

ISSN 2181-158X

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH  
INSTITUTI**

**MEXANIKA VA  
TEXNOLOGIYA  
ILMIY JURNALI**



Научный журнал механика и технология  
Scientific Journal of Mechanics and Technology



**2024 №4**

**NAMANGAN**

ISSN 2181-158X

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

---

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

# **MEXANIKA VA TEKNOLOGIYA ILMIY JURNALI**



**№ 4 (17), 2024**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
МЕХАНИКА И  
ТЕХНОЛОГИЯ

SCIENTIFIC JOURNAL OF  
MECHANICS AND  
TECHNOLOGY

**NAMANGAN-2024**

**MEXANIKA**

Djurayev A. Dj., Kenjaboyev Sh. Sh., Muydinova N. Q., Akbarov A. N. Val tayanchlari takomillashtirilgan agregatining dinamik tahlili.....	9
Turdaliyev V. M., Hakimov O'. A. Past bosimli oqimlarga mo'ljallangan mikrogresning matematik modelini sonli yechimi hamda natijalar tahlili.....	14
Жумаев А. А. Результаты металлографического анализа белых износостойких чугунов.....	19
Рустамов К. Ж. Математическое моделирование гидравлического привода дорожно-строительных машин.....	25
Elmanov A., Tojiyev D., Mirzaumidov A. Advanced laser cladding techniques for enhancing mini metal gear performance made from R6M5 steel in the textile industry.....	31
Меликулов Н.М., Кучкоров С.К., Убайдуллаев О.М., Меликулов А.Н., Бектемиров Ш. Устойчивость пластин, сжатых вдоль подкрепленных сторон (приближенное решение).....	38
Homidov Q. A. Material sifatini aniqlashda uning tarkibidagi ipni xossalarini mexanik jixatdan nazariy taxlil qilish.....	44

**AVTOMOBIL VA QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARI**

To'xtaqo'ziyev A., Turdaliyev V. M., Maxkamov G'. U., Homidov Q. A., Asqarov A. N. Sabzavotchilik uchun ishlab chiqilgan egat ochgichning tuproqqa kirish burchagini nazariy asoslash.....	49
Нуриев К. К., Нуриев М. К. Выбор типа расположения твердого слоя на двухслойных самозатачивающихся лезвиях.....	55
Turdaliyev V. M., Maxkamov G'. U., Eksanova S. Sh. Sabzavotchilikda mineral o'g'itlarni tuproq ostiga soladigan soshnik tumshug'ining parametrlarini nazariy asoslash...	61
Turdaliyev V. M., Yuldashev M. A. Mayda urug'li sabzavot ekinlari urug'larini nov ko'rinishidagi urug' o'tkazgichdagi harakatini nazariy tadqiqi.....	67
Алимова З. Х. Исследования качества масел автосамосвалов, работающих в двигателях карьерной техники Республики Узбекистан.....	75
Xaydarova Sh. Z., Abdimominov I. I. G'o'za qator oralariga organik va mineral o'g'itlar aralashmasini solishning ahamiyati va uni solishda qo'yilgan agrotexnik talablar.....	81
Karimova K. G'. Rakhmatov U. Avtomobillar tormozlanishi natijasida atrof-muhitga chiqadigan zarralarning Igeo indeksi bo'yicha baholash.....	85
Nuriddinov A. D. Mayda urug'larni ekish uchun qo'l seyalkasini ishlab chiqish va tadqiqot natijalari.....	99
Tuxtabayev M. A., Tuxliyev G. A., Tursunpo'latov U. M. Jamoat transportining harakatini geoinformatsion texnologiyalar qo'llagan holda tashkil etish.....	105
Tuxtabayev M. A., Tuxliyev G. A., Xoshimjonov J. Y. Shahar ichi tirband ko'chalarida yo'lovchi tashishni tashkil etish.....	111
Xudoyarov A. N., Mo'minov M. I. Manzarali daraxt ko'chatlarini ekadigan mashina uya ochkichining tuproqqa kirish burchagini asoslash.....	118
Rustamov K.J., Muxitdinov A.S., Usmanov I.I. Ko'p maqsadli mashina ish jarayonlarini tatbiq etish.....	125

**TEXNOLOGIYA**

Xamidov A., Axmedov I., Hakimov S., Nuritdinov J. Elektrotermoishlov berish usullaridan beton qotishini tezlatish uchun foydalanish.....	132
Рузиев И. С., Самандаров Г. И. Экспериментальное определение сопротивления резанию пластичного мыльного бруса.....	137
Сабирова О. Ш. Оценка величины изменения внутренних напряжений в	143

