

TUPROQQA TEXNOGEN TA’SIRI KAM BO’LGAN SABZAVOTCHILIK TRAKTORINING YURISH QISMINI TAKOMILLASHTIRISH

Sharipov Qo‘ngratbay Avezimbetovich¹ - texnika fanlari doktori, professor,

ORCID: 0000-0003-4826-3486, E-mail: k.sharipov@edu.uz

Norchayev Rustam² – texnika fanlari nomzodi, professor,

ORCID: 0009-0008-4611-3066, E-mail: rustamnorchayev@mail.ru

Norchayev Jaloliddin Rustamovich² – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent,

ORCID: 0009-0006-9375-4582, E-mail: j.norchayev@mail.ru

Norchayev Davron Rustamovich³ - texnika fanlari doktori, professor

ORCID: 0009-0007-3564-1333, E-mail: d.norchayev@mail.ru

Rustamova Nigora Rustamovna² – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent,

ORCID: 0009-0005-3630-174X, E-mail: rustamovanigora347@gmail.com

¹O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi, Toshkent sh., O‘zbekiston

²Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi sh., O‘zbekiston

³Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, Toshkent viloyati,
Yangiyo‘l tumani, O‘zbekiston

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada respublikamiz tuproq-iqlim sharoitida sabzavot yetishtirish va yig‘ishtirish uchun to‘rt g‘ildirakli traktorlar shinalarining tuproq zichlanishiga ta’sirini kamaytirish bo‘yicha yangi takomillashtirilgan g‘ildiraklarning konstruktiv sxemasi va ishlash prinsipi hamda uning tortishga qarshiligini aniqlash bo‘yicha nazariy tadqiqotlar keltirilgan.*

Shuningdek, taklif etilayotgan konstruktiv yechimning amaliy ahamiyati, ya’ni tuproq unumdorligini saqlab qolish, o‘simlik ildiz tizimining rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratish hamda qishloq xo‘jaligi texnikalarining energiya samaradorligini oshirishga qo‘shadigan hissasi tahlil qilingan. Tadqiqot davomida turli yuklama va ish rejimlarida g‘ildiraklarning tuproq bilan o‘zaro ta’siri modellashtirilib, zichlanish darajasining kamayishi va tortish kuchining optimallasuvi asoslab berilgan.

Bundan tashqari, eksperimental va nazariy natijalar o‘zaro solishtirilib, taklif etilgan g‘ildirak konstruksiyasining mavjud an‘anaviy shinalarga nisbatan ustunliklari aniqlangan. Olingan natijalar asosida qishloq xo‘jaligi texnikalarini modernizatsiya qilish va ularning samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

***Kalit so‘zlar:** g‘ildirak, traktor, elastik chiviq, tuproq, pnevmatik shina, sabzavot, energiya tejash, zichlash.*

УДК 631.356.4.02

МОДЕРНИЗАЦИЯ ХОДОВОЙ ЧАСТИ ОВОЩЕВОДЧЕСКОГО ТРАКТОРА ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ТЕХНОГЕННУЮ ВЛИЯНИЮ НА ПОЧВУ

Шарипов Конгратбай Аvezимбетович¹- доктор технических наук, профессор,

Норчаев Рустам² – кандидат технических наук, профессор,

Норчаев Жалолiddин Рустамович² – доктор философии по техническим наукам (PhD),
доцент

Норчаев Даврон Рустамович³ - доктор технических наук, профессор,

Рустамова Нигора Рустамовна² – доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент

¹Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан,
г. Ташкент

²Каршинский государственный технический университет, г. Карши, Узбекистан

³ Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, Ташкентская
область, Янгиюльский район, Узбекистан

Аннотация. В данной статье приведены теоретические исследования, направленные на снижение уплотнения почвы шинами четырёхколёсных тракторов, используемых при выращивании и уборке овощных культур в почвенно-климатических условиях нашей республики. Рассмотрены конструктивная схема и принцип работы усовершенствованных колёс, а также методы определения их тягового сопротивления.

Кроме того, проанализирована практическая значимость предложенного конструктивного решения, в частности его влияние на сохранение плодородия почвы, создание благоприятных условий для развития корневой системы растений и повышение энергоэффективности сельскохозяйственной техники. В ходе исследования смоделировано взаимодействие колёс с почвой при различных нагрузках и режимах работы, обосновано снижение степени уплотнения и оптимизация тяговых характеристик.

Также проведено сопоставление теоретических и экспериментальных результатов, на основе которого выявлены преимущества предложенной конструкции колёс по сравнению с традиционными шинами. По итогам работы разработаны научно-практические рекомендации по модернизации сельскохозяйственной техники и повышению эффективности её эксплуатации.

