



**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**5
2025**

Таҳририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Таҳрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАХОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.К. – иқтисод фанлари доктори (DSc), профессор (ТКТИ)

ПАРДАЕВА М.Д. – БухДТУ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори, фалсафа фанлари доктори (DSc)

ХОЖИЕВ А.Х. – ўқув ишлари бўйича проректор, техника ф.ф.д. (PhD)

САИДОВ С.Б. – Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), профессор, ЎзРФА УНКИ

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

ГАФУРОВ К.Х. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙДАРОВ А.А. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЖЎРАЕВ Ф.Ў. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МУРАДОВА Ф.Р. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

БОБОЕВ А.Ч. – иқтисодиёт фанлари номзоди, профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ҲАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

РАҲМАТОВ Ш.А. – педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

ОЧИЛОВ А.Р. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЎРИНОВ У.А. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ПЎЛАТОВА С.У. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

САМИЕВА Ш.Х. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ТЕШАЕВ М.Х. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙТОВ В.У. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ХОЖИЕВ Ш.М. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ХАЙИТОВ Ш.Н. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ЗОИРОВ Э.Х. – фалсафа фанлари доктори (DSc), доцент

НАРЗИЕВ М.С. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

НАМАЗОВА Н.Дж. – иқтисодиёт фанлари б.ф.д. (PhD), доцент

Бош муҳаррир: ДЎСТОВ Х.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар: Артикова М.М., Истамова Г.Х.

Мусахҳиҳ: Баракаева Д.Ф.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро давлат техника университети

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатида киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Таҳририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат техника университети

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар таҳририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас.

Таҳририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Juraev D.D. Methodology for calculating the angular vibrations of blades on a separator machine rotor and developing its mathematical model.	4
Maxmudov B.M., Abdulxayev A.A. Comparative analysis of solar collectors for drying systems	8
Бибутов Н.С., Хамраев Х.Х., Самадова Н., Бакаева Ш. Основные требования к расчету деталей машин	16
Жураев Д.Д. Эффективность конструкции конусного двухбарабанного сепараторной машины	22
Tog‘aymurodov S.Z. Transformatorlarning ishlash jarayonida temperatura xarakteristika-larining tahlili	26
Muminov R.O., Tuxtaev B.I., Turabov X.Sh., Kushimov F. Skvajinalarga o‘rnatilgan ankerlarning kinematik parametrlarini hisoblashning ilmiy asoslari.	30
Jo‘rayev F.O‘., Saidova G.K. pushta olgichli universal qurilma parametrlarining uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri.	35
Хабибов Ф.Ю., Рамазонов А.Ч., Ахмедов Ю., Юсупов Ф.Ф. Конструирование поверхностей методом геометрических преобразований	40
Бозаров О.О., Мирзаев С.З. Контрроторный гидроагрегат с реактивным и активным рабочими колесами	44
Kayumov U.E., Djurayev R.U., Pardayeva Sh.S. Yuqori changalangan muhitda ishlovchi kar- yer avtosamosvallarining ichki yonuv dvigatellariga chang zarrachalarining ta’sirini tadqiq etish	54
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Хакимов А.А., Исомидинов А.С. Преслаш динамикасининг мустахкамликка таъсирини тадқиқ этиш	61
Адолатова Ш.Ж, Фозилов С.Ф, Фозилов Ҳ.С. Таркибида азот сақлаган метакрилат по- лимерларни синтез қилиш ва уларни антикоррозион присаткалар сифатида қўлланилиши .	66
Mixliyev O. A., Nabiyeu A.A., Yorboboyev R.Ch., Ro‘ziyev I.X. Mahalliy talk-magnezit minerali fraksiyalarining fizik-mexanik, kimyoviy va dispers tarkibini o‘rganish	72
Obitov N.M. Ikkilamchi alyuminiy-magniy qotishmalarining istiqbollari	77
Djalilov.A.T., Karimov M.U., Ismailov F.S, Ismailova X. Dj. Polikarboksilat asosidagi qo‘shimchalarning beton qorishmalariga fizik-mexanik ta’siri.	84
Tojiyev O.O. Yuqori karbonatli terrigen qatlamlarda kislotali ishlov berish uchun yaratilgan kislota kompozitsiyasini tarkibini sinash usullari	89
Khujakulov A.F., Abdullaeva Sh.Sh. Comparative analysis of the quality of raw materials and products in the production of road bitumens	94
Toshboyev S.O‘., Axmedov V.N., Panoyev E.R. Gazlarni aminli tozalash jarayonida hosil bo‘ladigan ko‘pikka turli xildagi ko‘pik so‘ndirgichlarning ta’sir etish xossalari	100
Abdulloyev H.R., Panoyev N.Sh., Safarov J.A. Og‘ir geksan fraksiyalarining gaz xromato- mass-spektral tahlili	106
Ахмедова О.Б., Мустафоев Б.Ж., Қаяумов А.Ш. Каталитик риформинг жараёни регенератор қурилмасида энергия тежамкорликка эришиш	111
Hojiyev A.A., Nurqulov F.N., Djalilov A.T. Vermikulit va bazalt asosidagi issiqlik izolyatsion polimer kompozitsion materiallarni tadqiq etish	117
Norboyev Q.M., Eshmuradova G.B., Tirkasheva M.N., Xursandov J.M., Toshpulatov D.T., Tashpulatov X.Sh. Xona haroratida ligandlar yordamida qayta cho‘ktirish usuli orqali gibridd $MA_{1-x}FA_xPbI_3$ perovskit kvant nuqtalar sintezi hamda spektral tadqiqi	122

