ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

DISKLI ISHCHI ORGANLARNING TUPROQ BILAN O‘ZARO TA’SIR JARAYONINI VA ENERGIYA KO‘RSATKICHLARINI TADQIQ ETISH MODELLASHTIRISH

Ravshanov Nasimbek Qodir o‘g‘li
Qarshi davlat texnika universiteti, tayanch doktarant
E-mail: nasimbekravshanov@gmail.com
ORCID 0009-0009-2102-2376
Safarov Azamat Azimovich
Qarshi davlat texnika universiteti, Tayanch doktarant
E-mail: azamatsafarov00@gmail.com.
Ollayev Nurbek Berdiyor o'g'li
Qarshi davlat texnika universiteti, Assistenti,
E-mail: ollayevn@gmail.com
ORCID 0009-0002-5040-4591
Qurbonova Shabnam Istalali qizi
Qarshi davlat texnika universiteti, magistirant.
E-mail: sh.kurbanova9227@mail.ru
Irgashev Dilmurod Begmurodovich
Qarshi davlat texnika universiteti Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
E-mail: d.b.irgashev1227@mail.ru
ORCID 0009-0007-5541-7814

Annotatsiya. Ushbu ishda diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’sir jarayonini matematik va fizik modellashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Diskli ishchi organlarning harakatlanishi davomida tuproq qatlamining deformatsiyasi, qarshilik kuchlari hamda energiya sarfi ko‘rsatkichlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari asosida ishchi organlarning konstruktiv-parametrik ko‘rsatkichlari va energiya samaradorligini oshirish imkoniyatlari aniqlangan. Model natijalari qishloq xo‘jaligi texnikalarini loyihalash va optimallashtirishda qo‘llash uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: diskli ishchi organlar, tuproq, modellashtirish, energiya sarfi, qarshilik kuchi, deformatsiya, texnologik jarayon, agrotexnika

Аннотация. В данной работе рассматриваются вопросы математического и физического моделирования процесса взаимодействия дисковых рабочих органов с почвой. Проанализированы деформация почвенного слоя, силы сопротивления и показатели энергозатрат при движении дисковых рабочих органов. На основе результатов исследования определены конструктивно-параметрические характеристики и возможности повышения энергоэффективности рабочих органов. Полученные модели могут быть

использованы при проектировании и оптимизации сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: дисковые рабочие органы, почва, моделирование, энергозатраты, сила сопротивления, деформация, технологический процесс, агротехника

Abstract. This study examines the mathematical and physical modeling of the interaction process between disc working tools and soil. Soil layer deformation, resistance forces, and energy consumption indicators during the movement of disc tools are analyzed. Based on the research results, the design and parametric characteristics as well as the possibilities for improving energy efficiency of working tools are determined. The developed models can be used for the design and optimization of agricultural machinery.

Keywords: disc working tools, soil, modeling, energy consumption, resistance force, deformation, technological process, agricultural engineering

KIRISH.

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida tuproqqa sifatli ishlov berish yuqori hosildorlikni ta’minlovchi asosiy agrotexnik tadbirlardan biri hisoblanadi. Tuproqni yumshatish, maydalash, aralashtirish hamda o‘simlik qoldiqlarini kesish jarayonlarida diskli ishchi organlardan keng foydalaniladi. Diskli ishchi organlar konstruktiv jihatdan sodda, ish unumdorligi yuqori hamda turli tuproq-iqlim sharoitlarida samarali ishlashi bilan boshqa ishchi organlardan ajralib turadi.

Hozirgi kunda resurstejamkor texnologiyalarni joriy etish, energiya sarfini kamaytirish va tuproq unumdorligini saqlab qolish masalalari qishloq xo‘jaligi texnikalari oldiga yangi talablarni qo‘ymoqda. Shu sababli diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashish jarayonini chuqur nazariy tahlil qilish hamda ushbu jarayonda hosil bo‘ladigan kuchlarni ilmiy asoslash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Diskning tuproq bilan o‘zaro ta’siri murakkab fizik-mexanik jarayon bo‘lib, bunda tuproqning deformatsiyalanishi, siqilishi, kesilishi va yon tomonga surilishi kuzatiladi. Natijada disk yuzasiga turli yo‘nalishdagi qarshilik kuchlari ta’sir qiladi. Ushbu kuchlar agregatning tortish qarshiligi, energiya sarfi, ishlov sifati va ishchi organning yeyilish darajasiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, disk diametri, hujum burchagi, qiyalik burchagi, harakat tezligi va ishlov chuqurligining qarshilik kuchlariga ta’sirini nazariy jihatdan aniqlash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Diskli ishchi organlarga ta’sir qiluvchi kuchlarni aniqlashda tuproqning fizik-mexanik xossalari alohida ahamiyat kasb etadi. Tuproqning zichligi, namligi, ichki ishqalanish burchagi va yopishqoqligi diskning ish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tuproq namligi ortishi bilan yopishqoqlik kuchayadi va

