



“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEKANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY
TADQIQOT UNIVERSITETI



Fan:

**Stantsiya va podstantsiyaning
energetik jihozlari**

Mavzu: Ўзбекистон Республикасининг электр энергетикасининг ривожланиши. Станция ва подстанцияларнинг асосий турлари. Станция ва подстанциялардаги замонавий электр ускуналар ҳақидаги умумий маълумотлар.



Xushiyev
Sirojiddin
Meyliyevich



Elektr ta'minoti va
qayta tiklanuvchan
energiya manbalari
kafedra dotsenti



Reja:

1. Ўзбекистон Республикасининг электр энергетикасининг ривожланиши.
2. Станция ва подстанцияларнинг асосий турлари
3. Станция ва подстанциялардаги замонавий электр ускуналар ҳақидаги умумий маълумотлар.

Маълумки, техникада серияли ишлаб чиқариш имкониятига эга бўлмоқлик учун ускуналарни стандартлаш, яъний уларни катта-кичиклик, масса, ток, кучланиш ёки бошқа параметрлари бўйича бир неча турга бўлиб, ишлаб чиқариш керак.

Электр тизимда паст (220-660 В), ўрта (3-35кВ), юқори (110-220кВ) ва ўта юқори (330-1150 кВ) кучланишли тармоқлар тавсия этилади.

Номинал кучланиш. Электр тизимининг ускуналари (генераторлар, трансформаторлар, линиялар ва бошқалар) мўлжалланган номинал кучланиш билан характерланади.

Электр энергия истеъмолчилари ва генераторларнинг номинал кучланиши деб, уларни нормал шароитда ишлаши учун мўлжалланган кучланиши айтилади.

Истеъмолчиларнинг юкламалари ҳар доим ўзгариб турганлиги туфайли тармоқнинг кучланиши ҳар бир нуқтада номинал қийматдан оғиб туради.

Аммо, 50 Гц ли уч фазали ток тизимида кучланиш номинал қийматидан оғиши стандарт бўйича $\pm 5\%$ дан катта бўлмаслиги керак.

Электр энергияси ҳосил қилишга мўлжалланган корхона ёки қурилма электр станцияси деб аталади.

Энергияни бир турдан бошқа турга ўзгартиришдаги асосий технологик жараённинг хусусиятлари ва фойдаланиладиган энергетик ресурсларнинг турига қараб электр станциялари иссиқлик (ИЭС), атом (АЭС), гидроэлектростанция (ГЭС), гидроаккумуляцияловчи (ГАЭС), газ турбинали ва бошқа станцияларга бўлинади.

Электр энергиясини ўзгартириш ҳамда тақсимлашга мўлжалланган корхона ёки қурилма электр подстанциялари (нимстанция) дейилади.

Ўзбекистон ва бошқа кўпгина мамлакатларда электр энергияси ҳосил қилиш ва уни тақсимлаш учун 50 Гц частотали уч фазали ўзгарувчан ток қабул қилинган (АҚШ, Финляндия ва бошқа бир қанча мамлакатларда 60 Гц частота қабул қилинган). Уч фазали токдан фойдаланиш сабаби шундаки, бир фазали ўзгарувчан ток қурилмаларига қараганида уч фазали ток тармоқлари ва қурилмалари жуда тежамли бўлади, шунингдек энг ишончли, оддий ва арзон асинхрон электр двигателларидан электр юритма сифатида кенг фойдаланиш имконияти бўлади.

Станция ва подстанциялар ҳақида умумий тушунчалар

Ishlash rejimining umumiyliги hamda elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlashning uzluksizligi bilan bir butun bo`lib bog`langan elektr stansiyalar, podstansiyalar, havo elektr uzatish yo`llar va issiqlik tarmoqlari to`plami **elektr energetika tizimini** tashkil etadi.

