

- REJA:** 1. Suv yig'ish elektr stansiyalari (SyES, GAES).  
2. Suv to'liqini elektr stansiyalari (STES).  
3. MiniGES lar va ularning ishlash jarayonlari.  
4. MGD-generator va uning ishlash prinsipi.  
5. Nazorat savollari.

### 1. Suv yig'ish elektr stansiyalari (SyES, GAES)

Gidroakkumulyasiyalovchi elektr stansiya. Gidroakkumulyasiyalovchi elektr stansiyasi ishlab chiqarish aslida kelajakda foydalanish uchun elektr quvvatini tejash vositasi hisoblanadi. Power cho'qqisi yuk davrlarida bir kam ko'lga yuqori ko'ldan tushib suvdan hosil bo'ladi. operatsiya qaytib yuqori ko'l pastki ko'ldan suv nasos bilan qiyin sharoitlarda davomida bekor qilinadi. A elektr kompaniyasi og'ir davrlarida orqaga suv urishi past narxini to'lab cho'qqisi-yuk avlod davrida yuqori qiymati kuchini olishingiz mumkin. Asosan, quyi darajada mashinasozlik qaytar; SHunday ekan, gidro-generator birligi yoki motor-nasos birlik sifatida faoliyat ko'rsatmoqda.

Pompali saqlash birliklari bilan bog'liq muammolardan biri nasos motor boshladi olish jarayonidir. tizimning elektr liniyasi yordamida nasos motorni boshlab odatda energiya tizimiga past voltli sag holatini qo'yish edi. kuchlanish sag yoki tushirmoq aslida elektr sifati muammolarini olib kelishi mumkin.

Ba'zi hollarda, ikki maqbara bir pompali saqlash o'rnatish qo'llanilmoqda. turbinalar biri nasos sifatida ishlatiladi boshqa turbinasi boshlash uchun generator sifatida ishlatiladi. turbina o'girib so'ng, energiya tizimiga ta'sir juda kam bo'ladi, va ikkinchi turbinasi keyin bir motor-nasos kabi boshladi mumkin.



75-rasm. Gidroakkumulyasiyalovchi elektr stansiya

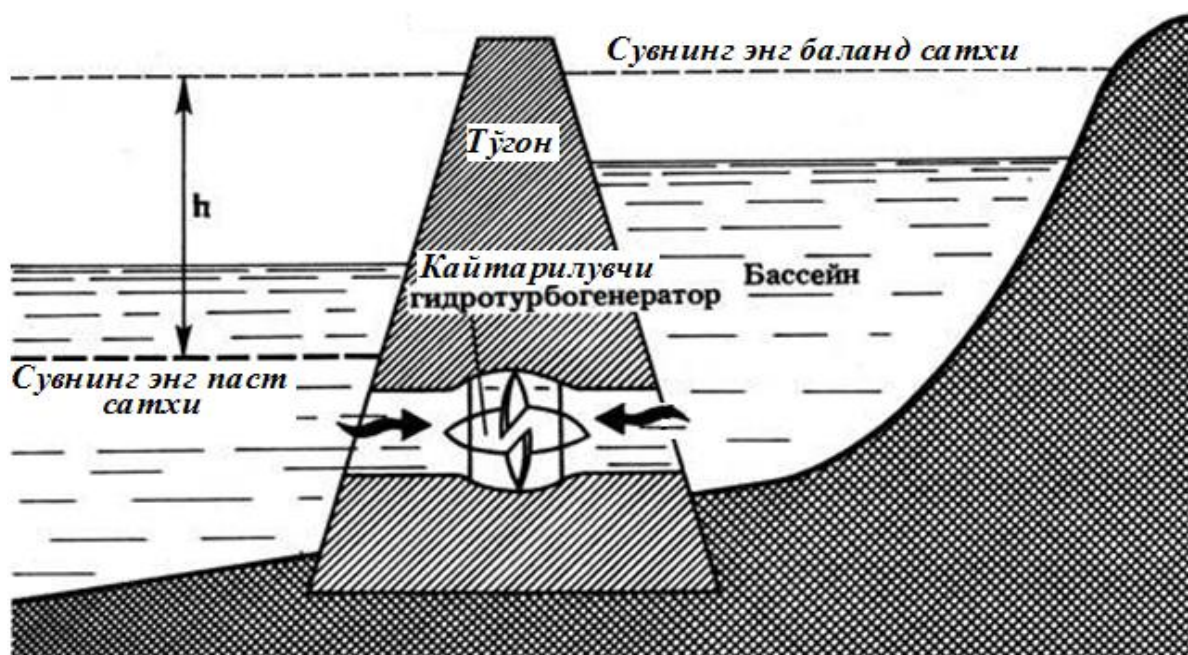
75-rasmda Raccoon tog'ida Tennessee Valley organining shimib saqlash o'simlikning bir ko'ndalang kesimi ko'rinishi. maqbara, nasoslar, va yordamchi uskunalar: asosiy kirish tunnel dastlab kuch kirib uskunalar barcha keltirish uchun ishlatilgan. o'rnatish omma tomonidan ko'rilishi mumkin, shunday qilib, Tennessee Valley Vakolat tog'ning tepasida bir mehmon markazi o'rnatilgan unutmang.

