



Կայքէջ՝ anau.am/hy/tegheskagir

ՀՏԴ 631.356.43.001.4

ՈՍՏՈՐԱՅԻՆ ԿՈՇՏԱՄԱՆՐԻՉԻ ՈՒԺԱՅԻՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆՆ ԸՍՏ ԿԱՐՏՈՖԻԼԱՅԱՆ ՄԵՔԵՆԱՅԻ ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ

Հ.Հ. Հայրապետյան

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

hayrapetyanhayk1@mail.ru

Տ Ե Ղ Ե Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Բանալի բառեր՝
*կարտոֆիլահան,
կոշտամանրիչ,
ռոտոր,
հող,
պալար*

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Կարտոֆիլահան մեքենաներով բերքահավաքի ժամանակ կարտոֆիլի զատման աստիճանը ցածր է, քանի որ մեքենան գերբեռնվում է պալարահողային զանգվածով և հողակոշտներով: Ուստի անհրաժեշտ է կիրառել կարտոֆիլահանի ակտիվ ռոտորային կոշտամանրիչ, որի արագության ճիշտ ընտրության դեպքում կարտոֆիլահանի արտադրողականությունը կմեծանա:

Առաջարկում ենք ռոտորային կոշտամանրիչի բանող օրգանների հարվածի դինամիկ ուժը մեծացնել մինչև պալարների անվնաս զատումը:

Հաշվարկների արդյունքներով կազմել ենք գրաֆիկ, որը հնարավորություն է տալիս, ըստ պալարների անվնաս զատման պայմանի, կատարել կարտոֆիլահանի շարժման արագության օպտիմալ ընտրություն:

Նախաբան

Կարտոֆիլահան մեքենաներով բերքահավաքի ժամանակ կարտոֆիլի զատման աստիճանը ցածր է, քանի որ մեքենան գերբեռնվում է պալարահողային զանգվածով և հողակոշտներով: Պալարների զատման աստիճանի բարձրացման նպատակով օգտագործվող կոշտամանրիչները նախատեսված են մակերևույթի կոշտերը մանրացնելու և մարգարթի մակերևույթի ամբողջ հողաշերտը միջմարգային տարածություն տեղափոխելու համար (Ա.Պ. Թարվերդյան և ուրիշ., 2018):

Կարտոֆիլահանի ակտիվ ռոտորային կոշտամանրիչի զատման աստիճանը կարելի է բարձրացնել ռոտորի պտուտաթվերը մեծացնելով: Այդ ուղղությամբ կատար-

ված հետազոտությունների արդյունքում առաջարկվել են տարբեր կառուցվածքով կոշտամանրիչներ (Հ.Հ. Հայրապետյան, 2019, Ա.Պ. Թարվերդյան և ուրիշ., 2019), կոշտաշարդիչներ (Ա.Մ. Եսոյան և ուրիշ., 2014):

Հայտնի է, որ կարտոֆիլի բերքահավաքի ժամանակ կիրառվող կոշտամանրիչներով պալարազատման տեխնոլոգիական գործընթացն այնքան էլ արդյունավետ չէ (Ս.Խ. Պապյան և ուրիշ., 2018):

Առավել կիրառելի է դեռևս հետազոտման փուլում գտնվող ռոտորային կոշտամանրիչը (Ա.Պ. Թարվերդյան և ուրիշ., 2018), որը որոշակի հաստությամբ հողաշերտը փխրեցնում, տեղափոխում է դեպի միջմարգային տարածություն՝ այդպիսով նկատելիորեն նվազեցնելով

կարտոֆիլահան մեքենային մատուցվող պալարա-
հողային զանգվածի և խոշոր կոշտերի քանակը:

Նյութը և մեթոդները

Մեր հետազոտությունները ցույց են տվել, որ կոշտա-
մանրիչի պտուտաթվերի մեծացման արդյունքում դա-
նակների (թաթիկների) հարվածի դինամիկ ուժը ($P_{\text{դին.}}$)
կմեծանա տարվող շարժաբեր թմբուկի կառչիչի՝ հողի
նկատմամբ դիմադրության շնորհիվ (Նկ. 1):



Նկ. 1. Ռոտորային կոշտամանրիչի ընդհանուր տեսքը.
1 - կոշտամանրիչ, 2 - հողակառչիչավոր թմբուկ:

Ռոտորային կոշտամանրիչը բաղկացած է կոշտա-
մանրիչներից և հողակառչիչավոր թմբուկից, որի ներ-
սում տեղակայված է շարժահաղորդ մեխանիզմը:

Աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է. ագրեգատի շարժ-
ման ընթացքում հողի մեջ մտնող հողակառչիչների
դիմադրության շնորհիվ թմբուկը գլորվում է որոշակի
սահքով: Թմբուկի ներսում տեղակայված պլանետար
մեխանիզմով ավելացված պտուտաթվերը կիսասնի-
ներով փոխանցվում են կոշտամանրիչներին, որոնք
վերափոխվում են ռոտորային ակտիվ աշխատանքային
օրգաններին:

Անհրաժեշտ է հաշվարկել կոշտամանրիչի հարվածի
դինամիկ ուժի մեծությունը և ագրեգատի շարժման
արագության արդյունավետ սահմանները: Հողակոշ-
տերի փխրեցման գործընթացը դասական մեխանիկայի
տեսանկյունից կարելի է դիտարկել որպես հարված,
որի ժամանակ հարվածի ուժի իմպուլսը ոչ լրիվ
առաձգական մարմինների համար որոշվում է հետևյալ
հավասարումով (B.И. Ветехин и др., 2009).

$$P_{\text{դին.}}^{\text{կ}} = (1 + K_{\text{կ}}) \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} V_{\text{կտ.}} \quad (1)$$

որտեղ m_1 -ը կոշտամանրիչի զանգվածն է, $m_1=110$ կգ,
 m_2 -ը՝ տաշեղի այն զանգվածի մեծությունը, որն
ընդունում է հարվածը, $m_2 = \rho C_{\text{պ}} a_{\text{տ}} b_{\text{տ}}$ (Ա.Ա. Մաթևոս-
յան, 2018), ρ -ն՝ հողի խտությունը, $C_{\text{պ}}$ -ն՝ պլաստիկ

դեֆորմացիայի տարածման արագությունը, $a_{\text{տ}}$ -ն և
 $b_{\text{տ}}$ -ն՝ հողային տաշեղի ընդլայնական հատվածքի
չափերը, $K_{\text{կ}}$ -ն՝ վերականգնման գործակիցը, որը
տարբեր մարմինների համար որոշվում է փորձնական
ճանապարհով. արագության ոչ մեծ սահմաններում
կատարվող փոփոխությունների դեպքում $K_{\text{կ}}$ -ի մե-
ծությունը պայմանավորված է միայն հարվածվող
մարմինների նյութով (Ս.Ս. Տարգ, 1974), $V_{\text{կտ.}}$ -ն՝ կտրման
արագությունը:

(1) բանաձևից երևում է, որ հարվածի ուժի իմպուլսը
ուղիղ համեմատական է կտրման արագությանը՝ $V_{\text{կտ.}}$:

Կտրման արագության մեծությունը կարելի է որոշել
ցիկլոիդի հավասարումը դիֆերենցելու միջոցով
(Ա.Ա. Մաթևոսյան, 2018).

$$V_{\text{կտ.}} = V \sqrt{\lambda^2 + 2\lambda \sin \alpha + 1} \quad (2)$$

(2) բանաձևը թույլ է տալիս հաշվարկել տարվող
(պասիվ) կոշտամանրիչների կտրման արագությունը,
սակայն ակտիվ գործողության կոշտամանրիչների
համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև փոխանցման
թիվը, որի դեպքում (2) բանաձևը կընդունի հետևյալ
տեսքը.

$$V_{\text{կտ.}} = V i \sqrt{\lambda^2 + 2\lambda \sin \alpha + 1}, \quad (3)$$

որտեղ λ -ն թմբուկի կինեմատիկ ցուցիչն է, V -ն՝
ագրեգատի շարժման արագությունը, որը կարող է ըն-
դունել տարբեր արժեքներ, $V=0,6-1,2$ մ/վ, α -ն՝ դանակի
(թաթիկի) և հողի կազմած անկյունը, i -ն՝ շարժահաղորդ
թմբուկի փոխանցման թիվը: Հաշվի առնելով (3)
բանաձևը՝ (1) հավասարումը կարելի է ներկայացնել
հետևյալ տեսքով.

$$P_{\text{դին.}}^{\text{կ}} = (1 + K_{\text{կ}}) \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} V i \sqrt{\lambda^2 + 2\lambda \sin \alpha + 1} \quad (4)$$