Energetika tizimining elektr qismi – **elektr tizimi** deb atalib, unga: elektr stansiyalar, ya`ni ularning sinxron generatorlari, taqsimlovchi elektr uskunalari, kuchlanish oshiruvchi kuch transformatorlari; havo elektr uzatish yo`llar; elektr podstansiyalar; elektr tarmoqlari va iste`molchilari kiradi.

Elektr tarmog`i elektr tizimining bir qismi bo`lib, elektr energiyani uzatish va taqsimlash vazifasini bajaruvchi podstansiyalar va havo elektr uzatish yo`llaridan tashkil topadi. Elektr tarmoq ma`lum bir xududda podstansiyalar, elektr uzatgichlar va elektr taqsimlagichlarni hamda ularni boshqarish va himoyalash jixozlarini o`zida mujassamlashtirgan elektr qurilmalar to`plamidir. U taqsimlagich podstansiyalar va birlashtiruvchi havo va kabel elektr uzatish yo`llaridan tashkil topadi.

Станция ва подстанциялар ҳақида

умумий тушунчалар

Elektr qurilma – bu shunday qurilmaki, unda elektr energiya ishlab chiqariladi, elektr energiyani bir turdan, masalan, o`zgaruvchan tokdan, ikkinchi turga, ya'ni o`zgarmas tokka yoki teskariga, aylantiriladi; kuchlanishi yoki chastotasini o`zgartiriladi, elektr energiya taqsimlanadi va iste'mol qilinadi. Elektr qurilmaning ishlash tartibi va vazifalarini uning elektr sxemasi va tuzilishi belgilaydi.

Taqsimlovchi qurilmalar RU (raspredelitel'nie ustroystva) elektr qurilmalar safiga kirib, muayyan kuchlanishli elektr energiyani qabul qilish va taqsimlash uchun mo`ljallangan va uning tarkibiga kommutasiya jixozlari, yordamchi qurilmalar hamda shinali tok o`tkazgichlari kiradi. Taqsimlovchi qurilmalar atmosfera havoda ishlovchi ochiq taqsimlovchi qurilma OTQ yoki ORU (otkritie raspredelitel'nie ustroystva) va metall qobiqda ishlovchi yopiq taqsimlovchi qurilma YTQ yoki ZRU (zakritie raspredelitel'nie ustroystva) turida bajariladi. Yopiq qurilma germetik zich qilib berkitilgan bajarilsa, GRU (germeticheskie raspredelitel'nie ustroystva) deb ataladi.

Elektr podstansiyalar

Elektr podstansiyalar elektr qurilmalar to'plami bo'lib, unda elektr energiyaning kuchlanishi, tokining turi - o'zgarmas yoki o'zgaruvchan, chastotasi bo'yicha o'zgartirilib, iste'molchi fiderlarlariga bo'lib taqsimlanadi. Podstansiya tarkibi: elektr energiyaning ko'rsatgichlari-parametrlarini o'zgartirish uchun xizmat qiladigan kuch transformatorlari, elektr energiyaning bir hildan ikkinchi hilga aylantiruvchi o'zgartgich qurilmalar (preobrazovatel'nie ustroystva), taqsimlash qurilmalari (raspredelitel'nie ustroystva) RU, boshqarish qurilmalari, himoya qurilmalari - jixozlari (zashitnie ustroystva) va o'lchash asboblari (izmeritel'nie ustroystva) hamda yordamchi inshootlardan tashkil topadi. Podstansiyalarning **tashqi elektr ta'minoti** kuchlanishi 500 kV, 220 kV, 110 kV, 35 kV havo elektr uzatish yo'llar orqali amalga oshiriladi. Elektr podstansiyalar, xizmat burchiga qarab, pasaytirish yoki birlashgan tortish-pasaytirish guruhlariga ajratiladi. Ular yer osti yoki yer ustida joylanishi mumkin.

