

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 4, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT
RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 2, ISSUE 4

DECEMBER, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 4 DECEMBER, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Wear resistance of the active working components of a rotary-cultivator and its impact on agrotechnical performance indicators

D.M. Tuychiyeva¹^a, O.S. Obidov¹^b

¹Andijan State Technical Institute, Andijan, Uzbekistan

Abstract:

This article provides a comprehensive analysis of the significance of rotary cultivators in agricultural production and the problems associated with the wear of their working parts. It is highlighted that the wear of rotary blades significantly reduces soil cultivation quality, diminishes the effectiveness of weed control, and negatively affects overall production efficiency. The study scientifically demonstrates that the physical-mechanical properties of the soil — including density, hardness, moisture content, and the amount of abrasive particles — directly influence the service life of the cultivator's working parts. Furthermore, the effectiveness of using high-carbon steels, various heat treatment methods, and wear-resistant coatings to increase the lifespan of working components is discussed. By comparing domestic and foreign experiences, the research shows that the degree of wear depends on the type of construction material and the level of thermal processing of the blades. The author proposes promising technological solutions aimed at extending the service life of rotary cultivator working parts, including the introduction of innovative technologies, rational use of local raw materials, and comprehensive field testing. These findings provide a scientific basis for improving the efficiency of agricultural machinery, enhancing soil cultivation quality, and optimizing production resources.

Keywords:

milling cultivator, working body, milling knives, wear, resource, hardness, soil properties, efficiency

Frezali-kultivatorning faol ishchi qismlarining o'tmaslasish darajasi va uni agroteknik ish ko'rsatkichlariga ta'siri

Tuychiyeva D.M.¹^a, Obidov O.S.¹^b

¹Andijon davlat texnika instituti, Andijon, O'zbekiston

Annotatsiya:

Mazkur maqolada qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida frezali-kultivatorlarning ahamiyati va ularning ishchi organlarining yeyilish muammolari batafsil tahlil qilingan. Freza pichoqlarining yeyilishi tuproqqa ishlov berish sifatini sezilarli darajada pasaytirishi, begona o'tlarni samarali yo'q qilmasligi va shu bilan birga ishlab chiqarish samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi ta'kidlangan. Tadqiqotlarda tuproqning fizik-mexanik xossalari - zichlik, qattqlik, namlik va abraziv zarrachalar miqdori - freza ishchi qismlarining xizmat muddatiga bevosita ta'sir qilishi ilmiy asos bilan ko'rsatib o'tilgan. Shuningdek, ishchi organlarning xizmat muddatini oshirish maqsadida yuqori uglerodli po'latlardan foydalanish, turli termik ishlov berish usullarini qo'llash hamda yeyilishga chidamli qoplamalarni tatbiq etishning samaradorligi keltirilgan. Maqolada mahalliy va xorijiy tajribalarni solishtirish orqali freza pichoqlarining konstruktiv material turi va termik ishlov berish darajasining yeyilish darajasiga ta'siri tahlil qilingan. Muallif tomonidan frezali kultivator ishchi organlarining resursini oshirishga qaratilgan istiqbolli texnologik yechimlar, jumladan innovatsion texnologiyalarni joriy etish, mahalliy xomashyolardan oqilona foydalanish va dala sharoitida keng qamrovli sinovlarni davom ettirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Ushbu natijalar qishloq xo'jaligi mashinalarining samaradorligini oshirish, ishlov berish sifatini yaxshilash va ishlab chiqarish resurslarini optimallashtirishga ilmiy asos yaratadi.

Kalit so'zlar:

frezali kultivator, ishchi organ, freza pichoqlari, yeyilish, resurs, qattqlik, tuproq xossalari, samaradorlik

1. Kirish

Bugungi kunda qishloq xo'jaligini texnik ta'minotini rivojlantirish mamlakatimizda olib borilayotgan siyosatning asosiy ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Bunda qishloq xo'jalik faoliyatini olib borish obyekti paxta, va ko'plab poliz ekinlarini qator oralariga ishlov berish hisoblanadi va

unga ishlov beradigan mashinalarga, jumladan frezali kultivatorlarga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shuning uchun qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida frezali kultivatorlar kabi qator oralariga ishlov beradigan mashinalariga bo'lgan talab yuqori bo'lib qolmoqda.

