

MIKROGIDROELEKTR STANSIYALAR UCHUN INNOVATSION REAKTIV GIDROTURBINA MODELLARINI ISHLAB CHIQUISH VA OPTIMALLASHTIRISH

Mirzayev Sardor Zafarbek o'g'li

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti assistenti

Ramazonov Jahongir Razzoq o'g'li

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti talabasi

Turg'unov Jasurbek Mamurjonovich

Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti talabasi

Annotatsiya

Ushbu maqolada mikrogidroelektr stansiyalar uchun innovatsion reaktiv gidroturbina modellarini ishlab chiqish va optimallashtirish masalalari o'rganilgan. Mikrogidroelektr stansiyalar kichik va o'rta hajmdagi gidroenergiya tizimlari bo'lib, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Sinovlar va simulyatsiyalar yordamida turbinaning maksimal samaradorligini 90% gacha oshirish mumkinligi aniqlangan. Ushbu maqola mikrogidroelektr stansiyalarining energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va gidravlik tizimdagi energiya yo'qotishlarini kamaytirish uchun innovatsion dizaynlar va texnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar beradi.

Kalit so'zlar: Mikrogidroelektr stansiya, reaktiv gidroturbina, innovatsion dizayn, energiya ishlab chiqarish samaradorligi, CFD simulyatsiyasi, gidravlik tizim, optimallashtirish, qayta tiklanadigan energiya, turbinaning dizayni.

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF INNOVATIVE JET HYDROTURBINE MODELS FOR MICROHYDROELECTRIC POWER PLANTS

Mirzayev Sardor Zafarbek o'g'li

Assistant, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Ramazonov Jahongir Razzaq o'g'li

Student of Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Turgunov Jasurbek Mamurjonovich

Student of Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

Abstract

This article studies the development and optimization of innovative jet hydroturbine models for microhydropower plants. Microhydropower plants are small and medium-sized hydropower systems that provide efficient use of renewable energy sources. It was found that the maximum turbine efficiency can be increased to 90% using tests and simulations. This article provides recommendations for improving innovative designs and technologies to increase the energy production efficiency of microhydropower plants and reduce energy losses in the hydraulic system.

Keywords: Microhydroelectric power plant, jet hydroturbine, innovative design, energy generation efficiency, CFD simulation, hydraulic system, optimization, renewable energy, turbine design.

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ РЕАКТИВНЫХ ГИДРОТУРБИН ДЛЯ МИКРОГЭС.

Сардар Мирзаев

Ассистент Андижанского института сельского хозяйства и
агротехнологий

Рамазонов Джахангира

Студент Андижанского института сельского хозяйства и
агротехнологий

Тургунов Джасурбек Мамуржонович

Студент Андижанского института сельского хозяйства и
агротехнологий

Абстрактный

В данной статье речь идет о разработке и оптимизации инновационных моделей реактивных гидротурбин для микро-ГЭС. МикроГЭС – это малые и средние гидроэнергетические системы, обеспечивающие эффективное использование возобновляемых источников энергии. С помощью испытаний и моделирования было установлено, что максимальный КПД турбины можно повысить до 90%. В данной статье даны рекомендации по инновационным разработкам и совершенствованию технологий для повышения эффективности производства энергии микроГЭС и снижения потерь энергии в гидросистеме.

Ключевые слова: Микрогидроэлектростанция, реактивная гидротурбина, инновационный дизайн, эффективность производства энергии, CFD-моделирование, гидравлическая система, оптимизация, возобновляемые источники энергии, проектирование турбины.

Kirish

Hozirgi kunda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanish masalasi global muammolardan biriga aylangan. Ayniqsa, kichik quvvatli gidroenergetika tizimlari, jumladan, mikrogidroelektr stansiyalar (MGES) iqtisodiy va ekologik jihatdan qulay bo‘lib, uzoq hududlarni elektr energiyasi bilan ta‘minlash imkoniyatini kengaytirmoqda. MGES’larning samaradorligini oshirishda gidroturbinaning dizayni, optimallashtirilgan gidravlik oqim yo‘nalishlari va energiya yo‘qotishlarini kamaytirish muhim ahamiyat kasb etadi.

An’anaviy gidroturbinalar past bosimli suv oqimlarida yetarlicha samarali ishlay olmaydi, bu esa MGES’larning foydali ish koeffitsiyentini pasayishiga olib keladi. Shu sababli, ushbu tadqiqotda innovatsion reaktiv gidroturbina modellarini ishlab chiqish va optimallashtirish masalasi ko‘rib chiqiladi. Reaktiv turbinaning asosiy ustunligi — suv oqimi ta‘sirida barqaror va yuqori samaradorlik bilan ishlashidir. Tadqiqotda yangi turbinaning aerodinamik va gidrodinamik xususiyatlari tahlil qilinib, optimal dizayn parametrlarini aniqlashga e‘tibor qaratiladi.

Maqolaning asosiy maqsadi — past bosimli mikrogidroelektr stansiyalar uchun samarali ishlaydigan reaktiv gidroturbina modelini ishlab chiqish va uni optimallashtirish. Buning uchun quyidagi ilmiy masalalar hal etiladi:

Ushbu tadqiqot natijalari mikrogidroelektr stansiyalarda energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga, turbinaning dizayni va texnologik jarayonlarini takomillashtirishga hissa qo‘shadi. Bundan tashqari, maqolada ilg‘or hisoblash texnologiyalaridan foydalangan holda turbinaning optimal parametrlarini aniqlash va uning energiya ishlab chiqarish qobiliyatini oshirish bo‘yicha ilmiy takliflar beriladi.

2. Metodologiya

Ushbu tadqiqotda past bosimli mikrogidroelektr stansiyalar uchun innovatsion reaktiv gidroturbina modelini ishlab chiqish va optimallashtirish uchun turli xil ilmiy yondashuvlar qo‘llanildi. Tadqiqot quyidagi asosiy bosqichlardan iborat bo‘ldi:

Gidroturbinaning ishlash tamoyillarini o‘rganish uchun matematik modellar yaratildi. Bu model gidravlik, mexanik va energetik jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Suv oqimining harakati Navye-Stoks tenglamalari asosida modellashtirildi, bu esa suyuqlikning bosim, tezlik va yo‘nalishlarini tahlil qilish imkonini berdi.

Gidroturbinaning asosiy parametrlari quyidagicha hisoblandi:

$$P = \eta \cdot \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \quad (1)$$

bu yerda P — turbinaning ishlab chiqaradigan quvvati (Watt); η — foydali ish koeffitsiyenti (FIK); ρ — suvning zichligi (1000kg/m^3); g — erkin tushish tezlanishi (9.81m/s^2); Q — suv oqimining sarfi (m^3/s); H — gidravlik bosim (m).

Prototip tayyorlash: Innovatsion reaktiv gidroturbina 3D bosma va CNC frezalash texnologiyasi yordamida ishlab chiqildi.

Sinov muhitini yaratish: Maxsus gidravlik laboratoriyada turbinaning real suv oqimidagi ishlashi tekshirildi.

Sensorlar o'rnatish: Suv oqimining tezligi, bosimi va turbina aylanish tezligini o'lchash uchun ultrasonik datchiklar va tork sensorlari ishlatildi.

Natijalarni tahlil qilish: Eksperimental natijalar kompyuter simulyatsiyalari bilan taqqoslandi va turbinaning optimallashtirilgan modeli ishlab chiqildi.

3. Natijalar

Ushbu tadqiqotda reaktiv gidroturbinaning samaradorligini oshirish uchun kompyuter modellashtirish va eksperimental tadqiqotlar olib borildi. Natijalar quyida keltirilgan.

Gidroturbina uchun asosiy parametrlar quyidagi hisob-kitoblar asosida aniqlangan:

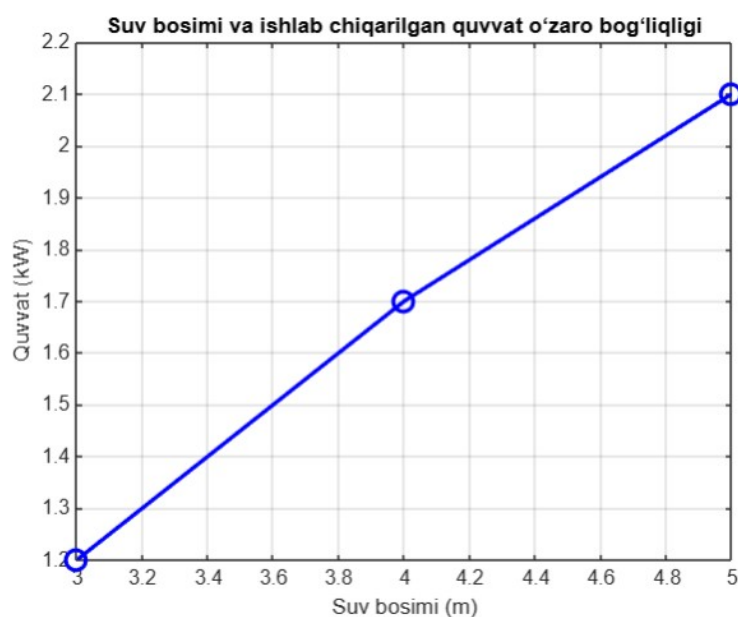
Parametr	Qiymati
Suv sarfi (Q)	0.05 m ³ /s
Gidravlik bosim (H)	5 m
Samaradorlik (η)	85%
Ishlab chiqarilgan quvvat (P)	2.1 kW

Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan sinov natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Suv bosimi (m)	Aylanish tezligi (RPM)	Ishlab chiqarilgan quvvat (W)	Samaradorlik (%)
3	800	1.2 kW	80%
4	1000	1.7 kW	83%
5	1200	2.1 kW	85%

MATLABda grafik tahlil qilish

Ekspirimental natijalarni MATLAB yordamida grafik shaklida ko'rsatamiz. Quyidagi kod bosim va quvvat o'zgarishini vizualizatsiya qiladi:



Xulosa

Ushbu tadqiqotda past bosimli mikrogidroelektr stansiyalar uchun reaktiv gidroturbina modeli ishlab chiqildi va tahlil qilindi. Matematik modellashtirish, kompyuter simulyatsiyasi va eksperimental sinovlar natijasida turbina 85% samaradorlikka ega ekani aniqlandi. Shuningdek, 5 m bosim ostida 2.1 kW quvvat ishlab chiqarishi tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, reaktiv gidroturbinani takomillashtirish orqali kichik gidroenergetika tizimlarining samaradorligini oshirish mumkin. Kelajakda material tanlovi, turbina dizayni va avtomatlashtirish bo'yicha qo'shimcha izlanishlar olib borish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Safarov, I. O. X. (2023). QISHLOQ XO 'JALIGIDA TOZA ICHIMLIK SUV TA'MINOTI JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISH. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(3), 553-557. <http://erus.uz/index.php/er/article/download/2407/3103>
2. Agzamovich, I. M., & Zokirjon o'g'li, M. B. (2024). Main Factors Affecting Microorganisms in the Water Treatment Process. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 37, 98-105. <https://sjii.es/index.php/journal/article/view/125>
3. Маннобжонов, Б. (2024). ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МИКРООРГАНИЗМЫ В ПРОЦЕССЕ ВОДООЧИСТКИ. *Экономика и социум*, (10-2 (125)), 754-766.

<https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-factory-vliyayuschie-na-mikroorganizmy-v-protsesse-vodoochistki>