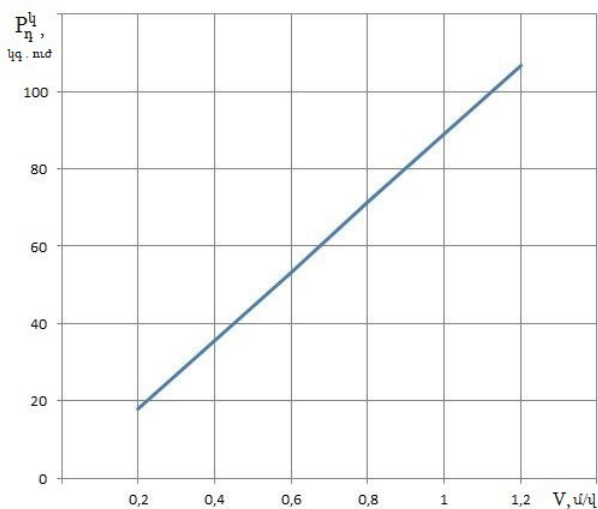
(4) հավասարման մեջ տեղադրելով $\lambda=0,8$, $i=8,2$,
 $\alpha=660$ արժեքները (Ա.Ա. Մաթևոսյան, 2018), ինչպես
նաև հիմք ընդունելով կատարված փորձերը՝ կարելի
է ընդունել՝ $\rho_{\text{միջ.}}=1200$ կգ/մ³, $C_{\text{պ}}=7$ մ/վ, $a_{\text{տ}}=0,05$ մ,
 $b_{\text{տ}}=0,03$ մ: Նշված արժեքների համար կատարված
հաշվարկների արդյունքները ներկայացրել ենք աղ-
յուսակի և գծապատկերի տեսքով:

Աղյուսակ. Կոշտամանրիչի հարվածի ուժի կախվա-
ծությունն ագրեգատի շարժման արագու-
թյունից*

$P_{\text{դին.}}^{\text{կ}}$, կգ·ուժ	35,60	53,40	71,19	89	106,79
V , մ/վ	0,4	0,6	0,8	1	1,2

* Կազմվել է հեղինակի կողմից:

Հայտնի է, որ կոշտի ջարդման հարվածի ուժը կազմում է $P_{\text{հիմ}}^{\text{կ}} = 20$ կգ-ուժ, իսկ պալարի անվնաս հարվածի ուժը՝ $P_{\text{հիմ}}^{\text{պ}} = 120$ կգ-ուժ (Ա.Ա. Մաթևոսյան, 2018): Պալարների անվնաս հարվածի $P_{\text{հիմ}}^{\text{պ}}$ և կոշտի ջարդման հարվածի $P_{\text{հիմ}}^{\text{կ}}$ ուժերը պետք է ընտրել ներկայացված աղյուսակից՝ ըստ ագրեգատի շարժման արագության:



Գծ. Կոշտամանրիչի հարվածի դիսամիկ ուժի ($P_{\text{հիմ}}^{\text{կ}}$) կախվածությունն ագրեգատի շարժման արագությունից (կազմվել է հեղինակի կողմից):

Արդյունքները և վերլուծությունը

Ըստ աղյուսակի և գծապատկերի՝ կոշտերի լիարժեք ջարդման, ինչպես նաև պալարները չվնասելու անհրաժեշտ և բավարար պայմանն ագրեգատի շարժման արագության ճիշտ ընտրությունն է, որը տատանվում է 0,4-1,2 մ/վ միջակայքում: Հաշվի առնելով, որ պալարների անվնաս հարվածի ուժը միջինում 120 կգ-ուժ է, կարող ենք ընտրել արագության այնպիսի միջակայք, որը հնարավորություն կտա առանց պալարները վնասելու հողակոշտերը հնարավորինս ավելի արդյունավետ մանրացնել և բարձրացնել ագրեգատի արտադրողականությունը: Այսպիսով՝ ակտիվ ռոտորային կոշտամանրիչի ագրեգատի արագության արդյունավետ սահման կարելի է համարել 1,0-1,2 մ/վ:

Եզրակացություն

Կարտոֆիլահանի ակտիվ ռոտորային կոշտամանրիչի գատման աստիճանի բարձրացման նպատակով կոշտերի վրա ազդող հարվածի դիսամիկ ուժը մեծացնելու լավագույն միջոցը բանող օրգանի շարժահաղորդ մեխանիզմի արագության ճիշտ ընտրությունն է: Կոշտամանրիչի բանող օրգանի (թաթիկների) հարվածի դիսամիկ ուժի արդյունավետ ընտրությունն անհրաժեշտ է կատարել ըստ պալարների անվնաս գատման պայմանի՝ $P_{\text{հիմ}}^{\text{պ}} < 120$ կգ-ուժ, որի համաձայն՝ $P_{\text{հիմ}}^{\text{կ}}$ -ը ագրեգատի շարժման 0,4-1,2 մ/վ արագության դեպքում տատանվում է 35,60-106,79 կգ-ուժ սահմաններում:

Գրականություն

1. Թարվերդյան Ա.Պ. և ուրիշ. Կարտոֆիլահանի ռոտորային կոշտամանրիչ: ՀՀ տնտեսական զարգացման և ներդրումների նախարարության անձնակազմի մտավոր սեփականության գործակալության որոշում № AM20180083, 05.10.2018:
2. Հայրապետյան Հ.Հ. Կարտոֆիլահանի ռոտորային կոշտամանրիչ: ՀՀ արտոնագիր № 547Ս. - Եր., 2019. - 6 էջ:
3. Թարվերդյան Ա.Պ. և ուրիշ. Կարտոֆիլահանի ռոտորային կոշտամանրիչ: ՀՀ արտոնագիր № 543Ս. - Եր., 2019. - 7 էջ:
4. Եսոյան Ա.Մ. և ուրիշ. Կարտոֆիլահանի ռոտացիոն կոշտաջարդիչ: ՀՀ արտոնագիր № 2866 Ա. - Եր., 2014. - 6 էջ:
5. Պապյան Ս.Խ. և ուրիշ. Կարտոֆիլահան մեքենայի ռոտորային կոշտամանրիչի շարժաբերի պարամետրերի հիմնավորումը // Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի տեղեկագիր. - N 3. - Եր., 2018. - էջ 45-49:
6. Մաթևոսյան Ա.Ա. Բարձր գտման աստիճանով կարտոֆիլահանի կառուցվածքի մշակում և բանող օրգանի պարամետրերի հիմնավորում. - Եր.: ՀԱԱՀ, 2018. - 154 էջ:
7. Տարգ Ս.Ս. Տեսական մեխանիկայի համառոտ դասընթաց. - Եր.: Լույս, 1976. - 567 էջ:
8. Ветехин В.И. и др. Тягово-приводные комбинированные почвообрабатывающие машины. - Киев: Феникс, 2009. - С. 3.

АННОТАЦИЯ**Силовой анализ роторного комкоизмельчителя в зависимости от скорости движения картофелекопателя**

При уборке урожая картофелекопателем степень отделения клубней от почвы весьма низкая, поскольку машина перегружена почвенно-клубневой массой и комьями почвы. Следовательно, необходимо использовать для картофелекопателя активный роторный комкоизмельчитель, и в случае точного подбора его скорости эффективность картофелекопателя возрастает.

Рекомендуется увеличить динамическую силу удара рабочих частей в роторном комкоизмельчителе для достижения безопасного отделения клубней.

По результатам расчетов разработана схема, позволяющая осуществить оптимальный подбор скорости перемещения картофелекопателя с отделением клубней без повреждений.

ABSTRACT**The Force Analyses of Rotary Grinder of Potato Digger Depending on the Speed**

When harvesting with potato digger the rate of potato separation is rather low, since the machine is overloaded with soil-tuber mass and soil clods. Thus, it is necessary to use an active rotor clod-crusher for the potato digger and in case of its precise speed selection the effectiveness of the potato digger will increase.

It is recommended to increase the dynamic force in the strike of the working parts in the rotor clod-crusher up to the tubers' safe separation.

Per the results of calculations a diagram has been designed, which enables to make an optimal selection for the moving speed of the potato digger with secure tubers separation.

Հողվածք տպագրվում է «Հողակոշտերի ռոտորային մանրիչով կարտոֆիլահանի մշակում և պարամետրերի հիմնավորում» 18A-4e09 գիտական թեմայի շրջանակում:

*Ընդունվել է՝ 20.05.2019 թ.
Գրախոսվել է՝ 03.06.2019 թ.*