Respublikada ishlab chiqarilayotgan qishloq xo'jaligi va melioratsiya texnikalarining raqobatbardoshligini oshirish,

^a <https://orcid.org/0009-0005-4037-1337>

^b <https://orcid.org/0009-0002-6960-8738>



mahsulot ishlab chiqaruvchilarni zamonaviy, sifatli qishloq xo'jaligi texnikalari bilan ta'minlash borasida izchil chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, xorijiy davlatlardan kirib kelayotgan ayrim qishloq xo'jaligi va melioratsiya texnikalarining respublikaning tuproq-iqlim sharoitlariga mos kelmasligi qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda belgilangan agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish vaqtida qator muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Xususan, O'zbekiston bozorlarida LEMKEN, Kverneland Group, John Deere, Orthman, DO'NDER kabi kompaniyalarning qishloq xo'jaligi mashinalarini ko'rish mumkin. Ushbu qishloq xo'jaligi mashinalarini ishchi organlarining yeyilishga bardoshliligi va mustahkamligining yuqoriligi, xususan plug lemexlarining ish resursi 30 ha dan 250 ha gacha yetishi bilan boshqalardan ajralib turadi [1; 190-b]. Respublikamiz hududda ommaviy qo'llaniladigan pluglarning sinov natijalari II -702 turidagi lemexlarning inkorgacha ish hajmi tuproqning turi va fizik xossalariga qarab 5 dan 20 gektargacha, ag'dargich qanotini - 40 dan 270 gektargacha, ag'dargich ko'krugini - 10 dan 100 gektargacha, dala taxtasini - 20 dan 60 gektargacha ekanligini ko'rsatdi [2; 84-b]. Boshqa qishloq xo'jalik mashinalari ishchi organlarini sinash, kultivator yumshatuvchi panjalarini - 7-18 gektarga, diskli boronalar va lushilniklar - 8-20 gektarga, freza pichoqlarini 4-5 gektarga tengligini ko'rsatdi [3; 61-b.].

Boshqa qishloq xo'jalik mashinalari ishchi organlarini sinash, kultivator yumshatuvchi panjalarini - 7-18 gektarga, diskli boronalar va lushilniklar - 8-20 gektarga, freza pichoqlarini 4-5 gektarga tengligini ko'rsatdi [3; 61-b.]. Tahlillar, tuproqqa ishlov berishning ilmiy asoslangan tizimini qo'llash tuproq unumdorligidan yuqori samaradorlik bilan va oqilona foydalanishni ta'minlashini ko'rsatdi. Ammo, ishqalanish natijasida ishchi organlarining tez yeyilib ishga yaroqsiz holga kelishi agregatning nafaqat tortishga qarshiligini orttiradi, balki uning belgilangan chuqurlikka botishini qiyinlashadi, natijada ishlov berish chuqurligining notekisligi 68 % gacha, yonilg'i sarfi 130 % gacha ortadi, agregatning ish unumi 60 % gacha pastlaydi. Bu bilan esa sifatsiz ishlov berilgan maydonlardagi ekinlarning hosildorligi 40 % gacha pastlaydi, mashinadan foydalanish samaradorligi kamayadi, yeyilib yaroqsiz holga kelgan ishchi organlarini yangisiga almashtirish uchun ehtiyot qismlar sarfi ortadi [16; 523-b].

