



**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., Қаямов 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. Uzun 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 ИЖТИМОЙ-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

UDK 621.01

METHODOLOGY FOR CALCULATING THE ANGULAR VIBRATIONS OF BLADES ON A SEPARATOR MACHINE ROTOR AND DEVELOPING ITS MATHEMATICAL MODEL

Juraev D.D.

Navoi state mining and technological university.

Abstract. The calculation scheme and the results of theoretical studies of the angular oscillations of the blades on the shaft of the separator's working mechanism are presented. A mathematical model of the angular oscillations of the blades has been developed. Based on the numerical solution, the recommended values of the parameters are given and the graphs of dependencies are plotted.

Keywords: separator machine, sunflower husk, drum, shaft, blade, elastic support, stiffness, angular oscillation, amplitude, frequency, graph, parameter.

SEPARATOR MASHINASI VALIDAGI KURAKCHALARNING BURCHAK TEBRANISHLARINI HISOBLASH VA MATEMATIK MODELINI TUZISH METODIKASI

Jo'rayev D.D.

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti.

Annotatsiya. Separator ishchi mexanizmi validagi kurakchalarning burchak tebranishlarini hisoblash sxemasi va uning nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Kurakchalarning burchak tebranishlarini matematik modeli ishlab chiqilgan. Sonli yechim asosida parametrlarning tavsiya etilgan qiymatlari keltirilgan va ularga bog'liqlik grafiklari qurilgan

Kalit so'zlar: separator mashinasi, chigit chaqilmasi, baraban, val, kurakcha, elastik tayanch, bikrlilik, burchak tebranish, amplituda, chastota, grafik, parametrlar.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА УГЛОВЫХ КОЛЕБАНИЙ ЛОПАТОК РОТОРА СЕПАРАТОРНОЙ МАШИНЫ И ПОСТРОЕНИЯ ЕЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ Жураев Д.Д.

Навоийский государственный горно-технологический университет.

Аннотация. Приведены расчётная схема и результаты теоретических исследований угловых колебаний лопаток на валу рабочего механизма сепаратора. Разработана математическая модель угловых колебаний лопаток. На основе численного решения приведены рекомендуемые значения параметров и построены графики зависимостей.

Ключевые слова: сепараторная машина, подсолнечная лузга, барабан, вал, лопатка, упругая опора, жесткость, угловое колебание, амплитуда, частота, график, параметр.

Introduction. In the recommended technology for separating cotton seeds from hulls using a separator machine, the main working body of the separator is the drum and the shaft mechanism passing through it. Striking blades are installed at a 45-degree angle along circular rows on the outer surface of the rotating shaft using elastic supports. In this arrangement, the striking blades rotate together with the shaft in a helical pattern along the length of the shaft, forming a spiral line. When the striking blades interact with the cotton seed hulls, they not only separate them into fractions but also transport specific fractions along the length of the drum [1, 2]. During operation, the striking blades generate angular oscillations due to the elastic supports. Furthermore, by selecting the required amplitudes and frequencies of these oscillations, it becomes possible to effectively separate the cotton seed hulls into fractions. Therefore, a theoretical study of the small angular oscillations of the striking blades on the shaft of the separator machine is considered important [3].

Methodology for constructing the calculation scheme and mathematical model of the angular oscillations of the blades on the shaft of the separator machine. During the operation of the separator, the striking bladed shaft rotates with an angular velocity of 7.33 s^{-1} . In this process, the striking blades, due to a certain center of mass and changes in inertia forces, cause a change in the moment of inertia of the drum. Striking blades can mainly be manufactured in two different versions [4]:

- striking blades with elastic supports that operate only once per rotation;

- striking blades with elastic supports that are symmetrically mounted for continuous rotation.

In such a process, the load is evenly distributed in the second variant. For this variant of efficient operation of the shaft's striking blades, the calculation scheme is shown in Figure 1. To determine the influence of geometric parameters, as well as the elastic-dissipative properties of the elastic support of the striking blades, the angular velocity of the drum and shaft is not taken into account. In this case, according to the calculation scheme (Figure 1), the system is considered as a beam oscillating around the O axis, interacting with the cotton seed hulls.