Matkarimova U.U., Qutlimurotova N.X., Raxmatullayev F.N., O'rolova Z.D., Gulyamov X., Xasanova N.X. p-Br fenilsirka kislolaning elektrokimyoviy sintezi	127
Egamnazarova F.D., Panjiyev U.R. Sintez gazidan yengil olefin qatori uglevodorod ishlab chiqarishning asosiy parametrlariga faollashtirish bosqichidagi co bosimini ta'sirini o'rganish	131
Egamnazarova F.D., Panjiyev U.R. CO va H ₂ aralashmasidan tanlangan katalizatorida yengil molekulyar sintetik olefin uglevodorodlarni olish jarayoni texnologiyasi.	136
Ibragimova M.I., Amonov M.R. Paxta tolasi asosidagi matolarni trietanolamin bilan aminlash va bo'yalgan matoning koloristik xossalari	141
Kadrixanov J., Urinov A.A. Development of composite materials for corrosion protection of main gas and oil pipelines with increased chemical adhesion	144
Рахимов Ф.Ф., Беков У.С., Сафарова Р.У. Гидрофобная композиция для строительных материалов на основе гипса и ее состав	150
Narzullayev B.A., Shirinov Sh.D., Djalilov A.T. Akril kislota asosida bioparchalanvchan gidrogellar olish: suv yutish va saqlab turish shuningdek qishloq xo'jaligi hamda ekologik barqarorlikka ta'siri.....	153
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Maxmudov M.I., Timirov X.N. Oqava suvlarni tozalashda aeratsiya jarayoni uchun faol loyqaning tarkibi, xususiyati va vazifasi	161
A'zamov S.S. Reducing power loss using modern methods of squirrel-cage induction motors . .	165
Safarov A.B., Jo'raqulov A.X., Qo'ziyev Z.E., Qahhorov M.M. Kombinatsiyalashgan quyosh-shamol energetik qurilmalarining samaradorligini oshirish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili	169
Xabibov F.Y., Murodov K.J. Transport vositasi harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasining simulyatsiya modeli	175
Qo'ldosheva F.S., Sharipov N.Z. Uzum danagidan moy olish jarayonida yuqori chastotali tok maydonining ta'sir nazariyasi	182
Sharipov N.Z., Gafurov K.X. Gilos danagidan moy olish jarayonini o'ta yuqori chastotali tok maydonida jadallashtirish	187
Rakhmonov I.U., Toirov M.T., Nematov L.A. The influence of harmonics on the lifespan of lighting devices	193
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Shukrullaev J.O., Jo'raev X.F. Mineral o'g'itlarni oqim harakatini tadqiq qilish jarayonining statistik modeli	200
Botirova N.K. Ta'limiy platformalar va ulardan foydalanish imkoniyatlari	206
Samandarov I.R., Karimov S.Y. C++ va OpenCV yordamida Cu–Zn qotishmasi donalarining geometrik tahlilini avtomatlashtirish	209
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ergasheva X.B., Elmurodova A.S. Oziq-ovqat allergiyasi va rivojlanish sabablari	215
To'ymurodova Sh.Sh., Majidov K.X., Pardayev Sh. Baliqchilik uchun ozuqa yemlarining xususiy tarkibi va texnologiyasi	220
Raxmonov Q.S., Ashurova Z.T. Dorivor o'simlik xom ashyosidan olingan kukunlar yordamidaunli mahsulotlarining sifatini oshirish va va ozuqaviy qiymatini yaxshilash	224
Кулиев Н.Ш., Мажидов Қ.Х. Меваларда пектин микдорини аниқлаш ва уларнинг физик-кيميёвий хусусиятларини ўрганиш	232
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Paxta moyini rafinatsiyalash jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash va ularning matematik modelini ishlab chiqish	237

Шокиров К.А., Курбанов М.Т. Анализ остеопротективных свойств хвоща полевого (<i>Equisetum arvense</i>) и крапивы двудомной (<i>Urtica dioica</i>) в рецептуре хлеба как способа повышения его нутритивной ценности.	245
Рахмонов К.С. Технологические аспекты производства пшеничных сортов хлеба с использованием заквасок спонтанного брожения.	254
Nazarova L.X. Milliy non mahsulotlari.	261
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Хо‘jayeva M.E., Gafurova N.T. Yigiruvchilar maxsus kiyimi uchun mato tanlashda gazlama namunalari xususiyatlarining tahlili.	266
Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Agzamova S.M., Karimova N.H. Yangi tuzilishdagi ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarini olish usuli.	275
Usmanova F.S., Tashkenbayeva T.B., Nabiyeu N.D. Gidrofob xossa berishda maxalliy appretlarni qo‘llash imkoniyatlarini tadqiq qilish.	280
Mardonov S.E., Sattarova N.N., Rahimova M.R. Shlyapkali tarash mashinasi parametrlarining tola xossalari ta‘sir.	285
Дустова Ф.Х. Приводы машин текстильной и легкой промышленности.	290
Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Agzamova S.M., Karimova N.H. Yangi tuzilishli ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining fizik-mexanik xususiyatlar tahlili.	294
Ismoyilov I.B., Qo‘ldoshev E.I., Ismoyilov F.B. Yangi vintli tozalagichning konstruksiyasi va junni tozalash jarayoniga ta‘sir etuvchi omillarning nazariy tadqiqi.	299
Бахриддинов М.С., Бехбудов Ш.Х. Использование упругих элементов в механизме иглы швейной машины.	302
Saidova X.X. Selection of an effective processing technology in the manufacturing of transformable clothing.	308
Saidova X.X., Boymatova K.A. Ustki kiyimlarni tikish jarayonida hosil bo‘ladigan nuqsonlar.	314
Sabirova Z. A., Jumaniyazova R.F. O‘zbek milliy arxitekturasini va moda.	318
Giyasova D.R. Aralash tarkibli ip olish texnologiyasi.	324
Мусиров Ш. З., Мирзаумидов А.Ш., Турдиев Б.Э., Пардаев Б.Ч. Тебранувчи сирт юзасидаги чигитларнинг ҳаракатини динамик таҳлили.	328
Toshpulotov L.I., Mardonov S.E. Ikki qatlamli matolar tuzilishini loyihalashda zamonaviy kompyuter texnologiyalardan foydalanish.	332
Нурбоев Р.Х., Салимов Ш.Х., Худайбердиев М.Р. Аралаш толали ип ишлаб чиқаришда аралашмадаги толаларнинг хусусиятлари ва уларнинг нисбий улушига боғлиқлигини ўрганиш ва таҳлил қилиш.	338
Temirova G.I. Mo‘ynali buyumlarni tayyorlashda polimer kompozitsyalardan foydalanishning resurstejamkor usullari.	342
Ташкенбаева Т.Б., Нигматова Ф.У., Вахобова Н.А. Системный подход к проектированию функциональной одежды для людей в инвалидных колясках.	349
Машарибов А.Р., Райимкулов Ж.К., Эрдонов А.М. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкачи барабан планкаларининг таъсири.	360
Xamdullayeva S.O. Zanjirli uzatma qadamining qayishqoq vtulka bikirligiga ta‘sirini sintez qilish.	365
Atajanov A.B. Arrali jin kolosniklari ishchi qismining yeyilishini tadqiq etish.	368
Barakayeva D.F., Gafurova N.T. Energetika sohasida ishlovchilar uchun himoya kiyimini ishlab chiqish omillarini o‘rganish.	374
Azimova M.N. Ayollar oyoq kiyimi uchun mo‘yna qiyimlari asosidagi polimer kompozitsion paketlarning shaklbardoshlik xususiyatlarini tadqiq etish.	378
Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Хамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларининг тадқиқоти ва таҳлили.	382

Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Ҳамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг ғижимланмаслиги ва ҳаво ўтказувчанлигининг ўзгариши	387
Каландаров Р.К. Результаты теоретических и экспериментальных исследований	391
Эргашов М. Взаимодействие шелковой нити с ценовым прутком шелкоткацкого станка .	398
Yangiboyev I.B., Berdanov E.X., Axmedov M.X., Tuychiyev T.O. Mayda iflosliklardan tozalash jarayonida kolosnikli panjarada paxta bo‘lakchalarining harakatini tahlili	404
To‘xtayeva Z.Sh., Abulova P.U. O‘smirlar kiyimlari uchun tanlangan matolarning xususiyatlari tahlili	409
Rajabova G.J. Apsaykling – hayot mazmuni	416
Sayidova M.H., Pulatova S.U. Maxsus kiyim materiallarining termo-fizik parametrlarini aniqlovchi omillar	418
Сапаров М.К., Рузметов Р.И., Туйчиев Т.О., Авазмуратов А.Б., Машаринов К.М. Анализ показателей качества волокна на этапах технологического процесса Шовотского хлопкоочистительного завода	423
Бозорова Ф.М. Предлагаемая методика проведения экспериментов на узле ножки новой конструкции швейной машины	428
Azimova G.A. Mahalliy aralash jun matolarining eksport salohiyati	434
Rajabov A.I., Khamrayeva S.A., Nodirova M.N. Jun, jun–akril va jun–poliester iplarning mexanik xossalarini qiyosiy tahlil qilish	438
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Gafurova N.T., Hikmatov N.I. Texnik oliy o‘quv yurtlarida zamonaviy ta’limning o‘ziga xos xususiyatlari	444
Shalov D.J., Fatilloev Sh.F., Mavlanov B.A., Maxmudov R.A. Ipak qurti chiqindisidan turli bebaho baliqlar yemini tayyorlashda va mineral o‘g‘it sifatida qo‘llash	449
Raxmonov G‘.F. Buxoro viloyati hududida mavjud ekoturizm obyektlarini o‘rganish va tahlil qilish	452
Мухамедбаев А.А., Бахритдинова С.Б. Сравнительный анализ некоторых характеристик пористого заполнителя из дробленого автоклавного газобетона	459
Samandarov I.R., Miratoyev Z.M. Binar tasvirlardagi yassi ob’ektlar konturlarining metrik belgilarini ajratib olish usuli	466
Саидова А.С., Файзиллоева Н.Б. Модернизация высшего образования, как важный фактор развития наук.	478

TRANSPORT VOSITASI HARAКATI MEXANIK ENERGIYASINI ELEKTR ENERGIYAGA AYLANTIRISH QURILMASINING SIMULYATSIYA MODELI

Xabibov F.Y., Murodov K.J.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada transport vositasi harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasining simulyatsiya modeli yaratilganligi va amalga oshirilgan ilmiy tadqiqot ishlari natijalari xususida soʻz yuritiladi. Xususan, hozirgi vaqtda yashil energetika, ya'ni ekologik toza elektr energiyani ishlab chiqarishda katta ahamiyat berilmoqda. Ushbu ilmiy tadqiqot ishining afzalligi shundaki, elektr energiyasini paydo qilish uchun yoqilgʻi, uni tashish uchun transport xarajatlari sarf qilinmaydi, balki foydalanilmasdan kelinayotgan mexanik energiya, maxsus texnologik qurilma orqali elektr energiyaga aylantiriladi hamda undan samarali foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Tayanch soʻzlar: elektr energiyasini hosil qilish; transport vositalari oqimi; sterjen prujina simulyatsiyasi; sunʼiy notekislik prujinasi simulyatsiyasi; xizmat qilish muddati (sikl); yaroqsizlanish;

СИМУЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

Хабибов Ф.Ю., Муродов К.Ж.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В статье рассказывается о создании «Имитационной модели устройства преобразования механической энергии транспортного средства в электрическую энергию» и результатах научных исследований. В частности, в настоящее время большое значение придается производству зеленой энергетики, то есть экологически чистой электроэнергии. Преимущество данной научно-исследовательской работы в том, что на выработку электроэнергии не тратятся затраты на топливо и транспорт, а неиспользованная механическая энергия посредством специального технологического устройства преобразуется в электрическую и создается возможность ее эффективного использования.

Ключевые слова: производство электроэнергии; транспортный поток; симуляция стержень пружины; симуляция искусственных неровностей пружины; срок службы (цикл); непригодное для использования.

SIMULATION MODEL OF THE DEVICE FOR CONVERTING MECHANICAL ENERGY OF VEHICLE MOVEMENT INTO ELECTRICAL ENERGY

Khabibov F.Y., Murodov K.Zh.

Bukhara state technical university.

Abstract. The article talks about the creation of the "Simulation model of the device for converting the mechanical energy of the vehicle into electrical energy" and the results of the carried out scientific research. In particular, at present, great importance is attached to the production of green energy, that is, environmentally friendly electricity. The advantage of this scientific research work is that fuel and transportation costs are not spent to generate electricity, but unused mechanical energy is converted into electrical energy through a special technological device and an opportunity to use it effectively is created.

Key words: Generation of electricity; traffic flow; stern spring simulation; simulation of artificial unevenness spring; service life (cycle); invalidation;

Hozirgi davrda avtomobil transportlar harakati rivojlanib shahar va qishloq avtomobil yoʻllarida qatnov oqimi keskin koʻpayib bormoqda. Buxoro davlat texnika universiteti olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar davomida transport vositasi harakati mexanik energiyasidan foydalanib elektr energiya hosil qiluvchi qurilma yaratildi. Taklif etilayotgan qurilmani qoʻllash natijasida tarmoqda ishlatilib kelinayotgan elektr energiya tejaladi hamda tejalgan elektr energiyani xalq xoʻjaligining boshqa zarur jabhalarida ishlatilishida zamin yaratiladi.

