



Կայքէջ՝ anau.am/hy/tegheskagir

ՀՏԴ 631.332.7

ԿԱՐՏՈՖԻԼԱՏՆԿԻՉԻ ԿԼՈՐ ՀԱՏՎԱԾՔՈՎ ՄԵՏԱՂԱԶՈՐԵ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹՅԱՆՈՒՑԻՉ-ՇՆԵԿԻ ՈՐՈՇ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ

Շ.Ս. Գրիգորյան *տեխ.գ.դ.*, Ա.Վ. Ալթունյան *տեխ.գ.թ.*, Ա.Ս. Գրիգորյան *տեխ.գ.թ.*

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

artur_altunyan@mail.ru, algrig1968@mail.ru

Տ Ե Ղ Ե Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Բանալի բառեր՝

*կլոր հատվածք,
 շնեկ,
 պարամետրեր,
 կարտոֆիլատնկիչ,
 պարարտանյութացան ապարատ*

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Երկշարք կարտոֆիլատնկիչ որոշ մեքենաներում պարարտանյութի համար նախատեսված բունկերում բացակայում է շնեկ-սնուցիչը, ինչի հետևանքով բունկերի հատակում կուտակված պարարտանյութի որոշակի քանակություն մատուցվում է ձեռքով:

Ձեռքի աշխատանքը բացառելու և գործընթացը մեքենայացնելու համար առաջարկվում է տեղակայել աջ և ձախ ընթացքով շնեկ-սնուցիչ: Սնուցիչի կառուցվածքը պետք է բացառի պարարտանյութի զանգվածի խտացումը, այսինքն՝ ապահովի դրա մշտական խառնումը և «եռման» վիճակը:

Առաջարկվող կլոր հատվածքով մետաղաձողը շնեկ-սնուցիչի և գործածվող թիակավոր շնեկ-սնուցիչի աշխատանքի սկզբունքները տեխնոլոգիապես տարբեր են:

Նախաբան

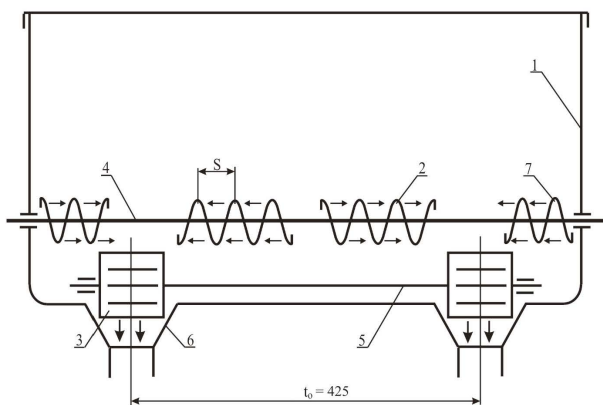
Կարտոֆիլի մշակությունը Հայաստանի գյուղատնտեսության կարևոր ճյուղերից է: Կարտոֆիլի մշակությամբ զբաղվում են գյուղացիական տնտեսությունների 50 %-ից ավելին, որոնց զգալի մասում կարտոֆիլը մշակվում է փոքր (1,5 հա չգերազանցող) հողատարածքների վրա:

Կարտոֆիլի մշակության գործընթացում բարձր բերքատվության և տնտեսական արդյունավետության տեսանկյունից կարևորվում է պարարտացման ճիշտ կազմակերպումը, ինչն ապահովում է պալարների, սերմերի առողջ աճի համար անհրաժեշտ սննդատարրերի քանակությունը հողում և դրանք պաշտպանում միջավայրի անբարենպաստ ազդեցությունից:

Պարարտացման աշխատանքները հիմնականում մեքենայացված են. պարարտանյութացան ապարատները կիրառվում են ինչպես տնկիչ ապարատների հետ համակցված, այնպես էլ առանձին: Սակայն, շահագործման երկարամյա փորձի համաձայն, պարարտանյութացան որոշ ապարատներ ենթակա են կառուցվածքային փոփոխման և կատարելագործման: Այսպես՝ գյուղատնտեսության մեջ լայնորեն կիրառվող երկշարք կարտոֆիլատնկիչ որոշ մեքենաների պարարտանյութի բունկերում բացակայում է պարունակվող զանգվածն ակոսակոճին մատուցող շնեկ-սնուցիչը, ինչի հետևանքով բունկերի հատակում կուտակված պարարտանյութի որոշակի քանակություն մատուցվում է ձեռքով:

Նյութը և մեթոդները

Մեքենայացված պարարտացման դեպքում պարարտանյութի՝ ձեռքով մատուցումը բացառելու նպատակով առաջարկվում է բունների հատակում տեղակայել աջ և ձախ ուղղությամբ պտտվող գալարներով չորս շնեկ-սնուցիչ (Նկ. 1):