Ключевые слова: колесо, трактор, эластичный пруток, почва, пневматическая шина, овощ, усовершенствование, энергосбережение, уплотнение.

UDC 631.356.4.02

MODERNIZATION OF THE UNDERCARRIAGE OF A VEGETABLE-GROWING TRACTOR TO REDUCE THE MAN-MADE IMPACT ON THE SOIL

Sharipov, Kongratbay¹- Doctor of Technical Sciences, Professor,

Norchayev, Rustam² – Candidate of Technical Sciences, professor

Norchayev, Jaloliddin² – Doctor of Philosophy in Technical Sciences (PhD),

Associate Professor

Norchayev, Davron³ – Doctor of Technical Sciences, professor

Rustamova, Nigora² – Doctor of Philosophy in Technical Sciences (PhD),

Associate professor

¹Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent city

²Karshi State Technical University, Karshi city, Uzbekistan

³Research Institute of Agricultural Mechanization, Tashkent region, Yangiyul district, Uzbekistan

Abstract. This article presents theoretical studies aimed at reducing soil compaction caused by the tires of four-wheel tractors used in vegetable cultivation and harvesting under the soil and climatic conditions of our republic. The paper describes the structural design and operating principle of improved wheels, as well as methods for determining their traction resistance.

In addition, the practical significance of the proposed design solution is analyzed, particularly its contribution to preserving soil fertility, creating favorable conditions for plant root development, and improving the energy efficiency of agricultural machinery. The interaction between the wheels and the soil is modeled under various loads and operating modes, substantiating the reduction in soil compaction and the optimization of traction performance.

Furthermore, a comparison between theoretical and experimental results is carried out, highlighting the advantages of the proposed wheel design over conventional tires. Based on the findings, scientific and practical recommendations are developed for the modernization of agricultural machinery and the enhancement of its operational efficiency.

Key words: wheel, tractor, elastic rod, soil, pneumatic tire, vegetable, improvement, energy saving, compaction.

Kirish

Butun dunyo qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida resurslarni tejash, mehnat va energiya sarfini kamaytirish, qishloq xo'jaligi ekinlarini samarali texnologiyalar asosida yetishtirish va yuqori unumli qishloq xo'jalik mashinalarini ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi va bunga doim alohida e'tibor qaratilib kelinmoqda. Shuningdek, respublikamiz qishloq xo'jaligi sohasida kam energiya va resurstejamkorlikni ta'minlash uchun yuqori samarali mobil energiya vositalarini ishlab chiqish hamda ularning ish va energetik ko'rsatkichlarini oshirish yuzasidan keng qamrovli chora tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Jahonda sabzavot ekinlarini ekish, ularni parvarishlash, qator oralariga ishlov berish, hosilni yig'ishtirish kabi tadbirlarda foydalanish uchun agrotexnik o'tuvchanligi va manyovrchanligi yuqori yangi turdagi to'rt g'ildirakli traktorlar shinalarining tuproq zichlanishiga ta'sirini kamaytirish va uni oldini olish yo'llarini ishlab chiqish yetakchi o'rinni egallamoqda. "Dunyo miqyosida bugungi kunda 900 mln. gektar maydonda turli qishloq xo'jaligi ekinlari yetishtirilib, shundan 32-34 mln. gektar dalada sabzavot o'stirilishi va uning 70-90 foizi traktorlarning daladan o'tishlari hisobiga g'ildiraklar ta'siridan zichlanishini hisobga olsak", traktorlar g'ildiraklarida tuproq zichlanishi kamayishini ta'minlaydigan shinalarni qo'llash muhim vazifalardan hisoblanmoqda. Shu bilan birga massasi katta bo'lgan mashina-traktor agregatlar (MTA) dan foydalanilganda ularning tuproqqa salbiy ta'sirini va shu jumladan tuproq zichlanishining kamaytirishni ta'minlaydigan usullar va yechimlarni ishlab chiqishga katta e'tibor qaratilmoqda [1, 3].

Jami qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda traktor g'ildiraklari ta'sirida tuproqning zichlanishini kamaytirish bo'yicha yangi ilmiy-texnik yechimlarini ishlab chiqishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Ushbu yo'nalishda, traktor shinalari ta'sirida tuproqning deformatsiyalanishi hamda zichlanishini kamaytirish hamda shinalarning tuproq bilan ta'sirlashish jarayonida tuproq unumdorligiga salbiy ta'sir etmasligini ta'minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Shu jihatdan traktorlarning g'ildiraklariga maqbul shinalar turini tanlash hamda ularning tuproqqa ta'sirini tadqiq etish asosida tuproq zichlanishini kamaytirishning usullari va vositalarini ishlab chiqish zarur hisoblanadi.