To obtain the mathematical model of the angular oscillations of the striking blades on the shaft of the separator machine, Lagrange's equation of the second kind was used. The angular displacement φ_b of the striking blades relative to their hinge axis was chosen as the generalized coordinate. In this case, the kinetic and potential energy of the system, as well as the dissipative Rayleigh function [5], are taken in the following form:

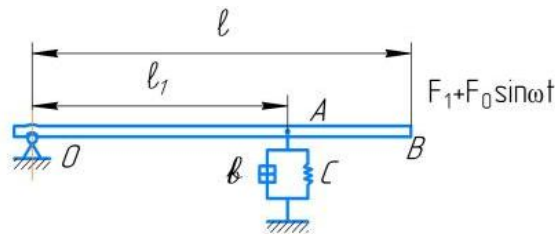


Figure 1. Calculation scheme of the striking blades on the shaft of the separator machine.

$$T = \frac{J_b}{2} \dot{\varphi}_b^2 = \frac{1}{2} \left[\frac{m_b l^2}{3} \right] \cdot \dot{\varphi}_b^2; \quad P = \frac{1}{2} c_A l_1^2 \varphi_b^2; \quad F = \frac{1}{2} v_A l_1^2 \dot{\varphi}_b^2; \quad (1)$$

where, φ_b – is the moment of inertia of the striking blades with respect to the hinge O; l, l_1 – are the length of the striking blades and the radius of the elastic support's location relative to the axis of rotation; c_A, v_A – are the stiffness and dissipation coefficient of the elastic support; m_b – is the mass of the striking blades.

In this case, we obtain the following recommended differential equation [6, 7] for the small angular oscillations of the striking blades on the separator shaft for separating cotton seed hulls into fractions:

$$\frac{m_b l^2}{3} \ddot{\varphi}_b + c_A l_1^2 \varphi_b + v_A l_1^2 \dot{\varphi}_b = (F_1 + F_0 \sin \omega t) l. \quad (2)$$

Let's reduce the obtained differential equation to the standard form, and it will look like this:

$$\ddot{\varphi}_b + 2n \dot{\varphi}_b + p_0^2 \varphi_b = (F_1^1 + F_0^1 \sin \omega t) l \quad (3)$$

where, $2n = \frac{3v_A l_1^2}{m_b l^2}; \quad p_0^2 = \frac{3c_A l_1^2}{m_b l^2}; \quad F_1^1 = \frac{3F_1}{m_b l^2}; \quad F_0^1 = \frac{3F_0}{m_b l^2}.$

According to the solution of this differential equation, for effective and stable operation of the cotton seed hull separation process and the separator machine, we obtain the following [8]:

$$\varphi_b = B \sin(\omega t + \beta); \quad (4)$$

where, B – is the amplitude of the striking blades' oscillations:

$$B = \frac{(F_1^1 + F_0^1 \sin(\omega t + \beta)) l}{\sqrt{(p_0^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \omega^2}}; \quad \beta = \arctg \frac{2n\omega}{p_0^2 - \omega^2}. \quad (5)$$

Analysis of the influence of parameters on the vibration range of the striking blades on the separator shaft. To solve the problem of determining the small angular oscillation range of the separator shaft's striking blades for separating cotton seed hulls into fractions, it was carried out with the following numerical values of the optimal parameters [9, 10]:

$\omega_b = 7,33 \text{ s}^{-1}; \quad F_1 = (0,5 \div 1,5) \text{ N}; \quad c_A = (1,5 \div 4,5) \cdot 10^3 \text{ N/m}; \quad v_A = (2,6 \div 3,2) \text{ Ns/m}; \quad m_b = (0,04 \div 0,24) \text{ kg}; \quad l = 0,240 \text{ m}; \quad l_1 = 0,190 \text{ m}; \quad r_b = 0,05 \text{ m}; \quad r_s = 0,6 \text{ m}.$

The graphical dependence of the change in the angular oscillation range of the striking blades on the change in technological load is shown in Figure 2.

The analysis of the obtained graphs shows that with an increase in the constant component of the technological load on the striking blades of the separated cotton seed fractions from 0.4 to 1.5 N at $\omega_b=20 \text{ s}^{-1}$, the small angular oscillation range of the separator's striking blades increases non-linearly from 0.53° to 2.39° . With an increase in the angular velocity up to 35 s^{-1} , the oscillation range $\Delta\phi_b$ increases from 1.26° to 7.42° . To ensure the values of $\Delta\phi_b$ within the limits of $(2.5^\circ \div 5.0^\circ)$, the recommended values of the technological load are $F_l \leq (1.2 \div 1.4) \text{ N}$: 1- $\omega_b=20 \text{ s}^{-1}$; 2- $\omega_b=25 \text{ s}^{-1}$; 3- $\omega_b=30 \text{ s}^{-1}$; 4- $\omega_b=35 \text{ s}^{-1}$.