Mamlakatimizda qishloq xo'jaligi mashinalarining ishchi organlarini ishlab chiqaruvchi bir nechta korxonalar faoliyat yuritadi. Biroq ushbu korxonalarda qo'llanilayotgan ishlab chiqarish texnologiyalarining aksariyati 40-50 yil avval yaratilgan bo'lib, o'sha davrda tuproqqa ishlov berish tezligi 1,4 m/s atrofida bo'lgan. Hozirgi kunga kelib esa bu ko'rsatkich 2,2-2,7 m/s gacha oshgan. [17; 160-163-b.]. Shuningdek, so'nggi yillarda hosil yig'ish mashinalari massasining ortishi tuproqning kuchli zichlashuviga sabab bo'ldi. Buning oqibatida haydov agregatlarining ishchi organlariga tushadigan yuklama oxirgi o'n yil davomida qariyb ikki baravar oshdi. Biroq, bu davr mobaynida respublikamizda qo'llanilayotgan ishchi organlar konstruksiyasi va ularda foydalaniladigan materiallar deyarli yangilanmadi. Oqibatda esa birgina Andijon viloyatining o'zida bir mavsumda o'rtacha 80000 ha yer maydoni shudgorlanishini hisobga olsak o'rtacha 4000 dona lemex yoki 20 tonnagacha metal prokati sarflanishiga, bu ko'rsatkich respublika bo'yicha yiliga 250000 donadan ortiq lemex yoki 1000 tonnadan ortiq metall prokati sarflanishiga olib kelmoqda [18; 161-163-b., 19; 12-b.].

2. Tadqiqot metodologiyasi

So'nggi yillarda qishloq xo'jalik mashinalarining ishchi organlarini tayyorlashda HARDOX 450, 30X7CA, 65Γ kabi yuqori mustahkamlikka ega po'lat turlaridan keng qo'llanmoqda. Bunday qotishmalar yuqori abraziv qarshilikka ega ekanligi, ularning dala sharoitida xizmat muddatini 25-35 % ga uzaytiradi [4]. Ishchi organlar ishlab chiqariladigan metallarga termik yoki kimyoviy-termik ishlov berish — masalan, borlash, titanlash, azotlash kabi usullarni qo'llash orqali ularning yuzasida yuqori qattqlikka ega qoplama qatlam hosil qilinadi. Natijada ishchi sirtning qattqligi 2-3 baravar oshib, yeyilishga qarshilik sezilarli darajada yaxshilanadi [5]. Masalan, AQSH tadqiqotchilari tomonidan olib borilgan tajribalarda borlash ishlovi berilgan plug lemexlarining dala sharoitida xizmat muddati oddiy lemexlarga nisbatan 1,5 baravar yuqori bo'lgani aniqlangan [6]. Ishchi organlarning xizmat resursini oshirishning yana bir samarali yo'nalishi ularning ishchi yuzalariga yuqori yeyilishga chidamli qoplamalar qo'llashdir. Plazmali, elektr yoyli yoki gaz alangasi yordamida changlatib qoplama hosil qilish texnologiyalari qishloq xo'jaligi mashinalari ishchi organlari uchun eng samarali usullar qatoriga kiradi. Bunday qoplama bilan mustahkamlangan ishchi organlarning ekspluatatsiya muddati 40-60 % gacha ortishi mumkin [7].

3. Natija va muhokamalar

Qatorlararo frezalash kultivatori — ekin qatorlari orasiga 5-15 sm chuqurlikkacha (modeliga qarab) ishlov berish hamda begona o'tlarni yo'qotish uchun mo'ljallangan maxsus qishloq xo'jaligi agregatidir. Ushbu mashina ekinlar orasidagi bo'shliq hududida samarali tuproq ishlovi o'tkazish va madaniy o'simliklarga zarar yetkazmasdan begona o'tlarni bostirish imkonini beradi. Qatorlararo tuproq frezalari har bir qator oralig'iga mos ravishda bittadan yoki bir nechta frezalash modullaridan tashkil topgan bo'ladi. Traktorning quvvat olish vali orqali harakatga keltiriladigan pichoqlar tuproqni maydalab, aralashtirib va ishlov beriladigan profil bo'ylab tarqatib, begona o'tlarni maydalangan holda orqaga chiqaradi. Begona o'tlarni yo'q qilish jarayonida qatorlararo freza kesgichlari ularning ildiz qismlarini aniq kesib tashlab, vegetativ ko'payishining oldini oladi. Ushbu jarayon davomida frezali kultivatorlarning ishchi organlari quyidagi rasmda ko'rsatilgandek tez yeyilishga uchraydi.

