to'g'ri.

77. Elektrotexnik materiallarni elektrik xossalariga ko'ra necha turga ajratish mumkin

- A) o'tkazgich, dielektrik va magnit materiallarga;
- V) ferromagnit, dielektrik va yarim o'tkazgichlarga;
- S) segnotoelektrik va dielektriklarga;
- D) o'tkazgich, dielektrik va yarim o'tkazgichlarga;
- E) Javoblar orasida to'g'risi yo'q.;

78. 1000 V dan yuqori kuchlanishli xavo liniyalari uchun qanday simlar ishlatilishi mumkin.

- A) 35 mm² dan kichik bo'lmagan alyuminiy simlar;
- V) 75 mm² dan kam bo'lmagan po'lat alyuminiy simlar;
- S) 35 mm² dan kichik bo'lmagan alyuminiy va 25 mm² dan kam bo'lmagan po'lat alyuminiy simlar;
- D) 10 mm² dan katta po'lat alyuminiy simlar;
- E) 6 mm² li mis simlar.

79. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: bosh pasaytiruvchi podstantsiyalar (BPP) sanoat korxonalarini yaqiniga quriladi va ... quvvatga ega bo'ladi.

- A) 6, 10, 35 kV;
- V) 110, 220, 500 kV;
- S) 180, 320, 750 va 1000 kVA;
- D) 3200, 5600, 7500 va 10000 kVA;
- E) 6, 10, 35, 110, 220, 500 kV;

80. Gazalkent GES i nechanchi yillarda qurilgan

- A) 1976-1995 yillar;
- V) 1945-1976 yillar;
- S) 2000-2003 yillar;
- D) 1980-1991 yillar;
- E) 1987-1990 yillar;

81. Birinchi bug' turbinasi uch fazali elektr generatorni aylantirish uchun Elberfeld stantsiyasida nechanchi yilda o'rnatilgan.

- A) 1899 yilda;
- V) 1877 yilda;
- S) 1755 yilda;
- D) 1999 yilda;
- E) 1900 yilda;

82. Kuchlanish 800, 500, 220, 110 kV va 35 kV elektr tarmoqlarini tezkor va

texnologik xizmatini qaysi dispatcher xizmati bajaradi.

- A) TDX bajaradi ;
- V) DTBVX bajaradi;
- S) VDX bajaradi;
- D) TXB bajaradi
- E) BBDB bajaradi.

83. Farxod GES ning o'rnatilgan quvvati necha mVt

- A) 120 mVt ;
- V) 800 mVt;
- S) 126 mVt ;
- D) 200 mVt ;
- E) 1000 mVt;

84. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: -bu elektr stantsiyalarini, uzatish liniyalari, umumiy yuklamalar uchun ishlovchi podstantsiyalar va kelishilgan tartibda ishlovchi issiqlik tarmoqlarning birlashmasidir.

- A) taqsimlovchi uskunalalar
- V) podstantsiya ;
- S) energetika tizimi ;
- D) taqsimlovchi punktlar ;
- E) elektr tarmog'

85. 1954 yilda Moskva yaqinidagi Obninsk shahrida qanday elektrostantsiya qurilgan.

- A) KES;
- V) GES;
- S) TES;
- D) AES;
- E) IES.

86. Chorvoq GES i nechanchi yillarda qurilgan

- A) 1945-1960 yillar;
- V) 1970-1978 yillar;
- S) 1970-1972 yillar;
- D) 1980-1987 yillar;
- E) 1990-2000 yillar;

87. Elektr va magnit xodisalari orasida bog'lanish borligini kim tomonidan va nechanchi yilda aniqlandi?

- A) 1831 yilda ingliz fizigi M.Faradey;
- V) 1873 yilda ingliz fizigi J.Maksvell;
- S) 1819 yilda daniyalik fizik G.Erstet;
- D) 1855 yilda niderland fizigi X.Lorents;
- E) 1833 yilda M.Eduard.

88. Toshkent issiqlik elektr markazining o'rnatilgan quvvati necha MVt teng.

- A) 59 MVt;
- V) 65 MVt;
- S) 30 MVt;
- D) 80 MVt;
- E) 99 MVt;

89. Elektr energiya ishlab chiqarish noan'anaviy manba turlarini ko'rsating:

- A) Quyosh energiyasi;
- V) Shamol energiyasi;
- S) Giotermal suvlar energiyasi;
- D) Biogaz energiyasi;
- E) Xamma javoblar to'g'ri.