## 2. Suv to'liqini elektr stansiyalari (STES)

*Dunyodagi eng katta sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan turbina.* Dunyoda eng birinchi va eng katta suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan gidroelektrostansiya, 1967 yilda Fransiyadagi Rans daryosining okeanga quyilish joyiga qurilgan. Bu erda suv sathi ko'tarilib-tushishining o'rtacha miqdori 8 m ni, maksimal miqdori 12 m ni tashkil qiladi (78-rasm).

Gidro elektr stansiyada og'irligi 470 tonna, diametri 5,35 m li 24 dona generator o'rnatilgan bo'lib, har biri 10 MVt dan hammasi bo'lib 240 MVt elektr energiya ishlab chiqaradi.

SHimoliy Irlandiya suvlari yaqiniga o'rnatilgan dunyodagi eng katta ushbu SeaGen turbinasining quvvati 1,2 MVt tashkil qiladi. U diametrlari 20 m dan bo'lgan 2 dona turbinadan tashkil topgan. Turbina parraklarini tashkil qiluvchi tizim o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli turbina, to'liqlarning har qanday yo'nalishiga moslashib ishlaydi. Turbinaga xizmat ko'rsatish uchun uni suvdan yuqoriga ko'tarib tushirish mumkin.



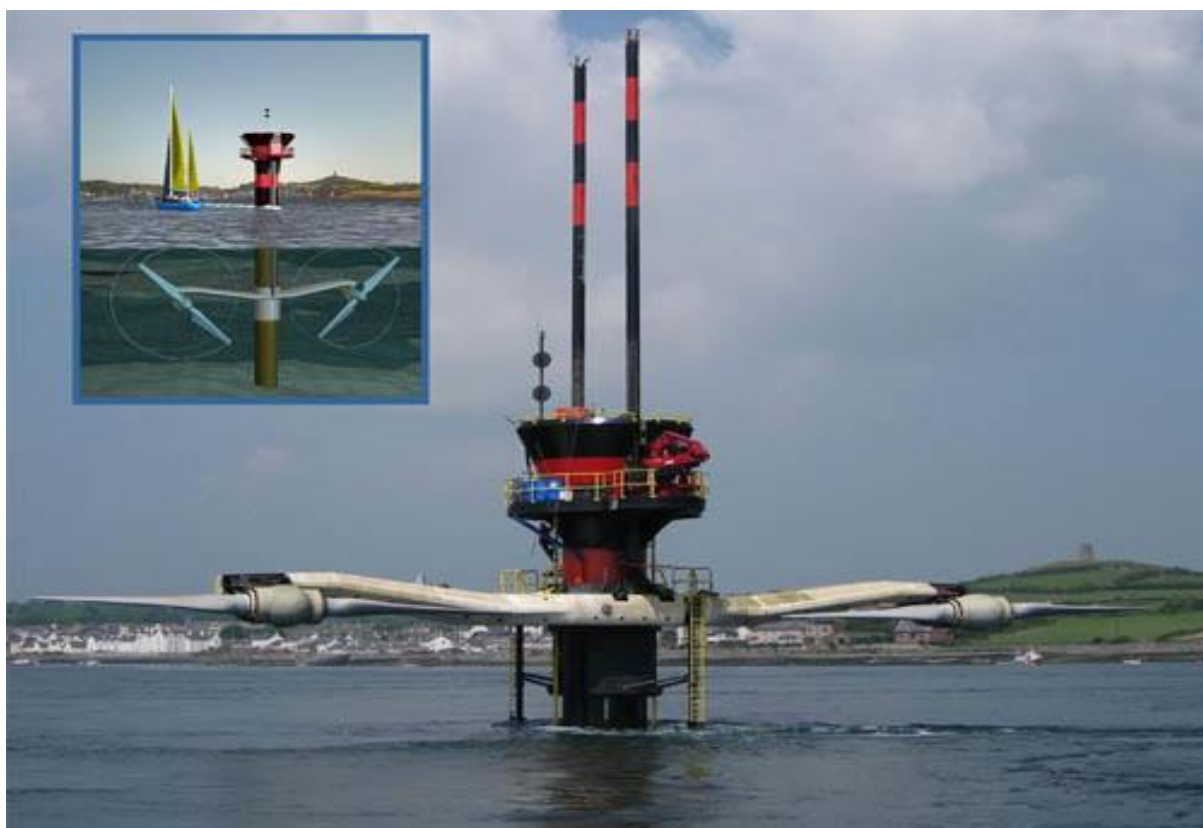
**76-rasm. Suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan eng katta gidroelektr stansiyaning prinsipial sxemasi.**

Bunday tizim ishlab chiqargan 1 MVt oʻrnatilgan quvvatning qiymati 5 mln. dollarga teng. Bu qiymat offshor shamol qurilmalarning narxidan 30% ziyodroqdir.

SHunga qaramasdan 2015 yili Janubiy Koreya qirgʻoqlarida, narxi 820 mln. dollarga teng 1 MVt dan yuqori quvvatli suv sathning koʻtarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan turbina oʻrnatish rejalashtirilgan.