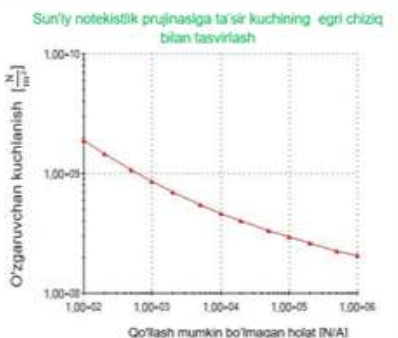
Tajriba oʻrganuvlari jarayonida olingan maʼlumotlarga asosan, Buxoro shahrining sunʼiy notekislik oʻrnatilgan koʻchasidagi avtomobil yoʻlida 1 minutda oʻrtacha 5 dona avtomobil sunʼiy notekislikni bosib oʻtishi, faol avtomobil qatnovi 1 sutkada 12 soatni tashkil etishi kuzatildi. Hisoblashlarga koʻra, 1 soatda $5 \times 60 = 300$ marta, 12 soatda (1 sutkada) $12 \times 300 = 3600$ marta, 1 oyda $3600 \times 30 = 108000$ marta, 6 oyda $6 \times 108000 = 648000$ marta, sunʼiy notekislikni avtomobil 2 dona gʻildiragi bosib oʻtishi inobatga olinsa $648000 \times 2 = 1296000$ marta avtomobil sunʼiy notekislikni bosib oʻtishi maʼlum boʻldi.

Demak, sun'iy notekislik qopqog'ida va qurilma sterjenida o'rnatilgan prujinalar 1 minutda o'rtacha (sun'iy notekislik ustidan avtomobil 2 ta g'ildiragi o'tadi) $2 \times 5 = 10$ marta siqiladi va dastlabki holatiga qaytadi.

Transport vositasi harakati mexanik energiyasidan elektr energiya ishlab chiqaruvchi qurilmaga yaratilgan matematik model asosida SolidWorks dasturiy majmuasi orqali qurilmaning simulyatsiya modeli tayyorlandi hamda quyidagi natijalar olindi.

1. Sun'iy notekislik qopqog'idagi prujina:

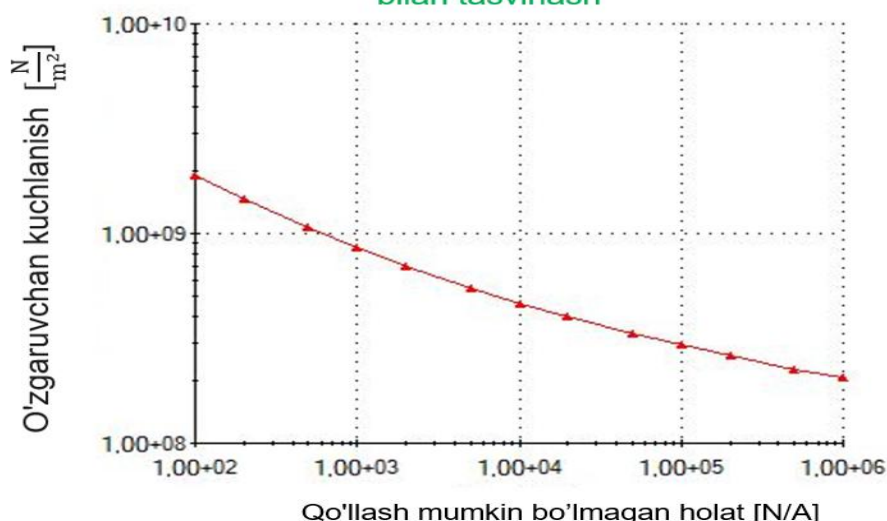
Materialning xususiyatlari

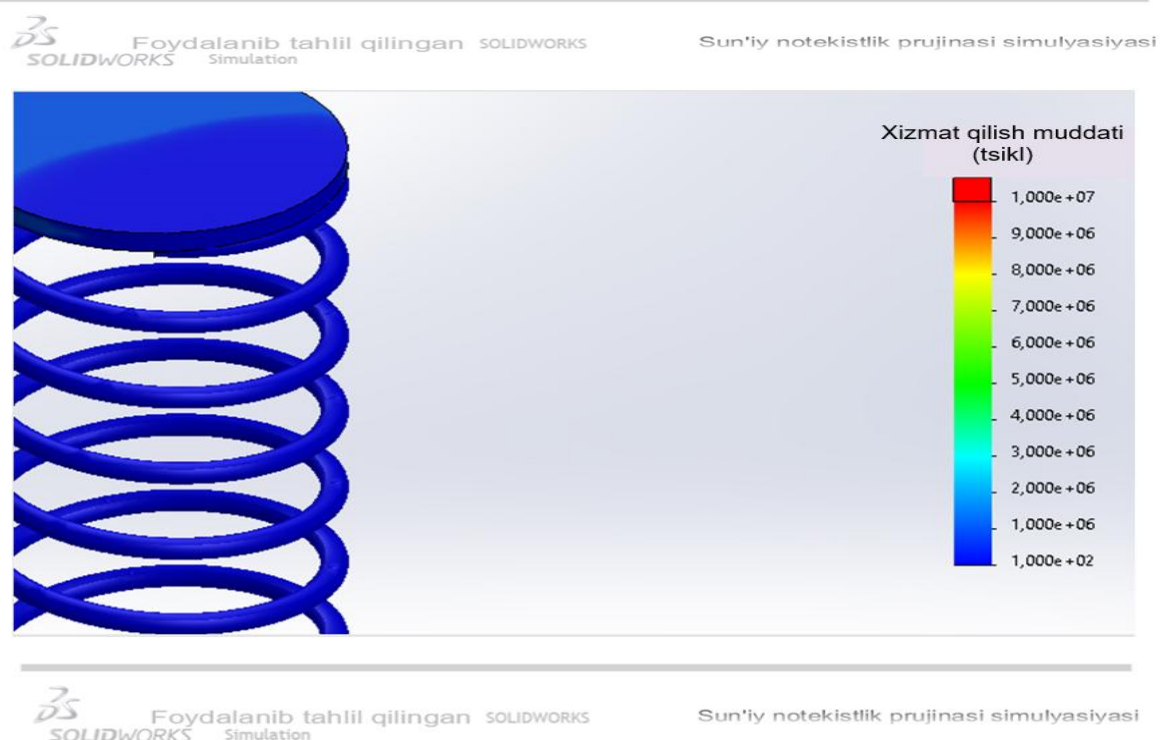
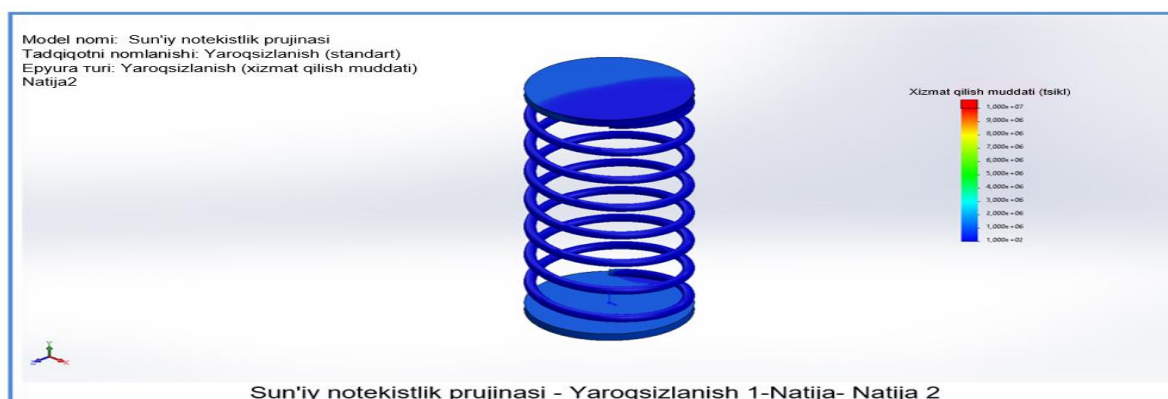
Model havolasi	Xususiyatlari	Komponentlar
	Prujina materiali: AISI 1035 Po'lat (SS) Nomi: Model turi: Chiziqli elastik izotrop Standart kuch mezon: Mises bo'yicha maksimal kuchlanish	Qattiq jism 1(Uchidagi ta'sirlanish joyi-cho'zilgan1)(Sun'iy notekistlik prujinasi)
		