Frezali kultivatorlar ishchi organlarining yeyilish jadalligiga ya'ni uning shakli, o'lchamlarining o'zgarishiga asosiy sabab tuproqning tarkibi, namligi, zichligi, qattqligi, abraziv zarralarning miqdori, tuproqning ishchi organga solishtirma qarshiligi, ishqalanish xususiyatlari sezilarli

darajada ta'sir ko'rsatadi. Γ-simon freza pichoqlarini yangisiga nisbatan yeyilish darajasini 1-rasmda ko'rish mumkin.

Ularni yaroqsizlikka chiqarish o'lchamlarining yeyilish natijasida o'zgarishi bo'yicha amalga oshiriladi (1-jadval).

Kultivator o'qyoysimon panjalari va yumshatgichlari tig' qismlarining o'tmaslashishi kultivatorning tortishga qarshiligini orttirib yuboradi [33; 26-b].



1-rasm. Do'nder kultivatorning Γ -simon freza pichoqlarning ko'rinishlar

1-jadval

Ishchi organlarning nazorat qilinuvchu o'lchamlari [33; 26-b]

Ishchi organ turlari	O'lcham	O'lchamlari, mm			Yeyilish miqdori	
		Nominal	Ruxsat etilgan	Chegaraviy	mm	%
O'qyoysimon panjalar	A	260	247	240	15-20	5-8
	B	43	25	20	18-23	42-55
	L	88	50	45	35-40	41-47
	h_0	<0,4	0,5	0,8	-	-
Yumshatgichlar	A	36	25	20	11-16	31-44
	B	260	210	200	50-60	19-23
	h_0	<0,8	0,8	1,0	-	-

Buning natijasida yonilg'i va moylash materiallari sarfi ortadi, agrotexnik talablarga amal qilinmaydi, ya'ni tuproq yetarli darajada maydalanmaydi, begona o'tlar samarali kesilmaydi va ishlov berish chuqurligi kamayadi. O'qyoysimon panjalar odatda 65 Γ markali po'latdan tayyorlanib, ularning yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida termik ishlov beriladi hamda o'z-o'zini charxlash xususiyatini kuchaytirish uchun "Sormayt-1" qattiq qoplama material bilan mustahkamlanadi. Mazkur panjalarning tumshug'i 30 mm, qanotlari esa 15 mm gacha yeyilganda yoki deformatsiyaga uchraganda ularni qayta tiklash talab etiladi.

Ishchi qismlarning xizmat muddati qisqa bo'lishi texnikadan foydalanish samaradorligiga sezilarli darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, freza tig'ining o'tmaslashishi tuproqqa ishlov berish chuqurligining bir tekis emasligiga sabab bo'lib, bu ko'rsatkich 53–60 % gacha kamayishi mumkin.

4. Xulosa

Frezali kultivator ishchi organlari — freza pichoqlarining yeyilishi qishloq xo'jaligi mashinalarining samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tuproqning fizik-mexanik xossalari, xususan zichligi, qattiqligi, namligi va abraziv zarrachalar miqdori

pichoqlarning xizmat muddatini sezilarli darajada belgilaydi. Mahalliy va xorijiy tajribalarni solishtirish natijasida aniqlanishicha, pichoqlarning yeyilish darajasi ularning konstruktiv material turi va termik ishlov berish darajasiga bevosita bog'liqdir. Shuningdek, ishchi organlarning xizmat muddatini oshirish maqsadida yuqori uglerodli po'latlar, turli termik ishlov berish usullari hamda yeyilishga chidamli qoplamalardan foydalanish samarali natija beradi. Shu bois, frezali kultivator pichoqlarining samaradorligini oshirish uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etish, mahalliy xomashyolardan oqilona foydalanish hamda dala sharoitida keng qamrovli sinovlarni davom ettirish maqsadga muvofiqdir.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] Миронов Д.А. Обоснование конструктивно - материаловедческих параметров, обеспечивающих повышение ресурса и работоспособности лемешных рабочих органов. – Дисс. к.т.н. Москва. 2017. – 190 с.
- [2] Bulkin V.V. Qishloq xo'jaligi mashinalari remonti. – Toshkent: O'qituvchi, 1973.- 192 b.
- [3] Серов Н.В. Упрочнение плоских рабочих органов сельскохозяйственной техники



электроконтактной пайкой металлической ленты.: Дисс. ... кон. тех. наук. – Москва, 2017. – 170 с.