UDK 621.83.06

**PAST BOSIMLI OQIMLARGA MO'ljALLANGAN MIKROGESNING MATEMATIK MODELINI SONLI YECHIMI HAMDA NATIJALAR TAHLILI**

Turdaliyev Voxidjon Maxsudovich  
NamMQI, t.f.d., professor, [vox-171181@mail.ru](mailto:vox-171181@mail.ru)

Xakimov O'tkirkbek Akramovich  
NamMQI, t.f.f.d. (PhD), [hakimov.utkirkbek1990@mail.ru](mailto:hakimov.utkirkbek1990@mail.ru)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada past bosimli oqimlarga mo'ljallangan MikroGESning matematik modelini sonli qiymatlarda analitik usuldan foydalanib kompyuter (maple 2018 dasturi)da yechilgan ma'lumotlar va suv g'ildiragining o'zgarish qonuniyatlari hamda harakatni uzatuvchi val tezligining tebranish qamrovini ifodalab beruvch grafiklar keltirib o'tilgan.

**Аннотация.** В данной статье рассматривается математическая модель микроГЭС, предназначенная для низконапорных течений и приведены в числовых значениях, данные решены на компьютере (программа Maple 2018) аналитическим методом, а также представлены графики, отображающие законы изменения водяного колеса и диапазон колебаний скорости ведущего вала.

**Annotation.** This article discusses a mathematical model of a micro hydroelectric power station designed for low-pressure flows and presents numerical values, the data are solved on a computer (Maple 2018 program) using an analytical method, and graphs are presented that display the laws of change of the water wheel and the range of fluctuations in the speed of the drive shaft.

**Kalit so'zlar:** mikroGES, energiya, past bosim, oqim, suv, g'ildirak, burovchi moment, aylanishlar soni, FIK.

**Ключевые слова:** микроГЭС, энергия, низконапор, течения, вода, колесо, крутящий момент, число оборот, КПД.

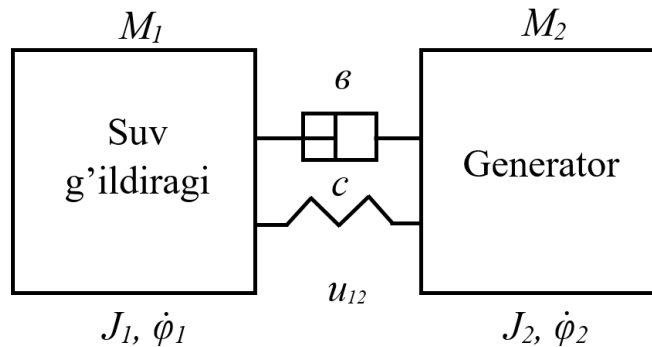
**Keywords:** micro hydroelectric power station, energy, low head, currents, water, wheel, torque, speed, efficiency.

**KIRISH.** Bugungi kunda ishlab chiqarishning eng muhim omillari texnologik jarayonlarni optimallashtirish, mashinalarning ishonchliligini, mustahkamligini va samaradorligini oshirish, hamda bu orqali energiya va resurstejamkorlikka erishish. Jumladan, gidroenergetik mashinalarni loyihalashda ham yuqorida keltirilgan omillarga e'tibor qaratish lozim. Hidromashinalar suv energiyasini mexanik yoki elektr energiyaga aylantirishda muhim obyekt sanaladi. Keyingi paytlarda ommalashayotgan past bosimli oqimlarga mo'ljallangan gidromashinalarning asosiy uzellari hamda detallarini loyihalash, hisoblash usullari bo'yicha tadqiqotlarni olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shunday ekan gidromashinalarning yangi, takomillashgan konstruksiyalarini yaratish uchun ilmiy tadqiqotlarni olib borish dolzarb masala hisoblanadi [1].

Odatda, murakkab tuzilishga ega bo'lmagan gidroenergetik mashinalar gidroturbina va generatoridan tashkil topadi. Energetika tarmog'ida ham boshqa ishlab chiqarish tarmoqlari kabi eng muhim omillar texnologik jarayonlarni optimallashtirish, ishonchlilik, chidamlilik va samaradorlikni ta'minlash, energiya va resurstejamkorlikka erishish hisoblanadi. Yuqoridagi sanab o'tilganlarni ta'minlaydigan asosiy obyektlar mashinalar, qurilmalar va mexanizmlar sanaladi. Ishlab chiqarishning har bir sohasida turli xil mashinalar turli maqsadlarda foydalaniladi [2].