Yuklash parametrlari

Hodisa nomi	Davriy takrorlanishlar (tsikl) soni	Yuklash turi	Tadqiqotni jamlash		
Hodisa -1	15000	To'liq teskari (LR=-1)	Tadqiqot nomi	Masshtablash koeffitsienti	Qadam
			Statistik 1	1	0

Sun'iy notekistlik prujinasiga ta'sir kuchining egri chiziq bilan tasvirlash





1-rasm. Sun'iy notekislik qopqog'idagi prujinasining yaroqsizlanishi va xizmat qilish muddati (sikl)ga oid SolidWorks dasturiy majmuasi orqali tayyorlangan simulyatsiya modeli [1].

Mazkur simulyatsiya modeli natijasida sun'iy notekislik qopqog'idagi prujina 6 oy davomida ishlatilganidan so'ng yaroqsiz holatga kelishi aniqlandi [1] va [2].

2. Qurilma sterjenidagi prujina:

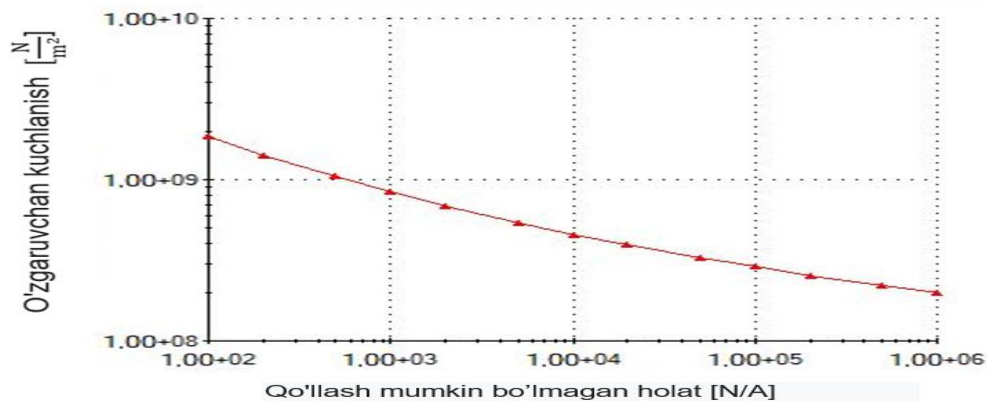
Materialning xususiyatlari

Modelga havola	Xususiyatlar	Komponentlar
	Prujina materiali Nomi: AISI 1020 Model turi: chiziqli elastik izotrop Standart kuch mezonlari: Mises bo'yicha maksimal kuchlanish	Qattiq jism 1(Uchidagi ta'sirlanish joyi-cho'zilgan2)(Prujina 2)

Yuklash parametrlari

Hodisa nomi	Davriy takrorlanishlar (tsikl) soni	Yuklash turi	Tadqiqotni jamlash		
Jarayon-1	1000000	Noldan hisoblash (LR=0)	Tadqiqot nomi	Masshtablash koefitsienti	Qadam
			Statik 1	1	0

