



ԱԳՐԱՐԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ

Հայաստանի ագգային ագրարային համալսարան

AGRICULTURE AND TECHNOLOGY

АГРОНАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Միջազգային գիտական
պարբերական

ISSN 2579-2822



Կայքէջ՝ anau.am/scientific-journal

ՀՏԴ 631.356

ԱՐՄԱՏԱԿՏՈՒՂՆԵՐԻ ԲԵՐՔԱՀԱՎԱՔԻ ՓՈՔՐԱԶՈՓ ՄԵՔԵՆԱՅԻ ԲԱՆՈՂ ՕՐԳԱՆԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

Հ.Դ. Սկրտչյան *տեխ.գ.թ.*, Ա.Ա. Մաթևոսյան *տեխ.գ.թ.*, Ա.Պ. Տոնապետյան *տեխ.գ.թ.*

Հայաստանի ագգային ագրարային համալսարան

Գ.Մ. Միքայելյան *տեխ.գ.թ.*

Ստեփանակերտի Գրիգոր Նարեկացի համալսարան

haykmkrtchyan87@yandex.ru, ani.matevosyan.88@mail.ru, mr.tonapetyan@bk.ru, gegam.mikayelyan@bk.ru

Տ Ե Ղ Ե Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Բանալի բառեր՝

*արմատապտուղ,
եռանիստ սեպ,
հողաշերտի դեֆորմացիա,
խոփասկավառակավոր բանող
օրգան,
գրոհի անկյուն,
փոքրաչափ մեքենա*

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Արմատապտուղների բերքահավաքի մեքենաների և առանձին բանող օրգանների նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել տեխնոլոգիական, կառուցվածքային, ստանդարտացման, ունիֆիկացման ցուցանիշները, ինչպես նաև հուսալիության, աշխատանքի անվտանգության և արդյունավետության պարամետրերը:

Առաջարկվող խոփասկավառակավոր բանող օրգանով մեքենան ունի պարզ կառուցվածք և փոքր եզրաչափեր: Ոչ մեծ հողատարածքներում շահագործման նվազագույն ծախսերով ապահովվում է արմատապտուղների՝ մասնավորապես գազարի լրիվ դուրսբերումը հողից:

Նախաբան

Արմատապտուղահան մեքենաների բանող օրգանների նախագծման և պատրաստման ժամանակ առաջա-
նում են որոշակի սահմանափակումներ՝ պայմանա-
վորված արմատապտուղների (հատկապես գազարի)
ֆիզիկամեխանիկական հատկություններով, օրինակ՝
ծռման ազդեցությունների նկատմամբ փոքր դիմաց-
կունությամբ:

Նախագծելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել տեխնոլո-
գիական, հուսալիության, կառուցվածքային, ստանդար-
տացման, ունիֆիկացման, աշխատանքի անվտանգու-
թյան և արդյունավետության ցուցանիշները, ինչպես նաև
դրանք առավելագույնս համապատասխանեցնել ներ-
կայացվող պահանջներին:

Նախագծման ժամանակ կարևորվում են ունիվերսալաց-

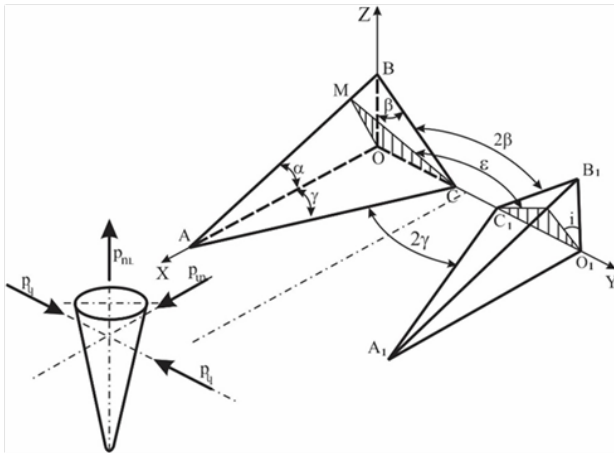
ման և կառուցվածքի պարզեցման սկզբունքները, քանի
որ արմատապտուղահան մեքենայի տնտեսական արդյու-
նավետությունը հաշվարկվում է ըստ արժեքի և տարվա
ընթացքում շահագործման ժամանակահատվածի:

Նյութը և մեթոդները

Արմատապտուղահան մեքենայի բանող օրգանը բաղկա-
ցած է երկգույգ եռանիստ սեպերից (նկ. 1), որոնց մի-
ջոցով ապահովվում է հողի և բանող օրգանի փոխազ-
դեցությունը: Բանող օրգանն արմատապտուղի վրա
ազդում է որոշակի հողաշերտի միջոցով: Հողից ար-
մատապտուղի դուրսբերումը կարելի է դիտարկել երկու
փուլով (A.A. Овсянников и др., 2004).

- բանող օրգանի և հողի փոխազդեցություն, ինչպես
նաև հողաշերտի դեֆորմացիա,

- հողի և արմատապտղի միջև ուժային փոխազդեցություն, ինչի արդյունքում արմատապտուղը տեղաշարժվում է և դուրս գալիս հողից:



Նկ. 1. Երկզույգ եռանիստ սեպեր կիրառելիս արմատապտղի վրա ազդող ուժերի սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Տեխնոլոգիական գործընթացի որակը որոշվում է հորիզոնական (գրոհի 2γ անկյուն) և ուղղաձիգ-երկայնական (շրջման 2β անկյուն) հարթություններում՝ եռանիստ սեպերի հատման անկյուններով: α , β և γ անկյունների կապն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \beta} \quad (1)$$

Գրոհի և շրջման անկյունները հաճախ կիրառվում են արմատապտղահանի պարամետրերի բնութագրման համար: Կառուցվածքը մշակվում է արմատապտղահան մեքենայի բանող օրգանների աշխատանքային մակերևույթների առավելագույն բացվածքի ε և ուղղաձիգի նկատմամբ առավելագույն բացվածքի շեղման i անկյունների հիման վրա:

Բնութագրական անկյունների միջև առկա են հետևյալ կախվածությունները.

$$\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} \cos i, \quad (2)$$

$$\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} \sin i, \quad (3)$$

$$\operatorname{tgi} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg} \beta} \quad (4)$$

Երկզույգ եռանիստ սեպերով հողի դեֆորմացման

բնույթը որոշվում է ըստ կտրման α անկյան և հողի հատկությունների: Որքան մեծ լինի α անկյունը, այնքան ինտենսիվ կդեֆորմացվի հողը: Սակայն α անկյան առավել մեծ լինելու դեպքում կմեծանա հողի շերտի հորիզոնական տեղաշարժը, և արմատապտուղը կկտրվի: Ուստի անհրաժեշտ է փոքրացնել հողի շերտի հորիզոնական տեղաշարժը: Միաժամանակ ուղղաձիգ տեղաշարժերը պետք է հնարավորինս մեծ լինեն՝ հողից արմատապտուղների դուրսբերումը հեշտացնելու համար: Այս տեսանկյունից առավել նպատակահարմար է արմատապտուղների բերքահավաքի ժամանակ կիրառել ակտիվ բանող օրգաններ, որոնք հողում տեղաշարժվում են սինուսոիդային կորի հետագծով:

Սկավառակավոր արմատապտղահանների երկզույգ եռանիստ սեպերի պարամետրերը բնութագրվում են միևնույն անկյուններով: Սակայն, ի տարբերություն խոփավոր հանիչների համընթաց շարժման, այս դեպքում սկավառակների տարբեր կետեր տեղաշարժվում են բարդ տարածական հետագծերով (Դ.Դ. Петров, 1984).

$$X = \frac{r(\omega t - \theta \sin \omega t)}{\cos \gamma}, \quad (5)$$

$$Y = R_1 \left[1 - \cos(\omega t + i) \right] \sin \frac{\varepsilon}{2}, \quad (6)$$

$$Z = r \cos \beta (1 - \theta \cos \omega t), \quad (7)$$

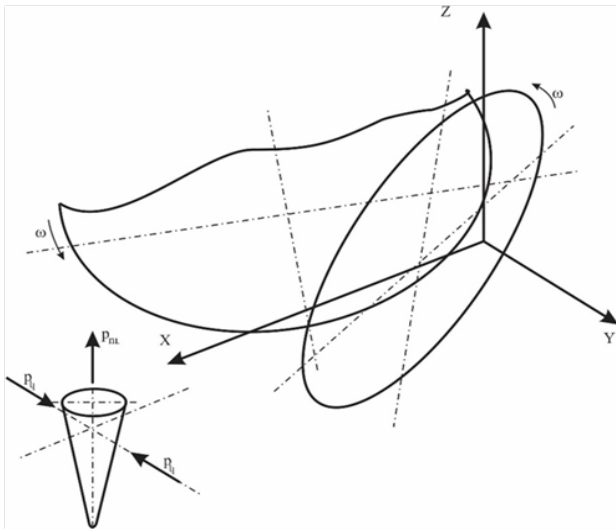
որտեղ r -ը սկավառակի շարժման կենտրոնական շա-

ռավիղն է, $\theta = \frac{R_1}{r}$, R_1 -ը՝ սկավառակի կամայական

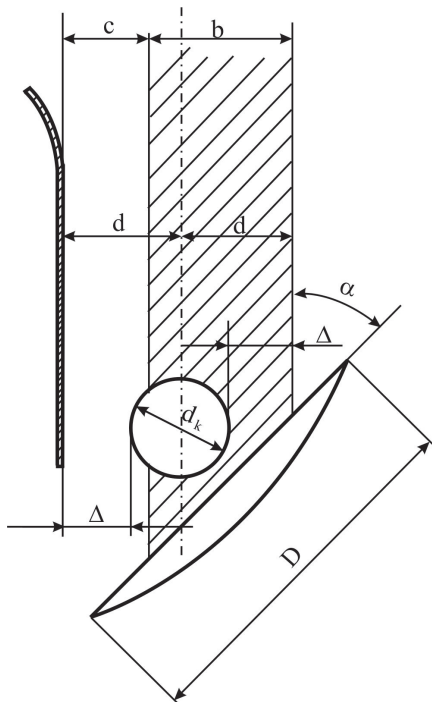
կետի հեռավորությունը կենտրոնից, ω -ն՝ սկավառակի պտտման անկյունային արագությունը:

Մեքենայի աշխատանքի ժամանակ արմատապտղի վրա ազդում են շարժման ուղղահայաց հարթությունում կողային ճնշումով պայմանավորված P_y հորիզոնական ուժը, ուղղահայաց՝ դեպի վեր ուղղված արմատապտուղը դուրս հանող P_n ուժը և մեքենայի շարժման ուղղությամբ ուղղված P_m տեղափոխական ուժը (Նկ. 1, 2):

Կողային ճնշմամբ պայմանավորված P_y հորիզոնական և P_n ուղղահայաց՝ դեպի վեր ուղղված ուժերը դեֆորմացնում են հողը և արմատապտուղը դուրս բերում հողից: P_m տեղափոխական ուժը վնասում է արմատապտուղը, ուստի այս ուժի նվազեցումը հանիչի աշխատանքի որակի և արտադրողականության բարձրացման առումով կարևոր նշանակություն ունի: P_m տեղափոխական ուժի նվազեցման համար առաջարկվում է կիրառել երկնիստ սեպի տեսքով խոփից և գնդաձև սկավառակից կազմված խոփա-սկավառակավոր բանող օրգան, որի հաշվարկային սխեման ներկայացված է Նկար 3-ում: Երկնիստ սեպն արմատապտուղով առն առանձնացնում է ընդհանուր հողազանգվածից, իսկ սկավառակը հողից անջատում է արմատապտուղը և տեղափոխում:



Նկ. 2. Սկավառակավոր հանիչ կիրառելիս արմատապտղի վրա ազդող ուժերի սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):



Նկ. 3. Խոփասկավառակավոր բաժնող օրգանի հաշվարկային սխեման (կազմվել է հեղինակների կողմից):

Կառուցվածքային փոփոխության շնորհիվ տեղափոխական ուժը փոխարինվում է դուրս հրող ուժով: Արդյունքում նվազում են արմատապտղի վնասվածությունը և հողից դուրս հանելու ժամանակ առաջացող էներգածախսումները, քանի որ հողն առավելագույն

դիմադրություն ցուցաբերում է այն դեպքում, երբ դեֆորմացվում է սեղմման ուժերի ազդեցությամբ:

Արդյունքները և վերլուծությունը

Համակցված հանիչի աշխատանքի հուսալիությունը և որակը պայմանավորված են կառուցվածքային պարամետրերի, ինչպես նաև սկավառակի ու խոփի փոխադարձ դասավորության ճիշտ ընտրությամբ: Առաջարկվող ունիվերսալ հանիչի հիմնական կառուցվածքային պարամետրերն են գնդաձև սկավառակի D տրամագիծը և α գրոհի անկյունը:

Ըստ հաշվարկային սխեմայի՝ սկավառակով միևնույն b ընդգրկման լայնություն ապահովելու համար անհրաժեշտ է α անկյան մեծացմանը զուգահեռ փոքրացնել սկավառակի D տրամագիծը: Բացի այդ՝ գրոհի անկյան՝ մինչև 45° մեծացումն ավելացնում է հողի փխրեցման աստիճանը (Н.И. Кренин, В.А. Сакун, 1994): Հետևաբար սկավառակի գրոհի անկյան օպտիմալ արժեքը կարելի է ընդունել 45° -ը:

Սկավառակի աշխատանքի որակի վրա առավել ազդում է մշակման α խորությունը, որի մեծացման արդյունքում նվազում են արմատապտուղը հողից դուրս հրող ուժը և վնասվածության աստիճանը: Օրինակ՝ շաքարի ճակնդեղի մշակման խորությունը 8-12 սմ է, գազարինը՝ 25 սմ:

Առաջարկվող խոփասկավառակավոր աշխատանքային օրգանի ընդգրկման լայնությունը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ (Նկ. 3).

$$2d = d_{k\max} + 2\Delta, \quad (8)$$

որտեղ d -ն խոփի և սկավառակի ընդգրկման լայնությունն է, $d_{k\max}$ -ը՝ ամենամեծ արմատապտղի տրամագիծը, Δ -ն՝ արմատապտուղների շարքի առանցքային շեղվածությունը և շարքերով մեքենայի ոչ ճիշտ շարժումը հաշվի առնող մեծությունը:

Սկավառակի ընդգրկման լայնությունը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

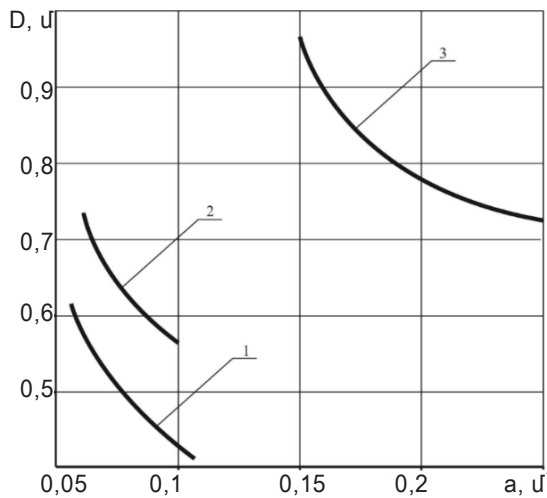
$$b = 2d - c = 2 \sin \alpha \sqrt{a(D-a)}:$$