[4] Серов Н.В. Упрочнение плоских рабочих органов сельскохозяйственной техники электроконтактной пайкой металлической ленты.: Дисс. ... кон. тех. наук. – Москва, 2017. – 170 с.

[5] Нуриев К.К. Повышение эксплуатационно-технологических показателей почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса.: Дисс. ... док. тех. наук. – Янгйюль, 2005. – 540 с.

[6] Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1971. – 264 с.

[7] Нуриев К.К. Повышение эксплуатационно-технологических показателей почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса. Дисс. д.т.н. Янгйюль, 2005. – 540 с.

[8] Қосимов К.З., Мадазимов М.Т., Қодиров Н.У., Султонов Р.Ш. Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган плуг лемхлари ресурсини ўрганиш натижалари. ФарПИ илмий-техника журнаси, Фарғона, 2022, Т.26, №2, 23-28 б.

[9] Qosimov K.Z., Mo'yidinov A.Sh., Maxmudov I.R., Obidov O.S. Chizel – kultivator ishchi qismlari materiallarini o'rganish natijalari // Farg'ona politexnika institutining ilmiy-tekhnika jurnali. – Farg'ona: FarPI, 2024. – Tom 28 №5. B. 52-55.

[10] Po'latov S., Rahmonaliev I., Qosimov K. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasidan amaliy mashg'ulotlar. –T.: "Mehnat". 1992. -132 b.

[11] Mo'yidinov A.Sh., Qodirov N.U., Obidov O.S. Результаты испытаний долот культиваторов на износостойкость // Universum:технические науки. Научный журнал, Выпуск: 11(128), Москва 2024. С. 61-64.

[12] Mo'yidinov A.Sh., Qodirov N.U., Obidov O.S. Chizel-kultivator dolotalarini dala sinovlari atijalari // "Agro Ilm" O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi agrar-iqtisodiy, ilmiy-ommabop jurnali.-Toshkent: 2024. -№5. B. 81-83.

[13] Mo'yidinov A.Sh., Umarov A., Obidov O.S. Qayta tiklangan chizel-kultivator yig'ma dolotalaridan foydalanishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari // "O'zbekistonda fan, ta'lim va texnikaning innovatsion rivojlanish bosqichlarida muammolar va yechimlar" mavzusidagi xalqaro ilmiy-tekhnika anjumanining maqolalar to'plami, Andijon. 2024. B.-1144-1146.

[14] "Qishloq xo'jaligini o'z vaqtida qishloq xo'jaligi texnikasi bilan ta'minlash mexa nizmlarini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 10.05.2018 yil PQ-3712 son qarori.

Mualliflar to'g'risida ma'lumot/ Information about the authors

Tuychiyeva Dilrabo Mamirjonovna / Dilrabo Tuychieva	Andijon davlat texnika instituti "Texnologik mashinalar va jixozlar" kafedrası dotsenti, t.f.f.d., (PhD), E-mail: dilrabortuychiyeva8087@gmail.com Tel.: +998979818709 https://orcid.org/0009-0005-4037-1337
Obidov Oybek Sobitjon o'g'li / Oybek Obidov	Andijon davlat texnika instituti "Texnologik mashinalar va jixozlar" kafedrası katta o'qituvchisi, t.f.f.d., (PhD). E-mail: oybekobidov06@gmail.com Tel.: +998999005758 https://orcid.org/0009-0002-6960-8738



D. Tuychieva, O. Obidov

Disinfection of grain from pests under the influence of ultra-high frequency radiation.....212

D. Tuychieva, O. Obidov

Wear resistance of the active working components of a rotary-cultivator and its impact on agrotechnical performance indicators.....219

A. Raxmonberdiev

Impact of overvoltages on the railway automation and remote control equipment of “Uzbekistan railways” joint stock company.....223