Figure 3 shows the graphs of the dependence of the change in the range of angular oscillations of the impactor blades on the change in the stiffness coefficient of the elastic support. Analysis of the constructed dependence graphs of the parameters in Figure 3 shows that with an increase in the values of the linear stiffness coefficient of the impactor blades support from $0.8 \cdot 10^3 \text{ N/m}$ to $4.5 \cdot 10^3 \text{ N/m}$, the range of small angular oscillations of the impactor blades at $v_A=2.6 \text{ Ns/m}$ decreases from 7.6° to 2.55° according to the nonlinear dependence, and at $v_A=3.2 \text{ Ns/m}$, the values of $\Delta\phi_b$ decrease from 3.86° to 1.09° . This is explained by an increase in the stiffness of the elastic support and a decrease in its deformation, which leads to a decrease in the values of $\Delta\phi_b$. The recommended values are: $c_A=(2,0 \div 2,5) \cdot 10^3 \text{ N/m}$; $v_A=(2,5 \div 2,8) \text{ Ns/m}$.

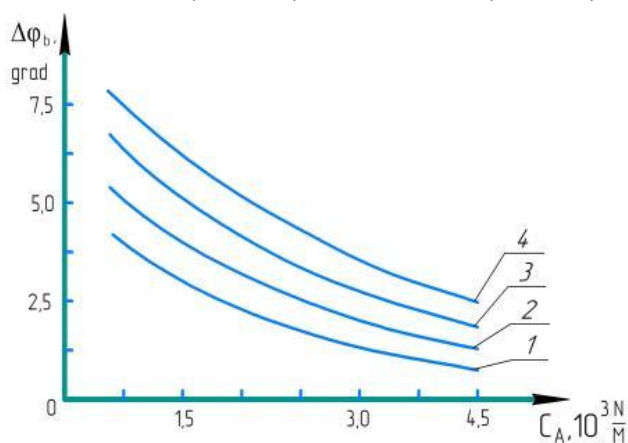


Figure 3. Graphs of the dependence of the change in the angular oscillation range of the striking blades on the change in the stiffness coefficient of their elastic support. 1 – $b_A = 3,2 \text{ Ns/m}$; 2 – $b_A = 3,0 \text{ Ns/m}$; 3 – $b_A = 2,8 \text{ Ns/m}$; 4 – $b_A = 2,6 \text{ Ns/m}$;

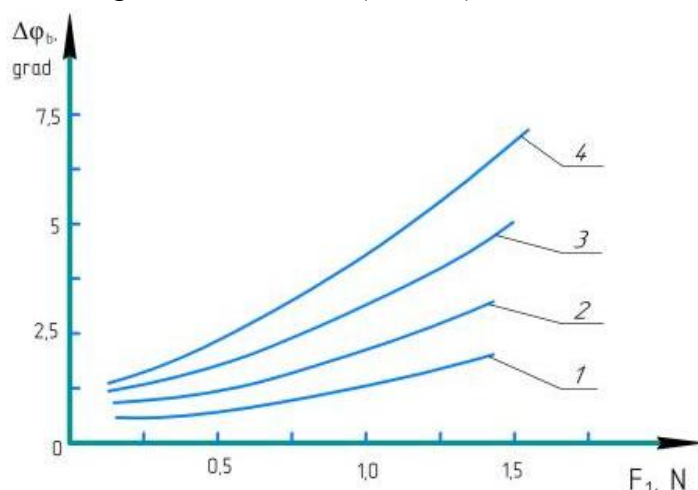


Figure 2. Graphs of the dependence of the change in the angular oscillation range of the striking blades on the change in technological load