Ըստ (8) արտահայտության՝ սկավառակի տրամագիծը կազմում է՝

$$D = a + \frac{(d_{k\max} + 2\Delta - c)^2}{4a \sin^2 \alpha}: \quad (9)$$

Խոփը նվազագույն չափով կվնասի արմատապտուղը, եթե $c = \Delta$, հետևաբար՝

$$D = a + \frac{(d_{k\max} + \Delta)^2}{4a \sin^2 \alpha}: \quad (10)$$



Նկ. 4. Սկավառակի տրամագծի և մշակման խորության կախվածության գրաֆիկները (կազմվել է հեղինակների կողմից)։

1 - գազար, 2 - շաքարի ճակնդեղ, 3 - կարտոֆիլ։

Ըստ (9) և (10) արտահայտություններով կատարված հաշվարկների՝ շաքարի ճակնդեղի, գազարի և կարտոֆիլի բերքահավաքի ագրոֆիզիկական բնութագրերը հնարավորություն են տալիս հիմնավորել սկավառակի պահանջվող տրամագծի և մշակման խորության միջև կապը (Նկ. 4)։

Այսպիսով՝ տարբեր մշակաբույսերի համար ցանկալի է ընտրել տարբեր տրամաչափի սկավառակներ. շաքարի ճակնդեղի և գազարի համար՝ 450-650 մմ, գրոհի անկյունը՝ 40°, կարտոֆիլի համար՝ 750-900 մմ, գրոհի անկյունը՝ 45°։

Եզրակացություն

Արմատապտուղների բերքահավաքի արդյունավետ կազմակերպման համար առաջարկվող խոփասկավառակավոր բանող օրգանով մեքենան ունի պարզ կառուցվածք և փոքր եզրաչափեր։ Ոչ մեծ հողատարածքներում շահագործման նվազագույն ծախսերով ապահովում է արմատապտուղների՝ մասնավորապես գազարի լրիվ դուրսբերումը հողից։ Ունի վերսալության շնորհիվ կարելի է օգտագործել ինչպես արմատապտուղների, այնպես էլ պալարապտուղների բերքահավաքի համար։

Գրականություն

1. Овсянников А.А., Масловский В.И., Цыцорин С.Н. Выбор свеклоуборочных машин для условий Кубани // Сахарная свекла. - 2004. - N 6. - С. 37-40.
2. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. - М.: Машиностроение, 1984. - 300 с.
3. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. - М.: Колос, 1994. - 751 с.

АННОТАЦИЯ

Обоснование параметров рабочего органа малых уборочных машин для сбора урожая корнеплодов

При проектировании уборочных машин для сбора урожая корнеплодов и отдельных рабочих органов необходимо учитывать технологические, структурные, стандартизационные, унификационные показатели, а также параметры надежности, безопасности труда и эффективности.

Предлагаемая машина с лемешно-дисковым рабочим органом имеет простую структуру и малые габариты. С минимальными расходами при эксплуатации на небольших земельных участках обеспечивается полное извлечение корнеплодов из почвы, в частности – моркови.

ABSTRACT

Justification of the Parameters in the Working Parts of Small Root Crop Harvesters

When designing root crop harvesters and their individual working parts it is necessary to consider their technological, structural and standardization indices, as well as reliability, work safety and efficiency parameters.

The recommended disc-ploughshare machine with its working part has a simple structure and small edging dimensions. The mentioned harvester completely removes the root crops, carrots, in particular, from the soil with low exploitative costs in small land areas.

Հոդվածը տպագրվում է 19YR-4E031 - «Արմատապտուղների (մասնավորապես գազարի) բերքահավաքի փոքրաչափ մեքենայի մշակում և արտադրական փորձարկում» գիտական թեմայի շրջանակում։

Ընդունվել է՝ 20.01.2020 թ.
Գրախոսվել է՝ 06.02.2020 թ.