

ՀՈՐԻ ԱՊՈԴԵԳՐԱԴԱՑՆՈՐ ՓԵՐԻՉԻ ՄԱՏՆԵՐԻ ՕՄՏԵՄԱԼ
ԲԱՆԱԿԸ ԵՎ ՏԵԼԵԿԱՅՈՒՄԸ ԹԵՐՈՒԿԻ ՎՐԱ

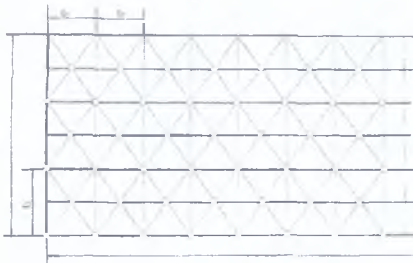
Ա.Մ. Եսոյան, Վ.Վ. Բեգլարյան

Արտաքին գործոնների՝ հատկապես գյուղատնտեսական ագրեգատների ընթացքային մասով, ազդեցության հետևանքով հողի դեգրադացիայի կանխարգելումը և վերացումը գյուղատնտեսական արտադրության կարևորագույն հիմնախնդիրներից է: Չնայած այդ հիմնախնդրին և՛ լիարժեք բազմաթիվ հետազոտական շախատանքներին դեռ այսօր էլ մեզ հայտնի գրականության մեջ, մնում է որպես չլուծված կամ մոտավոր լուծված:

Գիտափորձական հետազոտություններով հաստատված է, որ ցանքի ագրեգատի տրակտորի անվահետքերի հողի ապադեգրադացման թմբուկային փխրիչների, այդ թվում ռոտացիոն ցաքանների աշխատանքի ընթացքում պետք է ապահովել ծակոցների թիվը մինչև $n_0 = 150$ ծակոց/մ², ասամի (մատի) ընթացքի խորության մինչև $a = 120$ մմ պայմանի դեպքում: Հողի փխրեցման նման տեխնոլոգիայի էությունը կայանում է նրանում, որ մատավոր փխրիչի ծակոցների դեֆորմացիան շարժման երկայնական և ընդլայնական ուղղություններով պետք է ապահովեն փխրեցման գոտիների որոշակի վերածածկ, այնպես, որ ակոսի հատակում կազմավորված թմբիկի բարձրությունը չանցնի ագրատեխնիկական թույլտվության մեծությունը:

Ի տարբերություն հարթ ցաքանների, ռոտացիոն ցաքանի ատամնային դաշտը մտնածքում պետք է կառուցել այնպես, որ զլանացված վիճակում, մատների շարժման ուղղությամբ մի գծով ապահովեն հավասարահեռ ծակում:

Ռոտացիոն ցաքանի ատամնային դաշտի կառուցման համար մշակենք համապատասխան տեսություն:



Ինչպես հարթ ցաքանների, այնպես էլ ստիպողական պտտման մակերևույթների՝ կոմբայնի կալտոդ ապարատի թմբուկի ատամնային դաշտի կառուցումը հիմնված է ռաժմընթաց պտուտակային գծերի փոման վրա [1], ընդ- որում հարթ ցաքանների դեպքում պտուտակային գծերի թիվը ընտրվում է այնպես, որ աջ և ձախ ընթացքի պտուտակային գծերի քանակը ընդհանուր բազմապատիկ չլուենա ցաքանի հորիզոնական ձողերի քանակի հետ, զրոնով ապահովելով մի հետքով երկու ատամի անցնելու բացառումը [2]: Կալտոդ թմբուկի վրա ատամնային դաշտը կառուցվում է այնպես, որ մի հետքով շարժվեն մի քանի ատամ, ապահովելու զանգվածի լիարժեք կալում:

Դիտարկվող խնդրի դեպքում տեխնոլոգիական գործընթացի սկզբունքը այլ է և՛ առաջ թմբուկը տարվող է դաշտը հարթ, որի պատճառով պահանջվում է ապահովել դեպ վրա հավասարափետ ծակոցների խտություն՝ շարժման ուղղությամբ t_1 և նրան ուղղահայե գծերի վրա t_2 (նկ. 1):

Շարժման ուղղությամբ թմբուկի վրա հարևան ատամների (մատների) հեռավորություն t_1 -ը պետք է լինի այնքան, որ ակոսատակի չմշակված թմբիկների բարձրությունը h_p -ն չափազանց խնկրական թույլտուքի սահմանները $h_p \leq 0.2a$, որտեղ a -ն մշակման խորությունն է, մատի երկարությանը ℓ հավասար: Ծակոցների հեռավորությունը թմբուկի հատուկ շարժման ուղղությամբ պետք է լինի $t_2 = S$, որտեղ S -ը մատուցումն է: Այդ հեռավորությունը շարժման համար գրենք F կետի կոորդինատները. (նկ. 2).

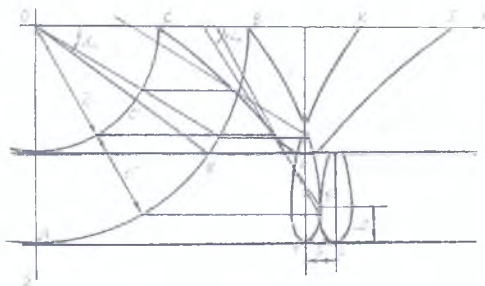
$$X_F = V_{\text{տ}} T + \frac{S}{2}, \text{ քանի որ } T = \frac{\pi}{2\omega}, \text{ ուստի կստանանք.}$$

$$X_F = V_{\text{տ}} \frac{\pi}{2\omega} + \frac{S}{2}:$$

Այլու կողմից $X_F = V_{\text{տ}} T + (r+l)\cos\omega t$: Ունենք նաև $\sin\omega t = \frac{r+l-h_p}{r+l}$, որտեղ

$$\omega t = \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l}, t = \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l}, \text{ ուստի կստանանք}$$

$$X_F = V_{\text{տ}} \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l} + (r+l)\cos \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l}:$$



Նկ. 2 Փոխիչ մատների թմբուկի վրա բաշխման օրինաչափության հետազոտման սխեմա

Հաշվի առնելով ω -ի իրական մեծությունը՝ $\omega = \frac{V_{\text{տ}}}{r}(1-\varepsilon)$ և հավասարեցնելով

և (2) հավասարումները կստանանք.

$$\frac{\pi}{2(1-\varepsilon)} + \frac{S}{2} = \frac{r}{1-\varepsilon} \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l} + (r+l)\cos \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l}:$$

$$t_1 \leq S = \frac{2r}{1-\varepsilon} \left(\arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l} - \frac{\pi}{2} \right) + 2(r+l)\cos \arcsin \frac{r+l-h_p}{r+l},$$

որտեղ ε -ը թմբուկի սահունի գործակիցն է:

Հաշվի առնելով $r=5\text{սմ}$, $l=12\text{սմ}$, $\varepsilon_{\text{max}}=0.13$, կստանանք $t_1 < 100$ մ մ:

Որոշենք r շառավղով թմբուկի պարագծի վրա տեղակայվող մատների անհրաժեշտ քանակը Z -ը:

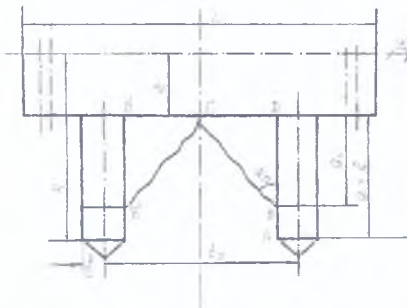
$$\text{Ունենք } S = \frac{2\pi(r + \Delta r)}{Z}, \quad r + \Delta r = \frac{V_{\text{տ}}}{\omega} = \frac{r}{1 - \varepsilon}, \text{ կստանանք.}$$

$$S = \frac{2\pi r}{Z(1 - \varepsilon)} \quad (4)$$

Հավասարեցնելով (1) և (2) հավասարումները կստանանք.

$$Z \geq \frac{2\pi r}{t_1(1 - \varepsilon)} = \frac{6.28 \cdot 5}{10 \cdot 0.87} \approx 3.6 \text{ հատ} \approx 4 \text{ մատան} \quad (5)$$

Այժմ հետազոտենք թմբուկի երկարությամբ տեղակայվող մատների հեռավորությունը՝ L Մտոր մեքենայի շարժման ուղղությամբ մատուցման S չափով դեֆորմացնելով երաշերտը, ներագրում է նաև լայնական ուղղությամբ (նկ.3):



Նկ. 3 Թմբուկի երկարությամբ L տեղակայված մատների հեռավորության t_2 -ի հիմնավորման սխեմա

Յուրաքանչյուր հաստության փխրիչմատի, թաթիկի կամ այլ բանող օրգանի աշխատանքի ժամանակ կազմավորվում է որոշակի դեֆորմացիայի գոտի՝ BDC և BDC՝ մակերեսներով, որոնց վրա խողի սափքի հարթությունները սկսվում են որոշակի a_0 խորությունից՝ B և B՝ կետերից: Ինչպես եռատատված է բազմաթիվ գիտափորձական հետազոտություններով b լայնությամբ դեֆորմատորը տեղակայելով a_0 -ից մեծ խորության վրա, $a - a_0$ խորության վրա տեղի ունի հողի խտացման երևույթ՝ խողի մասնիկները տեղափոխվում են դեֆորմատորի աջ և ձախ կողմերից: Քանի որ առաջարկվող փխրիչի մեքենային դաշտը կառուցված է պտուտակային գծերի փոման եղանակով, իսկ թմբուկի պտուտան ուղղությունում ունենք մատների t_1 հեռավորություն, ուստի t_2 լայնության վրա ունենալով փխրեցման ինչ հետքեր բացառվում է փխրիչի ընթացքի խորության մինչև 15 սմ-ը, $a - a_0$ խորությամբ, հողի խտացման երևույթ՝ հողը կտրք հրվելով հանդիպում է փխրուն միջավայրի և լրացնում հողի փխրեցումը խողի ընդգրկման ամբողջ լայնությամբ L : Բացառելով կրիտիկական խորությունից a_0 մեծ խորությունների a վրա հողի խտացման պրոցեսը, որոշենք փխրիչ մատների հեռավորությունը՝ t_2 -ը թմբուկի երկարությամբ:

Հայտնի է, որ դեֆորմատորի աշխատանքի ժամանակ հողի կողային սափքի հարթությունները BC և B'C' ծաղրաձիգի հետ կազմում են $\frac{\varphi'}{2}$ անկյուն, որտեղ φ' -ը հողի ներքին շփման անկյունն է և տատանվում

է 40-50° սահմաններում [3]: Ուստի համաձայն Նկ. 3-ի կարող ենք գրել $t_2 = 2a_0 \operatorname{tg} \frac{\varphi'}{2}$ ՝ վերցնելով φ' -ի նվազագույն արժեքը՝ 40° կստանանք.

$$l_2 \geq 0.7a_0 : \quad (6)$$

Թմբուկի երկարության վրա մատների քանակը կլինի.

$$Z = \frac{L}{0.7a_0} = \frac{50}{0.7 \cdot 12} \approx 6 \text{ մատ:} \quad (7)$$

Անհրաժեշտ է հիշել, որ մատների քանակը Z և Z -ը պետք է լինեն ամբողջական թվեր, իսկ ընթացքի խորության 15 սմ մեծությունը կարելի է ընդունել $a = a_0$ պայմանը:

Ընդունելով տրակտորի ընթացքային մասով խտացված հողի փխրեցման համար անհրաժեշտ ծակոցների թիվը՝ $n_0 = 150$ ծակոց/մ², որոշենք թմբուկի բանվորական մակերևույթի մեծությունը $A = 2\pi rL$ կամ նրա մեծությունը որոշող պարամետրը r -ը:

Նշանակենք M -ով հորիզոնական ձողերի թիվը թմբուկի վրա, N -ով օղակների թիվը՝ թմբուկի երկարության վրա, այդ դեպքում կարող ենք գրել.

$$L = (N - 1)r_2 : \quad (8)$$

Վերջին բանաձևից որոշենք միակ անհայտ մեծությունը՝ N -ը.

$$N \leq \frac{l_2 + L}{l_2} = \frac{8.4 + 50}{8.4} = 6.9 \text{ հատ} \approx 7 \text{ հատ} \quad (9)$$

Նկ. 1-ից հեշտ է համոզվել, որ թմբուկի վրա մատների թիվը $n_* = M \cdot N$: Մյուս կողմից ունենք ծակոց/մ², ուստի վերջին երկու արտահայտությունների համեմատականությունից կստանանք.

$$r_{\min} = \frac{n_*}{n_0 \cdot 2\pi r} = \frac{24}{150 \cdot 6.28 \cdot 0.5} = 0.05 \text{ մ} = 5 \text{ սմ} : \quad (10)$$

Մյուս կողմից օղագոտու երկարությունը՝ $2\pi r$ -ը հավասար է kl_1 , որտեղ k - պտտության զգեթի թիվն է, ուստի կստանանք հաշվարկային շառավիղը $r = \frac{kl_1}{2\pi}$, որը պետք է համադրել լինի (10) բանաձևով որոշված $r_{\min}$ շառավիղի մեծությանը.

$$r_{\min} \leq r \quad (11)$$

Օգտագործելով փխրիչ մատների տեղակայման կոորդինատները որոշելու համար պտտության զգեթի փոման օրինաչափությունը, ընտրվում են թմբուկի երկարությանը պարագծի մատների բաշխման սկզբունքը:

Հիմք ընդունելով հողի ապադեգրադացման 150 ծակոց/մ² փխրեցման բավարարող հաշվարկված է թմբուկի շառավիղի՝ r -ի, երկարության՝ L -ի և փխրիչ մատի երկարության՝ l օպտիմալ չափերը ($r = 5$ սմ, $L = 50$ սմ, $l = 12$ սմ), որի դեպքում ստացվել է փխրիչ մատների թիվը՝ $N = 24$ հատ՝ մատների հեռավորությունը թմբուկի երկարությամբ $l_2 = 8.4$ սմ պերիմետրով $l_1 = 10$ սմ:

Գրականություն

1. Лурев Б. А., Громбиевский А. А., Расчет и конструирование с/х машин. Ленинград 1977, с. 527.
2. Синеаков Г. Н., Панов И. М., Теория и расчет почвообрабатывающих машин. Машиностроение 1977.
3. Лисгопад Г. Е., Сельскохозяйственные и мелиоративные машины М. Агропромиздат 1986.

Резюме

В статье рассмотрены вопросы рационального распределения рыхлящих пальцев оптимизация их числа на роторе ведомого рыхлителя для разуплотнения почвы следа ходовых частей мобильных агрегатов.

Для решения поставленных задач использован метод распределения пальцев по винтовым линиям. В основу решения задачи приняв также 150 проколов в почве на квадратный метр, получены: радиус ротора 5 см, длина пальцев 12 см, длина ротора 50 см, число пальцев 24.