

MIKROGESLARDA QO‘LANILAYOTGAN ELEKTR
GENERATORLARINI QIYOSIY TAHLILI

Sulliyev Absaid Xurramovich ¹

Abdurahmonov Shohnurjon Shavkat o‘g‘li ¹

¹ Toshkent davlat transport universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)

MAQOLA
MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 07.03.2024

Revised: 08.03.2024

Accepted: 09.03.2024

KALIT SO‘ZLAR:

Simmetrik tarmoq,
simmulink dasturi,
asinxron generator,
dinamik ish rejimlari,
boshqaruv metodikalari,
droop boshqaruvi,
adaptiv boshqaruv, PID
boshqaruv,
modellashtirish,
kondensator elementlari.

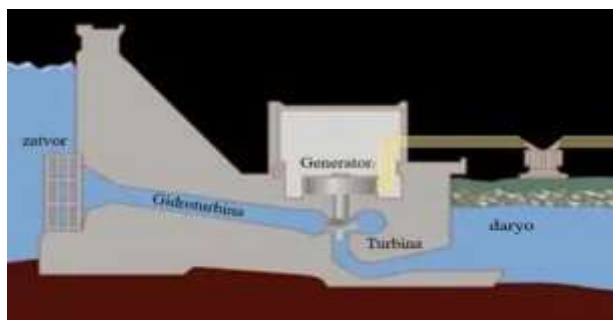
Ushbu maqolada mikroGESlarda qo‘llaniladigan elektr generatorlarining qiyosiy tahlili olib boriladi. Qayta tiklanuvchan energiya manbai sifatida suv energiyasidan foydalanishning istiqbollari va uning rivojlanishi ko‘rib chiqiladi. Katta, o‘rta va kichik quvvatli gidroelektr stansiyalarining afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi.

KIRISH. Hozirgi kunda qayta tiklanuvchan energiya manbai bo‘lgan suv energiyasidan oqlilona foydalash istiqbollari keng miqiyosda jaddal rivojlanib bormoqda ulardan quyidagiturlaridan foydalanib kelinmoqda katta quvvatli gidroelektr stansiyalar o‘rta quvvatlik gidroelektr stansiyalar kichiq quvvatli elektrstansiyalar va kichik mikroGESlar qurilmoqda bular o‘z navbatida kamchilik va avfzaliklarga egadir.

Yuqori quvvatga ega GES (gidroelektr stansiyalar) -suvning oqim tezligini gidroturbinalar orqali elektr energiyasiga o‘zgartirib beruvchi gidroenergetik qurilmalar majmuidir. Gidroenergetik binolar to‘g‘on oldidagi, aralash va deri-vatsion tiplari mavjud. To‘g‘onli GESlar biton devorlarqurish sababli suvning balandligini oshirib, zaruriy bosimga ega bo‘linadi. GESlarning inshootlari 3 holatda quriladi:

- 1) beton devor ya‘ni (to‘g‘on) yonida;
- 2) beton devor ya‘ni (to‘g‘ondan) chetrokda;
- 3) beton devor ya‘ni (to‘g‘ondan) pastda, daryolarning qirg‘oqlarida.