Sterjen (ver.o'q) prujinaga ta'sir kuchining egri chiziq bilan tasvirlash

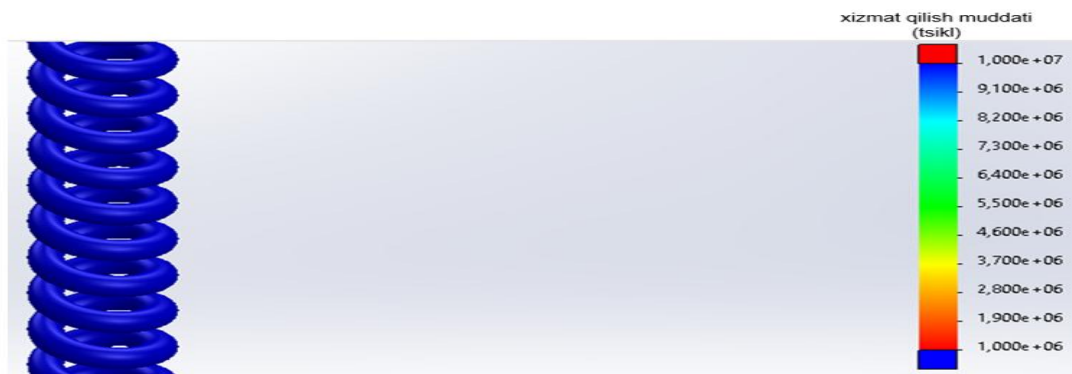


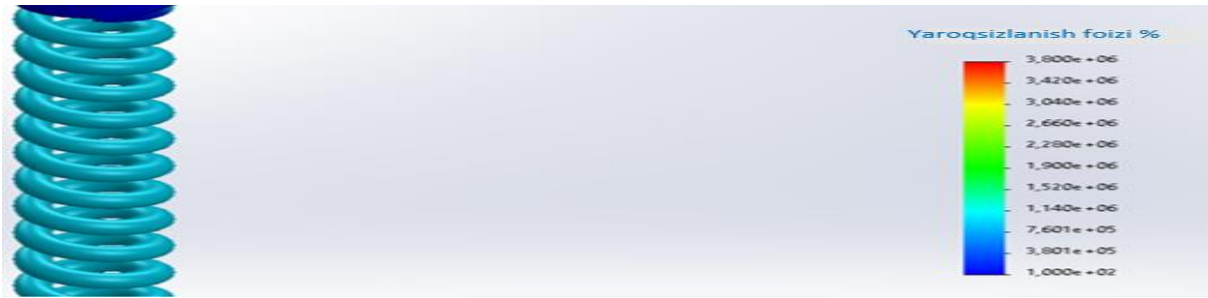
Nomi	Turi	Minimal	Maksimal
Natija 2	Yaroqlilik holatida xizmat qilish muddati Epyurasi (chizmasi)	1,000e+02 цикл Tugun: 6	1,000e+06цикл Tugun: 1

Model nomi: Sterjen prujinasi
Tadqiqotni nomlanishi: Yaroqsizlanish (standart)
Epyura turi: Yaroqsizlanish (xizmat qilish muddati)
Natija

3D model of a blue helical spring. A color scale on the right indicates "xizmat qilish muddati (tsikl)" ranging from $1,000e+06$ (blue) to $1,000e+07$ (red).

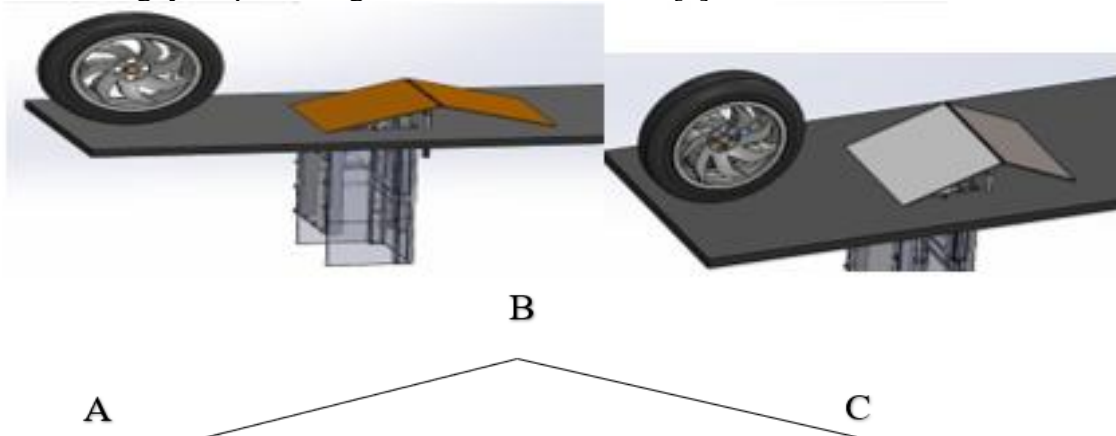
Sterjen prujinasi Yaroqsizlanish 1-Natija- Natija 2





2-rasm. Qurilma sterjeni (vertikal o'qi)dagi prujining xizmat qilish muddati (sikli) va yaroqsizlanishiga oid SolidWorks dasturiy majmuasi orqali tayyorlangan simulyatsiya modeli

Mazkur simulyatsiya modeli natijasida qurilma sterjenidagi prujina 6 oy davomida ishlatilganidan so'ng yaroqsiz holatga kelishi ma'lum bo'ldi [2].



3-rasm. Qurilmani o'rnatilishiga oid

Transport vositasining CB uchastkadagi harakatini qaraymiz. (3-rasm) Transport vositasini moddiy nuqta deb qarab, uning harakatining differensial tenglamasini tuzamiz [3]

$$m\ddot{x}_0 = \sum_{k=1}^n F_{kx_0} \quad (1)$$

Agar transport vositasiga G_A og'irlik kuchi, $\bar{F}_{el}$, N-normal reaksiya kuchi va P-tortish kuchi ta'sir etayotganligini hisobga olsak, 1- tenglama

$$m\ddot{x}_0 = P - F_{ish} - G_A \sin \alpha \quad (2)$$

ko'rinishni egallaydi.

Vaqtning $t = 0$ momentida transport vositasi C nuqtada bo'ladi va boshlang'ich shartlar:

$$t = 0 \text{ da } x_0 = 0, \dot{x}_0 = x\vartheta_C, \alpha = 18^0 \quad (3)$$

bo'ladi.

Vaqtning $t = t_1$ momentida transport vositasi B nuqtada bo'ladi va bunda BC uchastka gorizontol holga kelgan (0 y o'qiga parallel) bo'ladi. B nuqtada CB uchastkaning oxiridagi shartlar:

$$t = t_1 \text{ da } x = |CB| = l, \dot{x} = \vartheta_B, \alpha = 0 \quad (4)$$

bo'ladi.

2-tenglamada ishqalanish kuchi $F_{ish} = fN$, bunda, f - ishqalanish koeffitsiyenti,

$$N = G_A \cos 18^0 \quad (4')$$

$G_A = mg$ ekanligini hisobga olsak, 2- tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$\ddot{x}_0 = \frac{P}{m} - f g \cos \alpha - g \sin \alpha$$

yoki

$$\ddot{x}_0 = \frac{P}{m} - g (f \cos \alpha - \sin \alpha) \quad (5)$$

Transport vositasining tortish kuchi P ni o'zgarmas deb hisoblab, 5- tenglamani ikki marta integrallaymiz:

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_0 &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot t + C_1, \\ x_0 &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot \frac{t^2}{2} + C_1 t + C_2 \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

6-tenglamaga 3-tenglama boshlang'ich shartlarni qo'yib, integrallash o'zgarmlari C_1 va C_2 larni topib olamiz:

$$\vartheta_S = C_1, \quad 0 = C_2$$

U holda 6-tenglamalar quyidagi ko'rinishni egallaydi:

$$\left. \begin{aligned} \dot{x}_0 &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot t + \vartheta_S \\ x_0 &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot \frac{t^2}{2} + \vartheta_S \cdot t \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Vaqtning $t = t_1$ momentida transport vositasi B nuqtada bo'ladi va bu B nuqtadagi oxirgi shartlar 4- tenglama ko'rinishida bo'ladi.