**77-rasm. Suv sathning koʻtarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan eng katta gidroelektr stansiya joylashgan hudud**



**78-rasm. Suv sathning koʻtarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan eng katta turbina**



*Dunyodagi eng katta to‘lqinlar elektr stansiyasi*, Portugaliyaning qirg‘oq bo‘yida joylashgan Povua-de-Varzin shahri yaqinida 2011 yilda ishga tushirildi. Elektr stansiya yarmi suvga to‘ldirilgan ilonga o‘xshaydi. Uning uzunligi 150 metrni va kengligi 3,5 metrni tashkil qiladi (79-rasm).

To‘lqinlar ularni harakatga keltirib tebratadi va tebranishlar energiyaga aylantiriladi. Har bir turbina 0,75 MVt elektr energiya ishlab chiqaradi. Hozirgi kunda umumiy qiymati 13 mln. dollarga va quvvati 2,25 MVt ga teng 3 dona qurilma o‘rnatilgan. Keyinchalik uning quvvati 21 MVt ga oshiriladi. Umuman bunday qurilmalarning quvvatini 1 GVt ga etkazish mumkin.



**79-rasm. Dunyodagi eng katta to‘lqinlar elektr stansiyasi.**

### **3. MiniGESlar va ularning ishlash jarayonlari**

Balanddan tushayotgan tog‘li hududlardagi kichik soylar, buloqlar energiya-sidan foydalanib, asosiy energetik tarmoqlardan uzoqda joylashgan hamda tog‘li hududlardagi aholini elektr energiyasi bilan ta‘minlash mumkin. Kichik suv manbalariga odatda kichik quvvatli mikroturbinalar o‘rnatiladi (80-85 rasmlar).

*Ishlash prinsipi bo‘yicha* mikro-GES turbinalarini ikki turga bo‘lish mumkin: oqimning kinetik va potensial energiyasidan foydalanuvchilarga.