Materiallar va usullar

Ushbu vazifalarni bajarish uchun istiqboldagi to'rt g'ildirakli chopiq traktori g'ildiraklariga ekologik va agrotexnik talablarga mos maqbul shinalarni tanlash, chopiq traktorlari g'ildiraklarining tuproq zichlanishiga ta'sirini kamaytirish, yurish qismlari tuproqqa bosimlarining ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan me'yorlarini aniqlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Ushbu tadqiqotda tuproqqa texnogen ta'siri kam bo'lgan sabzavotchilik traktorining yurish qismini takomillashtirish masalalari nazariy va amaliy jihatdan o'rganildi. Tadqiqot obyekti sifatida kichik va o'rta quvvatli, sabzavotchilikda qo'llaniladigan g'ildirakli traktorning yurish tizimi tanlab olindi.

Ish jarayonida tuproq zichlanishini kamaytirish, uning strukturaviy holatini saqlab qolish hamda o'simlik ildiz tizimiga zarar yetkazmaslikka qaratilgan konstruktiv yechimlar ishlab chiqildi. Shu maqsadda mavjud traktor yurish qismlarining texnik tavsiflari tahlil qilinib, ularning tuproqqa tushiradigan solishtirma bosimi, g'ildiraklarning o'lchamlari, shina bosimi va protektor shaklining ta'siri o'rganildi.

Tadqiqot metodlari sifatida quyidagilar qo'llanildi:

- analitik usullar yordamida g'ildirakning tuproq bilan o'zaro ta'sir jarayonini matematik modellashtirish;
- tajriba-sinov usullari orqali turli shina bosimi va yuklama sharoitlarida tuproq zichlanishini aniqlash;
- solishtirma tahlil usuli orqali an'anaviy va takomillashtirilgan yurish qismlarining samaradorligini baholash.

Tuproqning fizik-mexanik xossalari aniqlashda uning namligi, zichligi, granulometrik tarkibi va kesilish qarshiligi kabi ko'rsatkichlar maxsus asbob-uskunalar yordamida o'lchandi. Tajribalar dala sharoitida olib borilib, bunda traktorning turli tezlik rejimlari va yuklama holatlarida tuproqqa ko'rsatadigan ta'siri o'rganildi.

Takomillashtirilgan yurish qismi variantida kengroq shinali g'ildiraklardan foydalanish, shina ichki bosimini mos ravishda kamaytirish hamda tuproq bilan kontakt yuzasini oshirish orqali solishtirma bosimni kamaytirish ko'zda tutildi. Shuningdek, yarim past bosimli shinalar va elastik elementlardan foydalanish imkoniyatlari ham ko'rib chiqildi.

Olingan natijalar statistik usullar yordamida qayta ishlanib, ularning ishonchliligi baholandi. Natijalarni tahlil qilish jarayonida grafik va jadval ko'rinishidagi ifodalardan foydalanildi.

Tadqiqot doirasida yurish qismining energetik samaradorligi ham alohida baholandi. Bunda traktorning harakatlanishiga sarflanadigan tortish kuchi, g'ildiraklarning sirpanish darajasi hamda yoqilg'i sarfi o'zaro bog'liqlikda o'rganildi. Sirpanish koeffitsienti dala sharoitida maxsus o'lchov uskunalar yordamida aniqlanib, u tuproq zichlanishiga bilvosita ta'sir etuvchi omil sifatida qaraldi.

Bundan tashqari, yurish qismining konstruktiv elementlarida qo'llanilgan materiallarning elastiklik xususiyatlari ham tahlil qilindi. G'ildirak shinalarining deformatsiyalanish qobiliyati tuproq bilan kontakt zonasining shakllanishiga ta'sir etishi sababli, turli tipdagi shinalar (radial va diagonal) solishtirma ravishda sinovdan o'tkazildi.

Tajriba jarayonida tuproq qatlamlari bo'yicha (0–10 sm, 10–20 sm va 20–30 sm chuqurliklarda) zichlanish darajasi aniqlanib, yurish qismining chuqurlik bo'yicha ta'sir zonasi baholandi. O'lchov natijalari penetratsion usul asosida olinib, har bir tajriba varianti uchun o'rtacha qiymatlar hisoblab chiqildi.

