

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Հարությունյան Գեվորգ Սամվելի

**ԽԱՂՈՂԻ ԱՅԳԻՆԵՐԻ ՄԻՋՇԱՐԱՅԻՆ ԵՎ ՄԻՋՎԱԶԱՅԻՆ
ՏԱՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊԼԱՆԵՏԱՐԱՅԻՆ ՀԱՂՈՐԴԱԿԱՅԻՆ
ՄԵԽԱՆԻԶՄՈՎ ՖՐԵԶԻ ՄՇԱԿՈՒՄ, ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ
ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄ ԵՎ ԱՎՏՈՄԱՏ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ**

**Ե.20.01 - «Գյուղատնտեսական արտադրության մեքենայացում և
մեքենաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների
թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության**

Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր

ԵՐԵՎԱՆ - 2025

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային ագրարային
համալսարանի գիտական խորհրդում:

Գիտական ղեկավար՝ տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
Արշալույս Պողոսի Թարվերդյան

**Պաշտոնական
ընդդիմախոսներ՝** տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
Դանիել Պետրոսի Պետրոսյան

տեխնիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ
Ռոբերտ Նորիկի Արտեմյան

**Առաջատար
կազմակերպություն՝** ՀՀ Շահումյանի «Ագրոսպասարկում» ԲԲԸ

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2026թ. հունվարի
26- ին ժամը 14⁰⁰ - ին, Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում
գործող ՀՀ ԲԿԳԿ-ի թիվ 033 «Գյուղատնտեսության մեքենայացում» մասնա-
գիտական խորհրդում, հետևյալ հասցեով՝ 0009, ք. Երևան, Տերյան 74:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀԱԱՀ - ի գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2025 թ. դեկտեմբերի 24 - ին:

**033 մասնագիտական խորհրդի
գիտական քարտուղար՝**
տեխնիկական գիտությունների
թեկնածու, դոցենտ



Արթուր Վահինակի Ալթունյան

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը: Խաղողագործությունը, ինչպես աշխարհի շատ երկրներում, այնպես էլ Հայաստանում, կարևոր դեր ունի երկրի տնտեսական զարգացման գործընթացում: Հայաստանում այն համարվել և համարվում է գյուղատնտեսության կարևորագույն ճյուղերից մեկը: Խաղողագործությունը բարդ գործընթաց է՝ կապված խաղողի այգիների հիմնադրման, աճեցման, խնամքի և բերքահավաքի հետ: Այդ գործընթացի շղթայում իր ուրույն տեղն ունի այգու խնամքը, մասնավորապես՝ միջշարային և միջվազային տարածություններում հողի մշակումը, որի հիմնական նպատակն է հողի փխրեցումը և մոլախոտերի ոչնչացումը:

Եթե խաղողի այգու միջշարային մշակումը հիմնականում մեքենայացված է, հնարավոր է լինում այդ նպատակով օգտագործել նույնիսկ դաշտավարության և պտղատու այգիների համար նախատեսված որոշ տեխնիկական միջոցներ, ապա միջվազային տարածությունների մշակման տեխնիկական միջոցները սուղ են, լիարժեք չեն բավարարում ներկայացվող ագրոտեխնիկական պահանջներին, ինչի հետևանքով նվազում է բերքատվությունը, ընկնում պտղի որակը և բարձրանում խաղողի ինքնարժեքը՝ այն դարձնելով անմրցունակ: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել որ մերձբնային և միջբնային տարածություններում մոլախոտվածությունը 20 - 50% - ով ազդում է բերքատվության իջեցման վրա: Այս տեսակետից խաղողի միջշարային և միջվազային տարածությունների մեքենայական մշակումը դառնում է խիստ անհրաժեշտ և ակտուալ: Սովորաբար խաղողի միջվազային և մերձվազային տարածությունների մշակման համար կիրառվում են շարքից դուրսհանովի աշխատանքային օրգաններով և կառավարման համակարգով համալրված տեխնիկական միջոցներ, որոնցից վերջին շրջանում լայն տարածում են գտել ակտիվ աշխատանքային օրգանով այգու հողամշակ ուղղաձիգ պտտման առանցքով ֆրեզ-մեքենաները: Նշված տեխնիկական միջոցների հիմնական թերություններն են շարքի գծայնությունից շեղված վազի անվնաս շրջանցման անհնարինությունը, բուսապաշտպան գոտուց դուրս անմշակ մակերեսի առկայությունը՝ կապված կառավարման համակարգի հետ:

Շարադրվածը վկայում է խաղողի այգու միջշարային և միջվազային տարածությունների մշակման գործընթացի մեքենայացման անհրաժեշտությունը՝ գոյություն ունեցող տեխնոլոգիաների ճշգրտման և տեխնիկական միջոցների կառուցվածքի՝ մասնավորապես հաղորդակային մեխանիզմի և արտաշարժ սեկցիայի ավտոմատ կառավարման համակարգի կատարելագործման կամ նորերի ստեղծման միջոցով, որով հիմնավորվում է թեմայի արդիականությունը:

Աշխատանքի նպատակը և հետազոտության խնդիրները: Հետազոտության նպատակն է բացահայտել խաղողի այգիների միջվազային և մերձվազային տարածությունների մշակման գոյություն ունեցող ֆրեզ-մեքենաների կառուցվածքային և տեխնոլոգիական թերությունները: Բացահայտված թերությունները հաշվի առնելով՝ առաջարկել և լուծել նոր խնդիրներ, որոնք

հնարավորություն կտան բարելավել մշակման որակը, ֆրեզ-մեքենաների աշխատանքի հուսալիությունը, արտադրողականությունը և նվազեցնել էներգատարողությունը, ապահովել մերձվազային մշակման դեպքում շարքի գծայնությունից շեղված վազերի անվնաս շրջանցումը՝ միաժամանակյա մշակումով, բարելավել արտաշարժ աշխատանքային օրգանի (ֆրեզի) հաղորդակային մեխանիզմի և շրջափոցի կառավարման համակարգի կառուցվածքը, նվազեցնել շահագործական և սպասարկման ծախսերը, բարձրացնել մշակման արդյունավետությունը:

Նշված խնդիրները լուծելու համար անհրաժեշտ է իրականացնել հետևյալ միջոցառումները.