**METODLAR.** Tadqiq etilayotgan gidroagregatimizni bir-biri bilan qayishqoq

bog'langan ikki massali mashina agregati sifatida qaraymiz. Bunda qayishqoq bo'g'in (zanjir)ning bir tomonida suv g'ildiragi, ikkinchi tomonida esa generator joylashgan. Shuning uchun sistemaning dinamik modelini quyidagi ko'rinishda ifodalashimiz mumkin (1-rasm).



### 1-rasm. Sistemaning dinamik modeli.

U holda massalarning harakat qonunlarini quyidagicha yozish mumkin:

$$\begin{cases} J_1 \ddot{\phi}_1 + b(\dot{\phi}_1 - u_{12} \dot{\phi}_2) + c(\phi_1 - u_{12} \phi_2) = M_1 + \Delta M_1 \sin \omega t \\ J_2 \ddot{\phi}_2 - b(\dot{\phi}_1 - u_{12} \dot{\phi}_2) - c(\phi_1 - u_{12} \phi_2) = -M_2 \end{cases}, \quad (1)$$

bunda  $b$  – dempferlash koeffitsiyenti, Nms/rad.

Agar generatorning burchak tezligini o'zgarimas deb qarasak [3], u holda (1) tenglamalar sistemasini quyidagicha yozish mumkin

$$\begin{cases} J_1 \Delta \ddot{\phi} + b \Delta \dot{\phi} + c \Delta \phi = M_1 + \Delta M_1 \sin \omega t \\ -b \Delta \dot{\phi} - c \Delta \phi = -M_2 \end{cases} \quad (2)$$

(2) tenglamalar sistemasidan quyidagini yozamiz

$$J_1 \Delta \ddot{\phi} = M_1 + \Delta M_1 \sin \omega t - M_2 \quad (3)$$

(3) tenglikning ikki tomonini  $J_1$  ga bo'lib quyidagini hosil qilamiz:

$$\Delta \ddot{\phi} = \frac{M_1}{J_1} + \frac{\Delta M_1}{J_1} \sin \omega t - \frac{M_2}{J_1} : \quad (4)$$

(4) tenglikni bir marta integrallab quyidagini hosil qilamiz

$$\Delta \dot{\phi} = \frac{M_1}{J_1} t - \frac{\Delta M_1}{J_1 \omega} \cos \omega t - \frac{M_2}{J_1} t + C_1. \quad (5)$$

**NATIJALAR.** Agar boshlang'ich shartlarga ko'ra  $t = 0$  va  $\Delta \dot{\phi} = 0$  bo'lsa, u holda

$$C_1 = \frac{\Delta M_1}{J_1 \omega} \quad (6)$$

(6) tenglikni inobatga olsak, u holda (5) tenglama quyidagicha ko'rinish oladi.

$$\Delta \dot{\phi} = \frac{M_1}{J_1} t - \frac{\Delta M_1}{J_1 \omega} \cos \omega t - \frac{M_2}{J_1} t + \frac{\Delta M_1}{J_1 \omega} \quad (7)$$

(7) tenglamani inobatga olib, suv g'ildiragining burchak tezligini quyidagicha aniqlaymiz

$$\dot{\phi}_1 = u_{12} \omega_2 + \frac{M_1}{J_1} t - \frac{\Delta M_1}{J_1 \omega} \cos \omega t - \frac{M_2}{J_1} t + \frac{\Delta M_1}{J_1 \omega} \quad (8)$$

Olingan (8) ni sonli yechimini amalga oshirish orqali suv g'ildiragining harakat qonunlarini aniqlash mumkin.

Yuqorida o'tkazilgan tadqiqotlar va hisoblash natijalariga, asosan, (8) differensial

## MEXANIKA

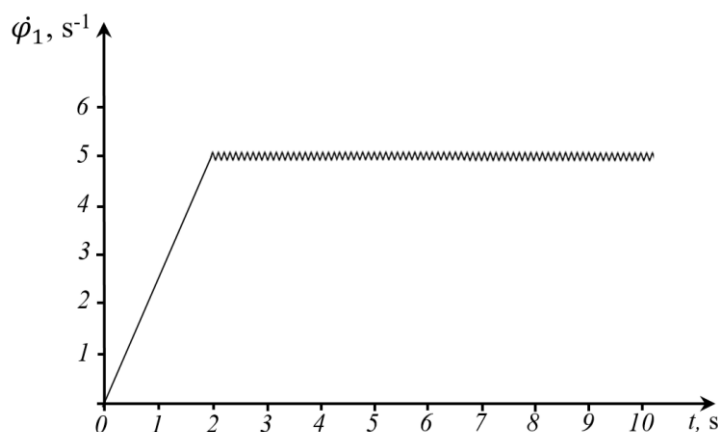
tenglamani sonli yechimini amalga oshiramiz. Bunda parametrlarning quyidagi qiymatlarini qabul qilib olamiz, ya'ni:  $M_2=30\div 40$  Nm;  $J_2=0,00203$  kgm<sup>2</sup>;  $u_{12}=0,25$ ;  $\epsilon=4,2$  Nms/rad;  $c=634$  Nm/rad;  $\omega_2=20$  rad/s;  $t=(0-10)$  s.

(8) differensial tenglamani sonli yechimini amalga oshirishda analitik usuldan foydalanib kompyuter (maple 2018 dasturi) da bajarildi.

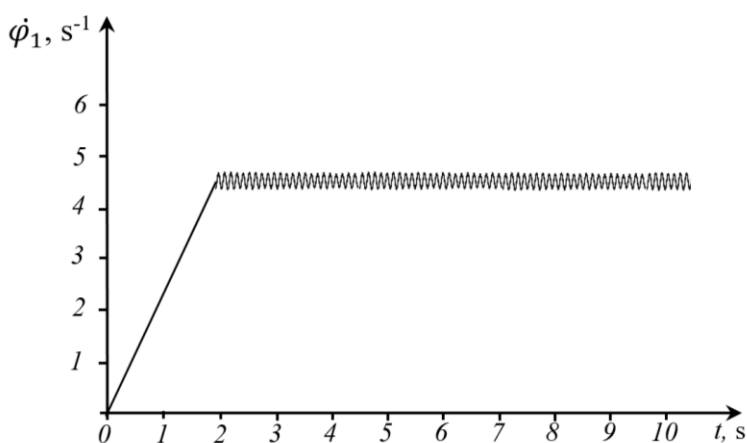
Differensial tenglamalar sistemasini yechimini olishda quyidagi boshlang'ich shartlarni kiritamiz:  $t=0$ ;  $\phi_1=0$ ;  $M_2=0$ . Boshlang'ich shartlarga, asosan, (8) differensial tenglamani yechimi alohida keltirilgan. 2-rasmda suv g'ildiragining burchak tezligini o'zgarish qonuniyatlari keltirilgan.

**MUNOZARA.** Olingan harakat qonunlaridan ko'rinib turibdiki, elektr energiya istemoli ortishi natijasida suv g'ildiragining burchak tezligi o'rtacha qiymatlarini kamayishiga olib kelsa, ularni tebranish amplitudalarini esa ko'payishiga olib keladi. Ta'kidlash lozimki, burchak tezliklarning tebranishlari asosan  $M_2$  hamda  $c$  ning qiymatlariga bog'liq bo'ladi. Zanjirli uzatmaning aylanma bikirliklarini ortishi bilan valni burchak tezligi me'yorlashadi.

3 va 4-rasmlarda suv g'ildiragining barqaror harakati davridagi burchak tezligi va uning tebranish qamrovini qarshilik kuchining momentiga bog'liqlik grafiklari keltirilgan. Grafiklardan ko'rinadiki, qarshilik kuchining momenti 30 Nm dan 40 Nm gacha ortganida suv g'ildiragining barqaror harakat davridagi burchak tezligi 5 rad/s dan 4 rad/s gacha egri chiziqli qonuniyatda kamaysa (3-rasm), uning tebranish qamrovi 0,18 rad/s dan 0,25 rad/s gacha egri chiziqli qonuniyatda (4-rasm) ortar ekan.

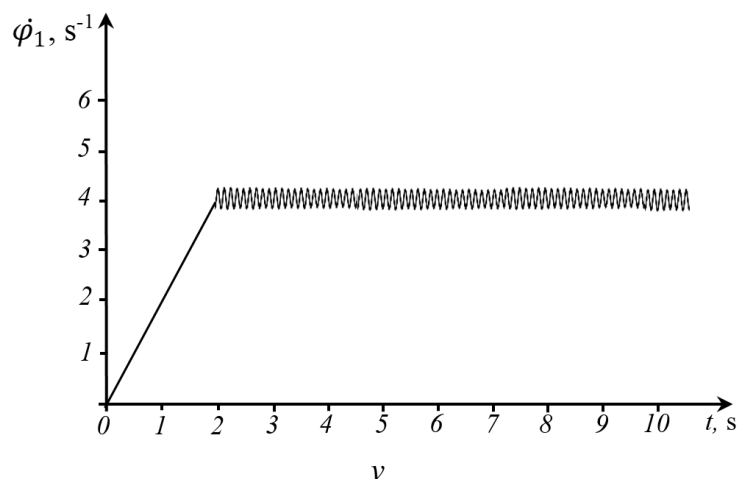


a



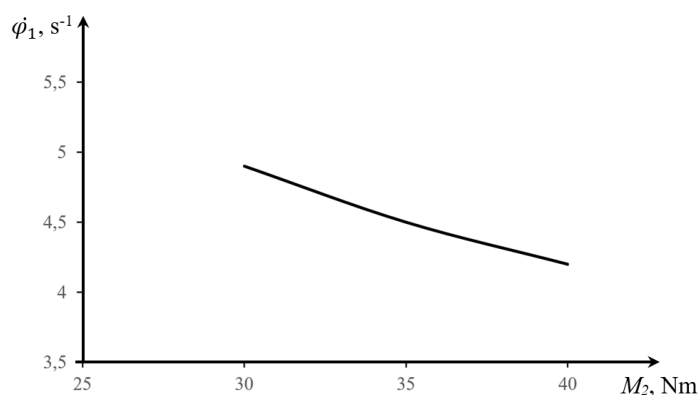
b



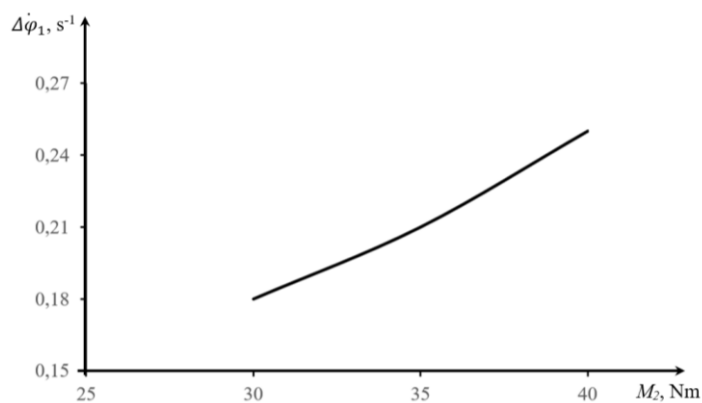


$$a-M_2=30 \text{ Nm}; b-M_2=35 \text{ Nm}; v-M_2=40 \text{ Nm}$$

**2–rasm. Hidromashina suv g'ildiragining burchak tezligini o'zgarish qonuniyatlari.**



**3–rasm. Harakat uzatuvchi valning burchak tezligini texnologik qarshilik kuchi momentiga bog'liqlik grafigi.**



**4–rasm. Harakat uzatuvchi valning burchak tezligi tebranish qamrovini texnologik qarshilik kuchi momentiga bog'liqlik grafigi.**

Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, harakat uzatuvchi valining tezligining tebranish qamrovini ortib ketishi bilan generatorga uzatilayotgan energiyaning o'zgarish oralig'i ham ortib boradi, bu esa generatordan elektr energiyasini olish samaradorligini kamayishiga olib keladi.

**XULOSA.** Ishlab chiqilgan past bosimli oqimlarga mo'ljallangan gidromashina yuritmalarda konstruktiv jihatdan sodda, FIK nisbatan yuqori, val tayanchlariga tushadigan kuchlarning nisbatan kichikligi, sirpanish va shataksirashning mavjud emasligi hamda ishlash muddatining uzoqligi kabi afzalliklarini inobatga olib ochiq zanjirli uzatmalardan foydalanish

## MEXANIKA

tavsiya etiladi. Generatorni samarali ishlashini ta'minlash uchun suv g'ildiragi burchak tezligining tebranish qamrovi 0,2 rad/s dan ortib ketmasligini inobatga olib, mavjud boshlang'ich parametrlar qiymatlarida qarshilik kuchining momenti  $M_2 \leq 35$  Nm bo'lishi tavsiya etiladi.

## ADABIYOTLAR

1. Турдалиев В.М., Ҳакимов Ў.А. Паст босимли оқимларга мўлжалланган гидроагрегат юритмаларининг рационал конструкцияларини танлаш // ФарПИ илмий-техник журнали. – Фарғона, 2022. – №5. – Б. 218-222.
2. Турдалиев В.М., Ҳакимов Ў.А., Ўктамов С.М., Рахимбердиев Д.Т. МикроГЭСнинг тажрибавий усулда тадқиқ этиш ва сув ғилдирагининг фойдали иш коэффициентини аниқлаш // Механика ва технология илмий журнали. – Наманган, 2022. – №3. – Б. 38-46.
3. Turdaliyev V.M., Hakimov O.A. Past bosimli oqimlarga mo'ljallangan mikroGESning dinamik va matematik modellarini tuzish // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. – Namangan, 2024. – №2. – B. 17-22.