Shuningdek, agregatning dala yuzasida barqaror harakatlanishini ta'minlash maqsadida og'irlik markazining joylashuvi va o'qlar bo'yicha yuk taqsimoti aniqlashtirildi. Bu ko'rsatkichlar traktorning ag'darilishga chidamliligi hamda tuproqqa notekis bosim tushishini oldini olish nuqtai nazaridan tahlil qilindi.

Tadqiqotda olingan eksperimental ma'lumotlarga ishlov berishda regressiya tahlili va korrelyatsion bog'liqliklardan foydalanildi. Bu orqali yurish qismi parametrlarining tuproq zichlanishiga ta'sir darajasi matematik ifodalarda aniqlashtirildi hamda optimal konstruktiv parametrlar diapazoni belgilandi.

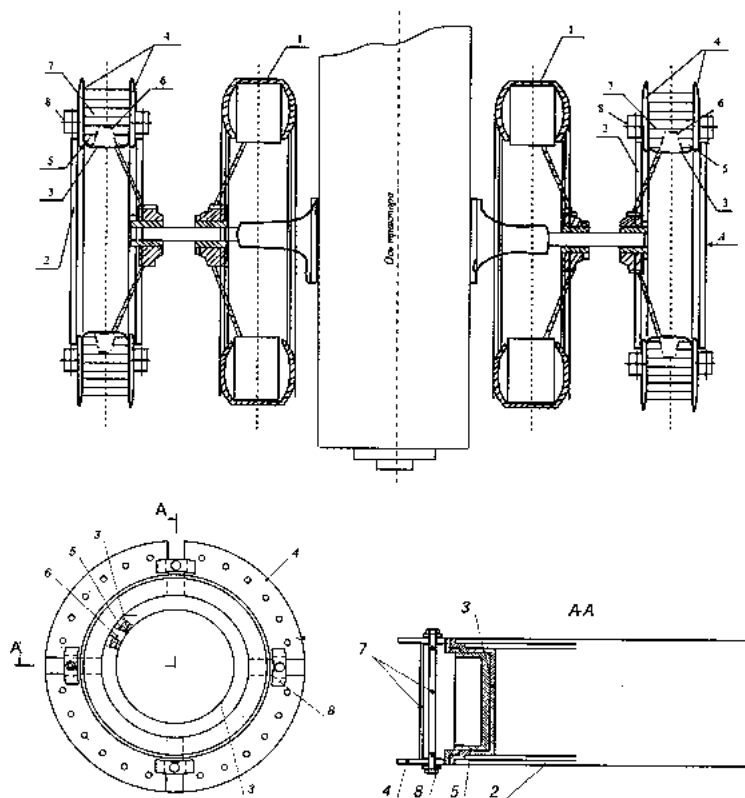
Ma'lumki, traktor g'ildiraklarini shataksirashi harakat tezligini kamayishiga olib keladi va bu agregat ish unumini pasaytiradi va yoqilg'i sarfini oshiradi, tuproqni ortiqcha zichlaydi va uning strukturasi buzadi. Buning natijasida tuproq chang miqdorini oshiradi, tuproqning fizik xususiyatlarini asta sekin yomonlashadi, harakatlantirgichlar detallari va pnevmatik shinalar yedirilishi tezlashadi.

Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy tadqiqot instituti va Qarshi davlat texnika universiteti olimlari hamkorligida sabzavotchilik uchun to'rt g'ildirakli traktorning tuproqqa texnogen ta'sirini pasaytirish hamda uning ish va energetik ko'rsatkichlarini oshirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Taklif etilayotgan texnologiya asosan 80 ot kuchiga ega bo'lgan to'rt g'ildirakli traktorni yurish qismini takomillashtirishdan iborat. Bunda traktor g'ildiraklarini tuproqning zichlashiga ta'sirini kamaytirish, uning tortish kuchini oshirish va tuproq namligi yuqori bo'lgan sharoitlarda shataksirab ishlashini oldini olish kabi masalalar yechilgan.

Tadqiqot metodlari

Taklif etilayotgan traktor g'ildiraklarini tuproq yuzasini kam zichlagan holda ularning tuproq bilan ilashish kuchini oshirish uchun traktorning yurish qismi quyidagicha takomillashtiriladi (1-rasm).

Koleyasi 1,4 m bo'lgan to'rt g'ildirakli traktorning asosiy yetaklovchi pnevmatik shinali g'ildiraklarning 1 ikki yon tomondan metall konstruksiyali g'ildiraklar 2 o'rnatilgan. Metall konstruksiyali g'ildiraklar o'z navbatida uning diski 3, unga o'rnatilgan halqasimon tik va yoysimon ko'ndalang asoslar 4 va 5, diskga o'rnatilgan tishlar 6, yarim yoysimon tik asos perimetri bo'ylab 7 elastik chivichlar va ularni bir biriga sharnirli ravishda bog'laydigan kronshteynlar 8 dan iborat.