- Մշակել ուղղաձիգ պտտման առանցքով և պլանետարային հաղորդակով խաղողի այգու հողամշակ ֆրեզ, որը կբավարարի միջվազային և մերձվազային տարածքների մշակման ագրոտեխնիկական պահանջներին և հնարավորություն կտա ապահովել վազի անվնաս շրջանցումը, զգալիորեն նվազեցնել տրակտորին փոխանցվող թրթռումները, էներգածախսումները, բարձրացնել շահագործական հուսալիությունը և արտադրողականությունը:
- Կատարել առաջարկվող ֆրեզի կինեմատիկական ու դինամիկական վերլուծություն և տեսական հետազոտություններով որոշել և հիմնավորել դրա երկրաչափական ու կինեմատիկական օպտիմալ պարամետրերն և արդյունավետ շահագործական բանելակարգը:
- Կինեմատիկական և դինամիկական վերլուծությունների արդյունքների հիման վրա մշակել պլանետարային հաղորդակով ֆրեզի կառուցվածքը, նախագծել ու պատրաստել լաբորատոր փորձանմուշ:
- Իրականացնել դաշտային փորձարկումներ՝ ֆրեզի աշխատունակությունը և ագտոտոխնիկական պահանջներին համապատասխան միջվազային և մերձվազային տարածքների մշակման որակյալ իրականացումը ստուգելու, ինչպես նաև էներգետիկական ցուցանիշների համեմատական գնահատում կատարելու նպատակով:
- Մշակել արտաշարժ աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգ, որը հնարավորություն կտա նվազեցնել աշխատանքային օրգանը շարքից դուրս բերելու և շարք վերադարձնելու տևողությունը, անվնաս մշակել շարքի գծայնությունից շեղված վազերի մերձվազային տարածությունը, ինչպես նաև նվազեցնել խարակը:
- Կառավարման համակարգի գիտափորձնական տվյալների արդյունքով հիմնավորել դրա տնտեսական արդյունավետությունը:

Հետազոտության օբյեկտը և մեթոդները: Հետազոտության օբյեկտներ են հանդիսացել մեր կողմից նախագծված և պատրաստված խաղողի այգու միջվազային և մերձվազային տարածությունների պլանետարային հաղորդակային մեխանիզմով ֆրեզ (<< արտոնագիր N 862 Y, 2024թ) և այն միջանկյալ դիրքերում սևեռելու էլեկտրահիդրավլիկական համակարգ (<< արտոնագիր N 897 Y, 2023թ.): Տեսական

հետազոտությունները կատարելիս օգտագործվել են մաթեմատիկայի, տեսական մեխանիկայի և ֆիզիկայի հիմնական դրույթները: Գիտափորձերի արդյունքները մշակվել են գիտափորձերի պլանավորման և մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդներով:

Գիտական նորույթը:

- Մշակվել է աշխատանքային օրգանի (ֆրեզի) պլանետարային մեխանիզմով հաղորդակ, տեսական հետազոտություններով հիմնավորվել և որոշվել են հաղորդակի ուժային և կինեմատիկական պարամետրերը:
- Մշակվել է ֆրեզի կառավարման համակարգ, որը հնարավորություն է տալիս անվնաս շրջանցել շարքի գծայնությունից շեղված վազաբները, նվազեցնել բուսապաշտպան գոտուց դուրս անմշակ մնացող մակերեսը: Տեսական հետազոտությամբ որոշվել են կառավարման համակարգի օպտիմալ պարամետրերը:
- Գիտափորձնական արդյունքներով ճշգրտվել են տեսական հետազոտության արժեքները և համապատասխան պարամետրերի փոփոխման օրինաչափությունները:
- Կատարվել է նախագծված կառավարման համակարգի և պլանետարային մեխանիզմով հաղորդակի տնտեսական արդյունավետության հիմնավորում:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը: Կատարված տեսական և գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքները հնարավորություն են տվել նվազեցնել ֆրեզից-մեքենայից տրակտորին փոխանցվող ցնցումները, վերացնել խափանումները, իջեցնել ֆրեզի էներգատարությունը, նվազագույնի հասցնել մերձվազային տարածությունում անմշակ մնացող մակերեսը, կրճատել հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի շահագործական ծախսերը:

Կատարված տեսական և գիտափորձնական հետազոտությունները, դրանց արդյունքում ստացված պլանետարային մեխանիզմով հաղորդակը և արտաշարժ աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգը կարելի է օգտագործել տեխնոլոգիապես նմանատիպ մեքենաների մշակման ժամանակ, ինչպես խաղողի, այնպես էլ պտղատու այգիների միջբնային և մերձբնային տարածությունների մշակման դեպքում: Ատենախոսական աշխատանքում ներկայացված նյութերը կարելի է ընդգրկել ինչպես «Գյուղատնտեսական մեքենաներ», այնպես էլ «Էլեկտրական սարքավորումների մոնտաժում և նորոգում» առարկաների դասավանդման ծրագրերում:

Աշխատանքի ապրոբացիան: Ատենախոսական աշխատանքի հիմնական դրույթները պարբերաբար զեկուցվել և հավանության են արժանացել ՀԱԱՀ - ի ճարտարագիտական ֆակուլտետի գիտական խորհրդի, Մեքենասարքավորումների ճարտարագիտության և տեխնիկական անվտանգության ամբիոնի նիստերում, ֆակուլտետի 24 - րդ ուսանողական գիտական կոնֆերանսում, ամբիոնի 22.07.2025թ. թիվ 12 ընդլայնված նիստում:

Հետազոտությունների արդյունքների հրատարակումը: Ատենախոսության հիմնական դրույթներն արտացոլված են 6 գիտական հոդվածում և 2 գյուտի արտոնագրում:

Աշխատանքի կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 5 գլուխներից, ընդհանուր եզրակացություններից ու առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցանկից՝ 104 անուն և հավելվածներից: Աշխատանքի հիմնական տեքստը շարադրված է 139 էջի վրա, ընդգրկում է 49 նկար և 7 աղյուսակ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներածությունում ներկայացված է թեմայի արդիականության հիմնավորումը, բերված են պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

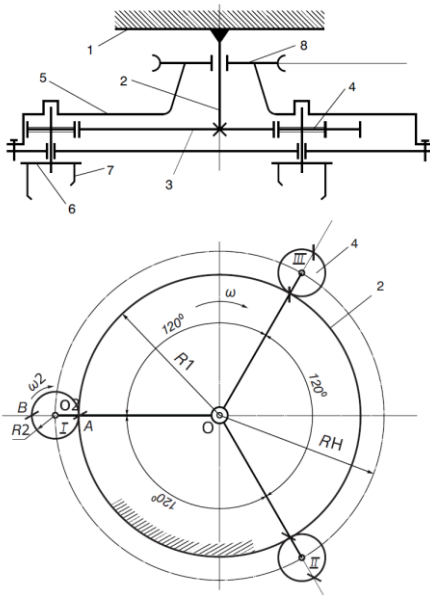
Առաջին գլխում ներկայացված է հիմնախնդրի արդի վիճակի վերլուծությունը եվ հետազոտության նպատակների հիմնավորումը: Կատարվել է այգիների միջծառային (միջվազային) և մերձծառային (մերձվազային) հողամշակ մեքենաների աշխատանքային օրգանների և դրանց կառավարման համակարգերի համեմատական վերլուծություն և դասակարգում: Մասնավորապես, շեշտը դրվել է միջվազային և մերձվազային տարածությունների հողամշակ ֆրեզների հաղորդակային մեխանիզմի և դրանց կառավարման համակարգի կառուցվածքի կատարելագործման վրա՝ հիմք ընդունելով ներկայացվող ագրոտեխնիկական պահանջները: Գիտական գրականության քննադատական վերլուծության հիման վրա ձևավորվել են հետազոտության նպատակն ու խնդիրները:

Երկրորդ գլխում հետազոտվել են պլանետարային հաղորդակային մեխանիզմով ֆրեզի կինեմատիկան, դինամիկան և էներգետիկական ցուցանիշները:

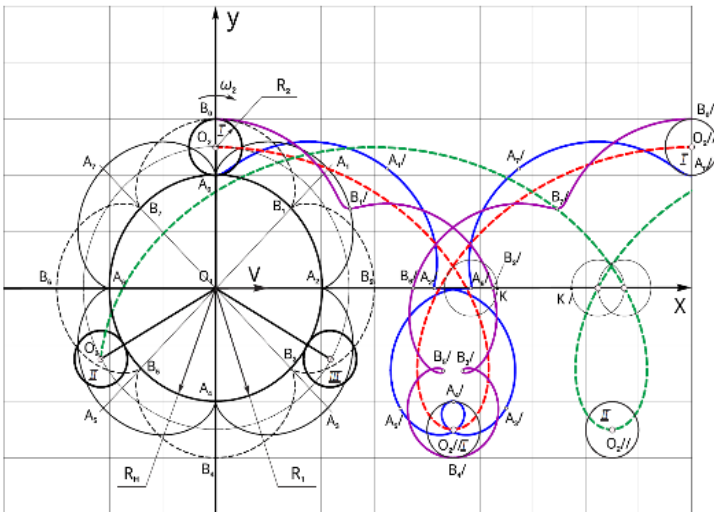
Կատարվել է առաջարկվող հաղորդակի սկզբունքային սխեմայի մշակում և համապատասխան պարամետրերի հիմնավորում (նկ.1):

Վերլուծվել է դանակի հետագծի որոշման սխեման, ըստ որի վերածածկի պայմանը սահմանելու նպատակով քննարկվել է պլանետարային մեխանիզմով ֆրեզի համար կատարված աշխատանքում ներկայացված դանակի որևէ ֆիքսված կետի հետագծի սխեման (նկ. 2): Սխեմայից ակնհայտ է, որ այդ կետի հետագիծն իրենից ներկայացնում է $A_0A'_1A_2A'_3O'_2A'_4O'_2A'_5A'_6A'_7A'_8$ փռված էպիցիկլոիդա:

Նկ. 2 – ի սխեմայից ակնհայտորեն երևում է, որ աշխատանքային օրգանների շարժման հետագծում չմշակված տարածք չի մնա, եթե K և K' կետերը համընկնեն՝ $KK' = 0$: Ռոտորային աշխատանքային օրգաններով համալրված մեքենաների կարևորագույն կինեմատիկական պարամետրը՝ համընթաց շարժման արագության (V) և ռոտորի պտտման հաճախության (ω) հարաբերակցությունը՝ λ , որոշվում է $KK' = 0$ պայմանից, որի ապահովման դեպքում մեքենայի շարժման արագությունը կունենա հետևյալ կապը $V \leq 6R_2 \cdot \omega$:



Նկ. 1. Ֆրեզի սկզբունքային սխեման:
1. իրան, 2. կանգնակ, 3. արևային անիվ,
4. սատելիտներ, 5. ռոտոր-պատյան, 6.
սկավառակներ, 7. դանակներ, 8.
աստղանիվ



Նկ. 2.
Դանակի
հետագծի
որոշման
սխեմա:

Պլանետարային հաղորդակով հողամշակ ֆրեզի՝ 120° -ի տակ դասավորված երեք սատելիտներով տարբերակի համար մեխանիկայի հիմնադրույթների հիման վրա ձևավորվել է ֆրեզ-մեքենայի օղակների վրա ազդող դիմադրության ուժային գործոնների սխեման (Նկ. 3) և դրանց որոշման արտահայտությունները:

Քանի որ սատելիտներին և տարիչներին կիրառված դիմադրության մոմենտները (m_{η}^I և M_{η}^I) գործում են մեկ հարթությունում, հետևաբար տարիչի լիսեռին կիրառված գումարային դիմադրության կամ գլխավոր դիմադրության մոմենտը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$M_1 = m_{\eta}^I + M_{\eta}^I + m_{\eta}^{II} + M_{\eta}^{II} + m_{\eta}^{III} + M_{\eta}^{III}: \quad (1)$$

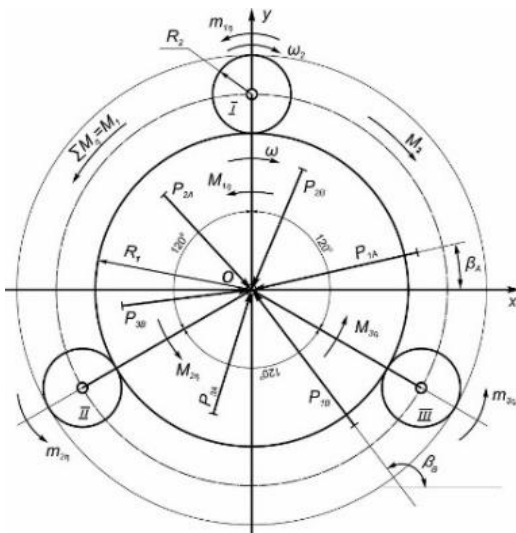
Ունենալով հողամշակ ֆրեզի տանող ռոտորի լիսեռին կիրառված դիմադրության մոմենտի մեծությունը (M_1)՝ կարող ենք որոշել շարժաբերի լիսեռին կիրառվող մոմենտի (M_2) և շարժիչի անհրաժեշտ հզորությունը:

Մեկ սատելիտին (k) կիրառված դիմադրության մոմենտը ($m_{\eta}^{(k)}$) և դրանից ռոտորի լիսեռին կիրառվող դիմադրության մոմենտը ($M_{\eta}^{(k)}$) որոշվում են հետևյալ արտահայտություններով.