Նկ. 1. Կարտոֆիլատնկիչի պարարտանյութասնուցիչ-խառնիչի տեխնոլոգիական սխեման.
1 - բուններ, 2, 7 - շնեկ-սնուցիչներ, 3 - ակոսակոճային ապարատ, 4 - շնեկ-սնուցիչի լիսեռ, 5 - ակոսակոճային ապարատի շարժաբեր լիսեռ, 6 - պարարտանյութի ելքի խողովակ:

Պարարտանյութի խոնավության աստիճանով պայմանավորված՝ շնեկ-սնուցիչի արտադրողականությունը փոփոխվում է: Ուստի այն պետք է լինի այնպիսի կառուցվածքի, որ մեծ ծավալով մատուցման դեպքում ակոսակոճի մուտքի մոտ պարարտանյութը ոչ թե խտանա, այլ անընդհատ խառնվի:

Նշված տեխնոլոգիական գործընթացը հնարավոր է իրականացնել երկու հայտնի եղանակներով (Н.И. Кле-нин, В.А. Сакун, 1980, Н.М. Марченко и др., 1990).

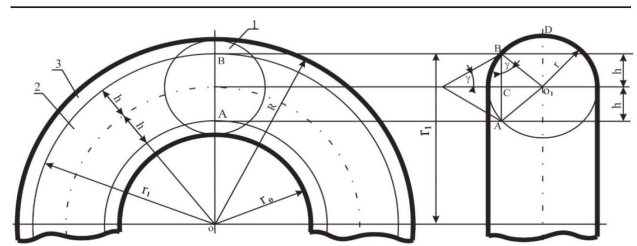
- շնեկ-սնուցիչի հոծ մակերևույթը փոխարինել նեղ-հոծ կամ կտրտված ժապավենով,
- շնեկ-սնուցիչի հարթ մակերևույթը փոխարինել կլոր հատվածքով մետաղաձողով (Նկ. 2):

Առաջարկվող մետաղաձողե շնեկ-սնուցիչի և գործածվող թիակավոր շնեկ-սնուցիչի աշխատանքի սկզբունքը տարբեր է: Մետաղաձողե շնեկ-սնուցիչն աշխատում է գալարի ճակատային $2r$ մասի հատվածքով, որտեղ աղեղը գործում է որպես փռվածքի անկյունով, AB ընդգրկման լայնությամբ բութ սեպ (Նկ. 2): Շնեկ-սնուցիչի BD և AD աղեղներին համապատասխան մակերևույթներով պարարտանյութը հոսում է առանց դիմադրության, քանի որ AD հատվածում փռվածքի անկյունը կազմում է՝

$$\gamma \leq 90 - \varphi,$$

որտեղ φ -ն գալարի և պարարտանյութի միջև շփման անկյունն է:

Հետազոտության ընթացքում նշված կառուցվածքով մետաղաձողե շնեկ-սնուցիչը տեղակայվել է կարտոֆիլատնկիչի բունների հատակում. բունների երկու ճակատային պատերի մոտ տեղակայվել են աջ և ձախ ուղղությամբ պտտվող գալարներով շնեկ-սնուցիչներ, իսկ միջևամասում՝ հակառակ ուղղությամբ պտտվող գալարներով երկու շնեկ-սնուցիչ (Նկ. 1):



Նկ. 2. Կլոր հատվածքով մետաղաձողե շնեկ-սնուցիչի պարամետրերի հաշվարկային սխեման (երկու պրոյեկցիաներով).
1 - շնեկի գալարի ընդայնական հատվածք, 2 - շնեկի կլոր հատվածքով մետաղաձողե գալար, 3 - գալարի շփման արտաքին մակերևույթ:

Արդյունքները և վերլուծությունը

Մետաղաձողե շնեկ-սնուցիչի որոշ պարամետրերի հիմնավորման համար որպես հաշվարկի մուտքային պարամետր է ընտրվել պարարտանյութացման ապարատի առավելագույն արտադրողականությունը՝ $Q \left(\frac{\text{տ}}{\text{վ}} \right)$ կամ $\left(\frac{\text{տ}}{\text{պտույտ}} \right)$:

Հաշվարկային սխեմայի (Նկ. 2) վրա մետաղաձողե գալարի ուղղահայաց հատվածքը ներկայացված է պտտված, r շառավղով շրջանի տեսքով:

Պարարտանյութացման արտադրողականության հաշվարկի համար գալարի աշխատանքային մակերեսը որոշվել է ընդգրկված r_1 և $r_2 - 2h$ շառավղիներով շրջանների տարբերությամբ՝ $A = \pi r_1^2 - \pi (r_2 - 2h)^2$: Վերջինիս r_1 և h անդամները հայտնի $r_1 = R - r \cos \gamma$, $h = r \cos \gamma$ մեծություններով արտահայտելու արդյունքում՝

$$A = 4\pi r(R - r) \cos \gamma: \quad (1)$$

Գործնականում ցրման նախապատրաստված սորուն պարարտանյութերի արտաքին շփման անկյունը կազմում է $\varphi = 36 - 38^\circ$, ուստի, ըստ $\gamma \geq 90 - \varphi$ արտահայտության, $\gamma \geq 54 - 52^\circ$, $\cos \gamma = 0,59 - 0,62$:

Հաշվարկի տեսության հաջորդ խնդիրը սնուցիչի գալարի արտաքին տրամագիծը որոշելն է:

Գործնականում կիրառվում է բունների ընդլայնական երկու հատվածք՝ սեղանաձև՝ $A'EFB'$, և ուղղանկյուն՝ $KEFT$ (նկ. 3):

Գալարի R տրամագիծն ընտրվում է այնպես, որ 2 սմ բացակով տեղավորվի բունների ընդլայնական հատվածքում: CB հատվածը որոշվում է ըստ սեղանաձև բունների սխեմայի (նկ. 3):

$$CB = \frac{b}{2} + CD \operatorname{ctg} \theta = R \sin \theta,$$

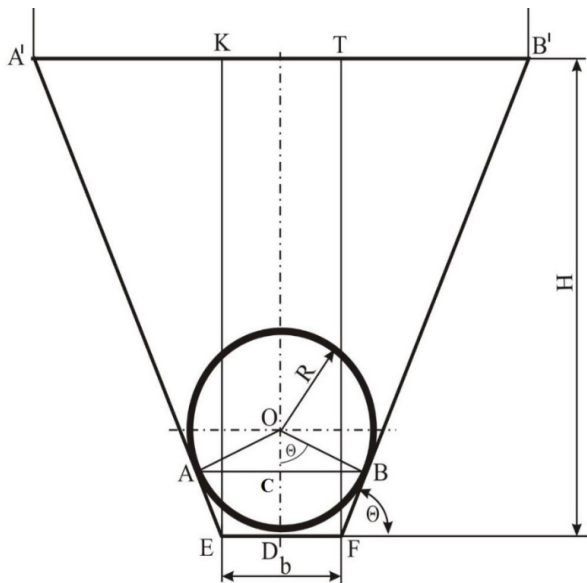
որտեղ $CD = R(1 - \cos \theta)$:

Ըստ վերջին հավասարումների համատեղ լուծման՝

$$R = \frac{b}{2(1 - \cos \theta)} \sin \theta: \quad (2)$$

Բունների ուղղանկյուն հատվածքի դեպքում՝

$$R = \frac{b}{2} - 2: \quad (3)$$

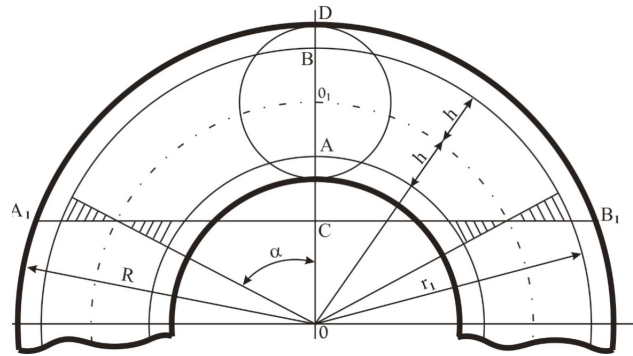


Նկ. 3. Պարարտանյութասնուցիչ-խառնիչի գալարի տրամագծի ($2R$) հաշվարկային սխեման:

Այսպիսով, ըստ (1), (3) հաշվարկային արտահայտությունների, պարարտանյութացանի արտադրողականությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով:

$$Q = 4\pi r(R-r)S \frac{n}{60} \eta \cos \gamma, \frac{\text{սմ}^3}{\text{վ}}: \quad (4)$$

Պարարտանյութի զանգվածում ամբողջությամբ սուզված վիճակում որոշ ժամանակ աշխատելուց հետո մետաղաձողը շնեկ-սնուցիչի գալարի վերևի մասը չի մասնակցում պարարտանյութի մատուցմանը. $2h$ -ի փոքրացման հետևանքով աստիճանաբար նվազում է պարարտանյութի ցրման նորման (նկ. 4):



Նկ. 4. Գալարի թերթեռնավորվածության հետևանքով շնեկ-սնուցիչի արտադրողականության նվազման հաշվարկային սխեման:

Խնդրի լուծման համար ընդունենք, որ ցանվել է գալարի A_1B_1 մակարդակից վերև առկա պարարտանյութի զանգվածը (2α ընդգրկման անկյանը համապատասխան): Նկար 4-ում ներկայացված շտրիիված կից մասերը հավասար են, ուստի շնեկ-սնուցիչի աշխատանքային օգտակար մակերեսի կորուստը կարելի է հաշվարկել հետևյալ բանաձևով:

$$\Delta A = 4\pi \frac{2\alpha}{360} r \cos \gamma (R-r): \quad (5)$$

Այսպիսով՝ կորստի առկայության դեպքում շնեկ-սնուցիչի աշխատանքային օգտակար մակերեսը կկազմի՝

$$A_n = A - \Delta A = 4\pi r \cos \gamma (R-r) \left(1 - \frac{\alpha}{180}\right): \quad (6)$$

Ըստ ստացված հավասարման վերլուծության, α անկյան մեծությամբ պայմանավորված՝ շնեկ-սնուցիչի աշխատանքային օգտակար մակերեսը փոքրանում է համեմատական կարգով՝ $\left(1 - \frac{\alpha}{180}\right) \cdot 100\%$ -ին համապատասխան:

Այսպիսով, եթե $\alpha=0^\circ$, ստացվում է լիարժեք մատուցում, եթե $\alpha=90^\circ$, օգտագործվում է աշխատանքային մակերեսի 50 %-ը, եթե $\alpha=180^\circ$, մեխանիկական համակարգը դադարում է կատարել օգտակար գործողություն:

Առաջադրված խնդրի լուծման ավարտական փուլում նախատեսվում է հնարավորինս մաքրել բունների հատակը: Այդ ուղղությամբ աշխատանքները շարունակվում են:

Եզրակացություն

Կլոր հատվածքով մետաղաձողե գալարներով շնեկ-սնուցիչի հաշվարկի մշակված տեսության համաձայն՝ մետաղաձողե գալարների աշխատանքը և եռեզր սեպի կողմից պարարտանյութի զանգվածի կործանումը կատարվում են համանման սկզբունքով. $\gamma < 90^\circ$ դեպքում

քում գալարներն աշխատում են հիման սկզբունքով՝ ավելորդ զանգվածը բաժանելով երկու հոսքի: Արդյունքում բունկերի վերջնամասում պարարտանյութի զանգվածը ոչ թե խտանում է, այլ, գտնվելով «եռման» վիճակում, աստիճանաբար մատուցվում է ակոսակոճային ապարատին:

Պարարտանյութի խոնավության աստիճանով պայմանավորված՝ շնեկ-սնուցիչի արտադրողականությունը փոփոխվում է: Վերջինիս նվազման դեպքում պարարտանյութի ցրման նորմայի պակասը լրացվում է բունկերի վերջնամասում առկա «եռացող» զանգվածով:

Գրականություն

1. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчёт регулировочных параметров и режимов работы. - М.: Колос, 1980.
2. Марченко Н.М. и др. Механизация внесения органических удобрений / Н.М. Марченко, Г.И. Личман, А.Е. Шебалкин. - М.: Агропромиздат, 1990.

АННОТАЦИЯ

Обоснование некоторых параметров металло-стержневого шнека-питателя с круглым сечением для картофелепосадочной машины

В бункерах для удобрений некоторых двухрядных картофелепосадочных машин отсутствует шнек-питатель, вследствие чего некоторое количество удобрения, скопившееся на дне бункера, подаётся вручную.

Для исключения ручного труда и для механизации процесса нами предлагается установить шнек-питатель с правым и левым ходом. Конструкция питателя должна отвечать условию, чтобы удобрение в бункере не уплотнялось, а постоянно находилось в состоянии перемешивания – в так называемом «кипящем» состоянии. Принципы работы предлагаемого металло-стержневого шнека-питателя с круглым сечением и применяемого лопастно-шнекового питателя технологически отличаются друг друга.

ABSTRACT

Justification of Some Parameters for Metal Rod Feeding Screw Conveyor with Round Cross-Section in Potato Planter

In many cases feeding screw conveyors are missing in the fertilizer tanks of some double-row potato planters, as a result of which the lower layers of fertilizers left in the tanks, are fed manually.

In order to exclude the manual work and to mechanize the process, as well as to eliminate compaction of loose fertilizer, we propose to install feeding screws with right and left turns. The design of the feeder should prevent the fertilizer compaction in the tank and ensure its constant mixing state or the so called "boiling" state. The working principles of the recommended metal rod feeding screw conveyor with round cross-section and the applied bladed screw conveyor are technologically different.

Ընդունվել է՝ 12.09.2019 թ.
Գրախոսվել է՝ 21.10.2019 թ.