1-rasm. Taklif etilayotgan metall konstruksiyali g'ildirakning konstruktiv sxemasi (Patent FAP 2863).

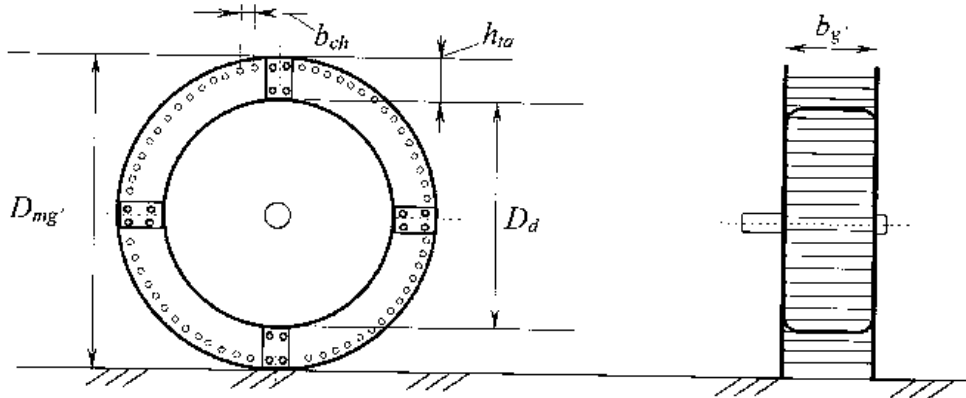
To'rt g'ildirakli traktor dalaga kirib ish boshlashidan oldin uning asosiy pnevmatik shinali g'ildiragi joylashgan o'qiga ikk yon tomondan metall konstruksiyali g'ildiraklarning diskleri rasmdagidek qotiriladi. Lekin uning pnevmatik shina o'rniga qo'yiladigan yarim halqasimon tik va yoysimon ko'ndalang metall asoslari 4 va 5 traktorning transport holatida o'rnatilmaydi balki dalaga yetib borilgandan keyin ish boshlanishidan oldin ular diskler tishlariga 7 o'rnatilib kronshteynlar yordamida qotiriladi.

Ish jarayonida pnevmatik shinalarga yon tomondan qo'shsha juft sifatida o'rnatilgan metall konstruksiyali g'ildiraklar bir xil diametrdada dalada bir tekis ishlaydi. Ushbu taklif etilayotgan texnologiya bilan yerlarga asosiy va dastlabki ishlov berishda (shudgorlash, chizellash va molalash) va ekinlarni ekish, qator oralariga ishlov berish va parvarishlashda hamda yig'ishtirish jarayonlarida qo'llash mumkin. Ushbu jarayonlarni bajarishda taklif etilayotgan konstruksiya tufayli g'ildiraklarni tuproq bilan ilashish-tortish xususiyatlarini oshishi, tuproqqa beradigan bosim kuchini va ularni shataksirashini kamayishi hisobiga traktorning energetik va sifat ko'rsatkichlari oshadi. Sabzavotchilikda asosan to'rt g'ildirakli 80 ot kuchiga ega bo'lgan traktorlar keng qo'llaniladi. Bu traktorlarning koleyasi 1,4 m bo'lganligi uchun ularga o'rnatilayotgan metall konstruksiyali g'ildiraklarning koleyasi 2,8 m ga to'g'ri keladi. Sabzavotlar asosan 70 sm qator orasida ekilishini hisobga olsak, taklif etilayotgan metall konstruksiyali g'ildiraklar pnevmatik shinalar kabi qator arig'i ichida harakatlanadi. Traktorning harakat davomida metall konstruksiyadagi g'ildiraklarning bo'lak halqasimon tik asoslari perimetri bo'ylab to'qib chiqilgan elastik chiviqlar bilan qator orasi arig'ining tuprog'i intensiv uvalanadi, qator orasi tuprog'i yumshatiladi, begona o'tlar yo'qotiladi. Natijada sarf harajatlar bir necha barobarga kamayib tuproq strukturasi yaxshilanadi.

