

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՏՈՆԱՊԵՏՅԱՆ ՊԱՐԳԵՎ ԱՐԱՄԱՅԻՍԻ

**ԼԱՆՋԵՐՈՒՄ ՀՈՂԻ ՆՎԱԶԱԳՈՒՅՆ ՄՇԱԿՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ
ԵՎ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ԲԱՆՈՂ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄ**

Ե.20.01- «Գյուղատնտեսական արտադրության մեքենայացում և մեքենաներ»
մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների դոկտորի գիտա-
կան աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ - 2018

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ

ТОНАПЕТЯН ПАРГЕВ АРАМАИСОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ
МИНИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.20.01- «Механизация сельскохозяйственного производства и
машины»

ЕРЕВАН - 2018

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գիտական խորհրդի կողմից

Գիտական խորհրդատու՝ տ.գ.դ., ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս Ա.Պ. ԹԱՐՎԵՐԴՅԱՆ

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝
տ.գ.դ. Կ.Ղ. ԿԱՐԱԽԱՆՅԱՆ
տ.գ.դ. Ա.Ս. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ
գ.գ.դ. Ա.Շ. ՄԵԼԻԻՔՅԱՆ

Առաջատար կազմակերպություն՝ ՀՀ Շահումյանի «Ագրոսպասարկում» ԲԲԸ

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2018թ. ապրիլի 27-ին ժամը 14⁰⁰-ին, Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում գործող ԲՈՀ-ի 033 «Գյուղատնտեսության մեքենայացում» մասնագիտական խորհրդում, հետևյալ հասցեով՝ 0009, ք.Երևան, Տերյան 74:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀԱԱՀ-ի գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2018 թ. մարտի 26-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական
քարտուղար, տեխն.գիտ.դոկտոր՝ Ա.Կ. ԱՄԻՐՅԱՆ

Тема диссертации утверждена ученым советом Национального аграрного университета Армении

Научный консультант: д.т.н., академик НАН РА А.П. ТАРВЕРДЯН

Официальные оппоненты: д.т.н. К.Г. КАРАХАНИЯ
д.т.н. А.С. МАРГАРЯН
д.с.х.н. А.Ш. МЕЛИКЯН

Ведущая организация: ОАО Шаумянский «Агросервис» РА

Защита диссертации состоится 27-го апреля 2018 г. в 14⁰⁰ часов на заседании специализированного совета 033 ВАК-а - «Механизация сельского хозяйства» при Национальном аграрном университете Армении по адресу: 0009, г. Ереван, ул. Теряна 74.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НАУ Армении.

Автореферат разослан 26-го марта 2018 г.

Ученый секретарь специализированного
совета, доктор техн. наук

А.К. АМИРЯН

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

ԹԵՄԱՅԻ ԱՐԴԻՎԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: ՀՀ լեռնային երկրագործության գյուղատնտեսության արտադրության ցածր արդյունավետության հիմնական պատճառներից է հողամշակման հնացած տեխնոլոգիաների և էներգատար տեխնիկական միջոցների օգտագործումը, որով պայմանավորված է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի արտադրության բարձր ինքնարժեքը:

Լանջերում հողի մշակման որակի բարձրացման և էներգածախսերի կրճատման փորձերը, գոյություն ունեցող ագրոտեխնոլոգիաներով և տեխնիկական միջոցներով, դեռևս ցանկալի արդյունք չեն տվել: Դրանք առավելապես ուղղված են հողամշակ մեքենաների առանձին հանգույցների կատարելագործմանը՝ առանց փոփոխելու տեխնոլոգիան, գործողության սկզբունքը և հիմնական կառուցվածքը: Բնականաբար, լանջերում հողի մշակման տեխնոլոգիայի և էներգախնայող տեխնիկական միջոցների կատարելագործումը, բանող օրգանների մշակումն ու ներդրումը կարևորագույն գիտագործնական և տնտեսական նշանակության հիմնախնդիր է:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆՊԱՏԱԿԸ ԵՎ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ: Աշխատանքի նպատակն է՝ լեռնային երկրագործության գոտում հողի նվազագույն մշակման կատարելագործված տեխնոլոգիայի և մեքենաների բանող օրգանների մշակում՝ ուղղված հողամշակման գործընթացների ագրոտեխնիկական ցուցանիշների բարելավմանը և էներգածախսերի կրճատմանը: Այդ նպատակին հասնելու համար առաջ են քաշվել հետազոտության հետևյալ խնդիրները.

- տեսական և գիտափորձնական հետազոտություններով բացահայտել լեռնային երկրագործության պայմաններում, մասնավորապես՝ լանջերում շահագործվող հողամշակ մեքենաների կառուցվածքային և տեխնոլոգիական թերությունները,
- հիմնախնդրի ագրոտեխնիկական ու տեխնիկատնտեսական պահանջներին համապատասխան՝ մշակել լանջերում հողի նվազագույն մշակման տեխնոլոգիա և մեքենաների բանող օրգանների տեխնոլոգիական սխեմաները,
- մշակել առաջարկված բանող օրգանների ու միջավայրի միջև ուժային փոխազդեցության հաշվարկի տեսություն և որոշել կառուցվածքատեխնոլոգիական պարամետրերը,
- առաջարկվող տեխնիկայի տեխնոլոգիական սխեմաների հիման վրա մշակել բանող օրգանների էսքիզային նախագծերը,
- պատրաստել նախագծված բանող օրգանների փորձանմուշներ, իրականացնել գիտափորձնական հետազոտություններ, կատարել արդյունքների վերլուծություն, ճշտել բանող օրգանների կառուցվածքատեխնոլոգիական պարամետրերը և այն օգտագործել նախագծերում,
- կատարել մշակված հողամշակ բանող օրգաններով ագրեգատի արտադրական փորձարկումները և հիմնավորել գիտական առաջարկությունների տեխնիկատնտեսական արդյունավետությունը:

ՀԵՏԱՂՈՏՈՒԹՅԱՆ ՕՐՅԵԿՏԸ: Հետազոտության օբյեկտ են հանդիսացել.

լանջի նվազագույն հողամշակման առաջարկվող փորձանմուշի կոմբինացված ագրեգատը, ԲԴՆ-2.6 և առաջարկվող սֆերիկ սկավառակավոր բանող օրգաններով փորձնական նմուշի ցաքանը, հողամշակ մեքենաների ընթացքի խորության համաչափության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման հարմարանքը, հողի մշակման խորությունը գրանցող սարքը:

Դաշտային գիտափորձերը և արտադրական փորձարկումները կատարվել են Արագածոտն մարզի «Արագածի բերրիություն» ՓԲԸ-ի և Հնաբերդ գյուղի դաշտերում:

ՀԵՏԱՂՈՏՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ: Տեսական և գիտափորձնական հետազոտությունների կատարման համար օգտագործվել են գիտական հետազոտությունների տրամաբանական մոտեցումները, ֆիզիկական ու մաթեմատիկական մոդելավորման, մաթեմատիկական վերլուծության և հավանականության, ինչպես նաև գիտափորձերի պլանավորման տեսության ու մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդները:

ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ: Ընդհանրացվել են լեռնային երկրագործության մեքենայացման տեխնոլոգիական գործընթացների հիմնախնդիրները և մշակվել բարելավման հեռանկարային ուղղությունները:

Մշակվել են լեռնային երկրագործության, մասնավորապես՝ լանջերում հողի նվազագույն մշակման տեխնոլոգիա և շերտավոր մշակման կոմբինացված ագրեգատ, էրոզիայի կանխարգելման, էներգախնայող, սկավառակային ունիվերսալ բանող օրգաններ, որոնց կիրառմամբ կանխարգելվում է հողի էրոզիան, իջեցվում խոնավության գոլորշիացումը, բարձրացվում հողի բերրիությունը և նվազեցվում էներգածախսերը:

Մշակվել է բանող օրգանների պարամետրերի օպտիմալացման և հողի հետ ուժային փոխազդեցության հաշվարկի տեսություն: Արդյունքում ստացվել են առաջարկված բանող օրգանների տեխնոլոգիական և կառուցվածքային պարամետրերի որոշման հաշվարկային բանաձևեր:

Գիտափորձնական հետազոտություններով մշակվել է լանջերում աշխատող ՄՏԱ-ի ուղղույթի կայունության, բանող օրգանների ընթացքի խորության հավասարաչափության և հողամշակման տեխնոլոգիական գործընթացի բարելավման համակարգ:

Որոշվել է նոր առաջարկված ու կատարելագործված մեքենասարքավորումների շահագործման տնտեսական արդյունավետությունը:

Նոր մշակված մեքենասարքավորումների համար ստացվել է ՀՀ ութ արտոնագիր:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԻՐԱՅՈՒՄԸ: Աշխատանքի գործնական նշանակությունը կատարված տեսական և գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքների օգտագործումն է լեռնային երկրագործությունում, մասնավորապես՝ լանջերում, հողամշակ մեքենաների աշխատանքային գործընթացների բարելավման համար:

Լանջերում հողի նվազագույն մշակման առաջարկված տեխնոլոգիան և շերտավոր մշակման կոմբինացված ագրեգատը, ինչպես նաև էրոզիայի կանխարգելման, էներգախնայող, սկավառակային ունիվերսալ բանող օրգանները ապահովում են տեխնոլոգիական բարձր որակ և տեխնիկատնտեսական ցուցանիշներ, որոնք թույլ են տալիս երաշխավորել դրանց խմբաքանակի արտադրությունը:

Մշակված հաշվարկի տեսության և գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքները կարելի է օգտագործել տեխնոլոգիապես նմանատիպ մեքենաների մշակման համար:

Ատենախոսական աշխատանքին վերաբերող նյութերն արտացոլված են «Գյուղատնտեսական մեքենաներ» և «Երկրագործական մեխանիկա» առարկաների ուսումնական ծրագրերում և օգտագործվում են դասավանդման գործընթացում:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՊՐՈՔԱՑԻԱՆ: Ատենախոսական աշխատանքի հիմնական դրույթները զեկուցվել և հավանության են արժանացել «Գյուղատնտեսության էկոլոգիական հիմնախնդիրները» (2007թ.), «Հարավկովկասյան տարածաշրջանի ջրային պաշարների պահպանման և օգտագործման հիմնախնդիրները» (2008թ.), «Հողային պաշարների օգտագործման և կառավարման հիմնախնդիրները» (2009թ.), «Հայաստանի պետական ագրարային համալսարանի հիմնադրման 80 ամյակին նվիրված» (2010թ.), «Գյուղատնտեսության էկոլոգիական և օրգանական ժամանակակից հիմնախնդիրները» (2011թ.), «Ապագայի տեխնիկա՝ գյուղատնտեսական տեխնիկայի զարգացման հեռանկարները» (Կրասնոդար 2013թ.) միջազգային գիտաժողովներում, «Ավտոմոբիլներ և տրակտորներ» և «Գյուղատնտեսական մեքենաներ» ամբիոնների սեմինար խորհրդակցություններում (2007-2017թ.թ.) և ընդլայնված նիստում (2018թ.):

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՀՐԱՏԱՐԱՎՈՒՄԸ: Ատենախոսության հիմնական դրույթներն արտացոլված են 33 գիտական աշխատանքներում և 8 գյուտի արտոնագրերում: Դրանցից 11-ը հրատարակվել է արտասահմանյան երկրներում:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԾԱՎԱԼԸ: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 6 գլուխներից, ընդհանուր եզրակացություններից ու առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցանկից՝ 232 անվանումով և 16 հավելվածներից: Աշխատանքի հիմնական տեքստը շարադրված է համակարգչային տպագրության 282 էջի վրա, ընդգրկում է 123 նկար և 21 աղյուսակ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱՎՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածությունում ներկայացված են թեմայի արդիականության հիմնավորումը, աշխատանքի նպատակը, գիտական նորույթը և գործնական նշանակությունը:

Առաջին բաժնում բերված են լանջերի հողի նվազագույն մշակման արդյունավետության բարձրացմանը նվիրված գիտատեխնիկական գրականության տվյալների՝ տեսական-գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքների վերլուծությունը:

Վեր են հանված լեռնային երկրագործության պայմաններում, մասնավորապես՝ լանջերում շահագործվող հողամշակ մեքենաների տեխնոլոգիական և կառուցվածքային թերությունները, դրանց աշխատանքի ոչ բավարար որակի պատճառները: Հիմնավորված են լանջերում հողի մշակման տեխնոլոգիայի և էներգախնայող տեխնիկական միջոցների կատարելագործման, բանող օրգանների մշակման ու ներդրման անհրաժեշտությունը:

Մշակված գրական ակնարկի արդյունքները ներկայացված են եզրակացություններով, որոնց հիման վրա ճշգրտված և ձևավորված են հետազոտությունների նպատակն ու հիմնական խնդիրները:

Երկրորդ բաժինը նվիրված է հիմնախնդրի լուծման տեսական հետազոտություններին, որտեղ ագրոտեխնիկական, տեխնոլոգիական և տեխնիկատնտեսական պահանջներին համապատասխան, հիմնավորվել են նախագծվող հողամշակ մեքենաների բանող օրգանների կառուցվածքային պարամետրերը, մշակվել է բանող օրգանների և միջավայրի միջև ուժային փոխազդեցության հաշվարկի տեսությունը:

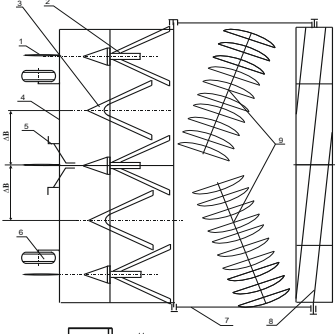
«-ում ֆերմերային տնտեսությունների քանակի աճի հետ մեկտեղ մեծանում է պահանջը տվյալ բնակլիմայական պայմաններին բավարարող (հատկապես լանջերի մշակման) տեխնիկայի նկատմամբ, քանզի մեքենատրակտորային պարկը հնացած է և չի բավարարում հողամշակման ագրոտեխնոլոգիական պահանջներին, մինչդեռ անցումը նոր տեխնոլոգիաներին անհնար է՝ առանց համապատասխան տեխնիկական միջոցների մշակման և ներդրման:

Գոյություն ունեցող գույքաններով և հարթահատներով հողի մշակման ժամանակ առաջանում է պնդացված ակոսատակ, որը խոչընդոտում է մթնոլորտային տեղումների ներթափանցմանը և գրունտային ջրերի ավելորդ խոնավության գոլորշիացմանը: Լանջերում դա հանգեցնում է հողային էրոզիայի, իսկ հարթավայրերում՝ խոնավ «պնակների»: Թվարկված բացասական գործոնները հանգեցնում են հսկայական տարածքների հողի դեգրադացիայի:

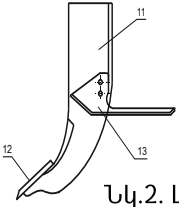
Լանջի փխրեցվող շերտի ջրակայունությունն ապահովելու և հողի էրոզիան կանխարգելելու նպատակով առաջարկված է լանջերում հողի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատ (Նկ.1), որը կազմված է շրջանակից (4), որի վրա հավաքված են լանջի մշակման կոմբինացված բանող օրգանները (2), հողի համատարած փխրեցման հարթահատ սլաքածն թաթիկներով բանող օրգանները (3), հարթ սկավառակները (1), որոնք տեղակայվում են կոմբինացված բանող օրգանների առջև և նախատեսված են հողաշերտի կտրման, լանջում ագրեգատի տեխնոլոգիական և դինամիկական կայունության ապահովման համար: Ագրեգատի հետ լրացուցիչ միացվում են նաև հողի մակերեսային մշակման սկավառակավոր ցաքան (9) և գլանվակ (8): Կախված մշակվող հողատիպից, գլանվակը կամ ցաքանը կարելի է ագրեգատի հետ չագրեգատավորվել:

Աշխատանքի ժամանակ լանջերի մշակման կոմբինացված ագրեգատն իրականացնում է հողի երկշերտ փխրեցում: Հողի վերին շերտը փխրեցվում է համատարած փխրեցման հարթահատ թաթիկներով 8 - 12 սմ խորությամբ, իսկ

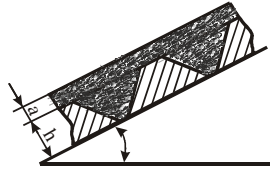
ներքևի շերտը՝ հողի շերտավոր փխրեցման կոմբինացված բանող օրգաններով(2) 30 - 35սմ խորությամբ: Կոմբինացված բանող օրգանի (նկ.2) կանգնակի (11) վրա ամրացված (աջակողմյան և ձախակողմյան) երկու հարթահատ թաթիկները (13) իրականացնում են ընթացքի խորությամբ լանջի վերին շերտի համատարած փխրեցում, իսկ հորատադուր-փխրիչը (12) ձևավորում է հ խորությամբ V-աձև ջրակլուտակիչ տարողություններ, որտեղ կուտակվում են ձնհալի և անձրևաջրերը(նկ.3):



Նկ.1. Լանջերի մշակման կոմբինացված ագրեգատի կառուցվածքային սխեման



Նկ.2. Լանջի մշակման կոմբինացված բանող օրգանի սխեման



Նկ.3. Կոմբինացված բանող օրգանով փխրեցված լանջի հատույթի սխեման

Առաջարկվող երկշերտ մշակման կոմբինացված ագրեգատով հողի մշակման դեպքում նվազում են հողի վերին շերտի փոշիացումը, ներքևի շերտերի գերխտացումները, ապահովվում է փխրեցվող շերտի ջրակայունությունը, նվազում հողի էրոզիան, հողի լվացումը, իսկ դրա հետ նաև՝ հերբիցիդների և այլ օգտակար օրգանական մնացորդների հեռացումը, բարձրանում է հողի բերրիությունը:

Ագրեգատի վրա բանող օրգանների դասավորությունը ճշգրտելու նպատակով հիմնավորվել են դրանց տեղակայման պարամետրերը:

Ագրեգատի ընթացքի ուղղությամբ բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունը որոշվել է, հաշվի առնելով հորատադուրի առջև, հողի դեֆորմացվող շերտի ճաքի երկարությունը(l') (նկ.4):

$$L = l \cos \alpha + l' , \quad (1)$$

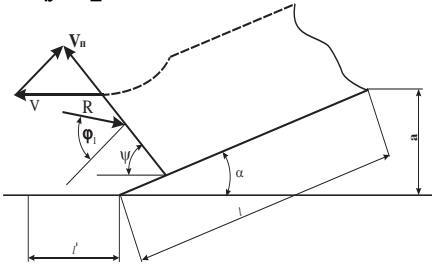
որտեղ՝ l -ը հորատադուրի երկարությունն է, l' - ը՝ հորատադուրի առջև դեֆորմացվող հողի ճաքի երկարությունը, որը որոշվում է հողի դեֆորմացիայի տարածման պայմանից.

$$l' = \frac{a}{\sin\psi} \cos\psi \quad \text{կամ} \quad l' = a \operatorname{ctg}\psi, \quad (2)$$

որտեղ a -ն մշակման խորությունն է, ψ -ն՝ դեֆորմացվող հողի ճաքի ուղղության կազմած անկյունն ագրեգատի շարժման ուղղության հետ (նկ.4).

$$\psi = 90^\circ - \frac{\alpha + \varphi + \varphi_1}{2}, \quad (3)$$

որտեղ φ -ն հողի և մետաղի շփման անկյունն է, φ_1 - ը՛ հողի ներքին շփման անկյունը:



Նկ.4. Ագրեգատի ընթացքի ուղղությամբ բանող օրգանների միջև եղած հեռավորության որոշման սխեման

Տեղադրելով (2)-ը և (3)-ը (1)-ում ստացվել է.

$$L = l \cos \alpha + a \operatorname{tg} \frac{\alpha + \varphi + \varphi_1}{2}: \quad (4)$$

Հետազոտություններով բացահայտվել է, որ չոր սևահողի խորը փխրեցման բանող օրգանը պետք է ունենա $20 - 25^\circ$ տեղակայման անկյուն և 0.2 մ երկարություն: Ուստի, ըստ (4) արտահայտության, ագրեգատի ընթացքի ուղղությամբ բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունը կլինի՝ $L = 0.58 - 0.66$ մ:

Աշխատանքի ընթացքում յուրաքանչյուր թաթիկ հողից կտրում է որոշակի առ՝ կազմավորելով ակոս: Հարևան թաթիկներով բացված ակոսների միջև մնում է չմշակված տարածք (նկ.5), որի մեծությունը կախված է թաթիկների միջև եղած հեռավորությունից: Բույլար հետազոտողների կողմից հաստատված է, որ մշակված առի ուղղաձիգ կտրվածքի մակերեսը պետք է լինի ոչ պակաս 70% -ից: Ուստի, բանող օրգանների միջև եղած հեռավորության որոշման համար, կարելի է օգտվել փխրեցման աստիճանից (K_F), որն իրենից ներկայացնում է փխրեցված առի ուղղաձիգ կտրվածքի մակերեսի (F) և ընդհանուր մակերեսի (F_Σ) հարաբերություն՝ արտահայտված տոկոսներով.

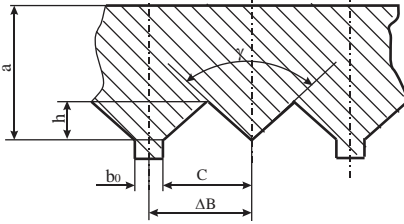
$$K_F = \frac{F}{F_\Sigma} \cdot 100\% \geq 70\%: \quad (5)$$

Հարևան առերի միջև եղած C հեռավորությամբ և h բարձրությամբ չմշակված F_1 մակերեսը կլինի (նկ.5).

$$F_1 = F_\Sigma - F, \quad (6)$$

ո բանող օրգանների դեպքում՝

$$F_1 = (n-1) \frac{C}{2} h = (n-1) \frac{(2\Delta B - b_0)^2}{16} \text{ctg} \frac{\gamma}{2} \quad (7)$$



Նկ.5. Փխրեցված հողի ուղղաձիգ կտրվածքը

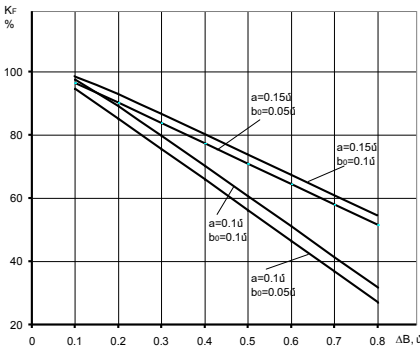
Փխրեցվող ընդհանուր մակերեսը որոշվում է ագրեգատի ընդգրկման լայնության (B) և մշակման խորության (a) արտադրյալով.

$$F_{\Sigma} = B \cdot a = (n-1) \Delta B \cdot a \quad (8)$$

Հաշվի առնելով (7)-ը և (8)-ը, (5)-ը կընդունի հետևյալ տեսքը.

$$K_F = \left(1 - \frac{(2\Delta B - b_0)^2 \text{ctg} \frac{\gamma}{2}}{16 \Delta B \cdot a} \right) \cdot 100\% \geq 70\% \quad (9)$$

Օգտագործելով (9) արտահայտությունը՝ կառուցվել են հողի փխրեցման աստիճանի փոփոխության գրաֆիկները, կախված բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունից, մշակման տարբեր խորությունների համար (նկ.6):



Նկ.6. Հողի փխրեցման աստիճանի կախվածությունը բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունից

Բերված գրաֆիկից ակնհայտ է, որ անհրաժեշտ փխրեցման աստիճան ապահովելու համար փխրիչի բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունը չպետք է գերազանցի 0.45 մ-ը:

Ստացված արտահայտությունը և գրաֆիկական կախվածությունը հնարավորություն են տալիս որոշելու հողի փխրեցման աստիճանը՝ կախված բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունից, կամ հայտնի փխրեցման աստիճանով որոշելու բանող օրգանների միջև եղած այնպիսի հեռավորություն, որը կապահովի որակյալ փխրեցում:

Հիմնավորվել են կանգնակի (1) վրա հավաքված հարթահատ միակողմանի (աջակողմյան և ձախակողմյան) երկու թաթիկներով (2) և հորատադուր-

փխրիչով(3) կազմված հողի շերտավոր մշակման բանող օրգանի (նկ.7) տեխնոլոգիական պարամետրերը: Ընդհանուր քարշային դիմադրությունը որոշվել է օգտվելով Վ.Պ. Գորյաչկինի բանաձևից.

$$R_x = fG + S(K + \varepsilon v^2) \quad (10)$$

Առի ուղղաձիգ հատույթի մակերեսի չափը կախված է փխրեցման գոտու լայնությունից, որի որոշման համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել հողի դեֆորմացիան փխրիչի առջևի և կողերի գոտիներում:

Դեֆորմացվող հողի շերտի ճաքի տարածման հեռավորությունը կանգնակից որոշվում է (4) բանաձևով:

Հորատադուրի աջ և ձախ կողմերում հողի դեֆորմացման գոտին, ըստ նկ.7-ի, որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

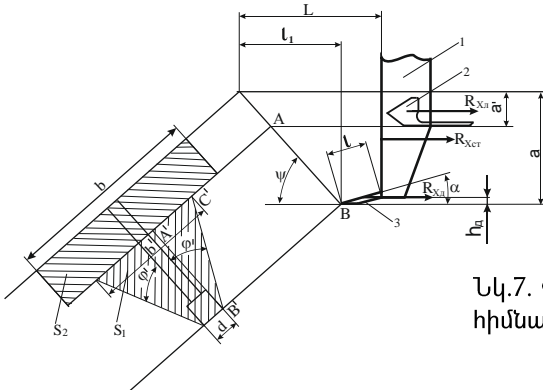
$$b' = d + 2A'C' = d + 2A'B'tg\varphi' \quad (11)$$

Հաշվի առնելով, որ $A'B' = AB = \frac{a-a_1}{\cos\left(\frac{\alpha+\varphi+\varphi'}{2}\right)}$,

$$(12)$$

ստացվել է.

$$b' = d + \frac{2(a-a_1)tg\varphi'}{\cos\left(\frac{\alpha+\varphi+\varphi'}{2}\right)} \quad (13)$$



Նկ.7. Փխրիչի պարամետրերի հիմնավորման սխեման

Առի ուղղաձիգ կտրվածքի մակերեսը կազմված է թաթիկներով և հորատադուրով մշակված հողի ուղղաձիգ կտրվածքի մակերեսներից (նկ.7).

$S = S_1 + S_2$, որտեղ՝ $S_1 = \frac{1}{2}(a-a_1) \cdot b'$, $S_2 = a_1 \cdot b$, ուստի.

$$S = \frac{1}{2}(a-a_1) \cdot b' + a_1 \cdot b \quad (14)$$

Հաշվի առնելով (13)-ը, (14)-ը կընդունի հետևյալ տեսքը.

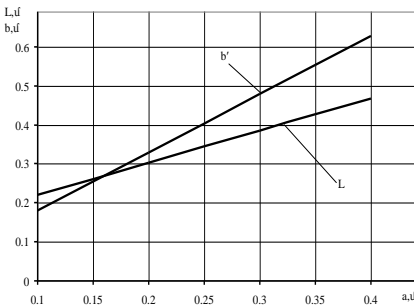
$$S = a_1 \cdot b + (a-a_1) \frac{d}{2} + \frac{(a-a_1)^2 tg\varphi'}{\cos\left(\frac{\alpha+\varphi+\varphi'}{2}\right)} \quad (15)$$

Տեղադրելով (15)-ը (10)-ում՝ կստանանք հողի շերտավոր մշակման բանող օրգանի քարշային դիմադրության որոշման Վ.Պ. Գորյաչևիկի բանաձևի փոփոխված հետևյալ արտահայտությունը.

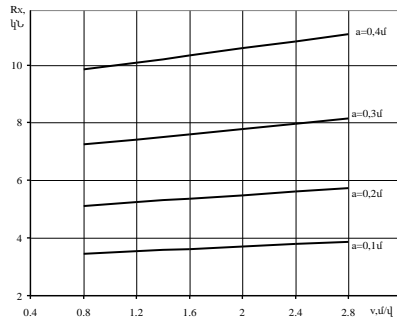
$$R_x = fG + (K + \varepsilon v^2) \left[a_1 \cdot b + (a - a_1) \frac{d}{2} + \frac{(a - a_1)^2 \operatorname{tg} \varphi'}{\cos \frac{\alpha + \varphi + \varphi'}{2}} \right] \quad (16)$$

Ստացված արտահայտություններով կառուցվել են շերտավոր մշակման բանող օրգանով հողի դեֆորմացման գոտու չափերի և քարշային դիմադրության փոփոխությունների գրաֆիկներ, հիմք ընդունելով պարամետրերի հետևյալ արժեքները՝ $\varphi=30^\circ$, $\alpha=23^\circ$, $K=35 \text{ կՆ/մ}^2$, $\varepsilon=2.0 \text{ Նվ}^2/\text{մ}^4$, $v=2.5 \text{ մ/վ}$:

Բերված գրաֆիկից (նկ.8) ակնհայտ է, որ շերտավոր փխրիչով հողի դեֆորմացման գոտու չափերը (L և b') կախված են մշակման խորությունից, հորատադուրի դրվածքի անկյունից, արտաքին և ներքին շփման անկյուններից: Ընդ որում, կախված մշակման խորությունից՝ b' և L մեծությունները աճում են ուղիղ գծի օրենքով:



Նկ.8. Հողի դեֆորմացման գոտու չափերի (L , b') փոփոխությունը՝ կախված մշակման խորությունից

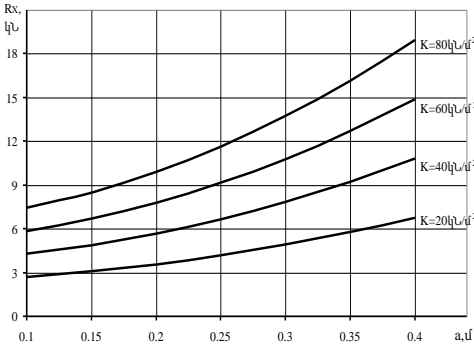


Նկ.9. Հողի շերտավոր մշակման փխրիչի քարշային դիմադրության փոփոխությունը՝ կախված ագրեգատի շարժման արագությունից, մշակման խորության տարբեր արժեքների դեպքում

Ագրեգատի արագությունից և մշակման խորությունից կախված՝ հողի շերտավոր մշակման բանող օրգանի քարշային դիմադրության փոփոխության գրաֆիկներ (նկ.9 և 10) վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ հողի շերտավոր մշակման բանող օրգանի քարշային դիմադրության փոփոխությունը, կախված շարժման արագությունից, փոխվում է գրեթե ուղիղ գծով, ի տարբերություն թևավոր գութանների, որի դեպքում այդ կախվածությունն ունի քառակուսային ֆունկցիայի տեսք, և քարշային դիմադրությունը, կախված արագությունից, աճում է առավել ինտենսիվ:

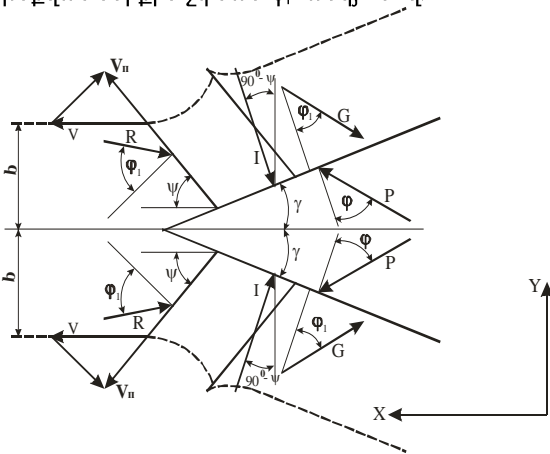
Հողի նվազագույն մշակման համար կիրառվում են տարբեր բանող օրգաններով փխրիչներ, որոնց շահագործական և երկրաչափական պարամետրերի լավարկումը հնարավորություն է ընձեռում առավել էներգա-

խնայող տեխնիկական միջոցների նախագծման: Այս նկատառումներից ելնելով՝ կատարվել է հողի և փխրիչի սլաքաձև թաթիկի ուժային վերլուծություն:



Նկ.10. Հողի շերտավոր մշակման փխրիչի քարշային դիմադրության փոփոխությունը, կախված մշակման խորությունից, տեսակարար դիմադրության տարբեր արժեքների դեպքում

Հողի կտրվող շերտի և բանող օրգանի ուժային փոխազդեցության ժամանակ առաջանում է փխրիչի թաթիկի հանդիպակած չրեֆորմացված հողի զանգվածի հակազդում (R), որն ուղղված է կտրման ուժին հակառակ, կախված է հողի ֆիզիկա-տեխնոլոգիական հատկություններից և բանող օրգանի պարամետրերից (նկ.11): Նորմալ խոնավությամբ հողերում կտրման ուժը հիմնականում համընկնում է ագրեգատի շարժման արագության (V) ուղղության հետ, իսկ չոր և խտացված հողերում այն շեղվում է ագրեգատի շարժման ուղղությունից: Հաշվի առնելով հողի ֆիզիկա-տեխնոլոգիական հատկությունները, R հակազդումը կիրառվել է տեղաշարժվող հողի շերտի մակերևույթի նորմալի նկատմամբ թեքված ներքին շփման φ_i անկյունով:



Նկ.11. Փխրիչի սլաքաձև թաթիկի և հողի ուժային վերլուծության սխեմա

Բանող օրգանի վրա ազդում են նաև՝ նորմալ և շոշափող ուժերի համազորը(P) (բանող մակերևույթի նորմալի նկատմամբ թեքված հողի և մետաղի շփման φ անկյունով), չրեֆորմացված հողի կողային դիմադրող(G)(կիրառված հողաշերտի չրեֆորմացված և չրեֆորմացված մասերի սահմանագծին, նորմալի նկատմամբ

թեքված ներքին շփման φ_1 անկյունով) և հողի շերտի շարժման V_h արագությանը հակառակ ուղղված իներցիայի ուժը (I) (որը OZ առանցքի հետ կազմում է 90° - ψ անկյուն) (նկ.11):

Հաշվի առնելով, որ փխրիչ-թաթիկի բանող մակերևույթներն առանցքի նկատմամբ դասավորված են սիմետրիկ, կատարվել է մի կողմի վրա ազդող ուժերի ուժային վերլուծություն, և ստացված արդյունքը կրկնապատկվել:

Բանող մակերևույթի վրա ազդող ուժերի համար ունենք հավասարակշռության հետևյալ հավասարումները(նկ.11).

$$\sum F_X = -R \sin(\psi + \varphi_1) - I \cos \psi - G \sin(\varphi_1 + \gamma) + P \sin(\gamma + \varphi) = 0, \quad (17)$$

$$\sum F_Y = -R \cos(\psi + \varphi_1) - I \sin \psi - G \cos(\varphi_1 + \gamma) + P \cos(\gamma + \varphi) = 0: \quad (18)$$

Նորմալ և շոշափող ուժերի համագործը (P) որոշվել է (17) հավասարումից.

$$P = \frac{R \sin(\psi + \varphi_1) + I \cos \psi + G \sin(\varphi_1 + \gamma)}{\sin(\gamma + \varphi)}: \quad (19)$$

Տեղադրելով (19)-ը (17) -ում՝ որոշվել է R հակազդումը.

$$R = \frac{I \cos(\psi + \gamma + \varphi) + G \sin(\varphi_1 - \varphi)}{\sin(\gamma + \varphi - \psi - \varphi_1)}: \quad (20)$$

Հողի շերտի իներցիայի ուժը որոշվել է՝ օգտվելով շարժման քանակի փոփոխման օրենքից.

$$I \cdot dt = dm(V_h - V_0): \quad (21)$$

$$\text{Երբ } V_0 = 0, \quad I = \frac{dm}{dt} \cdot V_h = \frac{dm}{dt} \cdot V \cos \psi, \quad (22)$$

որտեղ V_h -ը հողի շերտի շարժման արագությունն է, V -ն՝ գյուղմեքենայի շարժման արագությունը, $\frac{dm}{dt}$ - ն՝ միավոր ժամանակում բանող օրգանի հետ շփվող

առի զանգվածը, որը որոշվում է՝ ելնելով առի ծավալից, ընդունելով $V = \text{const}$.

$$\frac{dm}{dt} = \rho \cdot S \cdot V, \quad (23)$$

որտեղ ρ - ն հողի ծավալային կշիռն է, S - ը՝ ուղաձիգ հարթության մեջ առի հատույթի մակերեսը:

$$\text{Հողի շերտի իներցիայի ուժը՝ } I = \rho \cdot S \cdot V^2 \cdot \cos \psi: \quad (24)$$

Բանող մակերևույթի վրա չդեֆորմացված հողի կողային դիմհարը (G) կլինի.

$$G = m \cdot g = S \cdot l \cdot \rho \cdot g, \quad (25)$$

որտեղ l - ը բանող օրգանի կտրող եզրի երկարությունն է:

Ստացված(24) և (25)արտահայտությունները տեղադրելով(20)-ում՝ կստանանք.

$$R = -\frac{\rho \cdot S \cdot V^2 \cdot \cos \psi \cdot \cos(\psi + \gamma + \varphi) + S \cdot l \cdot \rho \cdot g \cdot \sin(\varphi_1 - \varphi)}{\sin(\gamma + \varphi - \psi - \varphi_1)}: \quad (21)$$

Որպեսզի բանող օրգանի դիմաց հողը չկուտակվի, հանդիպակաճ չդեֆորմացված հողի զանգվածի հակազդումը (R_{\max}) պետք է բավարարի հետևյալ պայմանին.

$$R \leq \sigma \cdot S \quad \text{կամ} \quad \sigma \geq \frac{R}{S}, \quad (22)$$

որտեղ σ -ն առի սեղման ժամանակավոր լարումն է:

Տեղադրելով R - ի արժեքը (21)-ից (22)-ում, որոշվել է հողի շերտի սեղման ժամանակավոր լարումը.

$$\sigma \geq \frac{\rho \cdot V^2 \cdot \cos \psi \cdot \cos(\psi + \gamma + \varphi) + l \cdot \rho \cdot g \cdot \sin(\varphi_1 - \varphi)}{\sin(\gamma + \varphi - \psi - \varphi_1)}; \quad (23)$$

Հաշվի առնելով հողի շերտի տեղաշարժման բացարձակ արագության (V_h) և գյուղմեքենայի շարժման արագության (V) ուղղությունների կազմած անկյունը՝

$$\psi = 90^\circ - \frac{\gamma + \varphi + \varphi_1}{2}, \quad (24)$$

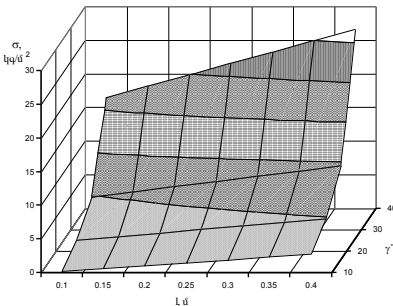
ստացվել է հողի շերտի սեղման ժամանակավոր լարումի որոշման հետևյալ արտահայտությունը՝

$$\sigma \geq \frac{\rho \cdot V^2 \cdot [\cos \varphi_1 - \cos(\gamma + \varphi)] + 2 \cdot l \cdot \rho \cdot g \cdot \sin(\varphi_1 - \varphi)}{\cos \frac{3\gamma + 3\varphi - \varphi_1}{2}}, \quad (25)$$

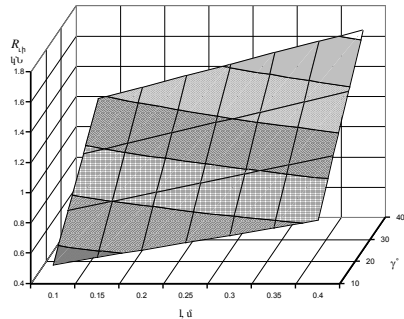
իսկ փխրիչի քարշային դիմադրության որոշման համար՝

$$R_h = 2 \cdot S \cdot \sin(\alpha + \varphi) \cdot \frac{0,5\sigma \cdot \cos \frac{\gamma + \varphi - \varphi_1}{2} + \rho \cdot V^2 \sin^2 \frac{\gamma + \varphi + \varphi_1}{2} + l \cdot \rho \cdot g \cdot \sin \varphi_1}{\sin(\gamma + \varphi)}; \quad (26)$$

Օգտվելով (25) արտահայտությունից՝ ուսումնասիրվել է հողի շերտի սեղման ժամանակավոր լարումի փոփոխությունը կախված թաթիկի փոկածքի անկյունից և կտրող եզրի երկարությունից՝ օգտագործելով մասնագիտական գրականությունում երաշխավորվող պարամետրերի հետևյալ արժեքները. հողի խտությունը՝ $\rho=1,3\text{գ/սմ}^3$, փխրիչի շարժման արագությունը՝ $V=2.5\text{մ/վ}$, ընդգրկման լայնությունը՝ $2b=13\text{սմ}$, արտաքին շփման անկյունը՝ $\varphi=26^\circ$, ներքին շփման անկյունը՝ $\varphi_1=42^\circ$, մշակման խորությունը՝ 15 սմ (նկ.12):



Նկ.12. Բանող օրգանի երկրաչափական պարամետրերի (l , γ) կախվածությունը հողի սեղման ժամանակավոր լարումից



Նկ.13. Բանող օրգանի քարշային դիմադրության փոփոխությունը՝ կախված երկրաչափական պարամետրերից

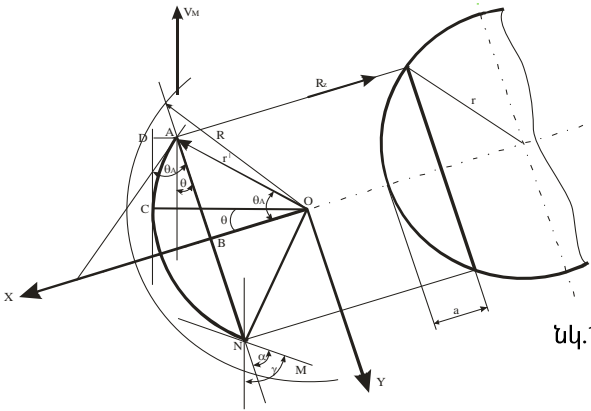
Ստացված բնութագրերի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ փխրիչի կտրող եզրի երկարության 0.2մ-ից ավել արժեքների դեպքում, սկսած փռվածքի 30° անկյունից, հողի սեղման ժամանակավոր լարումը (σ) կտրուկ մեծանում է (նկ.12): Դրա հետ մեկտեղ մեծանում է նաև քարշային դիմադրությունը ($R_{\text{դ}}$) (նկ.13):

Բերված բնութագրերը վկայում են, որ չոր սևահողերի մշակման համար փխրիչի բանող օրգանի փռվածքի անկյունը պետք է գտնվի $\gamma=18-22^{\circ}$ սահմաններում, իսկ կտրող եզրի երկարությունը չպետք է գերազանցի 0.2մ՝ առաջադրված 2,5 կմ/ժ արագության և 0,15 մ ընթացքի խորությամբ համապատասխանող ագրոտեխնիկական պահանջների դեպքում:

Ստացված տեսական արտահայտությունները և բնութագրերը հնարավորություն են տվել որոշելու փխրիչ թաթիկի օպտիմալ երկրաչափական պարամետրերը, մասնավորապես, փռվածքի անկյունը և կտրող եզրի երկարությունը՝ հաշվի առնելով մշակվող դաշտի հողատիպերը և վիճակը:

Հողի նվազագույն մշակման տեխնոլոգիայում լայնորեն կիրառում են գտել սկավառակային ցաքանները: Երկրորդ բաժնում կատարվել է նաև սկավառակավոր բանող օրգանների տեխնոլոգիական պարամետրերի հիմնավորում:

Աշխատանքի ժամանակ սկավառակն իր AC ուռուցիկ մակերևույթով հրում է հողը՝ մեծացնելով հողից իրեն դուրս հրող R_z հակազդումը (նկ.14):



Նկ.14. Սկավառակավոր ցաքանի գրոհի անկյան մեծության հիմնավորման սխեման

Հողի տրորման AD մեծության և սկավառակի գրոհի θ անկյան որոշման հաշվարկային սխեման ներկայացված է նկ.14 – ում, որտեղից ակնհայտ է.

$$AD = d = \left| \frac{\text{ctg} \theta \cdot r' \cos \theta_A + r' \cdot \sin \theta_A - \frac{r'}{\sin \theta}}{\sqrt{\text{ctg}^2 \theta + 1}} \right|, \quad (27)$$

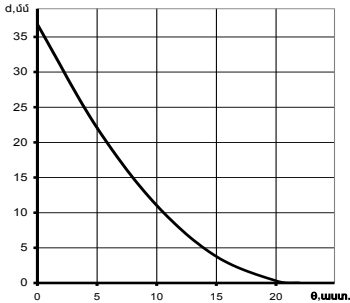
$$\theta < 90^{\circ} - \arctg \left(\frac{\sqrt{2ar - a^2}}{\sqrt{r'^2 - 2ar + a^2}} \right) - \varphi, \quad (28)$$

որտեղ r' - ը գնդի այն հատույթի շառավիղն է, որը համապատասխանում է սկավառակի ընթացքի խորությանը, φ -ն՝ հողի և սկավառակի միջև շփման անկյունը:

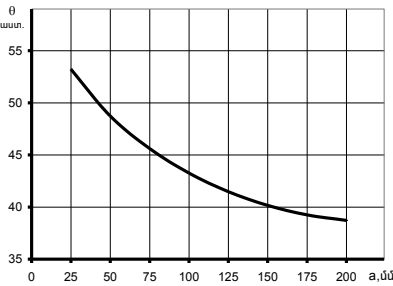
Գրոհի անկյանը տալով $\theta = 22^\circ$ և դրանից փոքր արժեքներ, ստացվել է սկավառակի AC ուռուցիկ մակերևույթով հողի տորոման մեծության (d) փոփոխությունը՝ կախված գրոհի անկյունից (նկ.15):

Գրոհի անկյան փոփոխման գրաֆիկը, կախված մշակման խորությունից, ներկայացված է նկ.16-ում:

Գրաֆիկներից ակնհայտ է, որ մշակման խորության մեծ արժեքների դեպքում անհրաժեշտ է ընտրել գրոհի փոքր անկյուն: Գրոհի լավագույն անկյունն ընթացքի խորության 15-20 սմ արժեքների դեպքում կազմում է $40 - 38^\circ$:



Նկ.15. Հողի տորոման մեծության (d) փոփոխությունը կախված գրոհի θ անկյունից



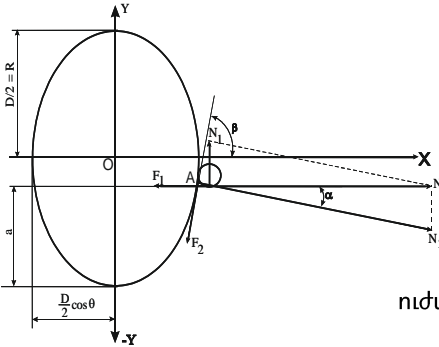
Նկ.16. Գրոհի անկյան փոփոխությունը կախված ընթացքի խորությունից

Մշակված հաշվարկի տեսությունը հնարավորություն է տալիս, սկավառակի հայտնի տրամագծի դեպքում, որոշելու գրոհի անկյան մեծությունը, կախված մշակման խորությունից, ինչպես նաև գրոհի անկյան սահմանային արժեքը սկավառակի «ծոճրակի» մեծության գրոյական արժեքի համար: Ստացված հաշվարկային արտահայտությունները երաշխավորվում են օգտագործել նոր սկավառակային գործիքների նախագծման և առկա գործիքների ճիշտ շահագործման ընթացքում:

Կատարվել է սկավառակի և հողի փոխազդեցության հետազոտություն, որի հաշվարկային սխեման ներկայացված է նկ.17-ում:

Խնդրի լուծման էությունը կայանում է մշակման խորության (a) և գրոհի անկյան (θ) առաջադրված մեծություններից ելնելով, ընտրելու սկավառակի

այնպիսի տրամագիծ, որի դեպքում թելքային նյութը սկավառակ-հող փոխազդեցության գոտում կամ կտրվի, կամ սեղմվի հողում:



Նկ.17. Սկավառակի և նյութի ուժային փոխազդեցության սխեմա

Սկավառակի սայրի հետ նյութի հանդիպման սայր-հող փոխազդեցության գոտում առաջանում են նորմալ ուժեր՝ N_1 , ուղղահայաց հողի մակերևույթին և N_2 , ուղղահայաց սկավառակի սայրին: Այդ ուժերը ձգտում են դուրս հրել նյութին սայր-հող փոխազդեցության գոտուց, որին հակազդում են շփման ուժերը՝ (\bar{F}_1, \bar{F}_2) : Հող-սայր փոխազդեցության գոտուց նյութի դուրս չգալու պայմանը կլինի.

$$N_1 + N_2 \leq F_1 + F_2 \cos \beta : \quad (29)$$

Օգտվելով նկ.17 հաշվարկային սխեմայից, կատարելով մաթեմատիկական ձևափոխություններ, ստացվել է.

$$R \geq \frac{a}{f^2 \cos^2 \theta} \left(1 + f^2 \cos^2 \theta \pm \sqrt{1 + f^2 \cos^2 \theta} \right) \quad (30)$$

որտեղ f - ը սկավառակի սայրի և արմատների միջև շփման գործակիցն է:

Ստացված արտահայտությամբ առաջին անգամ հաստատված է ցաքանի սկավառակի տրամագծի ֆունկցիոնալ կախվածությունն արտաքին գործոններից, ինչպես նաև հաստատված է, որ տրամագծի հաշվարկման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել ընթացքի խորությունը, մարտկոցի գրոհի անկյունը և սկավառակի սայրի և արմատների միջև շփման գործակիցը:

Հետազոտվել է սֆերիկ սկավառակների տեղակայման պարամետրերի ազդեցությունը հողի մշակման որակի վրա, և օգտվելով առի փխրեցման աստիճանից (η), որոշվել է բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունը.

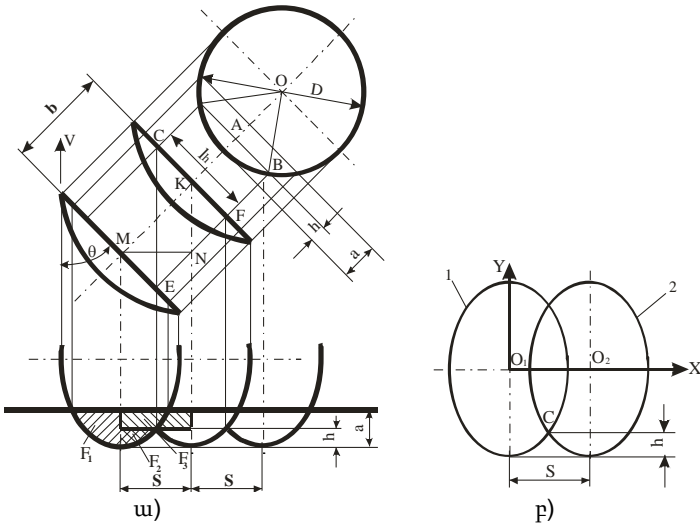
$$\eta = \frac{F}{F_{\Sigma}} \cdot 100\% \geq 75\% , \quad (31)$$

որտեղ F - ը փխրեցված առի մակերեսն է՝ ուղղաձիգ հարթությունում, F_{Σ} - ը՝ առի ընդհանուր մակերեսը նույն հարթությունում: Ակներև է, որ F և F_{Σ} մակերեսների մեծությունները կախված են գրոհի անկյունից՝ θ , մշակման խորությունից՝ a և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից՝ b , այսինքն՝ F և $F_{\Sigma} = f(\theta, a, b)$ (նկ.18):

$$\eta = \frac{(n-1) \left[(a-h) b \operatorname{ctg} \theta + \left(h - \frac{D}{2} \right) \sqrt{Dh - h^2} + \frac{D^2}{4} \arcsin \left(\frac{2h}{D} - 1 \right) \right] + \left(a - \frac{D}{2} \right) \sqrt{Da - a^2} + (n-1) ab \operatorname{ctg} \theta + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a}{D} - 1 \right) - n \frac{D^2}{4} \arcsin(-1) \right] + \frac{D^2}{4} \arcsin \left(\frac{2a}{D} - 1 \right) - n \frac{D^2}{4} \arcsin(-1)}{\left(a - \frac{D}{2} \right) \sqrt{Da - a^2}} \cdot 100\% \quad (32)$$

Դիտարկվող խնդրում որոշվել է չմշակված թմբիկների բարձրությունը(h) երկու էլիպսների փոխհաստման պայմանից(Նկ.18, բ):

$$h = \frac{1}{2} \left(D - \sqrt{D^2 - b^2 \operatorname{ctg}^2 \theta} \right) \quad (33)$$

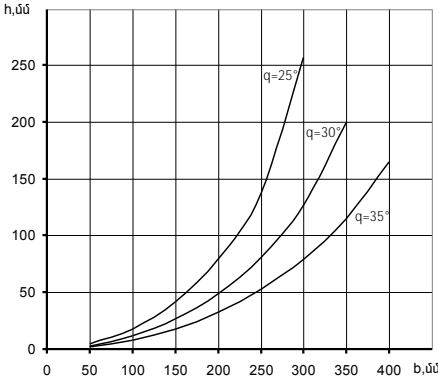


Նկ.18. Սֆերիկ սկավառակների տեղակայման պարամետրերը
 ա) փխրեցված հողի ուղղաձիգ կտրվածքը,
 բ) չմշակված թմբիկների h բարձրության որոշման սխեման:

БДН-1.5 սկավառակավոր ցաքանի պարամետրերով կառուցվել է չմշակված թմբիկների h բարձրության գրաֆիկը, կախված սկավառակների միջև եղած b հեռավորությունից, գրոհի θ անկյան տարբեր արժեքների համար (Նկ.19): Գրաֆիկից ակնհայտ է, որ սկավառակների միջև եղած հեռավորության մեծացումը բերում է հարևան սկավառակներով բացված ակոսների միջև առաջացած չմշակված թմբիկների բարձրության մեծացման, հետևաբար և մշակման որակի վատացման, մինչդեռ գրոհի անկյան մեծացումը բարելավում է մշակման որակը:

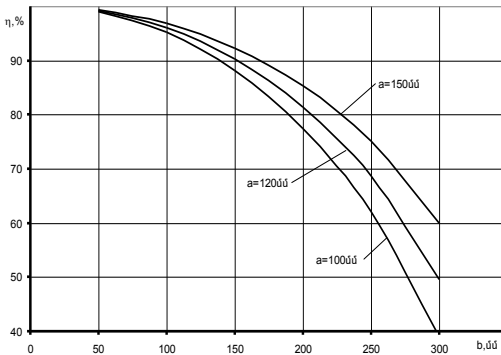
Ստացված (32) հավասարումն արտահայտում է առի փխրեցման աստիճանը(η), որի օգնությամբ առաջադրված մշակման խորության համար

որոշվում է սկավառակավոր ցաքանի բանող օրգանների միջև եղած այնպիսի հեռավորություն(b), որը կապահովի հողի ագրոտեխնիկական պահանջներին համապատասխան որակով մշակում($\eta \geq 75\%$):



Նկ.19. Չմշակված թմրիկների հ բարձրության փոփոխությունների օրինաչափությունները՝ կախված սկավառակների միջև եղած b հեռավորությունից (D=660մմ, a= 100մմ)

Ըստ 32 արտահայտության, կառուցվել են նաև փխրեցման աստիճանի փոփոխման գրաֆիկներ՝ կախված բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունից, գրոհի անկյան տարբեր արժեքների համար (Նկ.20): Գրաֆիկներից ակնհայտ է, որ հողը բավարար փխրեցման աստիճանով մշակվում է $b \leq 225$ մմ, $a = 100$ մմ մշակման խորության դեպքում, $b \leq 246$ մմ, $a = 120$ մմ մշակման խորության դեպքում և $b \leq 265$ մմ, $a = 150$ մմ մշակման խորության դեպքում:



Նկ.20. Առի փխրեցման աստիճանի (η) փոփոխման կախվածությունը սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից (b)

Ստացված տեսական արտահայտությունները հնարավորություն են տալիս բավարար ճշտությամբ ընտրելու սկավառակավոր բանող օրգանների միջև եղած այնպիսի հեռավորություն, որը կապահովի հողի մշակման բարձր տեխնոլոգիական որակ:

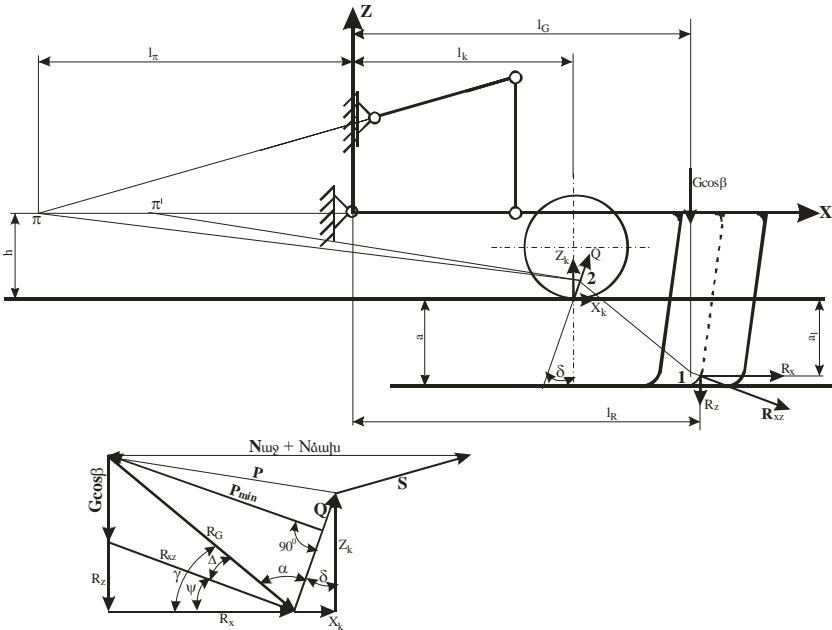
Հաշվի առնելով, որ լանջերի մշակման կարևորագույն ցուցանիշներից է ագրեգատի աշխատունակությունն ըստ կայունության, կախված մշակման

խորությունից, հետազոտվել է լանջով աշխատող փխրիչի ընթացքի խորության հավասարաչափությունը շարժման ուղղությամբ և ըստ ընդգրկման լայնության՝ կախված ագրեգատի վրա ազդող արտաքին գործոններից:

Ուղղաձիգ - երկայնական հարթությունում փխրիչի վրա ազդում են ծանրության ուժի $G \cos \beta$ բաղադրիչը (β -ն լանջի թեքության անկյունն է), հողի դիմադրության ուժը՝ R_{XZ} , ինչպես նաև հենարանային անիվների հակազդումները (Z_k) (նկ.21):

Ըստ հաշվարկային սխեմայի՝ կազմվել է փխրիչի պտտման ակնթաթային կենտրոնի(π) նկատմամբ ազդող ուժերի հավասարակշռության հավասարումը.

$$Z_k (l_\pi + l_k) + X_k \cdot h - G \cos \beta (l_\pi + l_G) + R_x (h + a_1) - R_z (l_\pi + l_R) = 0: \quad (34)$$



Նկ.21. Փխրիչի հենարանային հակազդումների որոշման սխեմա

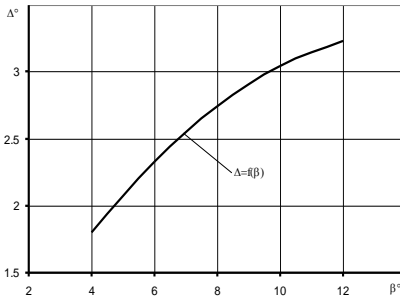
Ըստ ուժային բազմանկյան (նկ.21)՝ հաշվարկագրաֆիկական եղանակով որոշվել է R_{XZ} և R_G ուժերի կազմած Δ անկյան և հենարանային անիվների ուղղաձիգ հակազդման կախվածությունը լանջի թեքության β անկյունից՝

$$\Delta = \arctg \frac{2G \cos \beta \cos^2 \psi}{G \cos \beta \sin \psi + 2R_x}, \quad (35)$$

$$Z_k = \frac{G \cos \beta \cos \delta \cos \alpha (l_\pi + l_G)}{(l_\pi + l_k + htg \delta) \cos \delta \cos \alpha + [h + a_1 - tg \psi (l_\pi + l_R)] \cos (\psi + \Delta)} > 0: \quad (36)$$

Ելնելով գյուղատնտեսական արտադրությունում շահագործվող КРГ - 3,6 փխրիչի և մշակվող հողի պարամետրերից՝ $G = 8,0$ կՆ, $B = 3,6$ մ, $\psi = 24^\circ$, $k = 50$ -
20

100կՆ/մ², $a=0,8-0,12$ մ, որոշվել է Δ -ի մեծությունը՝ կախված լանջի թեքության β անկյունից(նկ.22), ակնհայտ է, որ լանջի թեքության մեծացումը բերում է R_{xz} և R_G ուժերով կազմած Δ անկյան մեծացման:



Նկ.22. R_{xz} և R_G ուժերով կազմած Δ անկյան փոփոխությունը կախված լանջի թեքության β անկյունից

Հաշվարկի արդյունքները հնարավորություն են տալիս փխրիչն ագրեգատավորել տրակտորի հետ այնպես, որ բավարարվի (36) պայմանը, որի դեպքում դիտարկվող համակարգը կաշխատի կայունության տիրույթում և կցուցաբերի նվազագույն քարշային դիմադրություն:

Երրորդ բաժնում ներկայացված է գիտափորձնական հետազոտությունների ծրագիրը և կատարման մեթոդիկան:

Գիտափորձնական հետազոտությունների նպատակն էր.

- լանջի նվազագույն մշակման տեխնոլոգիային համապատասխան կոմբինացված ագրեգատի բանող օրգանների ընթացքի խորության անհավասարաչափության գնահատումը,
- լանջի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի քարշային դիմադրության որոշումը տարբեր թեքության լանջերում,
- լանջի հողի մշակման որակի վրա սֆերիկ սկավառակների տեղակայման պարամետրերի ազդեցության գնահատումը,
- հողի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի ընդգրկման լայնության փոփոխման օրինաչափության բացահայտումը,
- հողի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի ուղղույթի կայունության գնահատումը՝ կատարվող տեխնոլոգիական գործընթացի տարբեր ռեժիմներում:

Գիտափորձնական հետազոտություններն իրականացվել են Արագածոտն մարզի Հնաբերդ գյուղի և «Արագածի բերրիություն» ՓԲԸ-ի դաշտերում լանջերի հողի մշակման փորձանոցի կոմբինացված ագրեգատով (նկ.23ա,բ): Առանձին բանող օրգանների գիտափորձերի իրականացման համար օգտագործվել են հողի մակերեսային մշակության ԲԴՆ-2.6 և առաջարկվող սֆերիկ սկավառակավոր բանող օրգաններով ցաքանները(նկ.24ա,բ):

Լանջերի հողի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի բանող օրգանների ընթացքի խորության գրանցման համար օգտագործվել է ՀԱԱՀ

«Գյուղատնտեսական մեքենաներ» ամբիոնում մշակված իրանների ընթացքի խորության գրանցող սարքը:



ա)

բ)

Նկ.23. Լանջի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի ընդհանուր տեսքը(ա) և աշխատանքը դաշտում(բ)



ա)

բ)

գ)

Նկ.24. Հողի նվազագույն մշակման սկավառակավոր ցաքան (ա, գ) աշխատանքը դաշտում, բ) առաջարկվող բանող օրգանի ընդհանուր տեսքը:

Լանջերի հողի նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի քարշային դիմադրության որոշման գիտափորձերի իրականացման համար հավաքվել է չափիչ-տեղեկատու համակարգ՝ ընդգրկելով չափիչ տենզոտվիչներ (ՌԿԵ-20-200), միացված կիսականջակային սխեմայով, ուժեղացուցիչ (ՏՕՄԱ3-1), օսցիլոգրաֆ (ՌՕ44-3), հաղորդալարեր և հոսանքի աղբյուր (2 հատ 6ՇՏ-132 ակումուլյատորներ): Լանջի հողի փխրեցման աստիճանը գնահատվել է՝ ելնելով բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունից և մշակման խորությունից: Առաջադրված ուղղությունից ագրեգատի շեղումը կամ ուղղությի կայունությունը հետազոտելու համար ընտրված լանջի լայնական թեքությամբ ձգվել է լար, ագրեգատի շարժման ուղղությամբ: Գիտափորձի ընթացքում տրակտորիստ-մեքենավարն ագրեգատի կառավարմանը չի մասնակցում: Ագրեգատի հետքով յուրաքանչյուր 20 մ հեռավորության վրա որոշվել է առաջադրված արագությամբ և մշակման խորությամբ շարժվող փխրիչ-ագրեգատի շեղման չափը՝ մետրերով:

Կոմբինացված ագրեգատի ընդգրկման լայնության փոփոխման օրինաչափությունը բացահայտելու նպատակով չափվել է փխրեցված տեղամասի միջին ընդգրկման լայնությունը՝ ագրեգատի յուրաքանչյուր անցումից հետո:

Գիտափորձերի ընթացքում նվազագույն մշակման կոմբինացված ագրեգատի բանոդ օրգանների ընթացքի խորության (a), հողի փխրեցման աստիճանի (η), հարևան սկավառակներով բացված ակոսների միջև չմշակված թմբիկների բարձրության (h), ագրեգատի քարշային դիմադրության (R), ագրեգատի առաջադրված ուղղությունից շեղման (ΔL) և ընդգրկման լայնության (ΔB) փոփոխման վրա ազդող հիմնական գործոններից ընտրվել են. լանջի թեքության անկյունը (β), ագրեգատի բանոդ արագությունը (V), մշակման խորությունը (a), սկավառակների գրոհի անկյունը (θ), սկավառակների միջև եղած հեռավորությունը (b):

Հողի մշակման կոմբինացված ագրեգատի վրա նշված գործոնների միաժամանակյա ազդեցության հետազոտումը կատարվել է բազմագործոն գիտափորձերի պլանավորման տեսությամբ: Չափումների արդյունքները մշակվել են ռեգրեսիոն վերլուծության մեթոդով՝ օգտագործելով Microsoft Excel, Stat Graphics Plus ծրագրերը: Գիտափորձնական հետազոտություններով ստացված արդյունքները գնահատվել են Ֆիշերի F չափանիշով:

Չորրորդ բաժնում կատարվել է գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքների վերլուծություն:

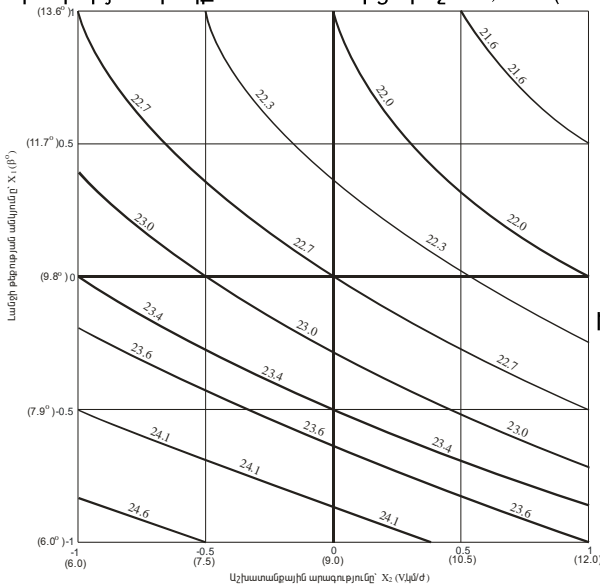
Լանջով աշխատող կոմբինացված ագրեգատի բանոդ օրգանների ընթացքի խորության փոփոխման օրինաչափության բացահայտման գիտափորձը կատարվել է գիտափորձերի պլանավորման մեթոդով: Որպես անկախ գործոններ(X)՝ ընտրվել են ագրեգատի արագությունը (V) և լանջի թեքությունը (β), իսկ օպտիմալացվող պարամետր (Y)՝ մշակման միջին խորությունը ($a_{\text{միջ}}$): Գիտափորձերի տվյալների մաթեմատիկական մշակման արդյունքում որոշվել են ռեգրեսիայի հավասարման գործակիցները, դրանք ստուգվել են Ստյուդենտի չափանիշով: Ստացվել է հետևյալ էմպիրիկ կախվածությունը ռեգրեսիայի հավասարման տեսքով.

$$a(x) = 22.692 - 0.673x_1 - 1.152x_2 + 0.444x_2^2; \quad (37)$$

Ստացված հավասարման կիրառմամբ կառուցվել է բանոդ օրգանների ընթացքի խորության փոփոխության գրաֆիկների խումբը՝ կախված լանջի թեքության անկյունից և ագրեգատի շարժման արագությունից (նկ.25):

Ստացված ռեգրեսիայի հավասարման (37) և դրա գրաֆիկների (նկ.25) վերլուծությունից պարզվում է, որ լանջի թեքության (β°) և ագրեգատի շարժման արագության (V,կմ/ժ) մեծացման դեպքում բանոդ օրգանների ընթացքի խորությունը նվազում է: Ագրեգատի շարժման արագությունը 6 կմ/ժ-ից մեծացնելով մինչև 12 կմ/ժ – ի, $\beta=6^\circ$ թեքության լանջի մշակման խորությունը փոքրանում է 25.0սմ-ից մինչև 26.6սմ (5.4%-ով), $\beta=9.8^\circ$ թեքության լանջի մշակման դեպքում ընթացքի խորությունը փոքրանում է 23.4սմ – ից մինչև 22.0 սմ (5.8% - ույ), $\beta=13.6^\circ$ – ի դեպքում՝ 22.7սմ – ից մինչև 21,3սմ (6.0%-ով): Սա

նշանակում է, որ լանջի մեծ անկյունների դեպքում ագրեգատի արագության մեծացումը բերում է մշակման խորության առավել ինտենսիվ նվազման: Նույնպիսի պատկեր է նկատվում նաև լանջի թեքության անկյան մեծացման դեպքում: Այսպես՝ լանջի թեքության 6-ից մինչև 13.6° մեծացումը բերում է մշակման խորության նվազեցման, $V=6$ կմ/ժ արագության դեպքում մշակման խորությունը փոքրանում է 25.0սմ-ից մինչև 22.7 սմ (9.2%-ով), $V=9$ կմ/ժ արագության դեպքում՝ 24.3 սմ-ից մինչև 22.0 սմ (9.5%-ով), $V=12$ կմ/ժ արագության դեպքում՝ 23.6 սմ -ից մինչև 21,3 սմ (9.8%-ով):



Նկ.25.Բանող օրգանների ընթացքի խորության (a,սմ) փոփոխության գրաֆիկների խումբ՝ կախված լանջի թեքության անկյունից՝ X_1 (β°) և ագրեգատի շարժման արագությունից՝ X_2 (V կմ/ժ)

Անկախ գործոններից (β , V) կախված՝ նույն պայմաններում անցկացվել են դաշտային գիտափորձնական հետազոտություններ, և որոշվել ագրեգատի քարշային դիմադրության փոփոխությունը հարթ տեղանքում և լանջերում:

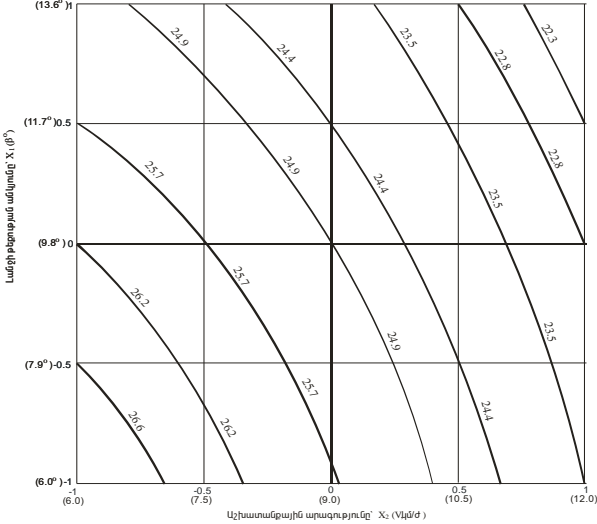
Գիտափորձերի տվյալների մաթեմատիկական մշակման արդյունքում կազմվել է հետևյալ ռեգրեսիայի հավասարումը.

$$R(x) = 24.9 - 1.72x_1 - 0.93x_2 - 0.42x_1^2 - 0.18x_2^2 : \quad (38)$$

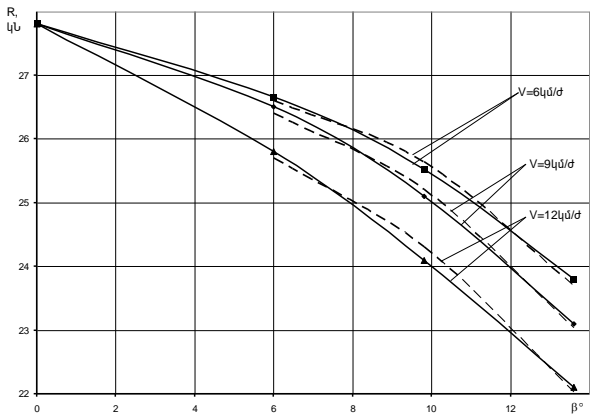
Օգտագործելով ստացված ռեգրեսիայի հավասարումը՝ կառուցվել է քարշային դիմադրության փոփոխության գրաֆիկների խումբ՝ կախված լանջի թեքությունից(β°) և ագրեգատի շարժման արագությունից (V, կմ/ժամ) (Նկ.26):

Լանջով աշխատող կոմբինացված ագրեգատի քարշային դիմադրության փոփոխման արդյունքների բացահայտման նպատակով կատարված գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքներով կառուցված գրաֆիկների խմբի (նկ.26) վերլուծությունից ակներև է, որ լանջերում նվազում է ագրեգատի ընդհանուր քարշային դիմադրությունը ինչպես լանջի թեքության(β°), այնպես էլ

ագրեգատի շարժման արագության (V) մեծացման դեպքում: Լանջի թեքությունը 6° - ից մեծացնելով 13.6° , քարշային դիմադրությունը նվազում է 1.8 կՆ-ով, իսկ շարժման արագության $V=6$ կմ/ժ-ից մինչև 12 կմ/ժ մեծացման հետևանքով ագրեգատի քարշային դիմադրությունը նվազում է 3.4 կՆ-ով: Գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ լանջում ագրեգատի քարշային դիմադրության նվազումը մշակման միջին խորության փոքրացման հետևանք է:



Նկ.26. Լանջերի մշակման կոմբինացված ագրեգատի քարշային դիմադրության փոփոխության գրաֆիկների խումբ կախված լանջի թեքությունից (x_1) և ագրեգատի շարժման արագությունից (x_2)



Նկ.27. Լանջերի մշակման կոմբինացված ագրեգատի քարշային դիմադրության կախվածությունը լանջի թեքությունից, ագրեգատի շարժման տարբեր արագությունների դեպքում
 - - - տեսական, ————— գիտափորձնական

Տեսական և գիտափորձական հետազոտությունների արդյունքների համադրությունից (նկ.27) պարզ երևում է, որ տեսական և գիտափորձական եղանակով ստացված տվյալները գրեթե համընկնում են, շեղումը չի անցնում 3%-ից:

Լանջի հողի մշակման որակի վրա սֆերիկ սկավառակների տեղակայման պարամետրերի ազդեցության գնահատման համար իրականացվել են հատուկ գիտափորձական հետազոտություններ: Հարևան սկավառակներով բացված ակոսների միջև առաջացած չմշակված թմբիկի բարձրության (h) և փխրեցման աստիճանի (η) կախվածությունը լանջի թեքության անկյունից (β°), սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից (b) և գրոհի անկյունից (θ) գնահատելու համար գիտափորձական հետազոտությունները կատարվել են, ինչպես արտադրությունում գոյություն ունեցող, այնպես էլ առաջարկվող սկավառակավոր բանող օրգաններով ազդեցատավորված ցաքաններով:

Կազմվել են լանջի թեքությունից (β), գրոհի անկյունից (θ) և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից (b) կախված, չմշակված թմբիկների բարձրությունների (h) և փխրեցման աստիճանի (η) որոշման ռեգրեսիայի հավասարումները:

1. արտադրությունում օգտագործվող սկավառակների տեղակայման պարամետրերի ազդեցության գնահատման համար.

- լանջի թեքությունից, գրոհի անկյունից և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից կախված՝ չմշակված թմբիկների բարձրությունների որոշման համար.

$$h(x) = 46,35 + 9,03x_1 - 7,2x_3 + 8,48x_4 - 1,8x_3^2 + 2,12x_4^2 - 4,85x_1x_3 + 6,5x_1x_4, \quad (39)$$

- լանջի թեքությունից, գրոհի անկյունից և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից կախված՝ փխրեցման աստիճանի որոշման համար.

$$\eta(x) = 61,44 - 7,086x_1 + 8,075x_3 - 9,797x_4 - 0,858x_1^2 - 1,85x_3^2 - 1,85x_4^2 + 1,375x_1x_3 - 2,125x_1x_4: \quad (40)$$

2. առաջարկվող սկավառակավոր բանող օրգանների տեղակայման պարամետրերի ազդեցության գնահատման համար.

- լանջի թեքությունից, գրոհի անկյունից և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից կախված՝ չմշակված թմբիկների բարձրությունների որոշման համար՝

$$h(x) = 28,01 + 3,13x_1 + 2,48x_3 + 2,6x_4 + 0,74x_1^2 - 0,75x_3^2 - 0,85x_4^2 + 0,89x_1x_3 + 0,61x_1x_4, \quad (41)$$

- լանջի թեքությունից, գրոհի անկյունից և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունից կախված՝ փխրեցման աստիճանի որոշման համար.

$$\eta(x) = 81,75 - 6,2x_1 + 5,81x_3 - 7,93x_4 - 1,26x_3^2 - 1,66x_4^2 + 0,97x_1x_3 - 1,4x_1x_4 + 2,38x_3x_4: \quad (42)$$

Ստացված ռեգրեսիոն հավասարումներով կազմվել են բազմաթիվ գրաֆիկներ, որոնց վերլուծությամբ բացահայտվել է, որ առաջարկվող սկավառակավոր բանող օրգաններով համալրված ցաքանով, լանջերի հողի մշակման դեպքում չմշակված թմբիկների բարձրությունները (h) մոտ երկու անգամ փոքր են ստացվում, քան արտադրությունում գոյություն ունեցող սկավառակավոր ցաքաններով մշակելիս,

հետևաբար, մեծանում է փխրեցման աստիճանը: Պարզվում է նաև, որ լանջի թեքության մեծացմանը զուգընթաց, առաջարկվող սկավառակավոր բանող օրգաններով ագրեգատավորված ցաքանով լանջերը մշակելիս փխրեցման աստիճանն ավելի քիչ է փոփոխվում՝ մնալով միշտ ագրոտեխնիկական թույլատրելի սահմաններում, քան արտադրությունում գոյություն ունեցող սկավառակավոր ցաքաններով մշակելիս:

Ռեգրեսիոն հավասարումների (41 և 42) վերլուծությունից պարզվում է, որ առաջարկվող սկավառակները լավագույն փխրեցման աստիճան են ապահովում (79%) $\theta=21.5^\circ$ գրոհի անկյան և սկավառակների միջև $b=136$ մմ հեռավորության արժեքների դեպքում, իսկ չմշակված թմբիկների բարձրությունները ստացվում են նվազագույն $\theta=21.05^\circ$ և $b=138$ մմ դեպքում: Հետևաբար, առաջարկվող սկավառակների համար երաշխավորվում է ընտրել գրոհի անկյունը $\theta=21-22^\circ$, և սկավառակների միջև եղած հեռավորությունը՝ $b=136-138$ մմ սահմաններում:

Լանջերում աշխատելիս հողամշակ մեքենաների բանող օրգանները գտնվում են տարբեր պայմաններում. մեքենայի ծանրության ուժի տեղանքի հարթությանը զուգահեռ բաղադրիչը միշտ ձգտում է մեքենան տեղաշարժել լանջով ներքև, որի հետևանքով ագրեգատի դիրքը փոխվում է ինչպես դաշտին զուգահեռ հարթության մեջ, այնպես էլ ուղղաձիգ հարթության նկատմամբ՝ կորցնելով ուղղույթի կայունությունը:

Գիտափորձերով հետազոտվել է հողամշակ մեքենայի ընդգրկման լայնության և ագրեգատի առաջադրված ուղղությունից շեղման փոփոխության օրինաչափությունները: Որպես անկախ գործոններ (x), ընտրելով լանջի թեքությունը (β°) և ագրեգատի շարժման արագությունը (V), ստացվել են ռեգրեսիայի հավասարումներ.

- հողամշակ մեքենայի ընդգրկման լայնության շեղման (ΔB) որոշման համար՝

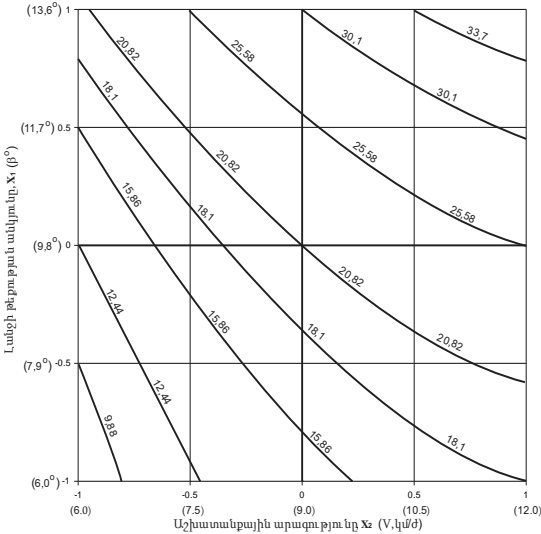
$$\Delta B(x) = 20,82 + 6,54x_1 + 7,56x_2 - 1,84x_1^2 + 1,72x_2^2 + 1,58x_1x_2, \quad (43)$$

- առաջադրված ուղղությունից ագրեգատի շեղման (ΔL) որոշման համար՝

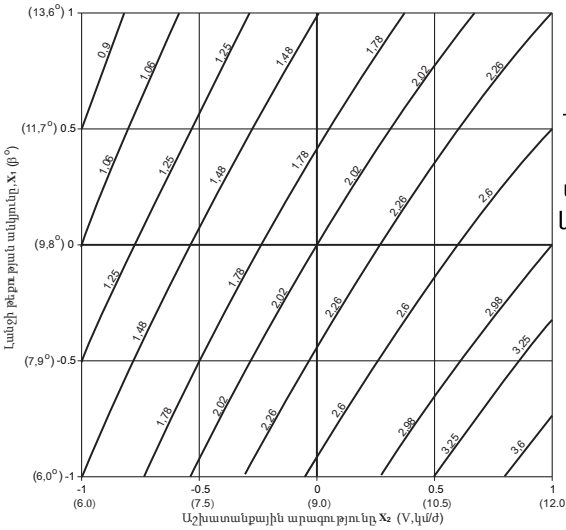
$$\Delta L(x) = 2,02 + 0,96x_1 - 0,57x_2 + 0,07x_2^2 - 0,22x_1x_2 : \quad (44)$$

Ստացված ռեգրեսիայի հավասարումներով կառուցվել են մեքենայի ընդգրկման լայնության շեղման (ΔB) (նկ.28) և առաջադրված ուղղությունից ագրեգատի շեղման (ΔL) (նկ.29) գրաֆիկների խումբ՝ կախված լանջի թեքությունից (β°) և ագրեգատի շարժման արագությունից (V):

Կառուցված գրաֆիկներից ակնհայտ է, որ ինչպես լանջի թեքության (β°), այնպես էլ ագրեգատի շարժման արագության մեծացումը բերում է ագրեգատի ընդգրկման լայնության մեծացման(նկ.28): Ընդ որում, երբ լանջի թեքությունը փոխվում է մինչև 13.6° , ընդգրկման լայնության շեղումը $V=6$ կմ/ժ արագության դեպքում կազմում է 18.1 մմ, $V=9$ կմ/ժ արագության դեպքում՝ 20.9 մմ, իսկ $V=12$ կմ/ժ արագության դեպքում հասնում է մինչև 36.5 մմ: ՄՍԱ-ի շեղումը (ΔL), կախված գործի երկարությունից, մեծանում է լանջի թեքության անկյան մեծացմանը զուգընթաց, ընդ որում, լանջի թեքության մեծ անկյունների դեպքում այն աճում է ավելի կտրուկ (նկ.29):



Նկ.28. Ագրեգատի ընդգրկման լայնության շեղման (ΔB) փոփոխության գրաֆիկների խումբ՝ կախված լանջի թեքությունից (x_1) և ագրեգատի շարժման արագությունից (x_2)

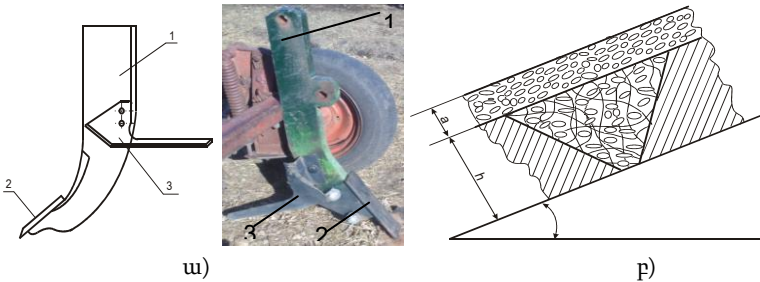


Նկ.29. Առաջադրված ուղղությունից ագրեգատի շեղման (ΔL) գրաֆիկների խումբ՝ կախված լանջի թեքությունից (x_1) և ագրեգատի շարժման արագությունից (x_2)

ՄՏԱ-ի շարժման կայունության բարձրացման համար անհրաժեշտ է ապահովել բոլոր իրանների ընթացքի խորության հավասար մեծություններ՝ դրանով իսկ համապատասխանեցնել ագրեգատի երկայնական առանցքը քարշի ուժի ուղղության հետ: Ագրեգատի մեքենավարի լարվածությունը թուլացնելու նպատակով, անհրաժեշտ է վարի ագրեգատի վրա նախատեսել բոլոր իրանների ընթացքի խորության հավասարությունը ապահովող ավտոմատ համակարգ:

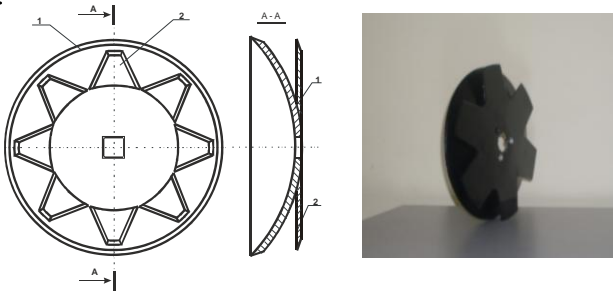
Հինգերորդ բաժնում շարադրված է լանջերում հողի նվազագույն մշակման մեքենաների տեխնոլոգիական և շահագործական ցուցանիշների բարելավման ուղիները: Լանջերում մշակվող հողի փխրեցվող շերտում ջրակայունության ապահովման, հողի էրոզիայի կանխարգելման և բերրիության բարձրացման նպատակով մշակված է:

1. Հակաէրոզիոն փխրիչի բանող օրգան՝ բաղկացած կանգնակից(1), որի վրա հավաքված են հորատադուր-փխրիչը(2) և հարթահատ միակողմանի 2 թաթիկները(3)(նկ.30):



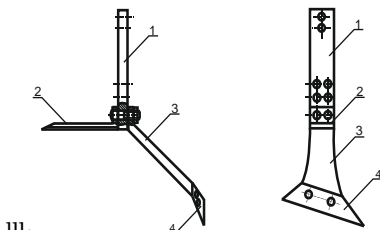
Նկ.30. Լանջերի հակաէրոզիոն փխրիչի բանող օրգանը (ա) և դրանով փխրեցված հողի շերտի կտրվածքը (բ)

2. Հողի նվազագույն մշակման սկավառակավոր բանող օրգան՝ կազմված սֆերիկ սկավառակից (1), որի վրա եռակցված են սեգմենտաձև հատիչներ (2) (նկ.31):



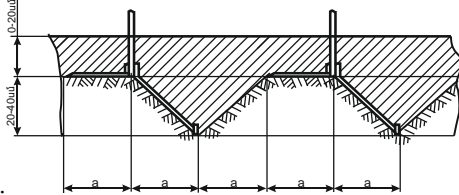
Նկ.31. Հողի նվազագույն մշակության սկավառակավոր բանող օրգանի կառուցվածքային սխեման

3. Լանջերի մշակման էներգախնայող բանող օրգան (նկ.5.3), կազմված՝ կանգնակից(1), որի վրա հավաքված են ըստ բարձրության դիրքի կարգավորման հնարավորությամբ հարթահատը (2) և կտրող սայրով թևը (3), որի ստորին մասին ամրացված է խոփը (4): (նկ.32):



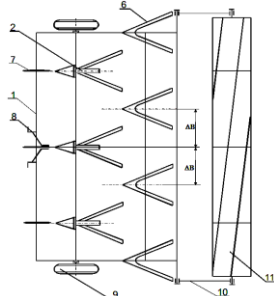
Նկ.32. Լանջերի մշակման էներգախնայող բանող օրգան(ա) և դրանով մշակված հողի շերտի կտրվածքը(բ)

ա.



բ.

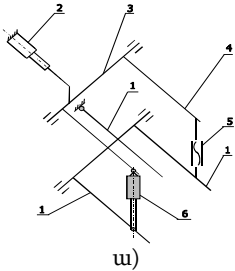
4. Լանջերի հողի շերտավոր մշակման ագրեգատ՝ կազմված շրջանակից (1), որի առջևի ընդլայնական հեծանի վրա, միմյանցից $2\Delta B$ հեռավորությամբ, դասավորված են կոմբինացված բանող օրգանները (2), որոնք ունեն կանգնակ (3) միակողմանի հարթահատ թաթիկներով (4) և հորատադուր-փխրիչներով (5), իսկ հետևի ընդլայնական հեծանի վրա տեղակայված են հողի համատարած փխրեցման հարթահատ սլաքածև թաթիկներով բանող օրգանները (6), հարթ սկավառակներից (7), կախոցից (8), հենարանային անիվներից (9): Ագրեգատի հետ լրացուցիչ հողակապերով (10) միացվում է նաև հողի մակերեսային մշակման գլանվակը (11) (Նկ.33): Այս ագրեգատով հողի մշակման դեպքում բարձրանում է փխրեցվող շերտի ջրակայունությունը, հողի բերրիությունը, նվազում՝ հողի էրոզիան, լվացումը, իսկ դրա հետ նաև՝ հերբիցիդների և այլ օգտակար օրգանական մնացորդների հեռացումը:



Նկ.33. Լանջերի հողի շերտավոր մշակման ագրեգատ

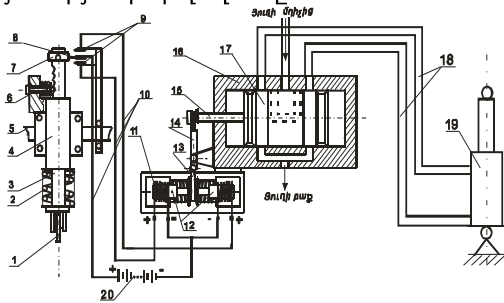
5. Ագրեգատի ընթացքի խորության հավասարաչափության և ուղղույթի կայունության կարգավորման հարմարանք՝ բաղկացած տրակտորին հողակապով միացված եռակետ կախովի սարքի լծակներից (1), դրանք բարձրացնող և իջեցնող գլանավոր հիդրոգլանից (2), լայնական լիսեռից (3), դրան կոշտ

միացված երկայնական լծակներից (4), կարգավորվող լծակներից (5) և ուղղիչ հիդրոգլանից (6) (նկ.34), ուղղում է գյուղմեքենայի դիրքը՝ մշակվող մակերևույթի նկատմամբ, որի շնորհիվ ագրեգատի առանցքը համընկնում է քարշի ուժի ուղղության հետ՝ ագրեգատի շարժումը դարձնելով կայուն, բարելավելով գյուղատնտեսական աշխատանքների ագրոտեխնիկական պահանջները:



Նկ.34. Լանջերում հողամշակ մեքենաների ընթացքի խորության համաչափության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման հարմարանք

6. Լանջերում հողամշակ մեքենաների բանող օրգանի խորության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման ավտոմատ համակարգ (նկ.35), բաղկացած դաշտային անիվից (1), զսպանակից (2), կանգնակից (3), կանգնակի դիրքի սևեռիչից (6), կարգավորիչից (7), շարժական կոնտակտից (8), անշարժ կոնտակտից (9), հաղորդալարերից (10), ձգող ռելեից (11), խարիսխից (12), լծակներից (13 և 14), մխոցակոթից (15), բաշխիչից (16), մխոցից (17), խողովակաշարից (18), ուժային հիդրոգլանից (19), ակունույատորային մարտկոցից (20): Առաջարկվող գյուտը ապահովում է լանջում աշխատող գյուղատնտեսական մեքենայի շրջանակի դիրքի ավտոմատ կարգավորումը, որով նպաստում է մեքենայի ընթացքի խորության համաչափության և ՄՏԱ-ի ուղղույթի կայունության բարելավմանը:



Նկ.35. Լանջերում հողամշակ մեքենաների բանող օրգանի խորության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման ավտոմատ համակարգը

Վեցերորդ բաժնում բերված է Լանջերի երկշերտ մշակման կոմբինացված ագրեգատի արտադրական փորձարկումների արդյունքները և հիմնավորված տնտեսական արդյունավետությունը, որը կազմում է 19330.5 դրամ/հա:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵՐՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Լանջերի հողի մշակման ժամանակակից տեխնոլոգիաները համահունչ չեն գիտատեխնիկական առաջընթացին՝ չեն արդարացվում ոչ էներգետիկական, ոչ տեխնոլոգիական տեսանկյունից. արագանում են քամու և ջրային էրոզիան, նվազում հողում օրգանական նյութերի պարունակությունը, զգալիորեն իջնում է միկրոօրգանիզմների կենսագործունեությունը: Արդյունքում, վատանում է հողի էկոլոգիական վիճակը, 20-30% - ով նվազում մշակաբույսերի բերքատվությունը:

2. Հողի բերրիության և մշակաբույսերի բերքատվության բարձրացման, ինչպես նաև էներգատեսուրսների և նյութական ծախսումների կրճատման համար անհրաժեշտ է կատարել լանջերի հողի մշակման տեխնոլոգիաների և տեխնիկական միջոցների արմատական վերափոխում՝ անթև, նվազագույն, զրոյական մշակումով, մի քանի գործընթացների համատեղումով՝ կոմբինացված ագրեգատների կիրառմամբ:

3. Լանջերի հողի մշակման տեխնոլոգիաներից լավագույնը նվազագույնն է, ինչը կանխարգելում է հողի էրոզիան, իջեցնում խոնավության գոլորշիացումը, բարձրացնում բերրիությունը և նվազեցնում էներգածախսերը: Հողի մշակման նվազագույն տեխնոլոգիաների կիրառմամբ ծախսումները կրճատվում են 2 - 6 անգամ:

4. Լեռնային երկրագործության, մասնավորապես՝ լանջերի հողի մշակման համար առաջարկվել է երկշերտ մշակման կոմբինացված ագրեգատ, էրոզիայի կանխարգելման, էներգախնայող, սկավառակային ունիվերսալ բանող օրգաններով, որոնց կիրառմամբ նվազում է հողի վերին շերտի փոշիացումը, ներքին շերտերի գերխտացումները, ապահովվում է փխրեցվող շերտի ջրակայունությունը, նվազում հողի էրոզիան, իսկ դրա հետ նաև՝ հերբիցիդների և այլ օգտակար օրգանական մնացորդների հեռացումը, բարձրանում հողի բերրիությունն ու մշակաբույսերի բերքատվությունը:

5. Մշակվել է առաջարկված բանող օրգանների կառուցվածքատեխնոլոգիական և հողի հետ ուժային փոխազդեցության հաշվարկի տեսություն, առաջադրված ագրոտեխնիկական պահանջներին համապատասխան: Ստացվել են առաջարկված բանող օրգանների տեխնոլոգիական և կառուցվածքային պարամետրերի հաշվարկային արտահայտություններ և որոշվել են.

- ըստ մշակման խորության հարևան բանող օրգանների միջև լավագույն հեռավորությունները: Մասնավորապես, մշակման 0,15 մ խորության դեպքում բանող օրգանների միջև հեռավորությունը պետք է ընդունել 0,33 մ-ից ոչ ավել, իսկ 0,2 մ խորության դեպքում՝ ոչ ավել քան 0,41 մ: Անհրաժեշտ փխրեցման աստիճան ապահովելու համար փխրիչի բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունը չպետք է գերազանցի 0.45 մ-ը,

- փխրիչ-թաթիկի կառուցվածքային պարամետրերը ըստ հողային պայմանների: Այսպես, չոր սևահողերի մշակման համար՝ առաջադրված 2,5 մ/վ արագության և 0,15 մ մշակման խորությունը համապատասխան ագրոտեխնիկական պայմանների դեպքում, փխրիչի բանող օրգանի փովածքի

անկյունը պետք է գտնվի 18 - 22⁰ սահմաններում, իսկ կտրող եզրի երկարությունը չպետք է գերազանցի 0.2 մ-ը,

-սկավառակավոր ցաքանի մարտկոցներում բանող օրգանների միջև եղած հեռավորությունը, ինչպես նաև փխրիչի և սկավառակի տեղակայման հեռավորությունը՝ կախված դրանց կառուցվածքային պարամետրերից և ագրեգատի շարժման արագությունից, որով ապահովվում է հողի ագրոտեխնիկական պահանջներին համապատասխան փխրեցման աստիճան (η≥75%):

6.Լանջում աշխատանքի ժամանակ հողամշակ ագրեգատի վրա առաջանում են կողային ուժեր, որոնք մեծանում են լանջի թեքության անկյան մեծացմանը զուգընթաց: Արդյունքում՝ ագրեգատը պտտվում է ակնթարթային կենտրոնի շուրջ, փոխվում է բանող օրգանների դիրքը շարժման առաջադրված ուղղության նկատմամբ, որն իր ազդեցությունն է թողնում ագրեգատի քարշային դիմադրության բարձրացման և հողի մշակման գործընթացի վատացման վրա:

7.Լանջով աշխատող կոմբինացված ագրեգատով կատարված գիտափորձնական հետազոտություններով հաստատվել է.

-կախված լանջի թեքությունից և ագրեգատի շարժման արագությունից՝ փոփոխվում է բանող օրգանների ընթացքի խորությունը: Լանջի մեծ անկյունների դեպքում արագության մեծացումը հանգեցնում է մշակման խորության ինտենսիվության նվազման,

-լանջի թեքության և սկավառակների գրոհի անկյան մեծացման դեպքում հարևան սկավառակներով բացված ակոսների միջև առաջացած չմշակված թմբիկների բարձրությունները փոքրանում են, և մեծանում՝ բանող օրգանների միջև եղած հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց, իսկ հողի փաստացի փխրեցման աստիճանը լանջի թեքության մեծացման ժամանակ փոքրանում է, և մեծանում՝ գրոհի անկյան մեծացման դեպքում: Այսպես, լանջի թեքության 6-13.6⁰ փոփոխման դեպքում չմշակված թմբիկների բարձրությունը մեծանում է. 15⁰ գրոհի անկյան դեպքում 32-52 մմ (28 %-ով), 20⁰-ի դեպքում՝ 35-45 մմ (22%-ով), 25⁰-ի դեպքում՝ 32-21 մմ (9 %-ով), իսկ փխրեցման աստիճանը. 15⁰ գրոհի անկյան դեպքում նվազում է 69-55 % (20%-ով), 20⁰-ի դեպքում՝ 78-68% (13%-ով), 25⁰-ի դեպքում՝ 89-76 % (10%-ով): Առաջարկվող սկավառակավոր բանող օրգաններով հողի մշակման դեպքում չմշակված թմբիկների բարձրությունը մոտ երկու անգամ փոքր է ստացվում, քան արտադրության սկավառակավոր ցաքաններով մշակելիս: Այսպես, լանջի թեքության 6-13.6⁰ փոփոխման դեպքում չմշակված թմբիկների բարձրությունը մեծանում է. 15⁰ գրոհի անկյան դեպքում 21-24 մմ, 20⁰-ի դեպքում՝ 23-27 մմ, 25⁰ -ի դեպքում՝ 24-21 մմ, իսկ փխրեցման աստիճանը. 15⁰ գրոհի անկյան դեպքում նվազում է 90.5-79 %, 20⁰-ի դեպքում՝ 95-86 %, 25⁰ -ի դեպքում՝ 97-88 %:

-լանջի թեքության և ագրեգատի շարժման արագության մեծացումը հանգեցնում են ագրեգատի ընդգրկման լայնության փոփոխության, ընդ որում, լանջի թեքության 6-13.6⁰ փոփոխման դեպքում ընդգրկման լայնության շեղումը

6 կմ/ժ արագության դեպքում կազմում է 15 մմ, 9 կմ/ժ-ի դեպքում՝ 27 մմ, իսկ 12 կմ/ժ-ի դեպքում՝ 36 մմ: Կախված գործի երկարությունից՝ լանջի թեքության մեծացումը բերում է նաև ագրեգատի առաջադրված ուղղությունից շեղման, ընդ որում՝ լանջի թեքության մեծ անկյունների դեպքում այն աճում է ավելի կտրուկ,

ինչպես լանջի թեքության, այնպես էլ ագրեգատի շարժման արագության մեծացումը հանգեցնում է ագրեգատի քարշային դիմադրության նվազեցման. լանջի թեքության 6-13.6° փոփոխման դեպքում քարշային դիմադրությունը նվազում է 1.8 կՆ-ով, իսկ շարժման արագության 6-12 կմ/ժ մեծացման դեպքում ագրեգատի քարշային դիմադրությունը նվազում է 3.4 կՆ-ով: Գիտափորձնական հետազոտություններով հաստատվել է, որ լանջում ագրեգատի քարշային դիմադրության նվազումը մշակման միջին խորության փոքրացման հետևանք է:

8. Լանջի մշակման ագրեգատների շահագործական ցուցանիշների լավարկման համար առաջարկվել է տրակտորի կախոցի համակարգի փոփոխություն. կարգավորիչ լծակը փոխարինվել է ուղղիչ հիդրոգլանով, իսկ տրակտորիստ-մեքենավարի աշխատանքի լարվածության թեթևացման և հողամշակ մեքենաների շրջանակի դիրքը ավտոմատ եղանակով կարգավորելու նպատակով մշակվել է հողամշակ մեքենաների ընթացքի խորության համաչափության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման ավտոմատ համակարգ, որը հանգեցնում է ՄՏԱ-ի ուղղույթի կայունության բարելավման 88-92%-ով:

9. Լանջերի հողի շերտավոր մշակման կոմբինացված ագրեգատի արտադրական փորձարկումների արդյունքներով հիմնավորված տնտեսական արդյունավետությունը կազմում է 19330.5 դրամ/հա:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքներն արտացոլվել են հեղինակի հետևյալ հրապարակումներում

1. Բազիկյան Ն.Ա., Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա. Վարի ագրեգատի կինեմատիկական լանջերում // Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ և կառավարում, №4, Եր., 2001:- էջ 38-44:
2. Բազիկյան Ն.Ա., Տոնապետյան Պ.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Ա., Վարդանյան Վ.Ա. Լանջերի հակաէրոզիոն փխրիչի աշխատանքային օրգան // ՀՀ մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 2207A, Եր., 2008:
3. Բազիկյան Ն.Ա., Տոնապետյան Պ.Ա., Վարդանյան Վ.Ա.- Լանջով աշխատող տրակտորի հզորության կորուստը // Материалы международной научной конференции. Охрана и использование водных ресурсов южно-кавказского региона. Ереван, ГАУА, 2009. С.3-7.
4. Բազիկյան Ն.Ա., Տոնապետյան Պ.Ա. Ետյան Ա.Մ., Առաքելյան Ա.Ա. Սկավառակավոր աշխատանքային օրգան // ՀՀ մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 195Ս, Եր., 2010:

5. Բազիկյան Ն.Ա., Տոնապետյան Պ.Ա., Ետյան Ա.Մ, Տոնապետյան Ա.Պ. Լանջերի հողի շերտավոր մշակման ագրեգատ // << մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 256Ա, Եր., 2011:
6. Բազիկյան Ն.Ա., Տոնապետյան Պ.Ա. Ետյան Ա.Մ. Լանջերի մշակման փխրիչի աշխատանքային օրգան// << մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 2972A, Եր., 2015:
7. Բազիկյան Ն.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Ա., Սիմոնյան Ա.Մ., Մելիքյան Վ.Զ., Տոնապետյան Պ.Ա.-Տրակտորային ագրեգատների տատանումների մարման սարք // << մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 2144A2, Եր., 2008:
8. Գրիգորյան Շ.Մ., Բազիկյան Ն.Ա., Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա.- Լանջերում հողամշակ մեքենաների ընթացքի խորության համաչափության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման հարմարանք // << մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 879, Եր., 2001:
9. Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա. Գուֆանի տեխնոլոգիական առանձնահատկությունները լանջերում աշխատելիս // Ագրոգիտություն №3, Եր., 2001: - էջ 180-183:
10. Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա. Կախովի գուֆանի քարշային դիմադրությունը լանջերում // Ագրոգիտություն № 12, Եր., 2001: - էջ 622-624:
11. Ետյան Ա.Մ, Տոնապետյան Պ.Ա., Ալոյան Ա.Ն. Լանջի երկայնական ուղղությամբ թրթուրավոր մեքենայի շարժման հետազոտումը // Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ և կառավարում №2, Եր., 2005: - էջ 62-65:
12. Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա., Բազիկյան Է.Ն. Տրակտոր-փխրիչ ագրեգատի կախոցի կատարելագործումը լանջերում աշխատելու համար // Ագրոգիտություն № 9-10, Եր., Եր., 2005: - էջ 454-458:
13. Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա., Մկրտչյան Հ.Դ. Ճակատային գուֆանի ուժային վերլուծությունը ոչ կապակցված հողերի վարի դեպքում // Ագրոգիտություն №1-2, Եր., 2013: - էջ 97-102:
14. Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա., Ալավերդյան Մ.Ա., Մկրտչյան Հ.Դ. Ոչ կապակցված հողերի ճակատային գուֆան // << մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 2740A Եր., 2013:
15. Թարվերդյան Ա.Պ., Ետյան Ա.Մ. Տոնապետյան Պ.Ա. - Վարի ագրեգատի լանջերում աշխատանքի մաթեմատիկական մոդելը // Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ և կառավարում №2, Եր., 2003: - էջ 99-112:
16. Թարվերդյան Ա.Պ., Ետյան Ա.Մ. Տոնապետյան Պ.Ա. Լանջերում աշխատող կախովի գուֆանի և հողի փոխազդեցության ուժային վերլուծությունը // Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ և կառավարում №2, Եր., 2003: - էջ 87-97:
17. Թարվերդյան Ա.Պ., Գրիգորյան Շ.Մ., Ետյան Ա.Մ., Տոնապետյան Պ.Ա., Առաքելյան Ա.Ա. Լանջերում հողամշակ մեքենաների աշխատանքային օրգանի խորության և ագրեգատի ուղղույթի կայունության կարգավորման ավտոմատ

- համակարգ // ՀՀ մտավոր սեփականության գործակալություն: Արտոնագիր թիվ 1524A2, Եր., 2004:
18. Վիրաբյան Մ.Ս., Եսոյան Ա.Մ. Տոնապետյան Պ.Ա. - Լանջում աշխատող ճակատային գութանով վարի ագրեգատի շարժման դինամիկան // Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտի գիտական նյութերի ժողովածու, Վանաձոր, 2005: - էջ 394-402:
 19. Տոնապետյան Պ.Ա.- Գոլթանի պտտման ակնթարթային կենտրոնի դիրքի փոփոխության ազդեցությունը ՄՏԱ-ի շարժման կայունության վրա // Ագրոգիտություն №7-8, Եր., 2002: - էջ 365-368:
 20. Տոնապետյան Պ.Ա.- Փխրիչ քարշային դիմադրության նվազեցման ուղիները // Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ և կառավարում №2, Եր., 2010: - էջ 258-262:
 21. Տոնապետյան Պ.Ա. Փխրիչ սլաքածն թաթիկի երկրաչափական պարամետրերի հիմնավարում // Ագրոգիտություն №9-10, Եր., 2010: - էջ 437-440:
 22. Տոնապետյան Պ.Ա. Լանջով աշխատող փխրիչի ընթացքի խորության կայունությունը // Ագրոգիտություն №1-2, Եր., 2011: - էջ 97-99:
 23. Տոնապետյան Պ.Ա. Փխրիչ թաթիկների և սկավառակների տեղակայումը կոմբինացված ագրեգատում // Ագրոգիտություն №9-10, Եր., 2011: - էջ 540-542:
 24. Базикян Н.А., Тонапетян П.А., Егиазарян Р.Я. Оптимизация параметров почвообрабатывающего агрегата для послонной обработки склонов // Известия ГАУА № 4, Ер., 2011. С.91-95.
 25. Базикян Н.А., Тонапетян П.А., Тонапетян А.П. - К теории работы плоских почвообрабатывающих дисков // Техника будущего: перспективы развития сельскохозяйственной техники. Сборник статей международной научно-практической конференции. Краснодар 2013. - С.141-143.
 26. Базикян Н.А., Тонапетян П.А., Тонапетян А.П. - Влияние установочных параметров сферических дисков на качество обработки почвы // Техника будущего: перспективы развития сельскохозяйственной техники. Сборник статей международной научно-практической конференции. Краснодар 2013. - С.103-105.
 27. Есоян А.М., Тонапетян П.А. Рабочая ширина захвата плуга и ее изменение при работе на склонах. // Сб. науч. тр. Акад. СХН Грузии, Тб., 2003. - С.74-81.
 28. Есоян А.М., Тонапетян П.А. Изменение координат центра сопротивления плуга на склонах. // Сб. науч. тр. Акад. СХН Грузии, Тб.: 2002. - С.81-87.
 29. Есоян А.М., Тонапетян П.А., Аракелян А.А. К теории оптимизации параметров сферических дисков почвообрабатывающих машин. Ереван: Известия ГАУА №2, Ер., 2006. - С.59-62.
 30. Тарвердян А.П., Тонапетян П.А. Сопротивление рабочего органа рыхлителя с затупленным лезвием: Вестник АПК №1(17), Ставрополь 2015. - С.55-57.
 31. Тонапетян П.А., Есоян А.М., Аракелян А.А. - Обоснование параметров дисковых рабочих органов: Известия аграрной науки том 8, N 1 Грузия, Тб. 2009г., С.71-73
 32. Тонапетян П.А., Аракелян А.А., Асатрян В.Л. Особенности работы дисковой бороны на склонах: Информационные технологии и управление №01, Ер., 2010., С.236-241.
 33. Тонапетян П.А. Тяговое сопротивление рабочего органа послонной обработки склоновых почв. Известия НАУА № 1, Ер., 2013. - С.92-95.

34. Esoyan A.M., Tonapetyan P.A., Beglaryan V., Alaverdyan M. Justification of the principle and the kinematics of the work of the operating element of the soil degradation ripper. Bulletin of the state Agrarian University of Armenia-4, 2009. -p.98-103.
35. Tarverdyan A.P., Tonapetyan P.A. Substantiation of the parameters of the working body for a deep fiberwise of soil treatment. Извест. НАУА №4, Ер., 2014.-С.80-84.
36. Tarverdyan A.P., Tonapetyan P.A. Ways of decline of hauling resistance of working body ripper.// Annals of Agrarian Science, vol.12 №4 Грузия, Тб. 2014.- С.47-50.
37. Tarverdyan A.P., Tonapetyan P.A. The substantiation of the technological parameters of vibratory ripper designed for the minimal cultivation of soil.//Известия НАУА №4, Ер., 2015.-С.84-89.
38. Tonapetyan P.A. To the Theory of Ripper operation. Известия аграрной науки том8, №3 Грузия, Тб. 2010.-С.08-112.
39. Tonapetyan P.A. Influence of geometric parameters on durability of operating elements in surface tillage of soil. Известия аграрной науки том9, №1 Грузия, Тб. 2011.-С.132-136.
40. Tonapetyan P.A. Increase of productivity of the soil-cultivating units by means of optimization of operational parameters. Известия аграрной науки том11, №1 Грузия, Тб. 2013.- С.63-66.
41. Tarverdyan A.P., Tonapetyan P.A. Development and Substantiation the Universal Working Organs Parameters of Slopes Processing with Minimal Technologies. Annals of Agrarian Science, Volum14, Issue4,2016,Tbilisi,Elsevier-Article Status.-p.346-350.

ТОНАПЕТЯН ПАРГЕВ АРАМАЙСОВИЧ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ МИНИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ

РЕЗЮМЕ

Производство сельскохозяйственной продукции на склоновых землях горных территорий Армении в настоящее время базируется на широком использовании устаревших технологий и технических средств. Комплекс машин для горного земледелия практически ограничен теми же средствами, которые применяются на равнине, что является сдерживающим фактором в интенсификации сельскохозяйственного производства на склоновых землях. В связи с этим в современном земледелии большое внимание уделяется совершенствованию приемов и систем механической обработки склоновых почв в направлении сокращения трудовых, материальных и энергетических затрат.

Целью настоящего исследования является: повышение эффективности возделывания зерновых и пропашных культур, борьбы с ветровой и водной эрозией, большего накопления влаги в продуктивном слое пашни, путем совершенствования, разработки технологий и рабочих органов машин для минимальной обработки почвы на склонах.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, показаны цель, научная новизна и практическая ценность работы, приведены положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлены материалы исследований влияния механической обработки почвы на условия жизнедеятельности в ней сельскохозяйственных культурных растений, воздействие рабочих органов почвообрабатывающих машин на водный, воздушный, тепловой и питательный режимы почвы, динамику изменения физико-химических и биологических процессов как в пахотном, так и в значительной части подпахотного корнеобитаемого слоя. Рассмотрены работоспособность тракторного агрегата на горных склонах, проведен аналитический обзор научно-исследовательских работ, посвященных изучению динамических и технологических характеристик тракторного агрегата на склоне, установлены основные факторы, влияющие на технологическое качество работы почвообрабатывающих машин и курсовую устойчивость агрегата в целом. Приведены выводы и сформулированы цели и задачи исследований.

Вторая глава посвящена теоретическим исследованиям, в которых представлена теория расчета параметров предлагаемых рабочих органов машин для минимальной обработки почвы на склонах. Проведено обоснование конструктивно-технологической схемы предлагаемого рабочего органа и орудия минимальной обработки почвы с полосным заглублением. Такая обработка склонов уменьшает распыление верхнего рыхленного слоя, загрязнение водоемов, кроме того, устраняется смыв почвы, а вместе с ней вынос гербицидов, пестицидов, токсичных веществ в виде остатков минеральных удобрений, увеличивает водостойчивость и плодородие почвы.

Проведен силовой анализ взаимодействия рабочего органа рыхлителя и почвы, получены теоретические зависимости, позволяющие оптимизировать геометрическую форму и параметры лапки рыхлителя, в частности, угол раствора и длина режущей кромки с учетом почвенных условий обрабатываемого поля.

Разработана теория расчета геометрических и эксплуатационных параметров сферических дисков почвообрабатывающих орудий, позволяющая выбирать оптимальную величину угла атаки в зависимости от свойства и состояния обрабатываемой почвы для заданной глубины хода орудия.

Теоретически исследованы особенности работы МТА на поперечных склонах и установлено, что при работе агрегатов на склонах, кроме отклонения от заданного направления и сползания агрегата вниз по склону, наблюдается резкое изменение глубины обработки почвы: верхние по склону рабочие органы выглубляются, а нижние заглубляются.

В третьей главе представлены программа, методика математической обработки результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе изложены результаты и анализ экспериментальных исследований. Проведенные экспериментальные исследования, по методике планирования экспериментов, позволили получить реальную взаимосвязь между факторами и параметрами оптимизации. По полученным регрессионным уравнениям построены линии уровня, которые дают возможность оценить и анализировать влияние угла склона и скорости движения агрегата на качество и глубину обработки почвы, а также отклонение тракторного агрегата, работающего на поперечном склоне в зависимости от длины гона и угла склона.

Экспериментальными исследованиями установлены:

- при увеличении угла склона и скорости движения агрегата, глубина обработки почвы снижается,

- высота гребней при работе бороны с предлагаемыми дисковыми рабочими органами примерно в два раза уменьшется, по сравнению с существующего, при изменении угла атаки от 15° до 25° и угла склона от 6° до $13,6^{\circ}$ высота гребней снижается от 32 мм до 21 мм. Фактическая разрыхленность почвы при увеличении угла атаки возрастает от 69% до 89% и снижается от 90.5% до 88% при увеличении углов склона от 6° до $13,6^{\circ}$.

- в зависимости от длины гона с увеличением крутизны склона, отклонение тракторного агрегата увеличивается.

В пятой главе приведены особенности разработки энергосберегающих способов и рабочих органов машин для минимальной обработки почвы на склонах.

В шестой главе приведены результаты производственных испытаний и проведено технико - экономическое обоснование от применения предлагаемых рабочих органов и орудия минимальной обработки почвы с полосным углублением. Экономическая эффективность агрегата с новыми рабочими органами составляет 19330.5 драм/га.

TONAPETYAN PARGUEV ARAMAISOVICH

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND WORKING BODIES OF MACHINES FOR MINIMAL SOIL PROCESSING ON SLOPES

SUMMARY

The production of agricultural products on the slopes of the mountainous territories of Armenia is currently based on the extensive use of obsolete technologies and technical means. The complex of machines for mining is practically limited by the same means that are used on the plain, which is a deterrent in the intensification of agricultural production on sloping lands. In this regard, in modern agriculture, much attention is paid to improving techniques and systems for machining slope soils in the direction of reducing labor, material and energy costs.

The purpose of this study is: to increase the efficiency of cereals cultivation and tilled crops, to combat wind and water erosion, to increase the accumulation of moisture in the productive layer of arable land, by developing technologies and working tools of machines for minimal tillage on slopes.

In the introduction, the relevance of the research topic is substantiated, the purpose, scientific novelty and practical value of the work are shown, and the provisions put forth for defense are given.

The first chapter presents materials on the effects of mechanical tillage on the conditions of vital activity of agricultural crops in it, the influence of the working organs of soil-cultivating machines on water, air, heat and nutrient regimes of the soil, the dynamics of physicochemical and biological processes, both in arable and parts of the subsoil root layer. The working capacity of the tractor aggregate in mountain slopes is considered, an analytical review of research works, devoted to the study of the dynamic and technological characteristics of the tractor unit on the slope, is made and the main factors, influencing the uniformity of the depth of the tillage of tillage machines and the overall stability of the unit, are established. The conclusions are given and the goals and objectives of the research are formulated.

The second chapter is devoted to theoretical research, which presents the theory of calculating the parameters of the proposed working bodies of machines for minimum soil cultivation on slopes. The substantiation of the constructive-technological scheme of the proposed working body and the tool of minimal soil cultivation with a strip deepening is given. Such loosening of the slopes reduces the spraying of the upper loosened layer and the contamination of the reservoirs, in addition, the washing away of the soil is eliminated and, along with it, the removal of herbicides, pesticides, toxic substances in the form of mineral fertilizer residues, increases the water resistance and fertility of the soil.

The power analysis of the interaction, beetwin working part of the ripper and soil, is given, theoretical dependences are obtained, which allow to determine the optimal geometric parameters of the ripper's foot, in particular, the angle of the sweep and

the length of the cutting edge, taking into account the soil conditions of the processed field.

The theory of calculation of geometric and operational parameters of spherical disks of soil-cultivating tools is developed, allowing to choose the optimum value of the angle of attack depending on the property and condition of the cultivated soil for a given tool stroke depth.

The features of the MTA operation on transverse slopes have been theoretically investigated and has been established that, in the operation of aggregates on slopes, in addition to deviating from the specified direction and sliding down the slope, a sharp change in the depth of tillage is observed, since the upper working slopes are deepened and the lower ones are buried.

The third chapter presents the program and methodology of mathematical treatment of the results of experimental studies.

The fourth chapter outlines the results and analysis of scientific and experimental research. The carried out experimental researches, by a technique of planning of experiments, have allowed to receive real interrelation between factors and parameters of optimization. Based on the obtained regression equations, the level lines have been constructed that make it possible to evaluate and analyze the effect of the slope angle and the speed of the aggregate on the depth of soil cultivation, as well as the deviation of the tractor unit operating on the transverse slope, depending on the length of the rut and the angle of the slope.

By the experimental studies have been established:

- the depth of tillage decreases with an increase in the angle of the slope (β°) and the speed of movement of the unit,

- the height of the ridges when the harrow is operated with the proposed disc working organs is approximately decreases twice and when the angle of attack is changed from 15° to 25° and the slope angle is changed from 6° to 13.6° , the height of the ridges is reduced from 32 mm to 21 mm. The actual looseness of the soil increases with increasing of attack angle from 69% to 89% and decreases from 90.5% to 88% with increasing of the angles of the slope from 6° to 13.6° .

- Depending on the length of the gong with increasing steepness of the slope, the deviation of the tractor unit sharply increases.

In the fifth chapter the features of the development of energy-saving methods and working bodies of machines for minimum soil cultivation on slopes are given.

The sixth chapter presents the results of production tests and a feasibility study on the use of the proposed working tools and tools for minimum tillage with a strip deepening.

The results of the calculations showed that the economic effect of the unit with the new working bodies is 19330.5 dram / ha.