

INTENSIV BOG‘LAR UCHUN MO‘LJALLANGAN O‘ZIYURAR MEVA YIG‘ISHTIRISH MASHINASINING BURILISH XUSUSIYATLARINI TADQIQ ETISH

¹Norchayev Rustam, professor
<https://orcid.org/0009-0008-4611-3066>
²Norchayev Davron Rustamovich, professor
<https://orcid.org/0009-0007-3564-1333>
¹Rustamova Nigora Rustamovna, dotsent
<https://orcid.org/0009-0005-3630-174X>
²Kambarov Bakhtiyor Akbaralievich, katta ilmiy xodim
<https://orcid.org/0000-0002-7701-8132>
²G‘aybullaev Burxonjon Sherमतjonovich, katta ilmiy xodim
<https://orcid.org/>
²Kholikov Bakhtiyor Abdug‘apporovich, katta ilmiy xodim
<https://orcid.org/0009-0008-5257-0589>
¹Qarshi davlat texnika universiteti
²Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. Maqolada respublika aholisini oziq ovqat xavfsizligini ta‘minlashda bog‘dorchilikning o‘rni, ahamiyati va uni rivojlantirish uchun hukumat tomonidan olib borilayotgan islohotlar hamda respublikada bog‘dorchilikning mexanizatsiyalash darajasi, holati va muammolari bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan. Uni bartaraf etish bo‘yicha ilmiy texnik yechim sifatida intensiv bog‘lar uchun taklif etilayotgan o‘ziyurar meva yig‘ishtirish mashinasining konstruksiyasi, parametrlari va uning burilish xususiyatlarini tadqiq etish bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: bog‘dorchilik, intensiv bog‘, mashina, meva, g‘ildirak, radius, burchak, koleya, burilish.

Аннотация. В статье представлены сведения о роли и значении садоводства в обеспечении продовольственной безопасности населения республики, о реформах, проводимых правительством для его развития, а также об уровне механизации, текущем состоянии и проблемах садоводства в стране. В качестве научно-технического решения данной проблемы представлены сведения об исследовании конструкции, параметров и характеристик поворотливости предлагаемой самоходной плодуборочной машины для интенсивных садов.

Ключевые слова: садоводство, интенсивный сад, машина, фрукт, колесо, радиус, угол, колея, поворот.

Abstract. The article provides information on the role and importance of horticulture in ensuring the food security of the republic’s population, the reforms being carried out by the government for its development, as well as the level of mechanization, the current state, and the problems of horticulture in the country. As a scientific and technical solution to this problem, information is presented on the study of the design, parameters, and rotational characteristics of the proposed self-propelled fruit harvesting machine for intensive orchards.

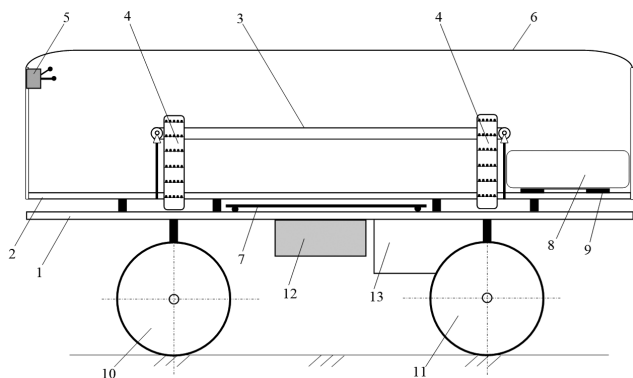
Keywords: horticulture, intensive orchard, machine, fruit, wheel, radius, angle, track, turn.