Shuningdek, tuproq qatlamida suvni saqlash imkoniyatlari oshadi. Sabzavot ekinlarining vegetatsiya jarayonida, ya'ni qator oralariga ishlov berish, parvarishlash va zararkunandalarga qarshi kurash kabi agrotexnik tadbirlarni bajarishda metall g'ildiraklar yordamida sabzavot ekinlari pushtasining qator oralari tuprog'ini doimiy umshatib boradi. 2-rasmga ko'ra, metall konstruksiyali g'ildirakning parametrlarini asoslash mumkin.

Taklif etilayotgan metall konstruksiyali g'ildirakning tortishga qarshiligi quyidagi ifoda orqali

aniqlanadi.



2-rasm. G'ildirakning parametrlarini asoslash bo'yicha sxema.

Taklif etilayotgan metall konstruksiyali g'ildirakning tortishga qarshiligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$R_{umg'} \geq 2R_{dg'} + R_{chg'} \quad (1)$$

bunda $R_{umg'}$ – metall konstruksiyali g'ildirak diskining tortishga qarshiligi;

$R_{chg'}$ – metall konstruksiyali g'ildirak diskining perimetri bo'ylab joylashgan elastik chivqlarning tortishga qarshiligi, N.

$$R_{chg'} \geq 0,863 \sqrt{\frac{(mg')^4}{qb_{o'r} D_{mg'}}} K_{ch} n_{ch}, \quad (2)$$

bunda b – chivqlar orasidagi oraliq masofa, m;

K_{ch} – metall konstruksiyali g'ildirak diskining perimetri bo'ylab joylashgan elastik chivqlar qarshiligini hisobga oluvchi koeffitsiyenti;

$D_{mg'}$ – metall konstruksiyali g'ildirak diametri, m.

G'ildirakning yarim halqasimon asoslari perimetri bo'yicha to'qib chiqilgan elastik chivqlarning soni quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi

$$n_{ch} \geq \frac{\pi}{b_{ch}} \left(D_d + \frac{2H_b}{1 - \cos\{\arccos[(1 - \mu)\cos\varphi] + \varphi\}} \right), \quad (3)$$

(3) ifodadagi metall konstruksiyali g'ildirak diskining perimetri bo'ylab joylashgan elastik chivqlar qarshiligini hisobga oluvchi koeffitsiyent K_{ch} o'z navbatida quyidagicha aniqlanadi.

$$K_{ch} = \frac{b_{ch}}{b_{g'} - 2b_{dq}} f_{ch}, \quad (4)$$

bunda b_{ch} – chivqlar orasidagi oraliq masofa, m;

$b_{g'}$ – metall konstruksiyali g'ildirak eni, m;

b_{dq} – metall konstruksiyali g'ildirak diskining qalinligi, m.

(4) ifodadagi $b_{g'}$ ilgari o'tkazilgan tadqiqotga [3] muvofiq quyidagi ifoda orqali aniqlangan.

$$b_{ch} \leq 2S_{ty} / h_p - B_{ps} + \sigma, \quad (5)$$

bunda S_{ty} – sabzavot pushtasi profilining yuzasi, m²;

B_{ps} – sabzavot pushtasi pastki asosining o‘rtacha eni, m;
 h_p – pushta balandligi, m;
 σ – pushtaning gorizontaal yo‘nalishda ko‘ndalangiga chetlanishi, m;
 (4) ifodaga (5) ifodani qo‘llab quyidagiga ega bo‘lamiz

$$K_{ch} = \frac{b_{ch}}{\left(2 \frac{S_{ty}}{h_p} - B_{ps} + \sigma\right) - 2b_{dq}} f_{ch}, \quad (6)$$