90. Toshkent IEM nechanchi yillarda qurilgan

- A) 1870-1890 yilda;
- V) 1884-1940 yilda;
- S) 1907-1920 yilda;
- D) 1939-1959 yilda;
- E) 1990-2000 yilda.

91. Muborak issiqlik elektr markazi nechanchi yillarda qurib ishga tushirilgan

- A) 1978-1980 yillar;
- V) 1985-1992 yillar;
- S) 1985-1988 yillar;
- D) 1987-1990 yillar;
- E) 1990-2000 yillar;

92. Toshkent issiqlik elektr markazining o'rnatilgan quvvati necha MVt teng.

- A) 59 MVt;
- V) 65 MVt;
- S) 30 MVt;
- D) 80 MVt;
- E) 99 MVt;

93. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: Kattaroq masofalarga xizmat qiluvchi 775 kV va undan yuqori kuchlanishli..... kiradi.

- A) mahalliy elektr tarmoqlari;
- V) tizimlararo elektr tarmoqlari.
- S) sanoat elektr tarmoqlari.
- D) rayon elektr tarmoqlari
- E) shahar elektr tarmoqlari

94. Elektrostantsiyaning qaysi turida uranning parchalanishidan foydalaniladi.

- A) GES;
- V) AES;
- S) TES;
- D) MGD;
- E) KES.

95. Ushbu keltirilgan jumla texnika taraqqiyotining qaysi bosqichiga tegishli: "XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi"

- A) 2 bosqichiga;
- V) 4 bosqichiga;
- S) 3 bosqichiga;
- D) 1 bosqichiga;
- E) 5 bosqichiga.

96. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring: elektr toki bilan shikastlanishning oldini olish uchun turli ximoya vositalari ishlatiladi:

- A) Izolyatsiya qilingan taglik, gilam, kalish, qulqop, shtangalar, ombirlar, neon, lampochkali nay, kontrol lampochkalar;
- V) Shisha, plastmassa va elektr o'tkazmaydigan materiallar;
- S) Rubilniklar, qayta ulagichlar, paketli uzgichlar, ajratgichlar;
- D) Avtomatlar, vo'klyuchatellar, peredoxranitellar;
- E) Xamma javoblar tugri.

97. Sanoat va xalq xo'jaligining elektr ta'minotida elektrotexnika qurilmalarini vazifasiga ko'ra necha asosiy gurux apparatlariga bo'lish mumkin.

- A) To'rtta boshqarish, yurgizish, taxlash, xisoblash apparatlar;
- V) Ikkita kommutatsiyalovchi, ximoyalovchi apparatlar;
- S) Ikkita suriluvchi, eruvchi apparatlar;
- D) Bitta ajratuvchi apparatlar;
- E) Xamma javoblar tugri.

98. Mexanik energiyani elektr energiyaga aylantiruvchi elektr mashina qanday ataladi.

- A) Transformator;
- V) Dvigatel;
- S) Tranzistor;
- D) Generator;
- E) Rotor.

99. 1940 yilda respublikada elektr energiyasini ishlab chiqarish jon boshiga necha kVt·soatni tashkil qilgan

- A) 80,9 kVt·soat;
- V) 87,9 kVt·soat;
- S) 72,5 kVt·soat
- D) 18,7 kVt·soat;
- E) 73,6 kVt·soat

100. XX asr boshlarida akad. V. I. Vernadskiy tomonidan qanday tushincha kiritilgan.

- A) Atmosfer;
- V) litosfera;
- S) Hidrosfera
- D) Biosfera
- E) Quruq atmosfera

101. Ma'muriy yoki intizomni buzishga qarshi jazoga qanday choralar kiradi.

- A) ogohlantirish yoki tanbeh berish kiradi
- V) hayfsan, qat'iy hayfsan e'lon qilish

- S) uch oy muddat bilan kam haq to'lanadigan ishga o'tkazish
- D) past lavozimdagi ishga o'tkazishlar kiradi
- E) Hamma javoblar tug'ri

102. Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring:
.....–bu uzoq yillar mobaynida moddiy buyumlar ishlab chiqarish jarayonida yaratilgan va yaratilayotgan mehnat qo'rolari hamda ishlab chiqarish vositalari yig'indisidir.