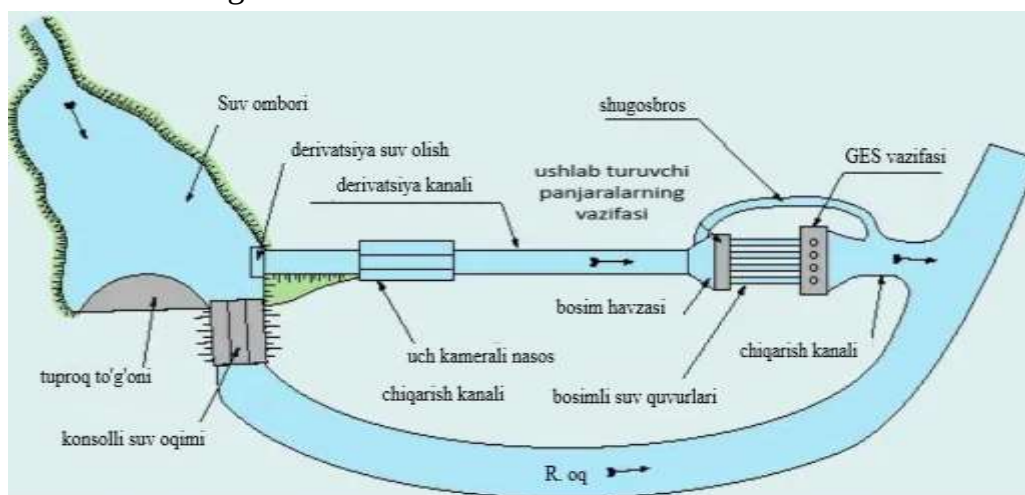
Quyda keltirilga 1.1-rasmda derivatsiya turidagi gidroelektr stanasiyasini ko‘rini keltirilgan.



1.1-rasm. Derivatsiya GESning ko‘rinishi

Derivatsiya turidagi gidroelektr stantsiyasi tasvirlangan bu turdagi GESlar daryo o‘zaniga o‘rnatiladi va gidroturbinalar orqali suvning kinetik energiyasi uzatiladi.

Quydag 1.2-rasmda tunnali turdagi gidroelektr stansiyasining asosiy ko‘rinishi va elementlari keltirilgan.



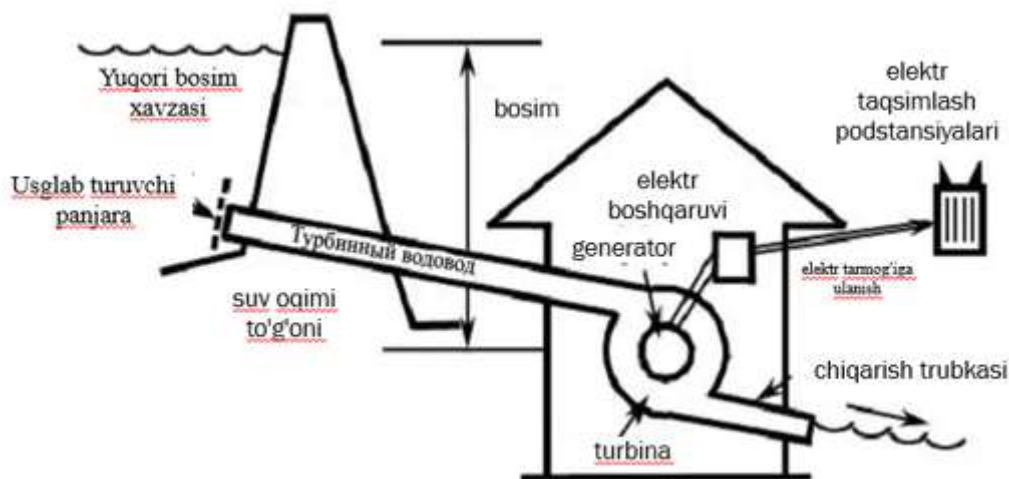
1.2-rasm. Tunnali gidroelektr stantsiyasi; suv ombori, derivatsiya suv olish joyi, uch kamerali nasos, tuproq to‘g‘oni, konsolli suv oqim joyi, derivatsiya kanali, ushlab turuvchi panjaralar, bosim havzasi, bosimli suv quvurlari, generator, suv chiqish kanildan iborat.

GES (gidroelektr stansiya)larning foydali ish koeffitsiyenti 97% ni tashkil qiladi gidroelektr stansiyalarning foydali ish koeffitsiyenti yuqori bo‘lishligi bilan birga konstruktiv jihatdan soda hisoblanadi. To‘g‘on gidroelektr stantsiyasining to‘g‘on tizimi eng keng tarqalgan. Ushbu tamoyil bilan daryo to‘g‘on bilan to‘liq to‘siq qo‘yilgan. Bunday gidroelektrostantsiyalar baland suvli pasttekislik daryo-larida, shuningdek tog‘li daryolarda, daryo tubi toraygan va siqilgan joylarda quriladi.