Kirish. Hozirgi kunda respublikada aholini oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabini ta‘minlash bilan bir qatorda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini intensiv usulda yetishtirishni ko‘paytirish va rivojlantirish orqali eksport hajmini oshirish bo‘yicha hukumat qarorlari hamda chora-tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda. Ayniqsa, bu borada 2030 yilga borib respublikada intensiv bog‘lar maydonining ko‘lamini 110 ming gektarga yetkazish belgilab qo‘yilganligi diqqatga sazovor hisoblanadi [1]. Mevali daraxtlarni yetishtirishda mevalarni yig‘ishtirish jarayoni eng ko‘p mehnat talab etadigan jarayonlardan biri bo‘lib, bunda mevalarni yig‘ishtirish uchun sarflanadigan harajatlarni umumiy xarajatlarning 60 foizini tashkil etadi [2]. Bunga respublikada mevalarni terib olish uchun maxsus mashinalarning yo‘qligi, mexanizatsiya darajasining pastligi sabab bo‘lmoqda. Natijada hosil yig‘im-terimiga mavsumiy ishchilarni (kunbay yoki soatbay xizmatchilar) jalb qilinishiga olib kelmoqda va bu o‘z navbatida mevalarni tannarxiga ham sezilarli ta‘sir ko‘rsatmoqda. Ushbu ta‘kidlanganlar shundan dalolat beradi-ki, Respublikamiz intensiv bog‘larida yetishtirilayotgan mevalarni, ya‘ni olma, shaftoli, olcha, olxo‘ri, gilos, o‘rik va boshqa danakli daraxtlar hosilini mexanizatsiyalashgan usulda to‘liq terib oladigan mashina yaratish yechilishi zarur bo‘lgan

dolzarb muammo hisoblanadi. Bunda ilmiy muammoni yechimi intensiv bog‘larda yetishtirilgan danakli mevali daraxtlarning geometrik o‘lchamlari, gabitusi, arxitektonikasi va fizik-mexanik xossalarni hisobga olib energiya resurstejamkor meva teradigan mashinani yaratish orqali yig‘ishtirishni sifatli va to‘liq bajarilishini ta‘minlashdan iborat.

Yuqorida keltirilganlardan kelib chiqib, qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti va Belarus milliy fanlar akademiyasining qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash bo‘yicha ilmiy amaliy markazi olimlari bilan hamkorlikda respublikamiz tuproq-iqlim sharoitida intensiv bog‘lardagi mevalarni terish imkonini beradigan quyidagi o‘zi yurar meva yig‘ishtirish mashinasining konstruksiyasi taklif etildi [3].

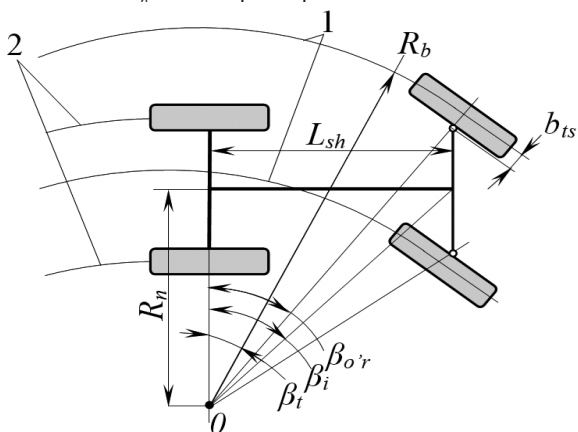
Intensiv bog‘larda mevalarni yig‘ishtiradigan mashina shassis 1, unga o‘rnatilgan asosiy taglik rama 2, markaziy konveyer 3, yordamchi meva uzatadigan konveyer qo‘llar 4, boshqaruv pult 5, asosiy ramaga o‘rnatilgan ikki yon tomon to‘sqichlari 6, rama tagida joylashgan (yig‘ib ochiluvchi) ikki yon zinapoyalar 7, meva to‘planadigan konteyner 8 va ko‘tarilib tushuvchi konteyner tagligi 9, yetaklanuvchi g‘ildirak 10 va yetaklovchi g‘ildirak 11, akkumulyator 12, motor reduktor 13 dan iborat (1-rasm).



1-rasm. O‘ziyurar meva teradigan mashinaning konstruktiv sxemasi

Intensiv bog‘lardagi mevalarni yig‘ishtirish uchun ishlab chiqiladigan o‘ziyurar meva teradigan mashina (keyingi o‘rinlarda meva teradigan mashina)ning boshqaruvchanligini baholash mezonlaridan biri – bu uning minimal burilish radiusidir. Meva teradigan mashina daraxtlar orasidagi ko‘ndalang masofaga ko‘ra imkon qadar kichik burilish radiusiga ega bo‘lishi lozim. Natijada mashinaning burilish yo‘li va vaqti qisqaradi, smena vaqtdan samarali foydalanish hisobiga agregatning ish unumi ortadi.

Olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar va GOST 30752-2001 talablari bo‘yicha meva teradigan mashinaning burilish markazi O dan (2-rasm) oldingi yetaklanuvchi g‘ildirakni tuproq bilan tutashgan yuzasining o‘rtasigacha bo‘lgan masofa mashinaning minimal burilish radiusi R_x sifatida qabul qilamiz.



2-rasm. Meva teradigan mashinaning burilish sxemasi

1-oldingi va 2-orqa g‘ildiraklarning izlari;

b_{ts} – sapfa o‘qidan g‘ildirak tekisligigacha bo‘lgan eng qisqa masofa;

R_n – nominal burilish radiusi; R_b – mashinaning minimal burilish radiusi

Intensiv bog‘ qator orasida harakatlanib kelayotgan meva teradigan mashinaning bog‘ning eng chetki qismiga kelib burilish jarayonini ko‘ramiz. Bunda meva teradigan mashinaning minimal burilish radiuslari bevosita O nuqta atrofida amalga oshirilgan (1-rasm) holat uchun oldingi yo‘naltiruvchi tashqi g‘ildirak bo‘yicha burilish radiusi R_x quyidagicha aniqlanadi [4, 5, 6]:

$$R_b = \frac{\left(L_{um} - 2 \left(b_{or} + \frac{2h_{tb}}{1 - \cos\{\arccos[(1 - \varepsilon)\cos\eta] + \eta\}} \right) / \operatorname{tg}\psi + b_{ts} \cdot \sin\beta_i \right)}{\sin\beta_i} \quad (1)$$

bunda $b_{ts} = (B_t - B_{ts})/2$, m;

L_{um} – meva teradigan mashinaning uzunligi, m;

h_{tb} – g‘ildirak koleyasini botish chuqurligi, m;

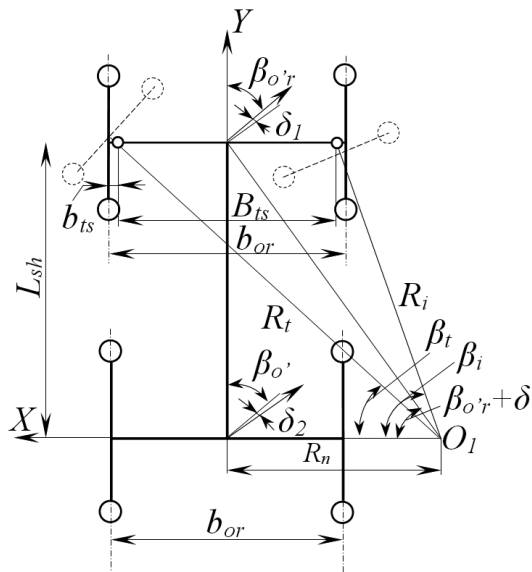
ε – g‘ildirakning sirpanishi ko‘effitsienti;

η – g‘ildirakning yon tomonga surilish burchagi burchagi, °;

L_{sh} – mashina shassisi g‘ildiraklari orasidagi mos ravishda

bo‘ylama va ko‘ndalang masofa uzunliklari;

ψ – o‘tuvchanlik burchagi.



3-rasm. Meva teradigan mashinaning burilish radiusini hisoblash sxemasi

b_{or} – oldingi va orqa g‘ildiraklar koleyasi, B_{ts} – burilish saffalari vallarining o‘qlari orasidagi masofa (shkvorenlar orasidagi masofa), R_t – tashqi va R_i – ichki g‘ildiraklarni burilish radiuslari

Meva teradigan mashina burilishida dala maydonining yuzasida to‘rtta bir biriga ustma-ust tushmagan izlar hosil bo‘ladi. Meva teradigan mobil mashinaning orqa yetakchi ichki g‘ildiragini tormozlab burilishi O_1 nuqta atrofida amalga oshirilgan (3-rasm) holat uchun quyidagi ifodadan foydalanamiz:

$$R_n = \frac{L_{sh} + 2 \left(b_{or} + \frac{2h_{tb}}{1 - \cos\{\arccos[(1 - \varepsilon)\cos\eta] + \eta\}} \right) / \operatorname{tg}\psi}{[\operatorname{tg}(\beta_{or} - \delta_1) + \operatorname{tg}\delta_2]} \quad (2)$$

bunda b_{or} – oldingi yo‘naltiruvchi g‘ildiraklarning o‘rtacha burilish burchaklari, $b_{or} = 0,5(\beta_t + \beta_i)$, °; δ_1 va δ_2 – oldingi va orqa g‘ildiraklarning yonga surilish burchaklari, °.