- A) fan;
- V) koinot;
- S) texnika;
- D) material;
- E) kibirnetika.

103. Quruq atmosfera tarkibida azot necha % ni tashkil etadi.

- A) 70-80%;;
- V) 90-100%;;
- S) 72-80%;;
- D) 79-80%;
- E) 50-60%;

104. Qaysi yillarda Farg'ona IEM (issiqlik elektr markazi) qurilgan va qaysi shaxarda joylashgan

- A) 1934-1956 yillarda Farg'ona;
- V) 1966-1978 yillarda Toshkent;
- S) 1988-1990 yillarda Navoiy;
- D) 1956-1979 yillarda Kirguli;
- E) 1984-2000 yillarda Namangan.

105. Elektr quvvat qanday o'lchov asbobi bilan o'lchanadi.

- A) Ommetr;
- V) Vattmetr;
- S) Voltmetr;
- D) Ampermetr;
- E) Xamma javob to'g'ri.

106. Toshkent GRESi nechanchi yilda qurila boshlagan

- A) 1974-1985 yillar;
- V) 1964-1975 yillar;
- S) 1963-1971 yillar;
- D) 1963-1980 yillar;
- E) 1976-1975 yillar;

107. Elektr energiya ishlab chikarishning no`ananaviy manba turlarini ko'rsating:

- A) Kuyosh energiyasi;
- V) Shamol energiyasi;
- S) Giotermal suvlar energiyasi;
- D) Biogaz energiyasi;
- E) Hamma javoblar tug'ri;

108. Davlat andozalari (GOST) bo'yicha 3 fazali o'zgaruvchan tokning standart eng katta ishchi kuchlanish (kV) ko'rsating

A) 220, 380, 660 V

V) 3; 6; 10; 20; 35; 110; 330 V;

S) 3.6; 7.2; 12; 24; 40.5; 126; 383; 500; 750;

D) 126; 383; 500; 750;

E) 220, 380, 660, 3.6; 7.2; 12; 24; 40.5;

109. Qaysi yili Tolimarjon IES ning 800 MVt quvvatli bitta energobloki ishga tushirildi.

A) 1934 yilda;

V) 2066 yilda;

S) 2005 yilda ;

D) 2010 yilda ;

E) 2004 yilda .

110. O'zbekistonda eng katta elektrostantsiya qaysi.

A) Angren GRES;

V) Tash GRES;

S) Sirdaryo GRES;

D) Navoiy GRES;

E) Farxod GES.

111. O'zbekistonda birinchi elektrostantsiya qayerda va nechanchi yilda qurilgan?

A) 1917 yilda Fargonada;

V) 1926 yilda Toshkentda;

S) 1920 yilda Qashqadaryoda;

D) 1932 yilda Samarqanda;

E) 1918 yilda Angrenda.

112. O'zbekiston energetika tizimidagi tarmoq transformatorlarining umumiy quvvati necha ming MVA dan ortiq.

A) 36 ming MVA; V)42 ming MVA S)23 ming MVA D 45 ming MVA; E) 55 ming MVA;

113. O'zbekiston energetika sistemasi umumiy o'rnatilgan quvvat necha mln kVt ga teng.

A)12,8mln.kVt V)11,5 mln.kVt S) 10,5 mln.kVt D) 11,9 mln.kVt E) 17,5 mln.kVt

114. Quruq atmosfera tarkibida kislorod necha % ni tashkil etadi.

A) 15-20 %; V) 19-20 % ; S) 10-20%; D) 20-35%; E) 45-50 %;

115. O'zbekistonda nechta elektrostantsiya bor.

A) 37; V) 120; S) 80; D) 52; E) 100;

116. Jaxonda birinchi 100 kVt quvvatga ega shamol elektr stantsiyasi qayerda va nechinchi yilda qurib ishga tushirilgan.

A) 1956 yilda Moskvada
V) 1930 yilda Qrimda
S) 1933 yilda Toshkentda
D) 1843 yilda Frantsiyada
E) 1980 yilda Namanganda

117. Elektr ta'minoti ishonchligiga qo'yilgan talablarga ko'ra keltirilgan jumla qaysi toifaga tegishli: "Uncha muhim bo'lmagan, iste'molchilardir. Bunday iste'mollar uchun elektr ta'minotida to'xtalish bir sutkadan oshmasligi kerak."