To‘g‘onli gidroelektr stantsiyasi, ular suvning yuqori bosimida o‘rnatiladi. Ushbu usul bilan daryo ham to‘g‘on bilan to‘liq to‘siq qo‘yilgan. Bunday holda, gidroelektr stantsiyasining binosi to‘g‘onning orqasida, uning pastki qismida joylashgan. Turbinalarga suv bosimli tunnellar orqali yetkazib beriladi.

Ushbu gidroelektr stansiyalarning asosiy kamchiliklari aloxida joylashuv nuqtalarini talab etilishidadir yana bir kamchiligi yuqori bosim hosil qilinishi talab etiladi.

Kichik quvvatlik mini va mikroGESlar daryo o‘zanlariga yoki 3-5 m/s tezlikda oquvchi kanalarga ham o‘rnatish mumkin hamda yakka holatda foydalanib boshqa holatlarda tizimga elektr energiyasini yuborish uchun oson ulanishlar orqali tizim bilan simetrik ravishda foydalanish, imkoniyatlari ham mavjud bo‘lib quyda 1.3-rasmda to‘g‘onli gidroelektr stansiyasi keltirilgan.



1.3-rasm. To‘g‘onli gidroelektr stantsiyasi; yuqori suv bosim havzasi, ushlab turuvchi panjara, gidroturbina, generator, suv chiqarish turbinasi elektr tarmog‘i va transformatoridan tashkil topgan.

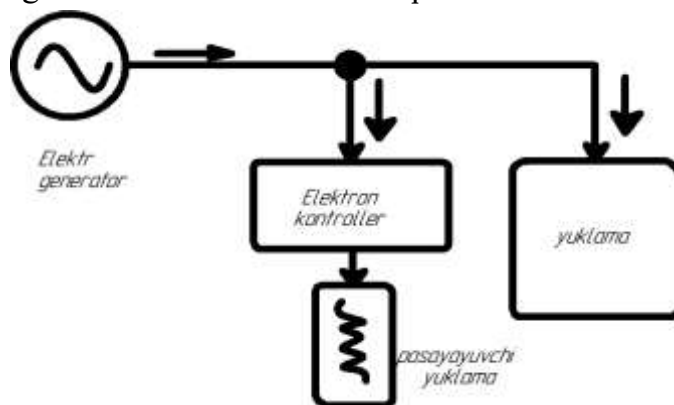
MikroGESning bosh afzalligi hududlarni suv ostida qolish havfini yo‘qotilishi, juda katta mablag‘lar evaziga suv havzalarini tashkil etishni talab etmaydi.

O‘zbekiston respublikasi hududida katta GESlarni qurish imkoniyati kam bunga asosiy sabab o‘zbekiston respublikasi hududiga kiruvchi hamda chiquvchi suv energiya manbalari boshqa mamlakatlardan kelishi hisoblanadi va respublikamizdan oquvchi suvlar doimiy ravishda kichik irmoqlar va daryo, kanallardan oqishi tufayli katta gidroelektr stansiyalar qurish imkoniyatlari kam shu munosabat bilan kichik mini va mikroGESlar dan foydalanib elektr energiya ishlab chiqarish hamda chekka hududlardagi aholi yahash punkitlarini ham elektr energiya bilan ta‘minlash imkoniyatini yaratadi.

Ushbu olib borilayotgan mikroGESlarni tadqiq qilish ishi yuzasidan bir qancha olimlar ham ilmiy izlanishlar olib borgan bulardan quydagilarni ko‘rishimiz va tahlil qilishimiz mumkin.

[43] adabiyotda keltirilgan “Shimoliy amerika mamlakatining Cuba davlatining; Luis Vazquez ilmiy izlanishlari borasida quyidagi mavzuda ish olib borgan bo‘lib; “Avtonom mikro-gidroelektr stantsiyalarining simmetrik ulanishli to‘g‘rila-gichlar jamlanmasini avtonom mikroGESning chastotasini rostlanishiga ta‘sirini” asoslagan va quydagi natijaga erishgan”.