Tortuvchi podstansiya TP (tyagovaya podstansiya) bu elektr energiyaning iste'mol qiluvchi podstansiyasi bo'lib, u elektrlashgan va yer ustida yo'naltirilgan transportlar: temir yo'l, metropoliten, tramvaylarning kontakt tarmog'ini yuqori sifatli elektr energiya bilan uzluksiz ta'minlab turishga mo'ljallangan. Tortuvchi podstansiyalardan boshqa notortuvchi iste'molchilar ham elektr energiya bilan ta'minlanadilar. Tortuvchi podstansiya TP (tyagovaya podstansiya) kontakt tarmog'i KS (kontaktnaya set') orqali transport vositalariga bog'liq elektr tortish tizimlarining elektr ta'minotini amalga oshiruvchi podstansiyadir. Tortuvchi podstansiyalar, seksiyalangan kontakt tarmog'i KS va ularni bog'lovchi havo yoki kabel elektr uzatish yo'llari **ichki elektr ta'minotini** tashkil qiladi.

Podstansiyalar quyidagi sifatlari bilan bir-biridan farqlanadi va bo`linadi:

-trasformasiyalash usuli bilan: bir pog`onalik yuqori kuchlanishi 6 kV, 10 kV, 35 kV va ikki pog`onalik yuqori kuchlanishi 110 kV, 220 kV podstansiyalarga;

- podstansiyalarga kirib keluvchi tarmoq kuchlanishi bilan: 6 kV, 10 kV, 35 kV 110 kV, 220 kV podstansiyalarga;

-boshqarish sxemasi bilan: masofadan boshqaruvli, ya'ni teleboshqaruvli, podstansiyaga; mikroprosessor boshqaruvli podstansiyaga; teleboshqaruvsiz podstansiyaga;

-xizmat ko`rsatish usuli bilan: navbatda turuvchi xizmatchisi yo`q podstansiyaga; navbatchilikni uyda bajaradigan xizmatchili podstansiya; muayyan navbatchi xizmatchiga ega podstansiyaga;

-tashqi energiya ta'minoti tizimiga ulanishlari bilan: tayanch (opornie) TP, oraliq - tranzit (promejutochnie ili tranzitnie) TP, shohobcha yoki ulama (otvetvlennie ili otpaechnie) TP va chekka yoki boshi berk (konsevie ili tupikovie) TP podstansiyalarga;

-elektr tortishga xizmat ko`rsatuvchi amaldagi elektr energiya tizimlari bilan: 1) 27,5 kV yuqori kuchlanishli 50 Gs chastotali o`zgaruvchan tok tizimli; 2) 2x27,5 kV yuqori kuchlanishli 50 Gs chastotali o`zgaruvchan tok tizimli; 3) 3,2 kV yuqori kuchlanishli o`zgarmas tok tizimli; 4) o`zgaruvchan tok va o`zgarmas tok to`qnashuvchi oraliq tizimiga ega tortuvchi podstansiyalarga;

-tok o`zgartgich (preobrazovatel') turlari bilan: o`zgaruvchan tokni o`zgarmas tokka aylantiruvchi to`g`rilagichli (vipryamitel'nie) TP va to`g`rilagich ham inventarli (vipryamitel'no-inventornie) TP podstansiyalarga;

-harakat turi bilan: turg`un podstansiya va harakatlanuvchi podstansiya.

Tayanch podstansiya (opornaya TP) elektr energiyani tashqi elektr taqsimoti tarmog`idan soni ikki va undan ortiq bo`lgan 35 kV, 110 kV yoki 220 kV kuchlanishli havo elektr uzatish yo`llardan oladi hamda tranzit, shohobchalangan va tupiksimon podstansiyalarning elektr ta`minoti tarmog`ini elektr energiya bilan ta`minlaydi.

Tranzit-oraliq podstansiya (promejutochnaya TP) tayanch podstansiyalar ichki elektr ta`minotining ikki tarmog`idan elektr energiyani olib, tarmog`larning tayanch podstansiyalari oralig`ini energiya bilan ta`minlaydi.