A) Birinchi toifaga;
V) Uchinchi toifaga;
S) Ikkinchi toifaga ;
D) To'rtinchi toifaga;
E) To'g'ri javob yo'q.

118. Ushbu keltirilgan jumla texnika taraqqiyotining qaysi bosqichiga tegishli: "XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi"

A) 2 bosqichiga;
V) 4 bosqichiga;
S) 3 bosqichiga;
D) 1 bosqichiga;
E) 5 bosqichiga.

119. Yangi Angiren GRES ning o'rnatilgan quvvati necha mVt ga teng

A) 2000 mVt; V) 1800 mVt; S) 3400 mVt; D) 1200; mVt E) 1600 mVt;

120. Elektr energiya ishlab chiqarish no'ananaviy manba turlarini ko'rsating:

A) Quyosh energiyasi; V) Shamol energiyasi; S) Giotermal suvlar energiyasi;
D) Biogaz energiyasi; E) Hamma javoblar tug'ri.

121. Insoniyat faoliyati natijasida har yili atmosferaga qancha tonna chang chiqarib yuboriladi,

A) $(60-65) \cdot 10^6$ tonna
V) $(350-400) \cdot 10^6$ tonna
S) $(350-400) \cdot 10^6$ tonna
D) $(180-200) \cdot 10^6$ tonna

E) $(80-90) \cdot 10^6$ tonna

122. Birinchi elektrostantsiyani kim qurgan va nechanchi yilda?

A) Arestotel eramizdan avvalgi asr 384 yil;

V) Arximed eramizdan avvalgi asr 2807 yil;

S) Edison Tomas 1882 yil;

D) Ersted Xans 1777 yil;

E) Tsel si Andres 1701 yil.

123. Ushbu keltirilgan jumla texnika taraqqiyotining qaysi bosqichiga tegishli: “XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi”

A) 2 bosqichiga;

V) 4 bosqichiga;

S) 3 bosqichiga;

D) 1 bosqichiga;

E) 5 bosqichiga.

124. Elektr quvvat qanday o'lchov asbobi bilan o'lchanadi.

A) Ommetr; V) Vattmetr; S) Voltmetr; D) Ampermetr; E) Hamma javob to'g'ri.

125. Elektrotexnik materiallarni elektrik xossalari ko'ra necha turga ajratish mumkin

A) o'tkazgich, dielektrik va magnit materiallarga;

V) ferromagnit, dielektrik va yarim o'tkazgichlarga;

S) segnotoelektrik va dielektriklarga;

D) o'tkazgich, dielektrik va yarim o'tkazgichlarga;

E) Javoblar orasida tug'risi yo'q;

126. Biosfera tushunchasi XX asr boshlarida qaysi akademik tomonidan kiritilgan

A) akad. M.Lomonosov;

V) akad.M.Faradey;

S) akad. V. I. Vernadskiy

D) akad.I.V.Kurchatov;

E) akad.P.N.Yablochkov.

127. Kabel transheyadan qanday chuqurlikda yotqiziladi.

A) 50 sm; V) 70 sm; S) 100 sm; D) 120 sm; E) 150 sm.

128. Xududiy dispetcher boshqaruvi – nechta elektr tarmoqlarini qamrab oladi.

A) 2-3 viloyat elektr tarmoqlarini;

V) 6-7 viloyat elektr tarmoqlarini;

S) 4-5 viloyat elektr tarmoqlarini;

D) 7-8 viloyat elektr tarmoqlarini;

E) 9-10 viloyat elektr tarmoqlarini;

129. Namangandagi eng katta kuchlanishdagi elektr uzatish nimstantsiyasini ko'rsating.

A)«Qizil-rovod»;

V)«Obixayot»;

S)«Sardor»;

D)«Yangiqurg'on»;

E)«Shimoliy va janubiy

130. Ushbu keltirilgan jumla texnika taraqqiyotining qaysi bosqichiga tegishli: "XX asrning boshlarida fan tarmoqlari izchillikda rivojlanishi bilan texnika taraqqiyoti orqada qola boshladi"

A) 2 bosqichiga; V) 4 bosqichiga; S)3 bosqichiga; D)1 bosqichiga; E)5 bosqichiga.

131. Elektromagnit induksiya qonunini kim ochgan?

A) G.Om; V) Amper; S) Faradey; D) Beruniy; E) G.Gerts

132. Elektrostantsiyaning qaysi turida uranning parchalanishidan foydalaniladi.

A) GES; V) AES; S) TES; D) MGD; E) KES.