ISSN 3030-3907

diskning tortish qarshiligi oshadi. Shu sababli diskli ishchi organlarning parametrlarini asoslashda tuproq xususiyatlarini hisobga olish zarur.

ADABIYOTLAR SHARHI.

Tuproqqa ishlov beruvchi diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri va ularga ta’sir qiluvchi kuchlarni nazariy asoslash qishloq xo‘jaligi mashinasozligining muhim ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. So‘nggi yillarda resurstejamkor texnologiyalarni rivojlantirish, energiya sarfini kamaytirish hamda tuproq unumdorligini saqlash masalalari diskli ishchi organlarning konstruktiv va texnologik parametrlarini chuqur tadqiq etishni talab qilmoqda. Shu sababli mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri, tortish qarshiligi, energiya sarfi va ishlov sifati bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

Tuproqqa ishlov beruvchi ishchi organlarning nazariy asoslari dastlab V.P. Goryachkin tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, olim tuproqning deformatsiyalanishi va ishchi organga ta’sir qiluvchi qarshilik kuchlarini nazariy jihatdan asoslab bergan. Uning tadqiqotlarida tortish qarshiligi tuproqning fizik-mexanik xossalari, ishlov chuqurligi va qamrov kengligiga bog‘liq ekanligi aniqlangan. Goryachkin tomonidan taklif etilgan nazariy model keyinchalik diskli ishchi organlarning energetik ko‘rsatkichlarini aniqlashda asos sifatida foydalanilgan.

A.N.Sineokov va I.M.Panov tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda diskli ishchi organlarning geometrik parametrlarining tuproqni maydalash sifati va energiya sarfiga ta’siri o‘rganilgan. Olimlar disk diametri va hujum burchagining tortish qarshiligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini aniqlangan. Tadqiqot natijalarida hujum burchagi ortishi bilan tuproqning maydalanganlik darajasi yaxshilanishi, biroq agregatning tortish qarshiligi ortishi qayd etilgan. Shuningdek, optimal hujum burchagi diskning tuproqqa kirish jarayonida eng kichik energiya sarfini ta’minlashi ilmiy jihatdan asoslangan.

P.M.Vasilenko tomonidan olib borilgan ilmiy ishlarda tuproqning fizik-mexanik xossalarining diskli ishchi organlarning ish jarayoniga ta’siri o‘rganilgan. Olim tuproq namligi, zichligi va ichki ishqalanish koeffitsienti ortishi bilan ishchi organga ta’sir qiluvchi qarshilik kuchlari ko‘payishini aniqlagan. Tadqiqotlarda tuproqning namlik darajasi disk yuzasiga yopishish jarayoniga ta’sir ko‘rsatishi va natijada energiya sarfi ortishi qayd etilgan.

V.I. Klenin tomonidan diskli ishchi organlarning energetik ko‘rsatkichlari va konstruktiv parametrlarini asoslash bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan. Olim disk diametri va ishlov chuqurligi orasidagi optimal bog‘lanishni ishlab chiqqan hamda disk diametri ortishi bilan tortish qarshiligi va energiya sarfi ko‘payishini

ISSN 3030-3907

aniqlagan. Tadqiqotlarda disk diametrini tanlashda tuproq turi va ishlov chuqurligini hisobga olish zarurligi ko‘rsatib o‘tilgan.