4 va 4¹-tenglamalar shartlarni 7- tenglamalar tizimiga

$$\left. \begin{aligned} \vartheta_B &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot t_1 + \vartheta_S \\ l &= \left[\frac{P}{m} - g(f \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right] \cdot \frac{t_1^2}{2} + \vartheta_S \cdot t_1 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

ni olamiz. Lekin B nuqtada $\alpha = 0$ bo'ladi. Shuning uchun 8-tenglamalar tizimidan

$$\left. \begin{aligned} \vartheta_B &= \left[\frac{P}{m} - g f \right] \cdot t_1 + \vartheta_S \\ l &= \left[\frac{P}{m} - g f \right] \cdot \frac{t_1^2}{2} + \vartheta_S \cdot t_1 \end{aligned} \right\} \quad \text{ni olamiz.} \quad (9)$$

Endi BD vertikal o'q (sterjen)ning harakatini qaraymiz. BD vertikal o'q (sterjen) ilgariylanma harakat qiladi. D nuqta E nuqtada (h masofaga) tushganida (1) va (2) prujinalar siqiladi D nuqta D₁ nuqtaga ko'chib, generatorni po'lat arqonli uzatma orqali harakatga keltiradi. U holda BD vertikal o'q (sterjen) ning ilgariylanma harakat tenglamasi:

$$m\ddot{x} = P - G + G_A - F_{1el} - F_{2el} - I_{kel} \frac{d\omega}{dk} \quad (10)$$

Bunda I_{kel} generator rotorini bilan bir o'qda joylashtirilgan diskni (g'idirakni) keltirilgan inersiya momenti $I_{kel} = m r_{kel}^2$ [kg·m²]. r_{kel} diskni (g'idirakni) keltirilgan radiusi (o'zgarib turadi), m diskni (g'idirakni) massasi. ω diskni (g'idirakni)ni aylanish burchak tezligi $\left[\frac{rad}{sek} \right]$.

Generator rotorini aylanishi natijasida generatorni qo'zg'almas qismi ya'ni stator cho'lg'amlarida hosil bo'lgan e elektr yurituvchi kuchlar balansi tenglamasi [4]

$$L\ddot{q} + R\dot{q} + K_\omega \cdot \omega = e \quad (11)$$

bo'ladi.

Bunda L generatorning ichki induktivligi [Gn], R generatorning ichki qarshiligi, K_ω o'z induksiya koeffitsiyenti, q zaryad [Kl], $\dot{q}$ tok kuchining hosila o'zgarish tezligi, $\ddot{q}$ zaryadning hosilasi (tok kuchi), $\omega = \frac{\dot{x}}{R_{kel}}$ ω generator rotorini aylanish burchak tezligi $\left[\frac{rad}{sek} \right]$, R_{kel} generator rotorini keltirilgan radiusi ;

Endi transport vositasining BA uchastkasidagi harakati va qurilmada kechadigan jarayonni qaraymiz.

Harakat differensial tenglamasi:

$$m\ddot{x}_2 = \sum F_{kx_2} \quad (12)$$

yoki

$$m\ddot{x}_2 = P - F_{ish} + G_A \sin \alpha + \frac{1}{r_d} \dot{M}_G \varphi + I_{kel} \frac{d\omega}{dt} \quad (12^1)$$

ko'rinishda bo'ladi, $\varphi = \frac{x_2}{r_d}$, bunda r_d disk radiusi, φ burilish burchagi.

Vaqtning $t = 0$ momentida transport vositasi B nuqtada bo'ladi. Shu uchun boshlang'ich tezligi ϑ_B bo'ladi. Shu uchun boshlang'ich shartlar (BA uchastkada)

$$t = 0, \quad x_{20} = 0, \quad \dot{x}_{20} = \vartheta_B, \quad \alpha = 18^\circ \quad (13)$$

bo'ladi. Vaqtning $t = t_1$ momentida transport vositasi A nuqtada bo'ladi va $\alpha = 18^\circ$ bo'lib BA uchastkaning oxiridagi shartlar:

$$t = t_1 \text{ da } x_2 = |BA| = l_2, \quad \dot{x}_2 = \vartheta_A, \quad \alpha = 18^\circ$$

bo'ladi.

4¹ - tenglamadagi munosabatlarni hisobga olsak, 12¹ - tenglamani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$(mx_2 + \frac{I_{kel}}{r_d})\ddot{x}_2 + \frac{M_G}{r_d^2}x_2 = P - fmg \cdot \cos \alpha + mg \cdot \sin \alpha$$

yoki

$$\ddot{x}_2 + M_{Gkel}x_2 = P_{kel} + \frac{gm(\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha)}{m + \frac{I_{kel}}{r_d}} \quad (14)$$

Bunda $M_{Gkel} = \frac{M_G}{r_d^2(m + \frac{I_{kel}}{r_d})}$ hamda r_d disk radiusi;

Bunda DE sterjen (1) diskdagi prujinaning rostlanishi hisobidan hamda 1- va 2-prujinalarning hisobiga yuqoriga harakatlanadi.

DE sterjenning harakat differensial 14-tenglama ko'rinishda bo'ladi va generator rotorining qarama-qarshi tomonga buralishi hisobiga generator klemma (qisqich)larida hosil bo'ladigan EYK

$$L\ddot{q} + R\dot{q} + K_\omega \cdot \omega = e \quad (15)$$

tenglama ko'rinishida bo'ladi.

14 - tenglama 2-tartibli o'zgaras koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamadir. 14- tenglamaning yechimini [5]

$$x_2 = x_2^* + \bar{x}_2 \quad (16)$$

ko'rinishda izlaymiz, bunda x_2^* 14- tenglamaga mos bir jinsli

$$\ddot{x}_2 + M_{Gkel}x_2 = 0 \quad (17)$$

tenglamaning umumiy yechimi, $\bar{x}_2$ esa 14- tenglamaning xususiy yechimi.