$$m_{\eta}^{(k)} = -P_A \cdot R_2 \cos[(i+1)\varphi + \beta_A] - P_B \cdot R_2 \cos[(i+1)\varphi + \beta_B], \quad (2)$$

$$M_{\eta}^{(k)} = P_A \cdot R_2 (i+1) \cos(\varphi + \beta_A) - P_B \cdot R_2 (i+1) \cos(\varphi + \beta_B), \quad (3)$$

$t g \beta_A$ -ն և $t g \beta_B$ -ն $i, \omega, R_2, \varphi, V$ - ից կախված որոշվող մեծություններ են:



Տարիչի լիսեռին կիրառված $P_{A_0}^I; P_{B_0}^I; P_{A_0}^{II}; P_{B_0}^{II}; P_{A_0}^{III}; P_{B_0}^{III}$ ուժերը միասին կազմում են հարթ զուգամիտվող ուժային համակարգ, որի վեկտորական գումարն իրենից ներկայացնում է տարիչի լիսեռի առանցքին կիրառված գլխավոր վեկտորը՝ R : Ֆրեզի դանակներին կիրառված դիմադրության ուժերի ոչ մեծ տարբերության դեպքում, այդ ուժերը հավասարակշռվում են ($R = 0$), ինչը գործնականում բերում է ագրեգատի քարշային դիմադրության կտրուկ նվազման:

Նկ. 3. Պլանետար մեխանիզմով հողամշակ ֆրեզի վրա ազդող դիմադրության ուժային գործոնների որոշման սխեման:

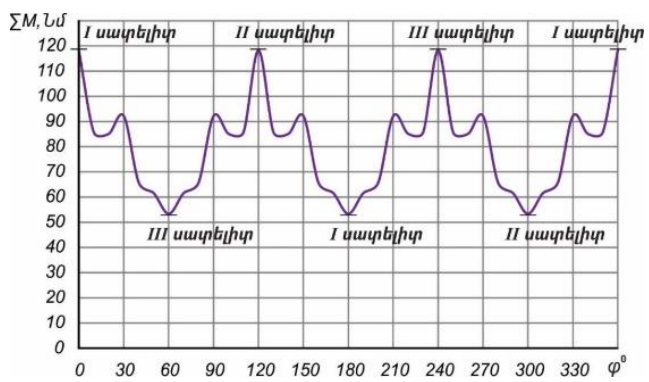
Ֆրեզ-մեքենայի ռոտորի լիսեռին կիրառված ընդհանուր դիմադրության մոմենտը որոշվել է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$M_1 = P \cdot R_2 \cdot \sum_{k=1}^{III} \left\{ (i+1) \cos(\varphi + \beta_A^{(k)}) - (i+1) \cos(\varphi + \beta_B^{(k)}) - \cos[(i+1)\varphi + \beta_A^{(k)}] - \cos[(i+1)\varphi + \beta_B^{(k)}] \right\}: \quad (4)$$

Նկ. 4 - ում պատկերված ֆրեզ-մեքենայի տարիչ-ռոտորի լիսեռին կիրառվող գումարային դիմադրության մոմենտի (ΣM) փոփոխման գրաֆիկից հետևում է, որ էներգետիկական և ֆրեզի հավասարաչափ աշխատանքի տեսանկյունից առավել հետաքրքրություն ներկայացնող գումարային դիմադրության մոմենտի էքստրեմալ արժեքները ստացվում են ագրեգատի համընթաց շարժման ուղղությանը ուղղահայաց, ռոտորի տրամագծի ծայրակետերում:

Տարիչ-ռոտորի լիսեռին կիրառվող դիմադրության մոմենտը որոշելուց հետո կարևոր խնդիր է սահմանել հաղորդակի օղակների երկրաչափական ու կինեմատիկական օպտիմալ պարամետրերը:

Ակնհայտ է, որ մեքենայի նախատեսված կայուն ռեժիմով աշխատանքն ապահովելու համար տարիչ-ռոտորի լիսեռին անհրաժեշտ է կիրառել ուժագույգ M_2 մոմենտով, որը պետք է մեծ կամ սահմանային դեպքում հավասար լինի հողային միջավայրի գումարային դիմադրության մոմենտին $\Sigma M_{\text{ը}} (M_1)$: Առաջադրված խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ է կատարել հողամշակ պլանետարային հաղորդակով ֆրեզի էներգետիկական վերլուծություն:



Նկ. 4. Հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի ռոտորի լիսեռի վրա ազդող դիմադրության մոմենտի փոփոխության գրաֆիկը՝ երեք սատելիտ-ֆրեզներով, որոնք տեղակայված են 120° անկյան տակ:

Էներգետիկական հետազոտության համար մշակվել է նկ. 5 - ում բերված սխեման: Ըստ հայտնի տեսությունների՝ մեխանիզմի կինետիկ էներգիայի արտահայտությունն ունի հետևյալ տեսքը՝

$$W = (W_1 + 3W_2 + W_V), \quad (5)$$

որտեղ՝ $W_1 = \frac{J_1 \omega^2}{2}$ ռոտոր-տարիչի (1, նկ. 6) կինետիկ էներգիան է, $W_2 = \frac{J_2 \omega_2^2}{2} + \frac{m_2 V_{02}^2}{2}$ սատելիտի կինետիկ էներգիան է (սատելիտը կատարում է բարդ շարժում՝ պտտական և համընթաց), $W_V = \frac{m_1 V^2}{2}$ ռոտորի (ընդհանուր զանգվածի) համընթաց շարժման կինետիկ էներգիան է, $\omega_2 = (i + 1) \omega$, $V_{02} = R_2(i + 1) \omega$

Հողամշակ ֆրեզի բերված կինետիկ էներգիան, մեխանիզմի բերման օղակին՝ ռոտոր-տարիչ լիսեռին, կլինի. $W_p = \frac{J_p \omega^2}{2}$, որտեղ՝ J_p - ը մեխանիզմի բերված իներցիայի մոմենտն է և որոշվում է.

$$J_p = J_1 + 3(i+1)^2(J_2 + m_2 R_2^2 + 12m_1 R_2^2), \quad (6)$$

որտեղ՝ J_1 -ը ռոտորի իներցիայի մոմենտն է՝ $J_1 = \frac{P_1 R_p^2}{2g}$, $m_1 = \frac{P_1}{g}$ - ը՝ ռոտորի զանգվածը, P_1 - ը՝ ռոտորի ընդհանուր (ամբողջական) քաշը, R_p - ը՝ ռոտոր-տարիչի պատյանի շառավիղը, $J_2 = \frac{P_2 R_2^2}{2g}$ - ը՝ սատելիտի իներցիայի մոմենտը, $m_2 = \frac{P_2}{g}$ - ը՝ սատելիտի զանգվածը:

Հաշվի առնելով վերը նշված արտահայտություններն ու նշանակումները՝ մեխանիզմի կինետիկ էներգիան կորոշվի հետևյալ արտահայտությամբ.

$$W = \frac{\omega^2}{4g} [P_1 R_p^2 + 6(i+1)^2 \cdot (P_2 R_2^2 + 6P_1 R_2^2)]: \quad (7)$$

Մեխանիզմի շարժման հավասարումը ստանալու համար օգտվել ենք Լագրանժի հավասարումից.

$$\frac{d\partial W}{dt \partial \phi} - \frac{\partial W}{\partial \phi} = P_\phi: \quad (8)$$

Հավասարման մեջ մտնող մեծությունները որոշելուց հետո, որոշվել է տարիչ-ռոտորի անկյունային արագացումը.