VII. MUSTAQIL ISH MAVZULARI

1. Elektr energiyani paydo bo'lish tarixi va taraqqiyoti.
2. Gal'vani va Vol'ta ixtirolari.
3. O'zbek olimi Raximov G'ofur Rahimovichning xayot faoliyati
4. O'zbekiston va chet el soha olimlari.
5. Rus olimi M.V. Lomonosovning xayot faoliyati
6. Akademik Fozilov Hosil Fozilovichning xayot faoliyati .
7. O'zbekistonda texnika fanlarining tariqqiyoti.
8. Texnikaviy taraqqiyotda energetikaning o'rni.
9. Maykl Faradey ixtirolari va xayoti
10. O'zbekistonda texnika fanlarining taraqqiyoti.
11. Elektr energiya manbalari va ularning paydo bo'lish tarixi.
12. Elektr stantsiyalarining turlari.
13. Bug' trubinalarining ixtirosi.
14. KES larning ishlash printsipi.
15. AES ning ishlash printsipi .
16. O'zbekiston GES lari.
17. GESlarning ishlash printsiplari.
18. Rus elektrotexnigi P.N.Yablochkovning ixtirolari
19. Energiya ishlab chiqarishning noan'anaviy usullari.
20. Quyosh energiyasidan foydalanish.
21. Shamol energiyasidan foydalanish.
22. Geotermal suvlar energiyasi.
23. Chet el GES larining tarixi(Rossiya)
24. Elektr usulda yoritishni kashf etilishi
25. V.V.Petrovning «Elektr shami» .
26. Cho'g'lanma lampalarni yaratilish tarixi.
27. Elektr mashinalarini yaratilish tarixi.
28. Elektr mashinalarini rivojlanish bosqichlari.
29. Transformatorlarni yaratilish tarixi.
30. Transformatorlar turlari.
31. Italyan olimi doktor Luidje Gal'vaniyning xayot faoliyati
32. Elektronika va radiotexnikani rivojlanish bosqichlari.
33. Elektronikaning yaratilish tarixi.
34. Radiotexnikani paydo bo'lishi va rivojlanishi.
35. O'zbekistonning Energetika tizimlari.
36. O'zbekistonda Yagona energetika sistemalarini vujudga ketirish tarixi.
37. Namangan viloyatga elektr energiya olib kelish tarixi.
38. Namangan viloyat elektr tarmoqlar haqida ma'lumot.
39. Namangan viloyatining qishloq xo'jaligidagi ilk qadamlar.
40. Namangan viloyati yuksalish yo'lida.
41. Namangan viloyati mustaqillik yillarida.
42. XXI asr energetikasi.

43. Energetika tizimidagi muommolar va uning yechimlari.
44. Energetika tizimining istiqbollari.
45. «Sardor»nimstantsiyasini tarixini o'rganish.
46. XVII-XVIII asrlardagi magnitizm va elektr soxasidagi kashfiyotlar
47. XIX-XX asrlardagi O'zbekiston energetikasi tarixi
- 48 .O'zbekistondagi birinchi GES tarixi