16-tenglamaning umumiy yechimini topamiz. 16-tenglamaning xarakteristik tenglamasi

$$\lambda^2 + M_{Gkel} = 0 \quad (18)$$

ko'rinishda bo'ladi va (17) tenglamani yechib

$$\lambda_1 = j\sqrt{M_{Gkel}} \quad , \quad \lambda_d = -j\sqrt{M_{Gkel}}$$

Bunda $j = \sqrt{-1}$ mavhum son.

Ildizlarni topamiz. U holda 16- tenglamaning umumiy yechimi

$$x_2 = C_1 \cdot e^{-j\sqrt{M_{Gkel}}t} + S_2 e^{-j\sqrt{M_{Gkel}}t}$$

ko'rinishda, yoki Eyler formulasidan foydalansak,

$$x_2 = \bar{c}_1 \cdot \cos(\sqrt{M_{Gkel}} \cdot t) + \bar{c}_2 \cdot \sin(\sqrt{M_{Gkel}} \cdot t) \quad (19)$$

ko'rinishda yechimni olamiz.

Bunda $\bar{c}_1 = C_1 + C_2$, $\bar{c}_2 = j(C_1 - C_2)$ bo'lib integrallash o'zgaraslaridir.

$\bar{c}_1$, $\bar{c}_2$ ni topish uchun BD sterjen uchun quyidagi boshlang'ich shartlardan foydalanamiz:

$$t = 0 \text{ da } x_2 = h, \quad \dot{x}_2 = 0 \quad (20)$$

19-tenglamadan bir marta hosila olsak,

$$\dot{x}_2 = -\bar{c}_1\sqrt{M_{Gkel}} \cdot \sin(\sqrt{M_{Gkel}} \cdot t) + \bar{c}_2\sqrt{M_{Gkel}} \cdot \cos(\sqrt{M_{Gkel}} \cdot t) \quad (21)$$

20-tenglama shartlarini 19 va 20-tenglamalarga qo'ysak,

$$h = \bar{c}_1, \quad 0 = \bar{c}_2$$

ni olamiz va 18-tenglama yechimi

$$x_2 = h \cdot \cos(\sqrt{M_{Gkel}} \cdot t) \quad (22)$$

ko‘rinishni oladi.

14-tenglamaning xususiy yechimini

$$x_2 = C, \quad (C = \text{const}) \quad (23)$$

ko‘rinishda izlaymiz.

$\dot{x}_2 = 0$, $\ddot{x}_2 = 0$ ekanligini hisobga olsak, u holda 14- tenglama quyidagi ko‘rinishni egallaydi:

$$M_{Gkel} \cdot C = P_{kel} + \frac{mg(\sin\alpha - f \cdot \cos\alpha)}{r_d(m + \frac{I_{kel}}{r_d})}$$

Bunda r_d disk radiusi; oxirgi tenglamadan o‘zgarmas C ni topib olamiz;

$$M_{Gkel} \cdot C = \frac{P_{kel}}{M_{Gkel}} + \frac{mg(\sin\alpha - f \cdot \cos\alpha)}{M_{Gkel} \cdot r_d(m + \frac{I_{kel}}{r_d})} \quad (24)$$

24- tenglamani 25-tenglamaga qo‘yib, topilganlarni 15-tenglamaga qo‘ysak

$$x_2 = h \cdot \cos(\sqrt{M_{Gkel}} \cdot t) + \frac{P_{kel}}{M_{Gkel}} + \frac{mg(\sin\alpha - f \cdot \cos\alpha)}{M_{Gkel} \cdot r_d(m + \frac{I_{kel}}{r_d})} \quad (25)$$

umumiy yechimni olamiz.

Xulosa. Xulosa o‘rnida shuni ta’kidlash mumkinki, transport vositasi harakati mexanik energiyasidan elektr energiya olish qurilmasining simulyatsiya modeli tayyorlanganligi, uning ishonchliligini, texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur qurilmani nafaqat transport vositalari qatnovchi sun’iy notekisliklar o‘rnatilgan avtomobil yo‘larida, balki piyodalar qatnovi ko‘p bo‘lgan o‘tish yo‘laklarida, bozorlardagi avtoturargohlarga kirish qismlarida o‘rnatish orqali, qurilmadan elektr energiya olish imkoniyati mavjudligi kelajakda ekologik toza hamda energiya tejamkor texnologiyalarni yaratish borasidagi muammoli masalalarni yechim topishiga zamin yaratiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Solid Works o‘quv dasturi.
2. N.S.Bibutov, A.X.Hojiev, Materiallar qarshiligi, darslik, Toshkent-2016, Bet-6,96,176. <https://lib.bimm.uz/items/9783>
3. A.S. Galiullin. Analiticheskaya dinamika. M.: Visshaya shkola. 1989.- 264 s.
4. N.P.Rasulov, I.I.Safarov, .T.Muhitdinov. Oliy matematika. Toshkent, 512 b.
5. Godwin Sani, Maksymilian Bednarek, Krzysztof Witkowski, Jan Awrejcewicz. Dynamics and energy harvesting from parametrically coupled self-excited electromechanical oscillator. Nonlinear Dynamics, (2024) 112:11785–11802 <https://doi.org/10.1007/s11071-024-09698-2>

UZUM DANAGIDAN MOY OLISH JARAYONIDA YUQORI CHASTOTALI TOK MAYDONINING TA’SIR NAZARIYASI

Qo‘ldosheva F.S., Sharipov N.Z.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada uzum danagidan moy olish jarayonida issiqlik ishlov berishning nazariy asoslari yoritilgan. Yuqori chastotali tok maydonidagi uzum danagi chaqilmasiga ishlov berishda to‘lqinning singish chuqurligi, uzum danagi chaqilmasining optimal qalinligi matematik va texnologik jihatdan tadqiq qilingan. Bundan tashqari to‘lqinning uzum danagi chaqilmasiga yuzasi va qalinligi bo‘yicha issiqlikning bir xil taqsimlanishi uchun chaqilmani optimal o‘lchami fizik formulalar asosida aniqlangan. Uzum danagi chaqilmasi namligi to‘lqinning tarqalishi bilan bog‘liqlik tadqiqotlari batafsil yoritilgan. Tadqiqot natijalariga asosan, moy chiqishni oshirish maqsadida optimal parametrlar (temperatura, namlik, ishlov berish vaqti va qatlam qalinligi) aniqlash imkoni beradi.

Kalit so‘zlar: uzum danagi, texnologik omil, qatlam, qalinlik, moy, koeffitsiyent elektromagnit maydon ta’siri