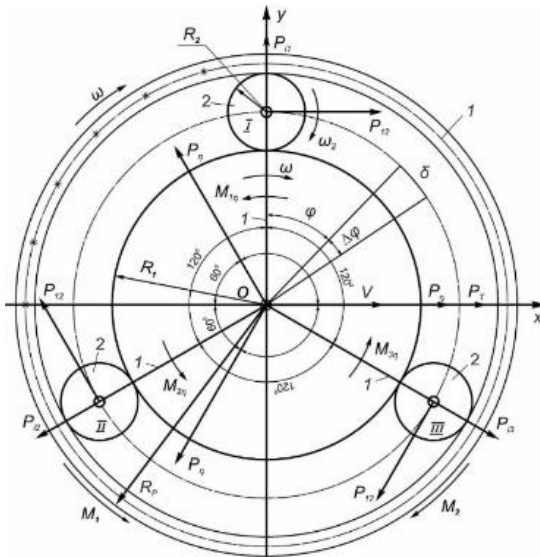
$$\ddot{\phi} = \frac{2g[M_2 - M_1 - P_p(R_1 + R_2) \cdot \cos \phi]}{P_1 R_p^2 + 6(i+1)^2 \cdot (P_2 R_2^2 + 6P_1 R_2^2)}. \quad (9)$$

Ռոտորի տարիչի, հետևաբար և ֆրեզ-մեքենայի համաչափ աշխատանքի համար անհրաժեշտ է, որ դրա անկյունային արագացումը՝ $\ddot{\phi} = 0$ -ի, իսկ դա նշանակում է, որ ռոտորին կիրառվող շարժող մոմենտը (M_2) պետք է հավասարակշռի դիմադրության ուժերին, այսինքն.

$$M_2 = M_1 - P_p(R_1 + R_2) \cdot \cos \phi: \quad (10)$$

Ստացված արտահայտությունը (10) գործնականում կիրառելու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել ոչ միայն M_1 -ի փոփոխման օրինաչափության սահմանման տեսական հետազոտության արդյունքները (4), այլև առաջին հերթին դրա գիտափորձական հետազոտությունների արդյունքում ստացված, իրական փոփոխման օրինաչափությունն ու մեծությունները:

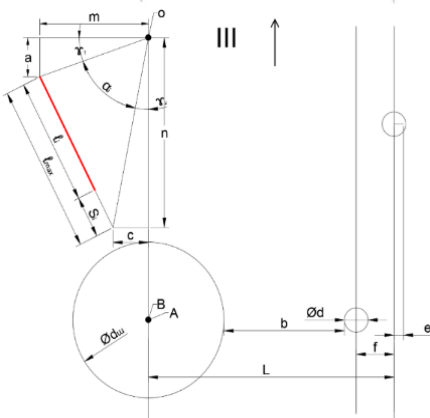
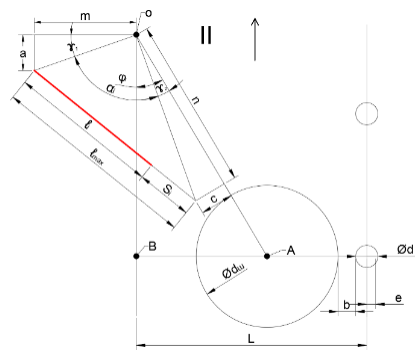
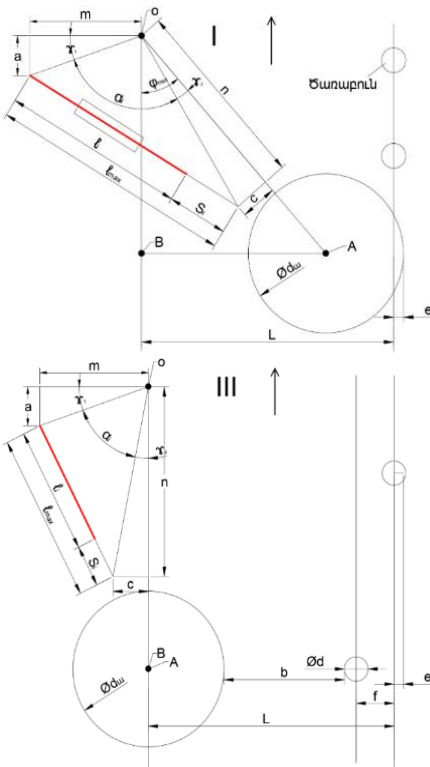
Առաջարկվող պլանետարային հաղորդակով հողամշակ ֆրեզի էներգետիկական հետազոտության միջոցով, հիմք ընդունելով մեքենայի շարժող և դիմադրության ուժային գործոնները և շարժման դիֆերենցիալ հավասարումը, սահմանվել է պայմանը, որի դեպքում ռոտորի լիսեռի անկյունային արագացումը հավասար կլինի 0 - ի, մեքենան կաշխատի առանց ցնցումների և տատանումների: Ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս դիմադրության մոմենտի տեսական ու փորձնական, ինչպես նաև շարժող մոմենտի համադրմամբ որոշել անհրաժեշտ հզորության սահմանային նվազագույն մեծությունը:



Նկ. 5. Հողամշակ ֆրեզի պլանետարային մեխանիզմի դինամիկական ուսումնասիրման սխեման:

Երրորդ գլխում հիմնավորվել են ֆրեզ-մեքենայի արտաշարժ աշխատանքային օրգանի շարժաթևի և դրա շարժաբեւեման մեխանիզմի օպտիմալ պարամետրերը: Պարզվել է, որ ֆրեզի գոյություն ունեցող կառավարման համակարգի կիրառման դեպքում հնարավոր չէ իրականացնել շարքի գծայնությունից շեղված վազերի անվնաս շրջանցում, ինչպես նաև վազաբնի շուրջը բուսապաշտպան գոտուց դուրս է մնում ագրոտեխնիկայով սահմանված թույլատրելի մեծությունից դուրս շատ անմշակ տարածք:

Պարզվել է նաև, որ գործընթացը լիարժեք իրականացնելու համար արտաշարժ աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգի հիդրոգլանի մխոցը պետք է ունենա նաև միջանկյալ դիրքերում սևեռելու հնարավորություն՝ կախված բուսապաշտպան գոտու լայնության և վազաբնի տրամագծի ու շարքի գծայնությունից շեղվածության գումարային մեծությունից: Ուստի, անհրաժեշտություն է առաջացել կազմել համապատասխան հաշվարկային սխեմա (նկ.6), ճշտել նշված գումարային մեծության և հիդրոգլանի մխոցի հետքայլի ու աշխատանքային օրգանի պտտման անկյան միջև ֆունկցիոնալ կապը, որոշել դրանց փոփոխման տիրույթները, ըստ որոնց պետք է հիդրոգլանը կարգավորվի միջանկյալ դիրքերում: Ակնհայտ է, որ հիդրոգլանի միջանկյալ դիրքի ընտրությունը կախված կլինի վազաբնի տրամագծից և բուսապաշտպան գոտու լայնությունից, և կախված դրանց մեծությունից՝ պետք է լինի կարգավորվող: Ընդ որում կարգավորման համար պետք է ելնել բաց դիրքից հիդրոգլանի մխոցի հետընթաց քայլի (S) կամ ամենահեռու աշխատանքային դիրքից (միջքնային մշակման ժամանակ) արտաշարժ աշխատանքային օրգանի շարժաթևի հետ պտտման անկյան՝ φ մեծությունից՝ վազաբնի շրջանցման ժամանակ (նկ. 6): Տեսականորեն որոշվել է հիդրոգլանի մխոցի հետընթաց քայլի կախվածությունը վազի տրամագծից (d), բուսապաշտպան գոտու լայնությունից (b), շարքի գծայնությունից շեղվածության չափից (f) և վերածածկի մեծությունից (e):



Նկ. 6. Արտաշարժ աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգի հիդրոգլանի միացի հետընթաց քայլի և աշխատանքային օրգանի շարժաթևի պտտման անկյան որոշման հաշվարկային սխեման, երբ աշխատանքային օրգանը մշակում է՝ I - միջքնային տարածությունը (հիդրոգլանի բաց դիրք), II - մերձքնային տարածությունը՝ շրջանցելով շարքի գծայնությամբ դասավորված վազարունը (հիդրոգլանի միջանկյալ դիրք), III - շարքի գծայնությունից շեղված վազերի մերձքնային տարածությունը:

$$S_i = l_{max} - \sqrt{P_1^2 + P_2^2 - 2P_1P_2 \cos[90 + \arcsin P_4 - \gamma]}, \quad (11)$$

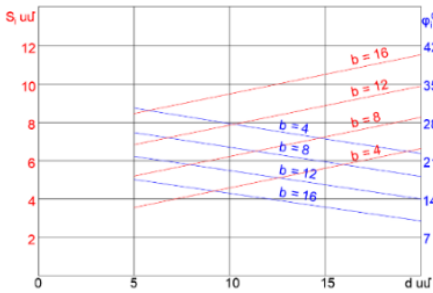
$$\text{որտեղ } P_1 = \sqrt{m^2 + a^2}, \quad P_2 = \sqrt{n^2 + c^2}, \quad P_3 = e + f + 0,5d + b, \quad P_4 = \varphi_i = \frac{L_{max} - P_3}{l_u},$$

l_{max} - ը հիդրոգլանի միացման կետերի միջև եղած հեռավորությունն է, դրա բաց դիրքում՝ միջքնային տարածությունը մշակելիս:

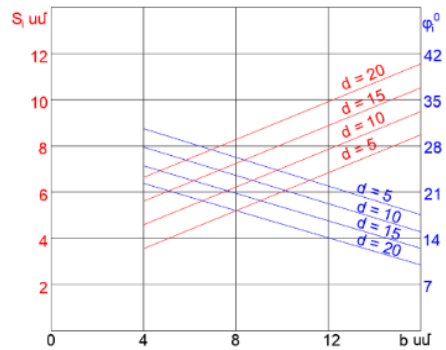
11 - թդ արտահայտության հաշվարկների արդյունքները բերված են նկ.7 - ում

Նշված գծապատկերների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ուսումնասիրվող մեքենայի աշխատանքը շարքի գծայնությունից շեղված վազաբների առկայության դեպքում անխափան և որակյալ իրականացնելու համար հիդրոգլանի միջանկյալ դիրքն ընտրելիս պետք է ապահովվի $\varphi_i \leq \varphi_{imax} = 41^\circ$ կամ $S_i \leq S_{max} = 16$ սմ, ինչը համապատասխանում է $b + f + 0,5d + 0,5da \leq L_{max} = 38.05$ սմ պայմանին:

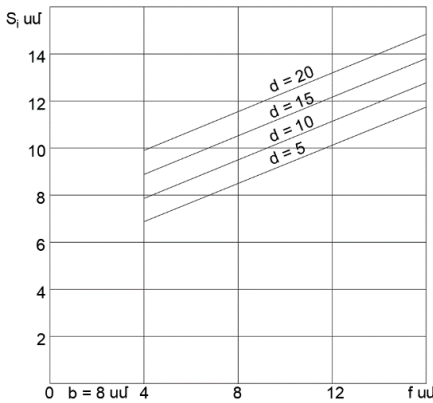
Մշակվել է ֆրեզի կառավարման կատարելագործված համակարգ, որն ունի հիդրոգլանի միացը միջանկյալ դիրքերում սևեռելու հնարավորություն: Նկ. 8 - ում բերված են ֆրեզի կառավարման համակարգի կառուցվածքային և էլեկտրական սխեմաները:



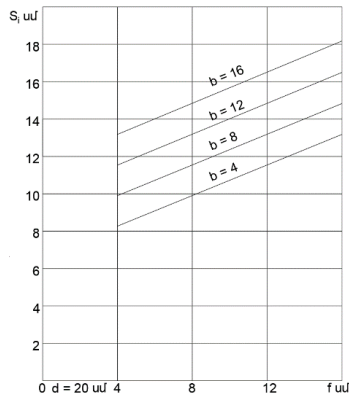
ա.



բ.



գ.