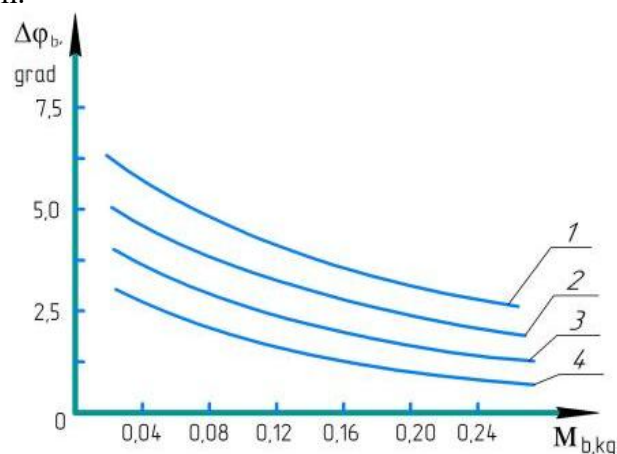


Figure 4. Graphs of the dependence of the change in the angular oscillation range of the striking blades on the change in the mass of the separator's striking blades. 1 – $c_A = 1,4 \cdot 10^3 \text{ N/m}$; 2 – $c_A = 1,8 \cdot 10^3 \text{ N/m}$; 3 – $c_A = 2,2 \cdot 10^3 \text{ N/m}$; 4 – $c_A = 2,6 \cdot 10^3 \text{ N/m}$;

In Figure 4, the graphical dependencies of the change in the angular oscillation range of the striking blades on the change in the mass of the striking blades are shown. Based on these graphs, it can be noted that as the mass of the striking blades increases from 0.041 kg to 0.27 kg, at $c_A = 1.4 \cdot 10^3$ N/m, the angular oscillation range of the striking blades decreases non-linearly from 6.31° to 2.55° . Correspondingly, when the stiffness coefficient of the support is $2.6 \cdot 10^3$ N/m, the oscillation range $\Delta\varphi_b$ of the striking blades decreases from 2.96° to 1.10° according to a non-linear dependence on the stiffness coefficient. To ensure that the required values of the striking blades' oscillation range are within the limits of $(2.5^\circ \div 5.0^\circ)$, the recommended value for the mass of the striking blade is $m_b \leq (0.20 \div 0.23)$ kg.

Conclusion. An effective structural scheme of a separator machine for separating cotton seed hulls into fractions has been developed. Based on theoretical studies, the recommended values of small angular oscillations of the striking blades on the shaft of the separator machine are presented, and graphs of dependencies on its parameters are plotted with justification.

References.

1. Juraev D. et al. Determination of the angle and speed of interaction of cotton seed rush with the multifaceted screen drum of the separator //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 548. – C. 04005.
2. Yuldashev, K., Djuraev, A., & Teshaboev, O. (2024). Development of construction of a screw conveyer that transports and cleans cotton, justification of screw parameters. In E3S Web of Conferences (Vol. 471, p. 04011). EDP Sciences.
3. Джураев А.Дж., Жураев Д.Д. Эффективная конструкция сепаратора для разделения рушанки хлопковых семян. fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy – texnikaviy jurnal. Технологии текстильной и легкой промышленности. ISSN 2181-8193 № 6. 20.12.2022 Вухоро-2022.
4. Жураев Д. Д. У. и др. Исследование динамики эффективной конструкции сепаратора для разделения рушанки хлопковых семян //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 2. – №. 1 (118). – С. 35-42.
5. Juraev A.Dj., Juraev D.D., Akhmedov Kh.I. Efficiency of the design of a double-drum prismatic separator separating cotton seed husk into parts (core and shell). Farg'ona politexnika instituti. Ilmiy-texnika jurnali ISSN 2181-7200. 2023y. 27-Tom. № 6.
6. Sharipov J., Abrorov A. Interactive methods for increasing wear resistance of cutting tool blades //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 417. – C. 06016.
7. Djurayev Anvar Djurayevich., Jo'rayev Dadaxon Davlat o'g'li (2022). Paxta chigitini diskli pichoq mashinasida chaqish va separator orqali ajratilgan tarkibiy (mag'iz va sheluxa) qismlarini kimyoviy tarkibini o'rganish. Механика и технология, 3 (8), 12-17.
8. A. Normurodov, V. Markov, Z. Oripov, and B. Tukhtaev, E3S Web of Coferences, 548, 08003 AGRITECH-X (2024). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202454808003>
9. Abduvaliev, U., Jumaev, A., Nurullaev, R., Jakhonov, S., & Jurakulov, I. (2024). Investigation of the process of the influence of winding spindles with cotton fiber on the performance of a cotton picker. In E3S Web of Conferences (Vol. 548, p. 04013). EDP Sciences.
10. Djuraev A., Sayidkulov S.O. EPRA International Journal of Research and Development (Ijrd) "Research On Improving The Working Bodies of The Machine For Cleaning Cotton From Waste" Volume: 6 Issue 3 March 2021.

Juraev Dadakhon Davlat ugli - PhD, Navoi State Mining and Technological University, tel: 907152686 E-mail: dadaxonjurayev91@mail.ru