Shoxobcha podstansiya (otvetvlennaya TP) yopiq shoxobchalangan bo`lib, tayanch podstansiyalar ichki elektr ta`minotining ikki tarmog`idan elektr energiyani olib, tarmoqlarning tranzit podstansiyalari oralig`ini energiya bilan ta`minlaydi.

Boshi berk podstansiya (tupikovaya TP) boshqa podstansiyalar elektr ta`minotining ikki tarmog`idan elektr energiyani olib, tarmog`larni mazkur podstansiyagacha bo`lgan oralig`ini energiya bilan ta`minlaydi.

Pasaytiruvchi podstansiya elektr qurilmalarining elektr ta`minotiga va elektr iste`molchilarga mo`ljallangandir.

Ba`zi hollarda podstansiyalar boshqa elektr ta`minoti qurilmalari bilan birlashtirilib uyg`unlashtiriladi: jumladan, rayon podstansiyasi bilan, yoki tarmoqlar bilan bog`lanadi. Bunday podstansiya **birlashgan podstansiya** deb ham yuritiladi.

Elektr energiyadan keng foydalanishning asosiy sababi uning boshqa energiyalarga nisbatan quyidagi afzalliklaridir:

-elektr energiya ishlab chiqarish uchun ko`pchilik tabiiy energiya manbalaridan, birinchi navbatda, yoqilg`i va suv manbalaridan foydalanish imkoniyati;

-elektr energiyani uncha ko`p mablag` sarflamasdan uzoq masofaga sifatli uzatish imkoniyati;

-elektr energiyani joylashishi va quvvati turlicha bo`lgan iste'molchilar orasida bimalol taqsimlash imkoniyati;

-elektr energiyani boshqa xil energiyaga: issiqlik, mexanik, yorug`lik, yuqori chastota, magnit impulsi, gidroimpul's, kimyoviy va boshqa energiyaga aylantirishning osonligi va yuqori samaradorligi.

Elektr energiya elektr stansiyalarda sinxron generatorlar yordamida ishlab chiqariladi. Elektr stansiyalarining asosiy vazifasi mexanik, issiqlik, atom, suv oqimi, yorug`lik, shamol va boshqa energiyalarni elektr energiyaga aylantirib berishdir. Elektr stansiyalarning ko`pchiligi faqat elektr energiyani ishlab chiqarsa, ba`zilarida elektr energiya hamda issiqlik energiyasini ishlab chiqariladi. Elektr stansiyalarida qo`llanilgan generatorlarining turiga qarab 3 24 kV yuqori kuchlanishli elektr energiya ishlab chiqariladi. Bu kuchlanish kuch transformatorlari yordamida 35 500 kV yuqori kuchlanishga aylantiriladi havo elektr uzatish yo`llar orqali iste`molchilarga etkazib beriladi.

Elektr energiya iste`mol qilinayotganida, u ko`pincha boshqa turdagi energiyalarga qayta o`giriladi: elektr motorda u mexanik energiyaga; cho`g`lanma lampalarda, dastlab, issiqlik energiyaga, so`ngra esa yorug`lik energiyaga; temir yo`lda-poezdning kinetik energiyasiga aylanadi. Energiyaning bir turdan boshqa turga aylanishida albatta ma`lum isrof bo`ladi. Isroflar miqdori shu energiyani bir turdan ikkinchi turga aylantiruvchi qurilmalarning mukammalligiga bog`liqdir. Elektr energiyaning elektr stansiyadan iste`mol qilish joyiga uzatish jarayonida ham isrof bo`ladi.

Natijada, elektr energiyaning kichik qismi turli mashina, mexanizm va qurilmalarda bo`ladigan isrofga, katta qismi esa foydali ish bajarishga sarf bo`ladi. **Energiya isrofi** qancha kam bo`lsa, elektr qurilmalarning, jumladan: ayrim generatorlar, elektr motorlar, havo va kabel elektr uzatish yo`llari va boshqalarning, **foydali ish koeffisienti** (FIK) shuncha yuqori bo`ladi. Qurilmaning FIKi qancha yuqori bo`lsa, u shuncha tejamkor bo`ladi.