VIII. GLOSSARIY

Glossary	Glossariy	Глоссарий
Nuclear energy received by decay of uranium, used in nuclear power plants to generate steam, the mechanical energy is converted into electrical energy	AES da energiya , uran yadrosining parchalanishi natijasida hosil bo'lgan energiyadan issiq bug' yoki gaz olinib undan elektr energiyasi hosil qilinadi.	Ядерная энергия получаемая при распаде урана, на АЭС используется для получения пара, механическая энергия, которого превращается в электрическую.
In 1899, at the Elberfeld plant was first established by a steam turbine to rotate the alternator rotor.	Birinchi bug' turbinasi uch fazali elektr generatorni aylantirish uchun Elberfel'd stantsiyasida 1899 yilda o'rnatilgan.	В 1899 году на станции Эльберфельд впервые была установлена паровая турбина для вращения ротора трехфазного генератора.
Combining steam and gas turbines increases efficiency of the installation work of 8-10%, and reduces its cost by 25%.	Gaz va bug' turbina qurilma-larini birlashtirish yoqilg'ini yonishdan hosil bo'lgan issiqlikdan umumiy foydalanish hisobiga ishchi qurilmaning samaradorligini 8-10% ga oshiradi va tannarxini 25% ga kamaytiradi.	Объединение газовых и паровых турбин приводит к увеличению эффективности рабочий установки на 8-10% и снижает её себестоимость на 25%.
The high-temperature gases used in gas turbines, have a negative impact on the thermodynamic efficiency of the cycle, so it is suitable for gas and steam union devices.	Gaz turbina qurilmalarida ishlatilgan gazlar yuqori haroratga ega bo'ladi, bu esa termodinamik tsiklning FIK ga salbiy ta'sir etadi, shuning uchun gaz va bug' turbina qurilmalarini birlashtirishi maqsadga muvofiqdir.	Высокотемпературные газы, используемые в газовых турбинах, оказывают отрицательное влияние на КПД термодинамического цикла, поэтому целесообразно объединение газовых и паровых устройств.
Locomotives gas turbines capable competitors, with locomotives equipped with internal combustion engines.	Gaz turbinali lokomotivlar ichki yonuv dvigatellari bilan jihozlangan teplovozlilar bilan raqobatbardoshdir.	Локомотивы газовыми турбинами конкурентов-способны с тепловозами, оснащенными с двигателями внутреннего сгорания.
Gas turbines are	Gaz turbinalari asosan	Газовые турбины широко

widely used in vehicles. The use of gas turbines in modern aviation engine speed increases, increases load capacity and the height of the flight.	transportda keng qo'llaniladi. Gaz turbinalarini zamonaviy aviatsiyaning asosiy qismi dvigatellarida qo'llash ularni tezliklari, yuk tashish qobilyati va uchish balandliklarini oshirish imkoniyatini berdi.	используются в транспорте. Применение газовых турбин в современной авиации увеличивает скорость двигателей, повышает грузоподъемность и высоту полетов.
In modern steam plants use steam temperature 6000S and a pressure of 30 MPa. For cooling of the working fluid to 30-400S used cold water, pressure also drops sharply.	Zamonaviy bug' qurilmalarda harorati 600°S va bosim 30 MPa bo'lgan bug'dan foydalaniladi. Ishchi jismni, 30-40°S gacha sovutish uchun sovuq suv qo'llaniladi. Bu yerda bosim ham keskin kamayadi.	В современных паровых установках используется пар температурой 600 ⁰ С и давлением 30 МПа. Для охлаждения рабочего тела до 30-40 ⁰ С используется холодная вода, давление также резко падает.
The heat of condensation stations fossil fuel is converted into mechanical and then electrical energy.	Issiqlik kondensatsion elektr stantsiyalar - organik yoqilg'i energiyasini avval mexanik, so'ngra elektr energiyasiga aylantiradi	В конденсационных тепловых станциях органическое топливо превращается в механическую, а затем в электрическую.
In thermal power plants produced 87% of the total electric power installed capacity of the power system of Uzbekistan.	Issiqlik elektr stantsiyalar - O'zbekiston energetika tizimining o'rnatilgan umumiy quvvatlarining 87% ni tashkil qiladi.	На тепловых станциях вырабатывается 87% электрической энергии от общей установленной мощности энергетической системы Узбекистана.
Electricity generation is made with heavy losses at CHP. At the same time for the textile, chemical, food, metallurgical industries for process a large amount of heat is required. For the heating of residential buildings requires a large	IEM larda elektr energiyasi ishlab chiqarish katta issiqlik yo'qotishlar hisobiga sodir bo'ladi. Ayni vaqtda to'qimachilik, kimyo, oziq-ovqat, metallurgiya kabi bir qancha sanoat korxonalariga, texnologik jarayonlar uchun issiqlik kerak. Turar joy binolarini isitish uchun issiq suv	Выработка электроэнергии производится с большими потерями на ТЭЦ. В тоже время для текстильной, химической, пищевой, металлургической отрасли промышленности для технологических процессов требуется большое количество тепла. Для отопления жилой домов требуется большое