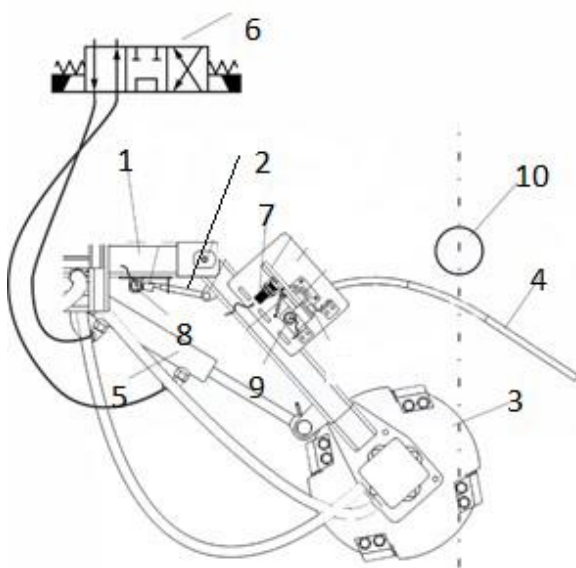
դ.

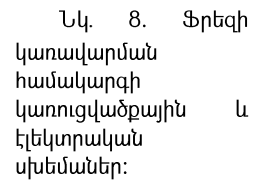
Նկ. 7. Հիդրոգլանի մխոցի հետընթաց քայլի և աշխատանքային օրգանի շարժաթևի պտտման անկյան կախվածությունը վազի տրամագծից (ա), բուսապաշտպան գոտու լայնությունից (բ) և շարքի գծայնությունից վազաբների շեղվածությունից (գ):

Մշակվել է հիդրոգլանի մխոցը միջանկյալ դիրքերում սևեռելու մեխանիզմի պարամետրերը որոշելու հաշվարկային սխեման (նկ.9), կախված $t = e + 0.5d + b + f$ արժեքից ու ֆրեզի շարժաթևի պտտման անկյունից (α), կազմվել է սողնակի երկարության որոշման նոմոգրամա:

Կատարվել է ֆրեզի շարժաթևի շարժառիարհորդ մեխանիզմի կինեմատիկական վերլուծություն, որի համար կազմվել է դրա սկավառակի կենտրոնի շարժման հետագծի սխեման՝ ըստ շրջանցման փուլերի (նկ. 10): Որոշվել են այդ կենտրոնի կոորդինատները.

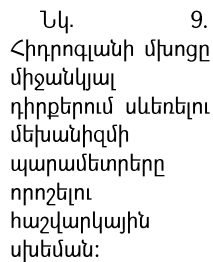
մխոցի հետընթացի համար՝

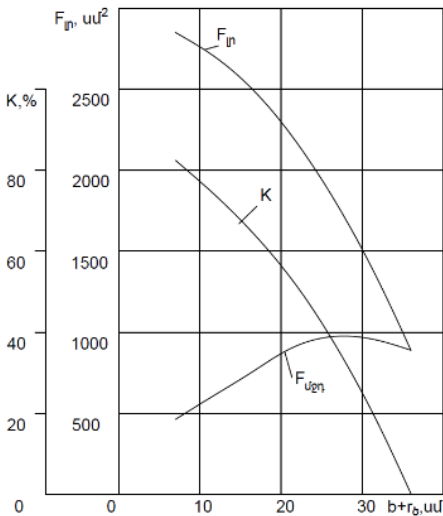




մխոցի առաջընթացի համար

15


$$\begin{cases} F_i^{\text{hp}} = \frac{1}{2} \int_0^{\ell_{\text{max}}^{\text{hp}}} (y_{Ai}^{\text{hp}} + y_{Ai+1}^{\text{hp}}) (x_{Ai+1}^{\text{hp}} - x_{Ai}^{\text{hp}}) dt \\ F_i^{\text{wp}} = \frac{1}{2} \int_0^{\ell_{\text{max}}^{\text{wp}}} (y_{Ai}^{\text{wp}} + y_{Ai+1}^{\text{wp}}) [x_{A_n} - (x_{Ai}^{\text{hp}} - x_{n\eta\eta})] dt \\ F_i^{n\eta\eta} = x_{n\eta\eta} \cdot y_{Ai\text{max}} \end{cases} \quad (14)$$



Նկ. 11. Ամփակ մնացող մակերեսի՝ F և K – ի փոփոխման օրինաչափությունները՝ կախված r_0+b մեծությունից. F_{uzh} – մխոցի միջանկյալ դիրքերին համապատասխան քայլի դեպքում:

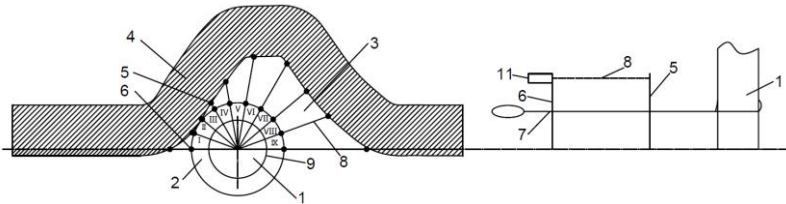


Նկ. 12. Ագրեգատն աշխատանքային դիրքում:

Չորրորդ գլխում մշակվել են գիտափորձերի ծրագիրը և մեթոդիկան՝ ելնելով ծրագրի առաջադրված խնդիրներից: Դաշտային գիտափորձերի ժամանակ հետազոտության օբյեկտ են հանդիսացել Massey Ferguson MF 3719 S մակնիշի տրակտորի հետ ագրեգատավորված ՀԱԱՀ Գյուղատնտեսության մեքենայացման և ավտոմատացման ԳՀԻ դաշտավարության և անասնապահության մեքենայացման բաժնի կողմից մշակված այգու հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի աշխատանքային օրգանի գործող և կատարելագործված

կառավարման համակարգերը, գործող աշխատանքային օրգանը և նորը՝ պլանետարային մեխանիզմով ֆրեզը (նկ. 12): Գիտափորձերն իրականացվել են փուլ առ փուլ՝ ՀՀ Արմավիրի մարզի Վաղարշապատ համայնքի խաղողի այգիներում: Դաշտային գիտափորձերով հիմնավորվել է տեսական հետազոտությունների հավաստիությունը, գնահատվել են հողի մշակման որակը, ֆրեզ-մեքենայի էներգետիկական և շահագործական ցուցանիշները գոյություն ունեցող և կատարելագործված ֆրեզների համար:

Անհրաժեշտ պարամետրերի՝ մասնավորապես բուսապաշտպան գոտուց դուրս անմշակ տարածության մակերեսի փորձնական որոշման համար նախօրոք կազմվել է այդ տարածքի եզրագծի պատճենահանման սխեման՝ մեկ կիսաշարքի համար (նկ.13):