*Quvvati bo‘yicha.* Birlashgan Millatlar Tashkilotining klassifika-siyasi bo‘yicha 10-15 MVt gacha quvvatga ega bo‘lgan GESlar, kichik GESlar tarkibiga kiradi:

- mikro-GESlarga – 100 kVt gacha;

- mini-GESlarga – 100 -1000 kVt gacha;
- kichik GESlarga – 1000 -10000 kVt gacha.

Mamlakatimizda qabul qilingan klassifikatsiya bo'yicha 100 kVt dan 30000 kVt gacha bo'lgan, hamda ish g'ildiragi diametri 3 metrgacha va bir gidroagregatning quvvati 10000 kVt gacha bo'lganlar kichik GESlar tarkibiga kiritilgan.



**80-rasm. MikroGESning turi va undan foydalanish yo'li**



**81-rasm. MikroGESning turi va undan foydalanish yo'li**





**82-rasm. MikroGESning turi va undan foydalanish yo‘li**



**83-rasm. MikroGESning turi va undan foydalanish yo‘li**





**84-rasm. MikroGESning turi va undan foydalanish yo‘li**



**85-rasm. MikroGESning turi va undan foydalanish yo‘li**

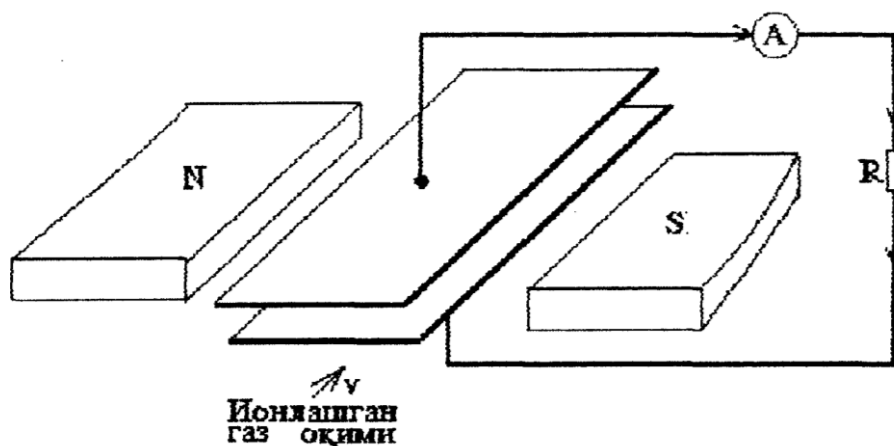
#### 4. MGD-generator va uning ishlash prinsipi

Zamonaviy energetikada elektr energiyasini hosil qilish katta yo'qotish va organik yoqilg'ini ko'p miqdorda ishlatishga asoslangan. Energiyadan bevosita elektr energiyasini olish energetika rivojlanishi-ning asosiy istiqbollaridan biri. Quyida biz ba'zi bir usullar bilan tanishib chiqamiz.

Energetikaning fizika-texnika masalalaridan biri, issiqlik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirib beruvchi magnitogidrodinamik generator (MGD-generator) yaratishdir (86-rasm).

Issiqlik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantirish yoqilg'i manbalaridan foydalanish samaradorligini oshirish imkoniyatini beradi.

Zamonaviy elektr energetikasi uchun Faradeyning elektromagnit induksiya qonuni kashf etilishi katta ahamiyatga ega bo'ldi. Bu qonunga muvofiq magnit maydonda harakatlanayotgan o'tkazgichda induksiyalangan *elektr yurituvchi* kuch hosil bo'ladi. Bu erda o'tkazgich qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin.



86-rasm. MGD-generatorning ishlash sxemasi.

Ko'rilayotgan sxemada kuchli magnit maydonda joylashtirilgan, metal plastinkalar orasidan, zarrachalari yo'naltirilgan harakatdagi kinetik energiyasiga ega bo'lgan ionlangan gaz oqimi o'tkaziladi. Elektromagnit induksii qonuniga muvofiq, generator kanali ichida va tashqi zanjir elektrodleri orasida elektr toki hosil qiluvchi EYUK hosil bo'ladi. Ionlashgan gazlar-plazmalar elektrodinamik kuchlar ostida tormozlanadi. Hosil bo'layotgan energiya, mana shu tormozlovchi kuchlarni engib o'tishda bajarilayotgan ish hisobiga sodir etiladi.