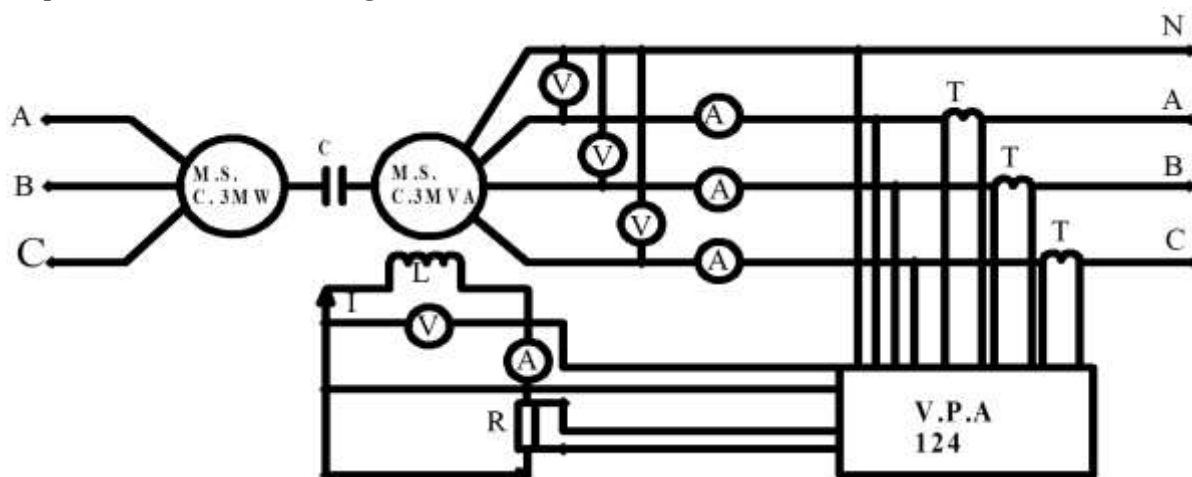
Simmetrik tarmoq bilan birlashtirilgan ikkita rostlagich taklif qilinmoqda. Chastota o'zgarishini MATLAB Simulink yordamida amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Simmetrik ulanishli ikkita tarmoq rostlagichlardan foydalangan holda chastotani rostlash usuli taklif qilingan bo'lib 1.4-rasmda boshqarish sxemasi keltirilgan.



1.4-rasm. Avtonom mikroGESning chastotasini elektr yuklamali boshqarish sxemasi

Buning evaziga yuqori quvvat koeffitsiyenti va generator toki ta'minlangan lekin yuqoridagi natijalarga erishilganligiga qaramay quydagi kamchiliklarga ega Haddan ziyot to'g'rilagichlardan foydalanil-ganligi sababli iste'molchilarga uzatilayotgan elektr energiya sifat ko'rsatkichlari pasayib ketishidir.

[16] adabiyotdan ma'lumki "Sharqiy yevropa mamlakati Ruminia davlatidan; Elisabeta Erina, Mikrogidroelektrostantsiya uchun sinxron generatorlarning optimal loyihasi doirasida. Ilmiy amaliy izlanishlar olib borilgan. Quydagi natijalarga erishilgan. Sinxron generatorni ob'ektga yo'naltirilgan holatdagi dastur loyihasi ishlab chiqilgan. 1.5-rasmda boshqarish sxemasi ifodalangan.