Havo elektr uzatish yo`llari tok o`tkazuvchi ko`p tomirli alyumin-po`lat simlardan; osma izolyatorlar va izolyator girlyandalari yoki tayanch izolyatorlaridan; yog`och, beton yoki metall konstruksiyali tayanch ustunlardan; izolyatorlarni tutib turuvchi konstruksiyalardan; yashindan himoyalovchi troslardan tashkil topgan bo`ladi. Havo elektr uzatish yo`llar bir yoki ikki zanjirli bo`lib, tuman, aholi punktlari, iste'molchi xududlarida joylashgan bo`ladi.

Elektr sxemalar blok sxema, prinsipial-tamoil sxema va montaj sxemalarga bo`linadi, hamda birlamchi va ikkilamchi ulama shoxobchalar orqali ifodalanadi.

Komplektli transformator podstansiya (KTP) ichki yoki tashqi qurilmalar turida bajarilib, uch fazali sanoat chastotali o`zgaruvchan tokni qabul qilish va taqsimlash uchun xizmat qiladi. KTP shaklan ichiga kommutasiya jixozlari, himoya, avtomatika va telemexanika hamda o`lchov asboblari va qo`shimcha qurilmalar joylashtirilgan zaminlangan (yerlangan) metall shkafdan tashkil topadi.

Komplektli taqsimlovchi qurilma KRU lar ikki turdan iborat: 10 kV yoki 6 kV kuchlanishli qurilmalardan iboratdir.

Ikkilamchi kuchlanishi 400 V gacha bo`lgan sanoat va shahar tarmoqlaridagi transformatorli kichik taqsimlash podstansiyalari **transformator punktlari** deyiladi.

Nominal kuchlanish—bu standart bo`yicha andozalangan kuchlanishlar qiymatining 1-jadvalda keltirilgan qatoridan olinadi va asosiy, ya'ni bazaviy, kuchlanishni tashkil qiladi.

Nominal kuchlanish tarmoq va elektr jihozlar izolyasiyalari darajasini aniqlaydi. Tizimning har xil nuqtalaridagi kuchlanish nominal qiymatidan biroz farqlanishi mumkin. Elektrlashgan temir yo`llarning turg`un holatda ishlaydigan kuch elektr qurilmalari va tortish tarmog`i uchun qabul qilingan standartlangan nominal kuchlanish yuqoridagi jadvalda keltirilgan.

Xo`jaliklarda eng ko`p qo`llanadigan 3 fazali kuchlanishning qiymati 380/220 V ga teng. Bunga sabab 380/220 V kuchlanishda kuch qurilmalari bilan birga yoritish vositalarini ham bir vaqtda ta'minlash mumkinligidadir.

Agar qurilmaning kuchlanishi 1 kV dan ortiq bo`lishi kerak bo`lsa, elektr qurilmaning quvvati va elektr ta'minoti sxemasini hisobga olgan holda kuchlanish 1-jadvalda keltirilgan standart qiymatlardan tanlanadi.

6 kV va 10 kV li kuchlanishlar, aksariyat, kichik, ya'ni 1 ÷ 5 MVt, quvvatli korxonalar va elektr ta'minoti tizimida ichki taqsimlagichlar qo`llaniladi. Zamonaviy qurilmalardagi kuchlanish 6 kV o`rniga 10 kV qo`llanishi tavsiya etiladi.