Agarda biror bir gaz yuqori haroratlargacha ( $\approx 3000^{\circ}\text{S}$ ) qizdirilsa, ya'ni uning ichki energiyasi oshiriladi va elektr o'tkazuvchi moddaga aylantiriladi. MGD-generator ichki kanallarida gaz kengaytirilsa, u holda issiqlik energiyasini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylanish hodisasi kuzatiladi.

Yonish kamerasida yoqilg'i yoqiladi, bu erda hosil bo'lgan yonish mahsulotlari plazma holatida qo'shilmalar qo'shilib, MGD-generatorni kengayuvchi kanaliga yuboriladi. Kuchli magnit maydon quvvatli elektromagnitlar yordamida hosil qilinadi. Generator kanalidagi gazlarning



harorati  $2000^{\circ}\text{S}$  dan kam bo'lishi mumkin emasligi sababli, gazlarning bu haroratidan kam bo'lgan holda ularning elektr-o'tkazuvchanlik xususiyati yo'qoladi va magnit maydon bilan magnito-gidrodinamik bog'liqlik yo'qoladi.

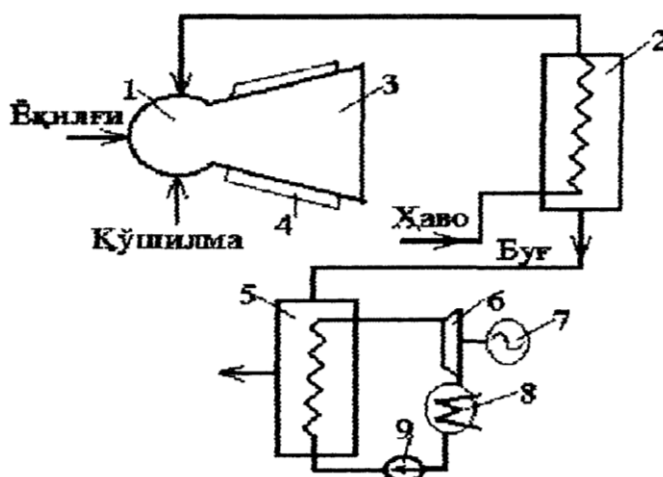
MGD-generatorda ishlatilgan gazlar yonish kamerasiga uzatilayotgan havoni qizdirish uchun va so'ngra issiqlik almashgichda bug' olish uchun ishlatiladi.

MGD-generatoridan chiqayotgan gazlar harorati  $2000^{\circ}\text{S}$ , zamonaviy issiqlik almashgichlar esa  $800^{\circ}\text{S}$  haroratgacha ishlash imkoniyatini beradi.

MGD-generatorning bug' qozoni bilan ishlatiladigan prinsipial sxemasi 87-rasmda keltirilgan.

MGD-generatorlarni yaratishda issiqlikka bardosh beradigan materiallarni olish asosiy muammolardan biri.

Qo'lga kiritilgan yutuqlarga qaramasdan MGD-generatorlar uchun ishlatiladigan material olish hozirgacha hal etilgani yo'q.



**87-rasm. Bug' qozonli MGD-generatorning prinsipial sxemasi;**  
**1-yonish kamerasi; 2-issiqlik almashgich; 3-MGD-generator;**  
**4-elektromagnit o'rami; 5-bug' qozoni; 6-turbina; 7-generator;**  
**8-kondensator; 9-nasos.**

### Foydalangan adabiyotlar

1. Qodirov T.M., Alimov H.A. «Sanoat korxonalarining elektr ta'minoti», O'quv qo'llanma, Toshkent sh., 2006.
2. Steven W. Blume, Electric power system basics, 2007.
3. Allaev K.R. Elektroenergetika Uzbekistana i mira, T.: «Fan va texnologiya», 2009.
4. Majidov T.SH. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari, O'quv qo'llanma, Toshkent sh., 2014.