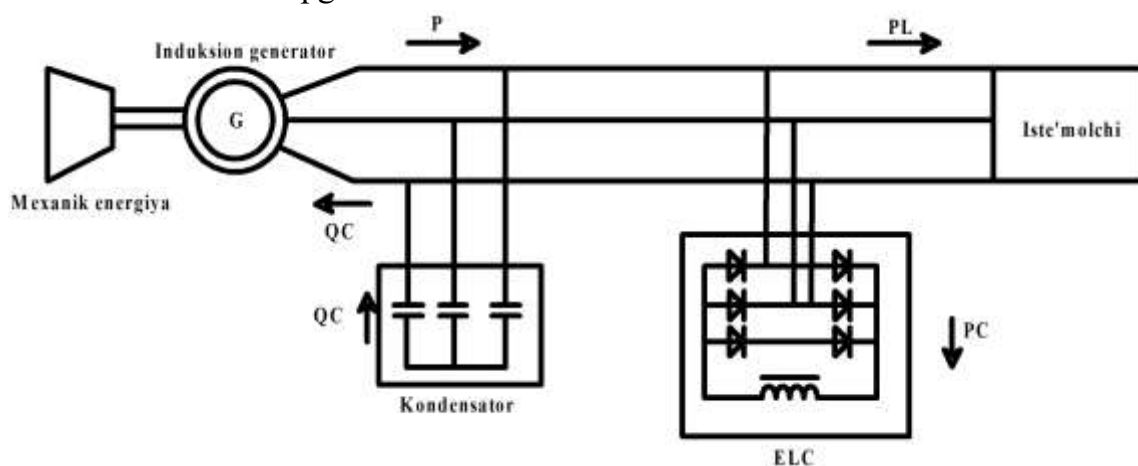


1.5-rasm. Tajriba sinov boshqarish sxemasi.

Bunda sinxron generatorning kataliklari va parametrlari ob'ektiv funksiyalar orqali ifodalangan.

Erishilgan natijalarga qaramay bir qancha kamchiliklarga ega sinxron generatorni qo'zg'otish tizimi uchun alohida qo'zg'otish manbaidan ta'minlash zarurligi, konstruktiv jihatdan va eksploatatsiya qilish jarayoni murakkabligidir" [13].

[9] adabiyotda "Janubi sharqiy osiyo Indaneziya davlatining olimi Andi Pawawoi tadqiqoti davomida "O'z-o'zidan qo'zg'aladigan induksion generatorda ikki tomonlama o'zgartkichli elektron yuklama boshqaruv usulining tahlili" mavzusida ish olib borgan bo'lib, tadqiqot jarayonida ma'lumotlarni qayta ishlash, hamda MATLAB Simulink dasturi simulyatsiyadan foydalanilgan tadqiqot nazariyasidan foydalanib quyidaginatijalarga erishgan. Ikki tomonlama o'zgartkichli bosqaruv usuli yaratilgan 1.6-rasmda elektron yuklama tekshiruvi bilan O'z-o'zidan qo'zg'aladigan induksion generator quvvat balansi sxemasi o'z ifodasini topgan.



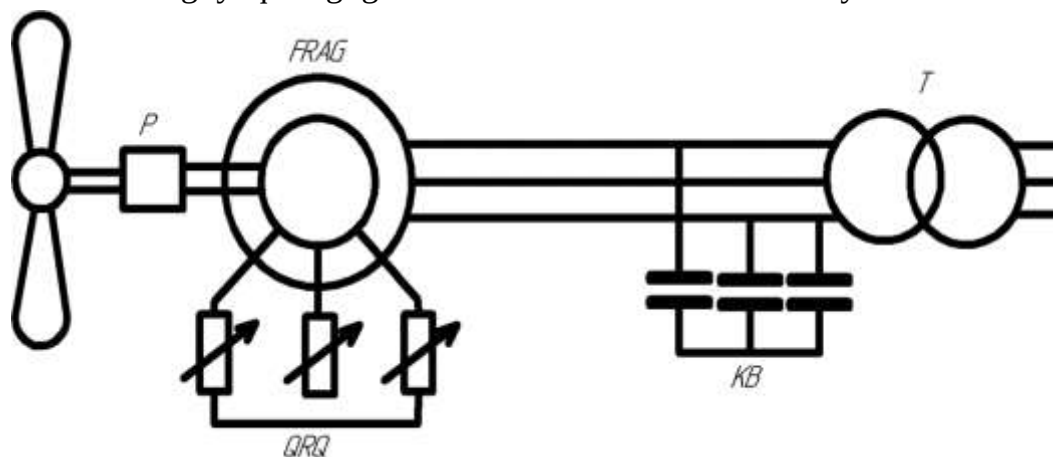
1.6-rasm. Elektron yuklama tekshiruvi bilan O'z-o'zidan qo'zg'aladigan induksion generator quvvat balansi sxemasi