amount of hot water.	katta miqdorlarda zarur.	количество горячей воды.
Condenser - used for cooling and condensing the steam exiting the turbine.	Kondensator - turbinadan chiqayotgan bug'ni sovitish va kondensatlash uchun xizmat qiladigan qurilma.	Конденсатор – служит для охлаждения и конденсации пара, выходящего из турбины.
Engineer should have a general idea of the world's oil reserves.	Muhandis-energetik hech bo'lmaganda dunyo yoqilg'i zahiralari to'g'risida umumiy tushunchalarga ega bo'lishi kerak	Инженер-энергетик должен иметь представление об общих мировых запасов нефти.
Substations - electrical installation is designed for the reception, conversion and distribution of electric power consists of a transformer, switchgear installations and accessories.	Podstantsiya (PS) - elektr energiyasi-ni o'zgartirish va taqsimlashga mo'ljallangan elektr uskunasini bo'lib, u transformatorlar, taqsimlovchi uskunalardan iboratdir.	Подстанция – это электрическая установка предназначенная для приема, преобразования и распределения электроэнергии, состоит из трансформаторов, распределительных установок и вспомогательных устройств.
One of the physical and technical problems of energy - is the creation of MHD generator that converts heat directly into electricity	Energetikaning fizika-texnika masalalaridan biri , issiqlik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirib beruvchi magnitogidrodinamik generator yaratishdir.	Одной из физико-технических задач энергетики – это создание МГД-генератора, преобразующая тепловую энергию непосредственно в электрическую
Nozzle - a device designed to create orderly movement of internal energy of the kinetic energy of the molecules of steam.	Soplo - bug' ichki energiyasi molekulasini tartibli harakati kinetik energiyasiga qayta hosil qilib berish uchun mo'ljallangan qurilma.	Сопло – это устройство, предназначенное для создания упорядоченного движения молекулы кинетической энергии внутренней энергии пара.
Energy result of the reaction of 1 kg of deuterium gas combustion energy equivalent of 10,000 tons of coal energy.	Sintez reaksiyasi natijasida 1 kg gazsimon deytriydan 10000 tonna ko'mirni yoqgandagi energiyaga teng energiya olinadi.	Энергия результат реакции 1 кг газообразного дейтерия эквивалент на энергии горения 10000 тонн энергии угля.
The direct action of	To'g'ri oqimi bug'	В котлах прямого действия

the boilers no drum. The movement of water and steam by means of pumps.	qozonlarida baraban yo'q. Suv va bug' aylanishi nasoslar orqali amalga oshiriladi.	отсутствует барабан. Движение воды и пара осуществляется с помощью насосов.
Renewable energy - energy resources is obtained directly from nature (wind, water, etc.) and non-renewable - resources are collected in the nature, but not in the new renewable geological conditions (e.g., coal).	Tiklanadigan energiya manbalari - tabiat tamonidan bevosita tiklanadigan (suv, shamol va hokazo) energiya zaxiralari, tiklanmaydigan energiya manbalari - avvaldan tabiatda to'plangan, lekin yangi geologik sharoitlarda qayta hosil bo'lmaydigan (masalan; toshko'mir) energiya zahiralari.	Возобновляемые источники энергии – это энергетические ресурсы получаемые непосредственно из природы (ветер, вода и т.д.), а не возобновляемые – ресурсы собранные в природе, но не возобновляемые в новых геологических условиях (например, уголь).
The collapse of the uranium nucleus is due to bombardment by neutrons and the resulting particles are formed the nucleus - neutrons and other decomposition products. They have a high rate, and hence have a kinetic energy. As a result, the whole division formed the core energy is converted into heat.	Uran yadrosining parchalanishi uni neytronlar bilan bombordimonlash hisobiga sodir bo'ladi, buning natijasida yadro parchalari neytronlar va boshqa parchalanish mahsulotlari hosil bo'ladi. Ular katta tezliklarga, ya'ni kinetik energiyaga ega. Yadro bo'linishi natijasida hosil bo'lgan energiya to'liq issiqlikka aylantiriladi.	Распад ядро урана происходит за счет бомбардировки нейтронами и в результате образуются частицы ядра – нейтроны и другие продукты распада. Они имеют высокую скорость, а значит имеют кинетическую энергию. В результате деления ядра вся образованная энергия преобразуются в тепловую.
Energy - the basics of a natural phenomenon of human culture, and in turn, the energy Meter quantification of transitions from one species to another. Energy deletion on mechanical, chemical, electrical,	Energiya - tabiat hodisalarining insoniyat madaniyati va turmushining asosi. O'z navbatida energiya materiya harakat turlarining, bir xildan ikkinchi xilga aylanishning miqdoriy bahosi. Energiya turi bo'yicha mexanik,	Энергия – основы природного явления культуры человечества и в свою очередь, метерии энергия количественная оценка переходы из одного вида в другую. Энергия делется на механическую, химическую, электрическую, ядерную и другие.