Kuchlanish sinfi, kV	Eng katta ishchi kuchlanish, kV	Elektr tarmog`i nominal kuchlanishi, kV	Eng uzoq vaqt ishlashga ruxsat etilgan kuchlanish kV
Turg`un qurilmalar			
3	3,6	3,00	3,5
6	7,2	6,0	6,9
10	12	10,0	11,5
15	17,5	15,0	17,5
20	24	20,0	23,0
24	26,5	24,0	26,5
27	30,0	27,0	30,0
35	40,5	30,0	40,5
110	126,0	110,0	126,0
220	252,0	220,0	252,0
330	363,0	330,0	363,0
500	525,0	500,0	525,0
O`zgarmas tokli tortuvchi tarmoqda			
0,600	0,700	0,550	0,700 (0,72)
0,825	0,975	0,750	0,975 (1,95)
1,5	1,95	1,5	1,95
3,0	3,85 (4,0)	3,0	3,85 (4,0)
O`zgaruvchan tokli tortuvchi tarmoqda			
25,0	29,0	25,0	29,0
2x25	29,0	25,0	29,0

Bosh taqsimlovchi podstansiyalari GRP bilan podstansiya TP lar orasida 6 kV, 10 kV, 35 kV, 110 kV, 220 kV kuchlanishli havo elektr uzatish yo`llardan foydalaniladi.

Elektr energiya iste'mol qiluvchi ishlab chiqarish korxonalarining elektr ta'minoti quyidagi funksional qismlardan iborat:

-energetika tizimidan ta'minlanuvchi qurilmalar–bosh pasaytiruvchi podstansiya GPP (glavnaya ponijayushaya podstansiya); elektr energiya, korxonada qudrati va quvvatiga qarab 6 (10) kV dan 220 kV gacha kuchlanishda energiya qabul qiladi va uni o`ziga qulay bo`lgan kuchlanishga, ya'ni 10 kV, ba'zan 6 kV kuchlanishga, aylantirib, ya'ni transformasiyalab oladi. Agar energiya bitta kuchlanishning o`zida qabul qilinib, taqsimlanadigan bo`lsa, unda GPP o`rniga bosh taqsimlovchi punkt GRP (glavniy raspredelitel'niy punkt) quriladi. U biron podstansiyasidan elektr energiya olib, ishlashi ham mumkin;

Elektr energiya ishlab chiqarishga qilishga mo`ljallangan korxonalar yoki qurilmalar **elektr stansiya** deb ataladi. Elektr energiyani o`zgartirish hamda taqsimlashga mo`ljallangan elektr podstansiyalar elektr energiya iste'molini ta'minlashda muhim vazifani o`taydi.

Elektr stansiya - bu birlamchi energoresurslarni 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 stansiyalari – TES:

a) **Kondensatsiyali elektr stansiyalar – KES;**

b) **Issiqlik elektr markazlari – (TES);**

v) **Gaz-turbinali va bug`-gaz qurilmali elektr stansiyalar.**

Katta tuman iste'molchilariga xizmat ko`rsatadigan KESlar davlat issiqlik elektr stansiyalari GRES deb ataladi.