Natijalarga erishilgan bo'lsada kamchiliklarga ham ega ular ish davomida elektron yuklama rostlagich qo'llanganligi sababli quvvat isrofi ortishiga sabab bo'ladi, nosimmetriya ish rejimida fazalarni alohida rostlash imkoniyati mavjud emas hamda ikkilamchi manbaidan ta'minlash uchun doimiy o'zgaruvchi tok manbai talab etilishi asosiy kamchiliklaridan hisoblanadi" [9].

[107] adabiyotida keltirilgan "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridagi asinxron generatorlarni ishlash jarayonini takomillashtirish mavzusidagi ilmiy tadqiqot ishi yuzasidan quyidagi ishlar amalga oshirilgan. Asinxron generatorning energiya samaradorligini ta'minlash mezonini asosida sig'im va qo'shimcha aktiv qarshiliklarni tanlash hamda generatorning rotor chulg'amiga qarshilik kiritish orqali uning aylanish tezligini keng diapazonda rostlash usuli takomillashtirilgan" 1.7-rasmda mikroGES va SHESlarni elektr ta'minot tizimi bilan parallel ishlatish sxemasi keltirilgan bu sexemadan ko'rinadiki fazarotorli asinxron dvigatelni generator sifatida ishlatish ko'zda tutilgan bo'lib asinxron generator aylanish tezligini boshqarishda boshqariluvchi qarshiliklardan foydalanilgan

hamda tarmoq biilan parallel ishlatishda esa filtrlovchi kondensator batareyalaridan foydalanilgan [107].

Erishilgan natijalarga qaramay bir qancha kamchiliklarga ega hisoblanadi faza rotorli asinxron generator rotor tezligini boshqarish uchun rotor chulg'amiga qo'shimcha qarshilik ulashlik zarurligi hamda generator yuklama ostida ishlagan vaqtda rotor chulg'amlarini qizish ehtimoligi yuqoriligi generatorni ishlash mudatini kamayisha olib keladi.



1.7-rasm. Sirpanishni rostlash tizimiga ega bo'lgan mikroGES va ShESlarni ETT bilan parallel ishlatish sxemasi.

Biz esa ilmiy izlanishlar borasida quyidagi mavzuda tadqiqot olib bormoq-damiz “MikroGESlarda qo'llaniluvchi asinxron generatori dinamik ish rejimlarini modellashtirish” da dinamik ish rejimlarini rostlashda boshqaruv imkonini beruvchi Droop, Adaptiv, PID boshqaruv metodikalarining turli usullaridan foydalanib, avto-nom mikroGESlarda qo'llaniluvchi kondensator elementlari orqali boshqariluvchi asinxron generatorini, modellashtirishning zamonaviy usullaridan foydalanilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Ergashev S.F., Quldashev A.K., Microhydroelectric power station installed in hydrotechnical structures of the Fergana region Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering 2019 38-41 b
2. Morteza Soleimania Design for Reliability of Complex System with Limited Failure Data; Case Study of a Horizontal Drilling Equipment Morteza Soleimania, Mohammad Pourgol-Mohammad Probabilistic Safety Assessment and Management PSAM 12. – June 2014.
3. N.T. Toshpo'latov, D.B. Qodirov., Qayta tiklanuvchi energiya manbalari; 2020, 27, 31-39, 44 b.
4. Бозаров О О. Қишлоқ хўжалиги истеъмолчилари учун реактив гидро-агрегатли микро-ГЭС қурилмасини яратиш Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси Автореферати Тошкент – 2020.
5. Конюхова, Е. А. Электроснабжение объектов / Е. А. Конюхова. - 6-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 320 с.