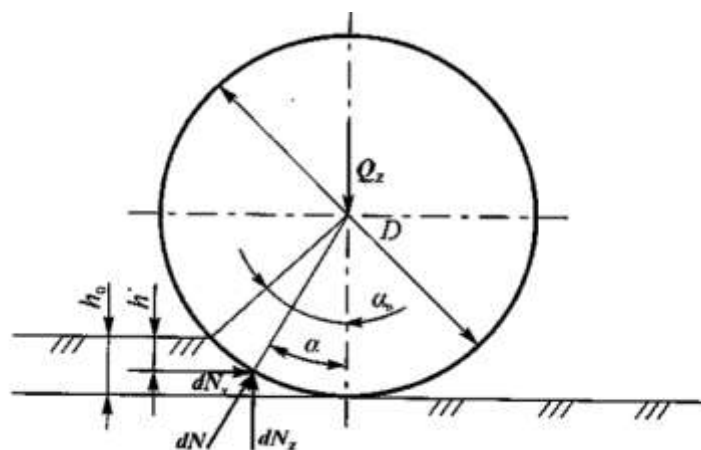
Ilgari o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarda [3] aniqlangan parametrlarning qiymatlarini (1) ifodaga qo‘yib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$R_{mg} \geq 0,86_3 \sqrt{\left[\frac{(mg)^4}{q(2S_{ty}/h_p - \sigma) \left(D_d + \frac{2H_b}{1 - \cos\{\arccos[(1-\mu)\cos\varphi] + \varphi\}} \right)} \right] x} \times \frac{b_{ch}}{\left(2 \frac{S_{ty}}{h_p} - B_{ps} + \sigma\right) - 2b_{dq}} f_{ch} + 4q_0 \frac{\left(0,5D_\delta - \frac{t_\delta}{4} \operatorname{tg}\gamma_3\right)}{2\sin_2 \gamma_3} t_\delta (\sin \gamma_3 + f \cos \gamma_3) x \times \left[1 - \frac{0,5D_\delta - (h_2 - 0,5(B_0 - b_u) \operatorname{tg}\varphi_2)}{0,5D_\delta - \frac{t_\delta}{4} \operatorname{ctg}\gamma} \left(1 - \ln \left| \frac{0,5D_\delta - (h_2 - 0,5(B_0 - b_u) \operatorname{tg}\varphi_2)}{0,5D_\delta - \frac{t_\delta}{4} \operatorname{ctg}\gamma} \right| \right) \right] \quad (7)$$

Metall konstruksiyali g‘ildirak dala bo‘ylab harakatlanib h_n chuqurlikga botib iz hosil qilib ketadi (3-rasm). G‘ildirakning halqasimon tik asosini tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashishda bo‘lgan qismidan $dS = B_m dS$ (bunda b_{ak} - g‘ildirakning halqasimon tik asosi to‘g‘inining kengligi, m; dS - elementar kesma, m) elementar yuzani ajratamiz. Ushbu yuzaga ta’sir etayotgan tuproqni elementar reaksiya kuchi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$dN = p_{sb} b_{ak} dS, \quad (8)$$

bunda p_{sb} – metall konstruksiyali g‘ildirakning halqasimon tik asos to‘g‘iniga nisbatan tuproqning solishtirma bosimi, Pa.



3-rasm. Metall konstruksiyali g‘ildirakning halqasimon tik asosini tuproqqa botish chuqurligini aniqlashga doir sxema.

(7) ifodaga ko'ra, metall konstruksiyali g'ildirakning tortishga qarshiligi 0,85 kN ni tashkil etdi.

Metall konstruksiyali g'ildirak parametrlarini nazariy asoslash yordamida aniqlangan qiymatlar asosida uning tajriba namunasi tayyorlanadi.

Xulosa

Respublikamiz dehqonchiligi uchun sabzavotchilik traktori tortish qismini mazkur texnologiya asosida takomillashtirish orqali traktorning energetik va sifat ish ko'rsatkichlari oshadi, energiya va resurs tejash imkoni yaratiladi, mahsulot yetishtirishda agrotexnik tadbirlarni qisqarishi hisobiga sarf harajatlar kamida ikki barobarga kamayadi. Shuningdek, ular qo'llanilganda tuproqqa texnogen ta'sirlar kamayishi hisobiga tuproqni zichlanishi va uning xususiyatlarini buzilishi kamayib qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirishda tuproq unumdorligi ham oshadi. Ushbu taklif etilayotgan konstruksiyani traktorlarga qo'llash respublikamiz dehqon va fermerlari hamda mexanizatorlari uchun qulay va sodda bo'lganligi hamda eng asosiysi ularni yasashda kam harajat sarflanishi hozirgi kunda halq xo'jaligi ahamiyatiga ega bo'lgan ixtiro maqomidagi ilmiy texnik yechim deb qarash mumkin.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida sabzavotchilikda qo'llaniladigan traktorlarning yurish qismini takomillashtirish orqali tuproqqa ko'rsatiladigan texnogen ta'sirni sezilarli darajada kamaytirish mumkinligi ilmiy jihatdan asoslab berildi. Tadqiqot davomida yurish qismi parametrlarining tuproq zichlanishiga bevosita va bilvosita ta'sir etuvchi asosiy omillar ekanligi aniqlandi.