nuclear and others.	kimyoviy, elektr, yadroviy va hokazolarga bo'linadi.	
Energy stocks - energy collected in the objects used in the practice for the needs of humanity.	Energiya zaxiralari - insoniyat amaliyotida foydalanish uchun yaroqli material ob'ektlarida mujassamlangan energiya.	Энергетические запасы – энергия собранная в объектах, применяемых на практике для нужд челове-честве.
The energy system - a station lines, electric transmission, substation, working for general loads and working in concert heating network.	Energetika tizimi - bu elektr stantsiyalarini, liniyalarni, umumiy yuklamalar uchun ishlovchi podstantsiyalar va kelishilgan tartibda ishlovchi issiqlik tarmoqlarning birlashmasi.	Энергетическая система – это станции, линии, электрическая передача, подстанции, работающие для общих нагрузок и согласованно работающие тепловые сети.
Nuclear reactor - generating device controlled chain reaction core.	Yadro reaktori – boshqariladigan zanjirli yadro bo'linish reaksiyasiga ketadigan qurilma.	Ядерный реактор – устройство создания управляемый цепной реакции ядра.
Energy from the sun - it is the biggest source that can be used by humanity flow of solar energy is directed to the ground 1,2·10 ¹⁴ tons of fuel.	Quyosh nurining energiyasi insoniyat foydalanishi mumkin bo'lgan eng katta manba. Quyosh energiyasining yer yuziga yo'naltirilgan oqimi 1,2·10 ¹⁴ tonna shartli yoqilg'iga teng.	Энергия солнца – это самый большой источник, который может быть использован человечеством поток солнечной энергии направленный на землю равен 1,2·10 ¹⁴ тонн условного топлива.

IX. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. T.U. Atamirzayev «Elektr qurilmalarini yig'ish va ulardan foydalanish» O'quv qo'llanma. NamMQI, Namangan. 2023 y.
2. Jond Bird. "Electrical and Electronic Principles and Technology". Published by Elsevier Ltd 2014.
3. N. Usmonxo'jayev, V. Yoqubov, A. Qodirov, M. Soatov "Elektr ta'minoti". Toshkent. "Fan va texnologiya", 2007.
4. Karimov A.S. va boshq. "Elektrotexnika va elektronika asoslari" Darslik. Toshkent, "O'qituvchi", nashriyoti, 1995.-448 b.
5. S.K. Kamolov. T.K. Jabborov. "Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti". Farg'ona, 2002.
6. Imomnazarov A.I. "Sanoat korxonalarini elektr jixozlari". Toshkent. Sharq, 2005.
7. Кназевский В.А., Липкин В.Ю. Электроснабжения промышленных предприятий. Москва Выс. школа, 2001.
8. Abdullayev B. va boshqalar. Elektrotexnika va elektronika asoslari fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent, ToshDTU, 2011.-136 b.
9. Abdullayev B., Begmatov Sh.E., Xalmanov D.X. Elektrotexnika va elektronika fanidan virtual laboratoriya ishlarini bajarishga uslubiy ko'rsatmalar. Toshkent, ToshDTU, 2016.-86 b.
10. Alimxodjaev K., Abdullayev B., Abidov Q., Abdullaev M. Elektr texnikaning nazariy asoslari. Darslik. 1-qism.-T. "Fan va texnologiya", 2015, 320 b.
11. Бегматов Ш.Е., Абдуллаев Б "Электроника и основы электроники" Методические электронное пособие к выполнению виртуальных лабораторных работ Ташкент-2015.-84с.
12. Amirov F., Yoqubov M.S., Jabborov N.G. "Elektrotexnikaning nazariy asoslar". Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. T. ToshTYMI. 2007.-128 b.

Internet saytlar

13. www.gov.uz- O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
14. www.lex.uz- O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
15. www.ziyounet.uz - milliy o'quv materiallarining qidiruv sayti.
16. www.energystrategy.ru-energetika mutaxassisligi materiallarining qidiruv sayti.
17. www.uzenergy.uzpak.uz-energetika mutaxassisligi materiallarining

qidiruv sayti.

18. www.energsoyuz.spb.ru - energetika mutaxasisligi materiallarining
qidiruv sayti.