2. Hidroelektrstansiyalar va gidroakkumulyasion elektr stansiyalar GES va GAES.

3. Atom elektr stansiyalari AES.

4. Quyosh elektr stansiyalari SES (solnechnie).

5. Shamol elektr stansiyalari VES (vetrovie).

6. Dizel elektr stansiyalari DG-.

7. Dengiz oqim va to`lqin elektr stansiyalari.

8. Geotermal elektr stansiyalari GTES–yerning ichki issiqlik manbalaridan foydalanuvchi elektr stansiyalar.



Ангренская ТЭС, ANGREN IES

УВОСО 72073
ХАРБИЙ КИСМ

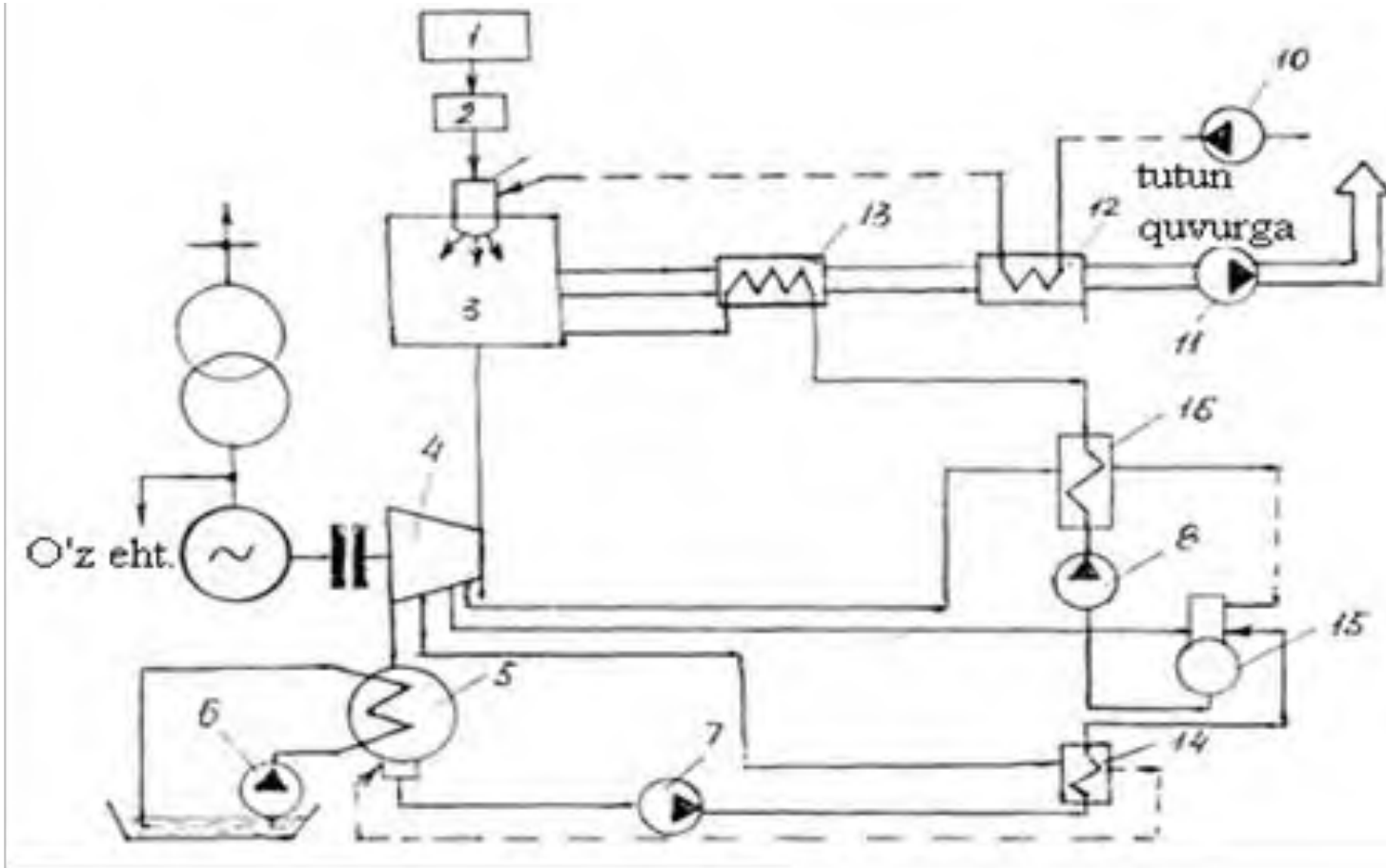


Высота камеры над уровнем моря

Google 100 % Maxar Technologies Airbus

400 м Камера: 3 637 м 40°55'21"N 69°48'46"E 714 м





Kondensasiyalı elektr stansiya KES sxemasi: 1-yoqilg`i ombori va yoqilg`i uzatish tizimi; 2-yoqilg`i tayyorlash tizimi; 3-bug` generatori; 4-turbina; 5-bug`ni suvga aylantiruvchi kondensator; 6-sirkulyasion 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-denerator; 16-yuqori bosimli isitgich.



“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY
TADQIQOT UNIVERSITETI



E'tiboringiz uchun raxmat!