Meva teradigan mashina shinalarining yonga surilish d_1 burchaklari 3-5° dan oshmasa, ularning yonga sirpanishi kuzatilmaydi. Olib borilgan tajribalar asosida oldingi yo‘naltiruvchi g‘ildiraklar shinalarining yonga surilish burchaklari 3-5° dan oshmaydi deyishimiz mumkin. Meva teradigan mashinaning faqat oldingi ko‘prik g‘ildiraklari yo‘naltiruvchi bo‘lgan holatda hamda orqa g‘ildiraklar yonga surilmay harakatlanishini e‘tiborga olib, $d_2 = 0$ deb qabul qilamiz [5, 6].

Yuqoridagilarni hisobga olganda, (3) ifoda quyidagicha yoziladi:

$$R_n = \left(L_{sh} + 2 \left(b_{or} + \frac{2h_{tb}}{1 - \cos\{\arccos[(1 - \varepsilon)\cos\eta] + \eta\}} \right) / \operatorname{tg}\psi \right) \cdot \operatorname{ctg}(\beta_{or} - \delta_1) \quad (3)$$

3-rasmdan oldingi ko‘prikning tashqi yo‘naltiruvchi g‘ildiragining minimal burilish radiusi R_{nmin} quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{nmin} = \sqrt{\left(L_{sh} + 2 \left(b_{or} + \frac{2h_{tb}}{1 - \cos\{\arccos[(1 - \varepsilon)\cos\eta] + \eta\}} \right) / \operatorname{tg}\psi \right)^2 + (R_n + 0,5B_n)^2 + b_{ts}} \quad (4)$$

Tajribalarda aniqlanganki, o‘ziyurar meva teradigan mobil mashinaning minimal burilish radiusi R_{nmin} ni orqa yetakchi ichki g‘ildirakni tormozlash orqali ta‘minlash mumkin. (3) va (4) ifodalardan meva teradigan mashinaning orqa etakchi ichki g‘ildiragini tormozlamagan va tormozlagan holat uchun burilish radiuslarining nazariy qiymatlari aniqlanadi.

Meva teradigan mashinaning manyovrchanligi bevosita oldingi yo‘naltiruvchi ichki b_i va tashqi b_t g‘ildiraklarni burilish burchaklari, uning konstruksiyalarining shakli, tuzilishi va parametrlarini to‘g‘ri tanlanishiga bog‘liq [7].

Burilish jarayonida kichik o'lchamli traktorning oldingi yo'naltiruvchi g'ildiraklari sirpanmasligi va deformatsiyalanmasligi uchun ularni simmetriya tekislik o'qlariga o'tkazilgan perpendikulyarlarning kesishgan O nuqtasi nazariy jihatdan orqa yetakchi ko'priq geometrik o'qining davomida yotishi kerak (1-rasmga qarang). Buning uchun oldingi ko'priq chap va o'ng yo'naltiruvchi g'ildiraklar burilish burchaklari kotangenslari orasidagi ayirma o'zgarmas miqdor bo'lishi shart [8, 9], ya'ni

$$ctg\beta_t - ctg\beta_i = \frac{B_{ts}}{L_{sh}} = const. \quad (5)$$

Ushbu ifodadan foydalanib traktorning oldingi ko'priq yo'naltiruvchi ichki g'ildiragi ma'lum bir b_i burchakka burilganda tashqi g'ildirakning burilish b_t burchagini aniqlash mumkin:

$$\beta_t^{noz.} = arcctg \frac{B_{ts} + L_{sh} ctg\beta_i}{L_{sh}}. \quad (6)$$

Shunday qilib, mavjud kichik o'lchamli traktorning asosiy parametr (L_{sh} , B_t , B_{ts} , b_{ts}) laridan foydalanib, ularni oldingi yo'naltiruvchi tashqi g'ildiraklarini burilish burchak b_i lari va burilish radius R_b larini nazariy qiymatlarini (2), (3), (4) va (6) ifodalari bo'yicha aniqlash mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Lex.uz: Rasmiy sayti.
2. D.R. Norchayev va boshqalar. Respublikamiz intensiv bog'larida yetishtirilayotgan mevalarni yig'ishtirishning mexanizatsiyalashgan yechimlari: Resurstejamkor qishloq va suv xo'jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish. – Buxoro, 2025. – B. 133-138.
3. Norchayev D.R va boshqalar. Intensiv bog'lardagi mevalarni yig'ishtiradigan mashina parametrlarini nazariy asoslash // Qurilish va ta'lim ilmiy jurnali. – Namangan, 2026. – B. 428-432.
4. Постоян Р.А. Процесс посадки картофеля на склонах и обоснование параметров рабочих органов картофелесажалки: Автореф. ...канд. техн. наук. – Эреван, 1983. – 19с.
5. Гусков В.В., Велев Н.Н., Атаманов Ю.Е., Бочаров Н.Ф., Ксеневич И.П., Солонский А.С. Тракторы: теория. /Под ред. В.В.Гускова. – М.: Машиностроение, 1988. – 375 с.
6. Анилович В.Я., Водолаженко Ю.Т. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов. – М., «Машиностроение» –1976, – 456 с.
7. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 2009. – 751 с.
8. Мирошниченко А.Н. Основы теории автомобиля и трактора. –Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет. 2014. – 490 с.
9. Яковенко И.Ф. Тракторы и автомобили: Основы теории и расчёта. – Астана: Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, 2012. – 272 с.

UO‘T: 631.312.

QO‘SHIMCHA AG‘DARGICHINING ISHCHI SIRTI EGRILIK RADIUSINI ANIQLASH BO‘YICHA OLIB BORILGAN NAZARIY TADQIQOTLARNING NATIJALARI

Ishmuradov Shuxrat Ulug'berdiyevich, PhD, dotsent

<https://orcid.org/0009-0009-5751-2078>

Abdumajidov Rustamjon Baxtiyor o'g'li, PhD, katta o'qituvchi

<https://orcid.org/0000-0002-2736-7852>

Beketov Timur Kazakbayevich, assistent

<https://orcid.org/0000-0001-7626-2478>

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada qo'shimcha ag'dargich ishchi sirtining egrilik radiusini aniqlash bo'yicha nazariy tadqiqotlar keltirilgan. Qo'shimcha ag'dargichning egrilik radiusini to'g'ri tanlanishi diskli korpus tomonidan tuproqdan kesib olinayotgan palaxsani qo'shimcha ag'dargichning ishchi sirtiga to'liq joylashishi va uni to'liq ag'darilishi, ya'ni o'simlik qoldiqlari va begona o'tlari to'liq va chuqur ko'milishi ta'minlanadi.

Kalit so'zlar: diskli plug, qo'shimcha ag'dargich, egrilik radiusi, diskli korpusning diametri.

Аннотация. В данной статье представлены теоретические исследования по определению радиуса кривизны рабочей поверхности дополнительного отвала. Правильный выбор радиуса кривизны дополнительного отвала обеспечивает полное размещение пласта, срезаемого из почвы дисковым корпусом, на рабочей поверхности дополнительного отвала и его полный отвал, то есть полное и глубокое заделывание растительных остатков и сорняков.

Ключевые слова: дисковый плуг, дополнительный отвал, радиус кривизны, диаметр дискового корпуса.

Abstract. This article presents theoretical studies on determining the radius of curvature of the working surface of an additional moldboard. The correct selection of the curvature radius of the additional moldboard ensures the complete placement of the soil slice, cut by the disc body, onto the working surface of the additional moldboard and its full inversion. As a result, plant residues and weeds are thoroughly and deeply buried within the soil layer.

Keywords: disk plow, additional moldboard, radius of curvature, diameter of the disc body.

Kirish. Jahonda qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirish uchun dalalarni ekishga tayyorlashning resurstejamkor texnologiyalari

va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot