ԱԳՐՈԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
AGRISCIENCE AND TECHNOLOGY АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ
Միջազգային գիտական պարբերական
ISSN 2579-2822
doi: 10.52276/25792822-2024.1-9

ՀՏԴ 631.356.43

ԿԱՐՏՈՖԻԼԱՀԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅԻ ՌՈՏԱՑԻՈՆ ԿՈՇՏԱՄԱՆՐԻՉ-ՓՈԽԱԿՐԻՉԻ ԴԱՆԱԿՈՎ ԿՏՐՎԱԾ ՀՈՂԱՅԻՆ ՏԱՇԵՂԻ ԹՌԻՉՔԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա.Մ. Եսոյան *տ.գ.դ.*, **Ա.Ա. Մաթևոսյան** *տ.գ.թ.*
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

Ա.Ա. Եսոյան
Երևանի պետական համալսարան

esoyan.62@mail.ru, ani.matevosyan.88@mail.ru, ara.esoyan@mail.ru

ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆ

Բանալի բառեր՝
զտում,
թռիչքի հեռավորություն,
կարտոֆիլահան մեքենա,
կոշտամանրիչ-փոխակրիչ,
հողային տաշեղ,
մարգաթումբ

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Ծանր հողերի պայմաններում կարտոֆիլահան մեքենաները պալարահանման անհրաժեշտ տեխնոլոգիական որակ չեն ապահովում: Ուստի առաջարկվում է խոփաելևատորային համակարգը համալրել պալարամարգաշարքի դինամիկական կոշտաջարդիչով: Դինամիկական սկզբունքով աշխատող կոշտամանրիչ-փոխակրիչը տեղակայվում է կարտոֆիլահան մեքենայի խոփերից առաջ և ընդգրկում է պալարաբունն ամբողջությամբ, ինչը հնարավորություն է տալիս կտրված հողային տաշեղը դուրս բերել միջմարգային տարածություն՝ ապահովելով թռիչքի բավարար հեռավորություն, պալարահողային զանգվածում նվազեցնել հողի քանակությունը և զտման էլևատորին մատուցել հողից առավելագույնս մաքրված պալարազանգված:

Նախաբան

Կարտոֆիլահան մեքենաների կառուցվածքի և աշխատանքի ուսումնասիրությունն ու վերլուծությունը ցույց են տալիս, որ անհրաժեշտ է դրանք կատարելագործել: Հատկապես պետք է օպտիմալացնել պալարահողային զանգվածի զտման պրոցեսը:

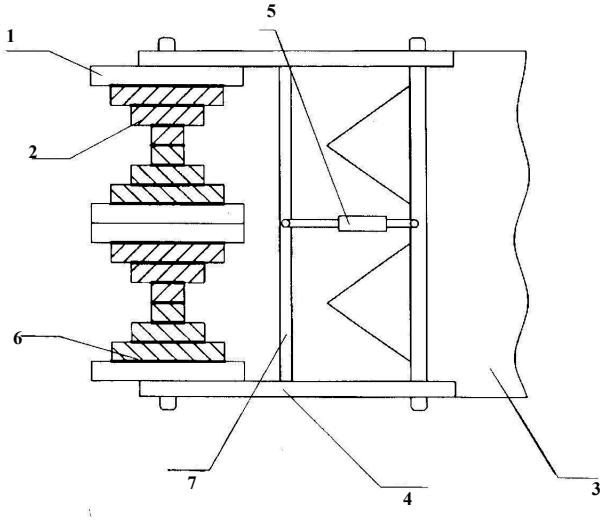
Ծանր հողերի պայմաններում աշխատելիս կարտոֆիլահան մեքենաները պալարահանման անհրաժեշտ տեխնոլոգիական որակ չեն ապահովում: Կարտոֆիլահան մեքենային մարգաթմբի ամբողջ պալարահողային զանգվածի մատուցման հետևանքով մեքենան գերբեռնվում է, ինչի արդյունքում կատարվում է պալարների ոչ բավարար զտում և հողից մաքրում, նվազում են մեքենայի արագությունը և արտադրողականությունը, ավելանում են էներգետիկ ծախսերը (Ա.Մ. Եսոյան և ուրիշ., 2014, Ж.Р. Норчаев, 2013):

Ծանր հողերի պայմաններում կարտոֆիլահան մեքենա մտնող պալարահողային զանգվածում զգալի տեսակարար կշիռ են կազմում մեքենայի փոխադրիչի վրա հիմնականում չմանրացված և պալարների վրա մնացած հողակոշտերը: Դրանք կարտոֆիլահան մեքենայով անցած պալարների հետ միասին թափվում են հողի մակերևույթին և բերքահավաքի երկրորդ փուլում (դաշտից պալարները հավաքելու ժամանակ) առաջացնում լրացուցիչ խնդիրներ, անգամ բերքի որոշակի կորուստ: Ուստի արդյունավետ կլինի կոշտերը մանրացնել և մեքենայի ընդգրկման

լայնության տիրույթից հեռացնել պալարահողային զանգվածը կարտոֆիլահան մեքենա մտնելուց առաջ (Ա.Մ. Եսոյան և ուրիշ., 2014, Ю.И. Волошин и др., 2008):

Նյութը և մեթոդները

Ծանր հողերի պայմաններում աշխատող կարտոֆիլահան մեքենաների շահագործման պրակտիկան ցույց է տալիս, որ դրանց խոփաէլևատորային համակարգն անհրաժեշտ է համալրել պալարամարգաշարքի հողաշերտի դինամիկական ջարդիչ օղակով (նկ. 1):



Նկ. 1. Կոշտամանրիչ-փոխակրիչի սկզբունքային սխեման.
1 - ռոտոր, 2 - դանակ, 3 - կարտոֆիլահան մեքենա, 4 - հոդակապով լծակ, 5 - կարգավորիչ հարմարանք, 6 - օղագոտի, 7 - հորիզոնական ձող (կազմվել է հեղինակների կողմից):

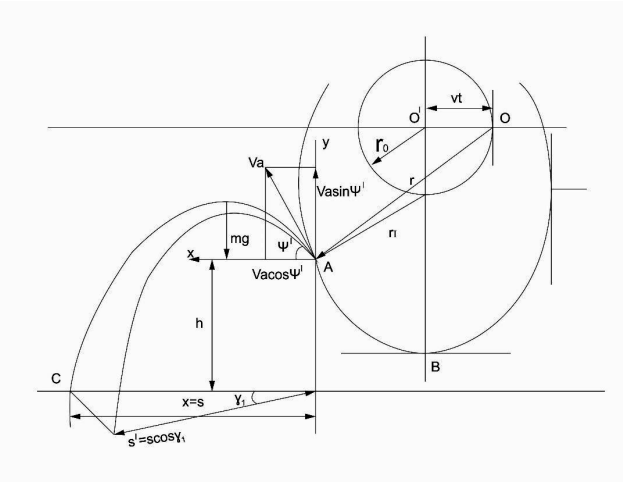
Դինամիկական սկզբունքով աշխատող կոշտամանրիչ-փոխակրիչ բանող օրգանը տեղակայվում է կարտոֆիլահան մեքենայի խոփերից առաջ և ընդգրկում է պալարաբունն ամբողջությամբ: Կոշտամանրիչ-փոխակրիչի օղագոտիների վրա մեքենայի շարժման ուղղության նկատմամբ թեքադիր տեղակայված դանակների շարժման հետագիծը ցիկլոիդ է, ինչը նպաստում է մարգաթմբի մակերևույթի կոշտերի փխրեցմանը, ինչպես նաև կեղևաջարդոնի աստիճանական տեղափոխմանը միջմարգային տարածություն: Արդյունքում մարգաթմբի մակերևույթի փխրեցված զանգվածն ամբողջությամբ չի մտնում զտման հանգույց: Այսինքն՝ կոշտամանրիչ-փոխակրիչն ապահովում է ոչ միայն մարգաթմբի մակերևույթի կոշտերի ջարդում, այլև հեռացում (В.Д. Липин и др., 2021, Г.С. Никитин, 2019, А.Н. Шипилов и др., 2021):

Բանող օրգանի տեխնոլոգիական պրոցեսը բաղկացած է երկու հաջորդական գործողություններից՝ մարգաթմբի հողակեղևի հատումով կտրում և հեռացում միջշարային տարածություն:

Կոշտամանրիչ-փոխակրիչի աշխատանքի ժամանակ հողային տաշեղի թռիչքի հետազոտության հիման վրա դանակի տեղակայման անկյան հաշվարկային մեծության վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ռոտորի պտտման անկյան տիրույթում դանակի օպտիմալ դիրքը պայմանավորված է միայն կինեմատիկական պարամետրով: Հարկ է նշել, որ կոշտամանրիչ-փոխակրիչի պարամետրերի հիմնավորման ժամանակ դանակի տեղակայման γ անկյան օպտիմալ արժեքի որոշումն անհրաժեշտ, սակայն դեռևս բավարար պայման չէ: Պահանջվում է դանակի տեղակայման համար հիմնավորել երկրորդ պարամետրը, որպեսզի ապահովվի միաժամանակ երկու պայման՝ հողային տաշեղի թեք սահումով կտրում և հեռացում միջմարգային տարածություն: Դանակի տեղակայման պայմանով ապահովվում է սահումով կտրում, այնուհետև հողային տաշեղի հեռացում ագրեգատի շարժման հակառակ ուղղությամբ՝ դեպի հետ: Մինչդեռ անհրաժեշտ է, որ պալարաբնի վրայից կտրվելուց հետո հողային տաշեղը դուրս բերվի (շպրտվի) միջմարգային տարածություն, որպեսզի պալարահողային զանգվածը հնարավորինս մաքրվի հողից և զտման էլևատորին մատուցվի առավել մաքուր պալարազանգված (Շ.Մ. Գրիգորյան և ուրիշ., 2014):

Արդյունքները և վերլուծությունը

Դիտարկենք առաջադրված խնդրի լուծման երկրորդ պայմանը՝ պալարահողային զանգվածի դուրսբերում միջմարգային տարածություն, և որոշենք հողային տաշեղի թռիչքի հեռավորությունը (նկ. 2):



Նկ. 2. Հողային տաշեղի թռիչքի հետազոտության հաշվարկային սխեման *(կազմվել է հեղինակների կողմից):*

Կոշտամանրիչ-փոխակրիչի դանակը, տաշեղակտրումը B կետում ավարտելուց հետո, γ անկյան օպտիմալ արժեքի շնորհիվ, հողային տաշեղը որոշակի տեղից $(A)\psi'$ անկյան տակ տեղափոխում է BA աղեղի հետագծով և դուրս բերում դեպի միջմարգային տարածություն՝ C կետը: Քանի որ կոշտամանրիչ-փոխակրիչի հետևի պաշտպանիչ վահանը հանված է, ստացվում է որոշակի հետագիծ՝ AC, $X=S$ հեռավորությամբ (Շ.Մ. Գրիգորյան, 1998, Ա.Մ. Եսոյան և ուրիշ., 2011):

Հողային տաշեղի թռիչքի հայտնի հավասարումներն են՝

$$\begin{cases} m\ddot{x} = 0 \\ m\ddot{y} = -mg \end{cases}:$$

Դրանց կրկնակի ինտեգրմամբ ստացվում է հետևյալ համակարգը.

$$x = V_a \cos\psi',$$
$$y = -\frac{gt^2}{2} + V_a \sin\psi': \qquad (1)$$

Հաշվի առնելով $y=h$ պայմանը՝ (1) համակարգից ստանում ենք՝

$$X = S = \frac{V_a \cos\psi'}{g}\left(V_a \sin\psi' + \sqrt{V_a^2 \sin^2\psi' - gh}\right), \qquad (2)$$

որտեղ V_a-ն հողային տաշեղի թռիչքի բացարձակ արագությունն է, ψ'-ը՝ հողային տաշեղի թռիչքի բացարձակ արագության և OX առանցքի դրական ուղղության կազմած անկյունը (Ա.Մ. Եսոյան և ուրիշ., 2015, Б.В. Савенков, М.А. Новиков, 2021):

Ըստ նախորդ հետազոտությունների՝

$$V_a = V\sqrt{\lambda^2 - 2\lambda\sin\alpha + 1}, \quad tg\psi' = \frac{\lambda\cos\alpha}{\lambda\sin\alpha - 1},$$

որտեղ α-ն դանակի պտտման անկյունն է՝ սկզբնական դիրքից հաշված, λ-ն՝ կինեմատիկական ցուցիչը:

Թռիչքի հավասարման վերլուծության համաձայն՝ X_{max}-ը ստացվում է $\psi'=45^0$ անկյան տակ, ուստի ըստ վերը նշված հավասարման՝ $tg(180-\psi') = -tg\psi' = -1 = \frac{\lambda\cos\alpha}{1-\lambda\sin\alpha}$, որտեղից ընդունելով, որ $\lambda_{min}=3$, կստանանք $\alpha=22^0$ կամ, հաշվի առնելով, որ B կետում $\alpha=-90^0$, կստանանք՝ $\alpha=120^0$:

Որոշենք S հեռավորության թռիչք ապահովող բացարձակ արագության մեծությունն ըստ $V_a = V\sqrt{\lambda^2 - 2\lambda\sin\alpha + 1}$ հավասարման՝

$$V_a = V\sqrt{\lambda^2 - 2\cdot 3\cdot 0,9 + 1} = 2,14V, \qquad (3)$$

որտեղ V-ն ագրեգատի շարժման արագությունն է:

Այսպիսով՝ (2) հավասարումը կընդունի հետևյալ հաշվարկային տեսքը.

$$S = \frac{2,14V\cdot 0,707}{9,81}\left(2,14V\cdot 0,707 + \sqrt{(2,14V\cdot 0,707)^2 - 9,87h}\right),$$

$$S = 0,154V\left(1,5V + \sqrt{2,3V^2 - 9,8h}\right) =$$
$$= 0,23V\left(V + \sqrt{V^2 - 4,3h}\right):$$

Օգտվելով վերջին արտահայտությունից՝ կարող ենք V-ի և h-ի տարբեր արժեքների համադրությամբ որոշել հողային տաշեղի թռիչքի այն օպտիմալ արժեքը, որի դեպքում տաշեղը դուրս կմնա կարտոֆիլահան մեքենայի ընդգրկման լայնության տիրույթից և լրացուցիչ չի ծանրաբեռնի մեքենան: Մասնավորապես ընտրվել են հետևյալ արժեքները՝ $V=3$, 5 և 7 կմ/ժամ, $h=4$, 5 և 6 սմ:

Համապատասխան վերլուծությունների հիման վրա հանգել ենք այն եզրակացության, որ հողային տաշեղի թռիչքի օպտիմալ հեռավորություն կարող է ապահովվել այն դեպքում, երբ ագրեգատի արագությունը կազմում է $V>5$ կմ/ժամ, իսկ տաշեղի թռիչքի կետը բնութագրող պարամետրը՝ $h>6$ սմ:

Քանի որ կոշտամանրիչ-փոխակրիչի հարթության տեղակայման անկյունը չի համընկնում ագրեգատի շարժման ուղղության հետ, ուստի հողային տաշեղի թռիչքի հետագիծը և մեծությունը շեղված են: Այդ պատճառով հողային կեղևամանրվածքը միջմարգային տարածություն տեղափոխելու առավել լավ պայմանները հնարավորություն կտան տաշեղի թռիչքի S' հեռավորությունը նվազեցնել $\cos\gamma'$ անգամ (նկ. 2).

$$S' = S\cos\gamma': \qquad (4)$$

Ստացված հավասարումներում S և h մեծություններն ընտրվում են մարգի ընդլայնական հատվածքի պարամետրերից, ուստի պետք է հաշվարկել միայն ագրեգատի շարժման V արագությունը: Կինեմատիկական պարամետրի փոփոխության դեպքում հաշվարկները կատարվում են ներկայացված մեթոդիկայով:

Եզրակացություն

Այսպիսով՝ կոշտամանրիչ-փոխակրիչով կատարվում են մարգաթմբի հողակեղևի հատումով կտրում և հեռացում միջմարգային տարածություն: Դանակի տեղակայման անկյան օպտիմալ արժեքի դեպքում ապահովվում է միաժամանակ 2 պայման՝ սահումով կտրում և հողային տաշեղի դուրս բերում միջմարգային տարածություն (դեպի հետ): Կարևոր պայման է հողային տաշեղի դուրս բերումը միջմարգային տարածություն: Այսինքն՝ անհրաժեշտ է ճիշտ որոշել հողային տաշեղի թռիչքի հեռավորությունը:

Կարտոֆիլահան մեքենայի ռոտացիոն կոշտամանրիչ-փոխակրիչի կտրած հողային տաշեղի թռիչքի հեռավորությունը պայմանավորված է ագրեգատի շարժման արագությամբ և մարգի ընդլայնական հատվածքի պարամետրերով:

Գրականություն

1. Գրիգորյան Ծ.Մ. Երկրագործական մեխանիկա. - Եր.: ՀՃԱ, 1998. - 320 էջ:
2. Գրիգորյան Ծ.Մ. և ուրիշ. Կարտոֆիլահանի դինամիկական սկզբունքով աշխատող կոշտամանրիչի կինեմատիկան / Ծ.Մ. Գրիգորյան, Ա.Մ. Եսոյան, Ա.Ա. Մաթևոսյան, Մ.Ա. Ալավերդյան // Материалы международной научной кенференции по проблемам продовольственной обеспеченности и биоразнообразия. - Ер.: НАУА, 2014. - С. 39-44.
3. Եսոյան Ա.Մ. և ուրիշ. Կարտոֆիլահանի կոշտաջարդիչի պարամետրերի հիմնավորում / Ա.Մ. Եսոյան, Գ.Մ. Միքայելյան, Ա.Ա. Մաթևոսյան // Ագրոգիտություն. - 2011. - N 5-6. - էջ 310-313:
4. Եսոյան Ա.Մ. և ուրիշ. Ռոտացիոն կոշտամանրիչ-փոխակրիչի պարամետրերի օպտիմալացման հաշվարկի տեսությունը / Ա.Մ. Եսոյան, Է.Ն. Բազիկյան, Ա.Ա. Մաթևոսյան, Հ.Դ. Մկրտչյան // Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ և կառավարում. - 2015. - էջ 102-110:
5. Եսոյան Ա.Մ., Մաթևոսյան Ա.Ա., Ալավերդյան Մ.Ա. Կարտոֆիլահանի ռոտացիոն կոշտաջարդիչ: ՀՀ Արտոնագիր N 2866 A. - Եր., 2014. - 6 էջ:
6. Волошин Ю.И., Максимов А.Г., Гришин В.Х. Исследование движения клубня картофеля по поверхности спирального ротора // Техника в сельском хозяйстве. - 2008. - N 2. - С. 10-11.
7. Липин В.Д., Мамонов Р.А., Безруков А.В., Подлеснова Т.В. Комкоразрушающий копирующий каток картофелекопателя. В сборнике “Актуальные вопросы тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы” // Сборник материалов Всероссийского научно-практического круглого стола, посвященного 40-летию со дня образования кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы экономического факультета. - 2021. - С. 58-61. http://dx.doi.org/10.18411/lj-07-2021-88.
8. Никитин Г.С. Повышение эффективности рабочего процесса картофелекопателя путем обоснования параметров и режимов ротационного сепаратора. Дисс. .... канд. техн. наук. - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I”. - 2019. http://dx.doi.org/10.46916/18122023-5-978-5-00215-184-4.
9. Норчаев Ж.Р. Совершенствование картофелеуборочной техники путем модернизации подкапывающего рабочего органа // European Applied Science: Modern Approaches in Scientific Reasearchers: 2nd International Scientefic Conference. - Stuttgart, 2013, - pp. 78-79.
10. Савенков Б.В., Новиков М.А. Совершенствование конструктивно-технологической схемы картофелекопателя. В сборнике “Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК” // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. - СПб., 2021. - С. 336-338. http://dx.doi.org/10.47804/9785899040313.
11. Шипилов А.Н., Шипилова Т.Н., Лыков А.Н. Усовершенствованный сортировальный узел картофелекопателя // Сельский механизатор. - 2021. - N 5. - С. 10-11.

Исследование дальности полета почвенного слоя, срезанного ножом ротационной комкодробилки-элеватора картофелекопателя

А.М. Есоян, А.А. Матевосян
Национальный аграрный университет Армении

А.А. Есоян
Ереванский государственный университет

Ключевые слова: *грядка, дальность полета, картофелекопатель, комкодробилка-элеватор, почвенный слой, сепарация*

Аннотация. В условиях тяжелых почв картофелеуборочные машины не обеспечивают необходимого технологического качества сепарации клубней. Поэтому рекомендуется оснастить элеватор динамической комкодробилкой. Рабочий орган комкодробилки-элеватора, работающий по динамическому принципу, располагается перед лемехами картофелекопателя, охватывает весь клубненосный пласт и, обеспечивая необходимую дальность полета почвенного слоя, позволяет выбросить срезанный пласт в межгрядочное пространство, уменьшить количество почвы в клубнепочвенной массе и доставить на сепаратор максимально очищенные клубни.

Study of the Flight Range of the Soil Layer Cut with the Blade of Rotary Clod Crusher-Conveyer of a Potato Digger

A.M. Yesoyan, A.A. Matevosyan
Armenian National Agrarian University

A.A. Yesoyan
Yerevan State University

Keywords: *filtration, flight range, hardener conveyor, land plot, lawn mound, potato digger*

Abstract. Potato peeling machines do not provide the necessary technological quality of the tuber cleaning process. The shovel separation system operating in heavy ground conditions must be equipped with a dynamic shredder of tubers. the driving mechanism of grinding and pipelining, operating on a dynamic principle, is located in front of the goiter of the potato peeling machine and covers the entire profile of the tuber. The ground chips cut from the tuber should be thrown into the aisle to reduce the amount of soil in the tuber-soil mass, the most purified tuber mass from the soil should be fed into the filter elevator.

The analysis of the calculated value of the angle of installation of the knife shows that the optimal position of the knife in the range of rotation angles of the rotor depends only on the kinematic parameter. When justifying the parameters of a large-sized conveyor, determining the optimal value of the angle of installation of the knife is necessary, but still insufficient condition. A sufficient condition requires justification of the second parameter of the knife installation to ensure the simultaneous fulfillment of two conditions: cutting chips with an inclined slide and its ejection into the interline space. The installation condition of the knife is provided by sliding cutting, taking into account that it is necessary that the Earth chips be dumped into the aisle after cutting from the tuberous soil, to reduce the amount of soil in the tuberous-soil mass, a more purified tuberous mass from the soil is fed into the filter elevator.

Շահերի հայտարարագիր

Հեղինակները հայտարարում են, որ այս հոդվածի հետազոտության, հեղինակության և/կամ հրապարակման հետ կապված շահերի բախում առկա չէ:

Ընդունվել է՝ 26.01.2024 թ.
Գրախոսվել է՝ 22.02.2024 թ.