Aniqlanishicha, g'ildirak shinalarining o'lchami, ichki bosimi hamda kontakt yuzasining kattaligi tuproqqa tushadigan solishtirma bosimni belgilovchi muhim ko'rsatkichlar hisoblanadi. Ushbu parametrlarni maqbul darajada tanlash orqali tuproqning strukturaviy holatini saqlab qolish, uning havo va suv o'tkazuvchanlik xossalari yaxshilash hamda o'simliklarning normal rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratish mumkin.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, takomillashtirilgan yurish qismi qo'llanilganda tuproqning yuqori qatlamlarida zichlanish darajasi kamayadi, bu esa ayniqsa sabzavot ekinlari uchun muhim bo'lgan ildiz zonasining optimal holatda saqlanishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, g'ildiraklarning sirpanish darajasini kamaytirish orqali traktorning tortish samaradorligi oshishi va yoqilg'i sarfining qisqarishi kuzatildi.

Yurish qismining konstruktiv jihatdan takomillashtirilishi nafaqat agrotexnik ko'rsatkichlarni yaxshilaydi, balki texnikaning ekspluatatsion samaradorligini ham oshiradi. Og'irlikning o'qlar bo'yicha optimal taqsimlanishi va elastik elementlardan foydalanish traktorning dala sharoitida barqaror harakatlanishini ta'minlab, tuproqqa notekis bosim tushishini oldini oladi.

Shuningdek, olingan natijalar asosida yurish qismining optimal parametrlarini tanlash uchun ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Ushbu tavsiyalarni amaliyotga joriy etish sabzavotchilikda resurs tejovchi, ekologik xavfsiz va yuqori samarali texnologiyalarni keng qo'llash imkonini beradi.

Adabiyotlar

- [1] Rasmiy sayt: <https://uzmei.uz/pdf/KambarovBA-a-f.pdf>.
- [2] Тухтабаев М.А. Экологическая оценка широкозахватных машинно-тракторных агрегатов / Современные тенденции развития аграрного комплекса: материалы международной научно-практической конференции / с. Соленое Займище. ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Соленое Займище, 2016. – С. 272-275.
- [3] Официальный сайт: <https://tekhnosfera.com/protsess-posadki-kartofelya-na-sklonah-obosnovanie-parametrov-rabochih-organov-kartofelesazhalki>.
- [4] Norchayev R. v b. Kartoshka kovlagichning to'plovchi bunker. № FAP 2813, 18.09.2025.
- [5] Sharipov Q.A. va b. Kartoshka kovlagichning to'plovchi bunker. № FAP 2812, 16.09.2025.
- [6] Rustam Norchayev, Ilhom Toirov, Nigora Rustamova and Obid Xamrayev. Determination of speed movement tuberous mass and auger pitch of working body of potato harvester // *AIP Conf. Proc.* 3256, 050020 (2025). <https://doi.org/10.1063/5.0275203>

- [7] Жураев Б.Б. ва б. Оптимизация параметров пруткового интенсификатора картофелекопателя с методом математического планирования. VOLUME 3 /ISSUE 9/ 2024. DOI: https://t.me/ResearchEdu_Journal Multidisciplinary Scientific Journal October, 2024
- [8] Norchayev R. va b. Patent Ruz № FAP 01988. Kartoshka yig'ishtirish mashinasining elaklash elevatori. Rasmiy axborotnoma. - 2022. - № 3.
- [9] Norchayev R. va b. Ildiz-mevalarni yig'ishtirish mashinalarining konstruksiyasi va nazariyasi. T.: "Fan va texnologiya", 2015.
- [10] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1978. - 335 с.
- [11] Sharipov Q.A. va b. Tuproqqa texnogen ta'siri kam bo'lgan sabzavotchilik traktorining yurish qismini takomillashtirish. AGRO ILM - O'ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI. № 6, 2024, 74-76 b.
- [12] <https://uzmei.uz/pdf/KambarovBA-a-f.pdf>.
- [13] Norchaev D.R. va b. Kartoshka kovlash mashinasining elaklash ishchi organ7i ish sifatini yaxshilash. AGRO ILM - O'ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV XO'JALIGI. № 4, 2024, 69-70 b.
- [14] S.Ovlayorov, R.Norchayev, B.Jo'rayev, N.Rustamova Kartoshka kovlagichining qazish qismini takomillashtirish. J.: "Agroilm", № 2, 2025.
- [15] Кустарев Г.В. Определение параметров и режимов уплотнения дорожных катков. Учеб.пос. - М.: МГАУ, 2022, 119-126 с.
- [16] Скотников В.А. и др. Проходимость машин. - Минск. Наука и техника, 1982.
- [17] Савельев С.В. Обоснование параметров адаптивных катков для уплотнения грунта. Вестник СибАТИ, вып 1 (09), 2013.
- [18] Круг И.С. Проектирование катковых приставок для пахотных агрегатов. Рекомендации. Минск, 2017.