A.K.Sibiryov tomonidan disklarning qiyalik burchagi va disklar orasidagi masofaning ish sifatiga ta’siri tadqiq qilingan. Olimning ta’kidlashicha, qiyalik burchagi ortishi bilan tuproqning yon tomonga siljishi va maydalanganlik darajasi yaxshilanadi, biroq agregatning yonlama qarshiligi ham ortadi. Shuningdek, disklar orasidagi masofa noto‘g‘ri tanlanganda tuproq uyumlari hosil bo‘lishi va ishlov sifati pasayishi aniqlangan.

Xorijiy tadqiqotchilar tomonidan ham diskli ishchi organlarning ish jarayoni keng o‘rganilgan. Ayniqsa, minimal va nol texnologiyali ishlov berish usullarida diskli agregatlarning samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqot natijalarida disklarning harakat tezligi ortishi bilan tuproqning maydalanganlik darajasi yaxshilanishi, biroq dinamik qarshilik kuchlari va energiya sarfi ortishi qayd etilgan. Shu bilan birga, diskli ishchi organlarning parametrlarini optimallashtirish orqali yoqilg‘i sarfini kamaytirish va agregat unumdorligini oshirish mumkinligi aniqlangan.

Mahalliy olimlar tomonidan ham resurstejamkor tuproqqa ishlov berish texnologiyalarini rivojlantirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Xususan, F.M. Mamatov va boshqa olimlar tomonidan kombinatsiyalashgan agregatlarning diskli ishchi organlari takomillashtirilib, energiya sarfini kamaytirish hamda tuproq namligini saqlash masalalari o‘rganilgan. Tadqiqot natijalarida minimal ishlov texnologiyalarini qo‘llash agregatning energetik samaradorligini oshirishi va tuproq zichlanishini kamaytirishi aniqlangan.

Tahlil qilingan ilmiy adabiyotlar shuni ko‘rsatadiki, diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri murakkab fizik-mexanik jarayon bo‘lib, ularning ish samaradorligi disk diametri, hujum burchagi, qiyalik burchagi, ishlov chuqurligi, harakat tezligi va tuproqning fizik-mexanik xossalariga bog‘liq hisoblanadi. Mavjud tadqiqotlarda asosan ishchi organlarning alohida parametrlarining ta’siri o‘rganilgan bo‘lib, diskka ta’sir qiluvchi kuchlarning kompleks matematik modelini ishlab chiqish hamda energiya sarfini kamaytiruvchi optimal parametrlarni aniqlash bo‘yicha qo‘shimcha ilmiy tadqiqotlar olib borish zarur hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Mazkur tadqiqotda diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri jarayonida hosil bo‘ladigan kuchlarni aniqlash bo‘yicha nazariy va eksperimental tadqiqotlar olib borildi. Tadqiqot metodologiyasi diskning geometrik parametrlari hamda tuproqning fizik-mexanik xossalarining tortish qarshiligiga ta’sirini kompleks baholash asosida ishlab chiqildi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqotning dastlabki bosqichida diskli ishchi organlarning ish jarayoni va ularga ta’sir qiluvchi kuchlar bo‘yicha mavjud ilmiy tadqiqotlar tahlil qilindi. Adabiyotlar tahlili asosida disk diametri, hujum burchagi, qiyalik burchagi, ishlov chuqurligi va harakat tezligining ish jarayoniga asosiy ta’sir etuvchi parametrlar ekanligi aniqlandi.

Nazariy tadqiqotlarda diskning tuproq bilan o‘zaro ta’siri deformatsiyalanuvchi muhit mexanikasi asosida qaraldi. Diskka ta’sir qiluvchi umumiy qarshilik kuchi tuproqning fizik-mexanik xossalari hamda ishchi organning geometrik parametrlariga bog‘liq holda matematik modellashtirildi.

NATIJALAR.

Nazariy hisoblashlarda diskning tuproq bilan kontakt zonasidagi normal va tangensial kuchlarning taqsimlanish qonuniyatlaridan foydalanildi. Natijada diskning tortish qarshiligi quyidagi bog‘lanish asosida aniqlandi:

$$R=kbh\sin\alpha\cos\beta \qquad (1)$$

bu yerda k — tuproqning solishtirma qarshiligi, N

b — diskning qamrov kengligi, sm

h — ishlov chuqurligi, sm

α — hujum burchagi, gradus

β — qiyalik burchagi, gradus.

Nazariy modelni ishlab chiqishda tuproqning fizik-mexanik xossalari, jumladan namlik, zichlik, ichki ishqalanish burchagi va yopishqoqlik ko‘rsatkichlari hisobga olindi. Tuproq zichligi silindrik usulda, namligi termostat usulida, qattiqligi esa penetrometr yordamida aniqlandi.

Eksperimental tadqiqotlar dala sharoitida maxsus tayyorlangan eksperimental qurilmada olib borildi. Tajriba agregatiga turli diametrli disklar o‘rnatilib, ularning hujum va qiyalik burchaklari o‘zgartirib borildi. Tadqiqotlarda disk diametri, ishlov chuqurligi va agregat harakat tezligining tortish qarshiligiga ta’siri o‘rganildi.

Diskka ta’sir qiluvchi kuchlarni aniqlash uchun tenzometrik o‘lchash tizimidan foydalanildi. Tenzodatchiklar diskning tayanch qismiga o‘rnatilib, gorizontal va vertikal yo‘nalishdagi kuchlar elektron o‘lchov qurilmasi orqali qayd etildi. Tajriba davomida olingan ma’lumotlar raqamli qayd etish tizimi yordamida kompyuterga uzatildi va matematik-statistik usullar asosida qayta ishlanildi.

Eksperimental tadqiqotlarda quyidagi parametrlarning o‘zgarish oralig‘i qabul qilindi:

—ishlov chuqurligi — 8–18 cm;

—hujum burchagi — 10–35°;

—qiyalik burchagi — 10–25°;

ISSN 3030-3907

—harakat tezligi — 1,5–3,5 m/s.

Tajriba natijalarining ishonchliligini baholashda matematik statistika usullaridan foydalanildi. Olingan natijalarga dispersiya va regressiya tahlillari asosida ishlov berildi hamda nazariy va eksperimental qiymatlar o‘zaro taqqoslandi. Natijalar orasidagi farqning kichikligi ishlab chiqilgan matematik modelning adekvatligini tasdiqladi.

Ishlab chiqilgan metodologiya diskli ishchi organlarning optimal geometrik parametrlarini asoslash, tortish qarshiligini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish imkonini berdi.

Diskka ta’sir qiluvchi umumiy qarshilik kuchi tuproqning fizik-mexanik xossalari hamda ishchi organning geometrik parametrlariga bog‘liq holda shakllanadi. Diskning tuproq bilan kontakt zonasida normal bosim kuchlari va ulardan hosil bo‘ladigan ishqalanish kuchlari taqsimlanadi. Natijada diskka gorizontal qarshilik kuchi R_x, vertikal tik kuch R_z hamda urinma kuch R_y ta’sir qiladi. Ushbu kuchlarning geometrik yig‘indisi diskka ta’sir qiluvchi umumiy qarshilik kuchini hosil qiladi.

$$R^2=R_x^2+R_z^2+R_y^2 \qquad (2)$$

bu yerda: R_x — gorizontal qarshilik kuchi; N

R_z — vertical tik kuch; N

R_y — urinma kuch; N

R— umumiy qarshilik kuchi,N.

Diskning harakatiga qarshi yo‘nalgan kuch quydagi ifodaga asosan aniqlandi:

$$R_x=kbh\sin\alpha \qquad (3)$$

bu yerda: k — dislga ishlash vaqtida hosil bo‘ladigan tuproqning solishtirma qarshiligi, *N*;

b — diskning qamrov kengligi, cm;

h — diskning ishlov chuqurligi, cm;

α— diskning hujum burchagi, °.

Diskning tuproqqa botish yoki tuproqdan ko‘tarilishiga ta’sir qiluvchi kuch:

$$R_z=R_x\tan\beta \qquad (4)$$

bu yerda *β* — diskning qiyalik burchagi, °.

Diskning qiyaligi tufayli hosil bo‘ladigan yonlama kuch:

$$R_y=R_x\sin\beta \qquad (5)$$

Tuproq tomonidan disk sirtiga perpendikulyar yo‘nalishda ta’sir qiluvchi kuch:

$$N=pS \qquad (6)$$

bu yerda: p — kontakt yuzasidagi o‘rtacha bosim, Pa;

S — diskning tuproq bilan kontakt yuzasi, cm^2.

Disk yuzasi va tuproq orasida hosil bo‘ladigan ishqalanish kuchi:

$$F=fN \qquad (7)$$

ISSN 3030-3907

bu yerda: f — ishqalanish koeffitsiyenti;
N — normal bosim kuchi, N.
Faqat qamrov kengligi b ning ta'siri o'rganilganda:

$$R=a_0+a_1b \quad (8)$$

yoki ikkinchi tartibli model:

$$R=a_0+a_1b+a_2b^2 \quad (9)$$

bu yerda: R — diskning tortish qarshiligi, *N*;
b — qamrov kengligi, cm;
a_0,a_1,a_2 — regressiya koeffitsiyentlari.
Diskning qamrov kengligi b hamda ishlov berish chuqurligi h orasidagi bo'g'liqlik:

$$R=a_0+a_1b+a_2h+a_1^2bh \quad (10)$$

Ikkinchi tartibli model:

$$R=a_0+a_1b+a_2h+a_1^2bh+a_{11}b^2+a_{22}h^2 \quad (11)$$

Diskning qamrov kengligi b, ishlov berish chuqurligi h hamda hujum burchagi α orasida bog'liqlik

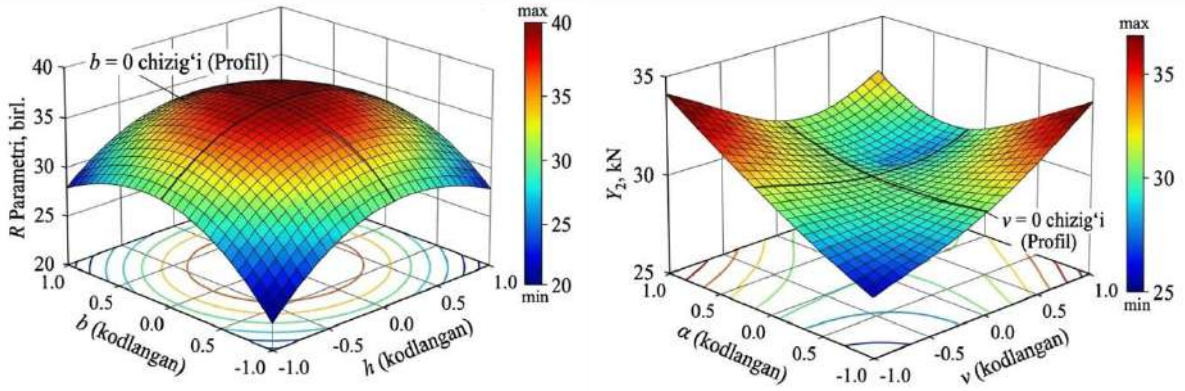
$$R=a_0+a_1b+a_2h+a_3\alpha+a_{12}bh+a_{13}b\alpha+a_{23}h\alpha \quad (12)$$

Ikkinchi tartibli model:

$$R=a_0+a_1b+a_2h+a_3\alpha+a_{12}bh+a_{13}b\alpha+a_{23}h\alpha+a_{11}b^2+a_{22}h_2+a_{33}\alpha^2 \quad (13)$$

To'rt omilli regressiya tenglamasiga b,h,α,v larning ta'siri sezilarni ta'sir o'tkazishi aniqlandi

$$R=a_0+a_1b+a_2h+a_3\alpha+a_4v+a_{12}bh+a_{13}b\alpha+a_{14}bv+a_{23}h\alpha+a_{24}hv+a_{34}\alpha v \quad (14)$$



1-rasm. Diskli ishchi organing ishlov berish chuqurli, harakat yo'nlishga nisbatan o'rnatilish burchagi hamda tortishga qarshilik orasidagi bog'liqlikligi

MUHOKAMA.

O'tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalari diskli ishchi organning tortish qarshiligi uning geometrik parametrlari hamda tuproqning fizik-mexanik xossalariga bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Ishlab chiqilgan matematik modelda diskning tuproq bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan gorizontal, vertikal va urinma kuchlar hisobga olinib, ularning geometrik

ISSN 3030-3907

yig‘indisi orqali umumiy qarshilik kuchi aniqlandi. Tadqiqot natijalari diskka ta’sir qiluvchi asosiy kuch komponenti gorizontal qarshilik kuchi (R_x) ekanligini, vertikal (R_z) va yonlama (R_y) kuchlar esa diskning fazoviy joylashishiga bog‘liq ravishda o‘zgarishini tasdiqladi.

Nazariy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, diskning qamrov kengligi (b) va ishlov chuqurligi (h) ortishi bilan tuproq bilan aloqada bo‘lgan yuzasi kattalashadi hamda natijada normal bosim kuchi va ishqalanish kuchi ortadi. Bu esa diskning tortish qarshiligi oshishiga olib keladi. Ayniqsa, ishlov chuqurligining ortishi qarshilik kuchining sezilarli ravishda ko‘payishiga sabab bo‘lib, bu holat tuproq qatlamining zichlashgan qismiga ta’sirning kuchayishi bilan izohlanadi. Olingan natijalar qishloq xo‘jaligi mashinalari ishchi organlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda qayd etilgan qonuniyatlarga mos keladi.

Diskning hujum burchagini ortishi bilan kesuvchi qirraning tuproqqa kirib borish qobiliyati yaxshilanishi kuzatildi. Biroq hujum burchagining ma’lum qiymatdan ortishi tuproq massasining siljish hajmini ko‘paytirib, tortish qarshiligini oshiradi. Shu sababli hujum burchagi uchun optimal qiymatlarni tanlash energiya sarfini kamaytirish va texnologik jarayon sifatini yaxshilashda muhim omil hisoblanadi. Xuddi shuningdek, qiyalik burchagini ortishi urinma kuchlarning ko‘payishiga olib kelib, agregatning harakat barqarorligiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Eksperimental tadqiqotlar natijalari nazariy hisoblashlar bilan yaxshi mos tushdi. Nazariy model asosida hisoblangan qarshilik kuchlari va dala sharoitida o‘lchangan qiymatlar orasidagi tafovutning kichik bo‘lishi modelning adekvatligini tasdiqlaydi. Bu esa ishlab chiqilgan matematik bog‘lanishlarning diskli ishchi organ parametrlarini loyihalash va optimallashtirishda foydalanish mumkinligini ko‘rsatadi.

Regressiya tahlili natijalari tortish qarshiligiga ta’sir etuvchi omillar orasida ishlov diskning berish chuqurligi va qamrov kengligi eng katta ta’sirga ega ekanligini ko‘rsatdi. Hujum burchagi va harakat tezligi ham qarshilik kuchining o‘zgarishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatgan bo‘lsa-da, ularning ta’siri chuqurlik va qamrov kengligiga nisbatan pastroq ekanligi aniqlandi. O‘zaro ta’sir koeffitsiyentlari (b_h, b_α, h_v va boshqalar) mavjudligi disk parametrlarining qarshilik kuchiga kompleks ravishda ta’sir qilishini tasdiqlaydi. Bu holat diskli ishchi organlarni loyihalashda alohida parametrlarni emas, balki ularning o‘zaro bog‘liqligini ham hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalari asosida diskli ishchi organning geometrik parametrlarini optimallashtirish orqali tortish qarshiligini kamaytirish, energiya sarfini pasaytirish va agregatning texnologik samaradorligini oshirish mumkinligi aniqlandi. Ishlab chiqilgan nazariy va empirik bog‘lanishlar dukkakli ekinlarni,

ISSN 3030-3907

xususan mosh ekinini o‘rishga mo‘ljallangan diskli ishchi organlarning konstruktiv parametrlarini asoslashda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, kelgusida energiya tejamkor va yuqori unumdor qishloq xo‘jaligi mashinalarini yaratish uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

XULOSA. Mazkur tadqiqotda diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri jarayonida hosil bo‘ladigan kuchlarning nazariy va eksperimental qonuniyatlari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari diskning geometrik parametrlari hamda tuproqning fizik-mexanik xossalari tortish qarshiligi va energiya sarfiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqladi.

Nazariy tahlillar asosida diskning tortish qarshiligi disk diametri, ishlov chuqurligi, hujum burchagi va qiyalik burchagiga bog‘liq holda matematik modellashtirildi. Ishlab chiqilgan model diskning tuproq bilan kontakt zonasida hosil bo‘ladigan normal va tangensial kuchlarning o‘zaro bog‘liqligini yetarli aniqlikda ifodalashi aniqlandi. Nazariy hisoblashlar natijasida hujum burchagi va ishlov chuqurligi ortishi bilan tortish qarshiligi ham oshishi kuzatildi.

Eksperimental tadqiqotlar davomida diskli ishchi organga ta’sir qiluvchi kuchlar tenzometrik usulda aniqlanib, olingan natijalar nazariy hisoblashlar bilan taqqoslandi. Nazariy va eksperimental qiymatlar orasidagi farqning kichikligi ishlab chiqilgan matematik modelning adekvatligini tasdiqladi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, diskning geometrik parametrlarini optimallashtirish orqali energiya sarfini kamaytirish va ishlov sifatini yaxshilash mumkinligi aniqlandi.

Tadqiqot davomida disk diametri ortishi bilan tuproq bilan kontakt yuzasi kattalashishi va natijada agregatning tortish qarshiligi oshishi kuzatildi. Shu bilan birga, hujum burchagining ortishi tuproqning maydalanganlik darajasini yaxshilashi, biroq energiya sarfini ko‘paytirishi aniqlandi. Qiyalik burchagining optimal qiymatlarida esa tuproqning yon tomonga surilishi yaxshilanib, diskning tuproqqa botish jarayoni barqarorlashdi.

Tadqiqot natijalari asosida diskli ishchi organlarning samarali ishlashini ta’minlovchi optimal parametrlar tavsiya etildi. Xususan, diskning hujum burchagi va qiyalik burchagini maqbul qiymatlarda tanlash agregatning tortish qarshiligini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish imkonini berishi aniqlandi.

Umuman olganda, olib borilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar diskli ishchi organlarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri jarayonini chuqurroq o‘rganish hamda resurstejamkor tuproqqa ishlov beruvchi agregatlarni takomillashtirish uchun ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDANAILGAN ADABIYOTLAR

1. Bosoi E.S., Vernyaev O.V., Smirnov I.I. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 568 с.

ISSN 3030-3907

2. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.
3. Ветохин В.И. Основы механики взаимодействия рабочих органов с почвой. – Киев: Урожай, 1985. – 168 с.
4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1994. – 751 с.
5. Рудаков В.А. Теоретические основы взаимодействия рабочих органов сельскохозяйственных машин с почвой. – М.: Колос, 1981. – 287 с.
6. Туленов Х.Т., Байметов Р.И. Қишлоқ хўжалиги машиналари. – Тошкент: Ўқитувчи, 2002. – 432 б.
7. Ahmadi I. Development and assessment of a draft force calculator for disk plow using the laws of classical mechanics // Soil and Tillage Research. – 2016. – Vol. 163. – P. 32–40.
8. Ibrahmi A., Bentaher H. Simulation of tillage forces and soil movement during soil-disc plow interaction using FEM // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Article No. 36022.
9. Ravshanov, K., Fayzullaev, K., Ismoilov, I., Irgashev, D., Mamatov, S., & Mardonov, S. (2020,July). The machine for the preparation of the soil in sowing of plow crops under film.
10. In *IOP* Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012138). IOP Publishing.
11. Fayzullaev K. et al. Study on mechanisms of tillage for melon cultivation under the film //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 304. – C. 03012.
12. Fayzullayev K. et al. Raking plates of the combination machine's subsoiler //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 264. – C. 04039.
13. Irgashev D. et al. Placement of working bodies on the frame of the tool plow-ripper //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 390. – C. 01036.
14. Irgashev D., Mamadiyorov O., Xidirov M. Technical analysis of the disk working bodies that work the soil and them working between the garden row //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. A5. – C. 150-155.
15. Irgashev D. B. Basing the Constructional Parameters of the Plug-Softener that Works Between the Garden Rows. – 2024.
16. Mamatov F. et al. Justification of the bottom softening parameters of working organ with a sloping column //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 434. – C. 03010.
17. Mamatov F. et al. Justification of the bottom softening parameters of working organ with a sloping column //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 434. – C. 03010.

ISSN 3030-3907

18. Irgashev Dilmurod Begmurodovich I. D. B. Theoretical Basis of Leveling Tillage in A
19. Paraplow-Type Slanted-Column Chisel Plow //– 2025. – Т. 7. – №. 3. – С. 168-175.

ISSN 3030-3907