Նկ. 13. Վազաբնի շուրջ անմշակ մնացող տարածքի եզրագծի պատճենահանման սխեման (մեկ կիսաշարքի համար):

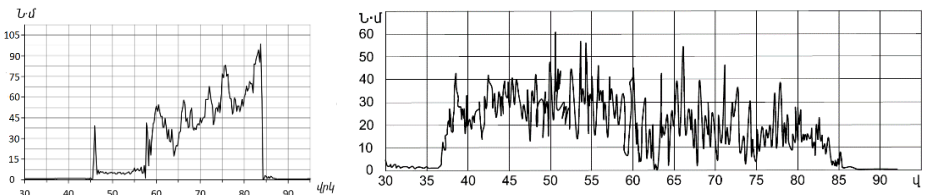
Նկ.14 – ում ներկայացված է դաշտային փորձարկումների դրվագ



Նկ. 14. Անմշակ մնացող մակերեսի եզրագծի աստիճանավորման դրվագ

Չափման արդյունքների հիման վրա համակարգչի օգնությամբ հանվել են համապատասխան մակերեսների պատճենները և որոշվել վազաբնի շուրջ բուսապաշտպան գոտուց դուրս անմշակ մնացող տարածության մակերեսներն ու դրանց միջինացված արժեքները: Ֆրեզի միջանկյալ դիրքերը կարգավորվել են սողնակի միջոցով՝ ըստ համապատասխան նոմոգրամի:

Կտարվել են նաև ֆրեզի առաջարկվող հաղորդակային մեխանիզմի լաբորատոր և դաշտային նախնական փորձարկումներ, որոնց արդյունքում պարզվել է, որ ոլորող մոմենտի տատանման ամպլիտուդան նախատիպ ֆրեզների նկատմամբ փոքրանում է 2 - 2,5 անգամ, իսկ մոմենտի առավելագույն արժեքը՝ 1,35 – 1,5 անգամ (նկ.15):



Նկ. 15. Նախնին ֆրեզի (ա.) և նոր հանգույցի (բ.) ոլորող մոմենտի գրաֆիկ:



Հինգերորդ գլխում որոշվել է ֆրեզի կատարելագործված կառավարման համակարգի և առաջարկվող հաղորդակային մեխանիզմի կիրառման արդյունավետությունը. մեկ հեկտարի հաշվով այն կազմել է 204264 դրամ:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Խաղողի միջնարային և միջվազային տարածությունների մշակման ուղղությամբ կատարված զգալի հետազոտությունների և մեքենայացման միջոցների առկայության պայմաններում խաղողագործության ոլորտում նշված տարածքների մշակումը դեռևս մնում է աշխատատար և խնդրահարույց գործընթացներից մեկը: Միջվազային և մերձվազային տարածքների մշակման համար առավել հեռանկարային են ուղղաձիգ պտտման առանցքով ակտիվ աշխատանքային օրգաններով (ֆրեզներով) համալրված մեքենաները, որոնց հաղորդակային մեխանիզմը և ավտոմատ կառավարման համակարգը լրացուցիչ ուսումնասիրության կարիք ունեն:
2. Գոյություն ունեցող այգու ուղղաձիգ պտտման առանցքով ֆրեզ-մեքենաների աշխատանքի և գիտական գրականության վերլուծության արդյունքում բացահայտվել են այժմ շահագործվող մեքենաների հետևյալ հիմնական թերությունները. աշխատանքի ժամանակ ֆրեզը վնասում է (կտրում) շարքի գծայնությունից շեղված վազը և արմատացանցը՝ չապահովելով բուսապաշտպան գոտու ագրոտեխնիկայով սահմանված մեծությունը, մեծ է վազաբնի շրջանցման ժամանակ բուսապաշտպան գոտուց դուրս անմշակ մնացող տարածքի մակերեսը, մեքենան աշխատում է ցնցումներով, վատանում է աշխատանքի որակը, որոնց պատճառներն են՝ աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգի ֆրեզին միջանկյալ դիրքերում սևեռելու հնարավորություն բացակայությունը, աշխատանքային օրգանը շարժումը ստանում է անմիջապես շարժահաղորդ մեխանիզմից, կառավարման համակարգերը իներտ են՝ ունեն մեծ հապաղում:
3. Այգու շարքի գծայնությունից շեղված (ծոված) վազերի միջվազային և մերձվազային մշակման գործընթացն ագրոտեխնիկական պահանջների համաձայն իրականացնելու նպատակով անհրաժեշտ է մշակել աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգ, որը բացի հիդրոգլանի սահմանային դիրքերից, ապահովի նաև միջանկյալ դիրքեր՝ կախված վազաբնի տրամագծի, բուսապաշտպան գոտու լայնության և շարքի գծայնությունից շեղվածության չափի գումարային մեծությունից՝ ապահովելով կառավարման համակարգի նվազագույն հապաղում:
4. Խաղողի այգիների միջվազային և մերձվազային տարածքների մշակման ուղղաձիգ առանցքով ֆրեզի համար, որպես հաղորդակային մեխանիզմ, ընտրվել է անշարժ արևային անվով պլանետարային մեխանիզմ՝ արտաքին կառչմամբ սատելիտներով և տարիչ-ռոտորով, ինչը հնարավորություն է տվել ռոտորի համեմատաբար փոքր պտուտաթվերի (40 - 60 պտտ/ր) դեպքում ապահովել պլանետարային մեխանիզմի փոխանցման թվին բազմապատիկ ֆրեզի դանակների մեծ արագություններ (160 – 240 պտտ/ր):

5. Սահմանվել է ագրեգատի համընթաց շարժման սահմանային արագության մեծությունը (v_a) կախված ռոտորի շառավղից (R) և անկյունային արագությունից (ω), որի դեպքում կբացառվի անմշակ տարածքների առկայությունը և նվազագույնի կհասցվի կրկնակի մշակումը: Հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի 3 սատելիտների դեպքում այդ կապն ունի հետևյալ տեսքը $v_a \leq 6 \omega R$:
6. Դինամիկական և էներգետիկական վերլուծության արդյունքում սահմանվել է պայմանը, որի դեպքում գումարային դիմադրության և շարժող մոմենտների հարաբերակցությունը պետք է բավարարի ռոտորի լիսեռի անկյունային արագացման բացակայությանը ($\ddot{\varphi} = 0$), որոշվել է շարժիչ մոմենտի (հզորության նվազագույն արժեքը), երբ ֆրեզ-մեքենայի աշխատանքային ռեժիմը կլինի հավասարաչափ՝ առանց ցնցումների և վիբրացիայի: Ընդ որում, ֆրեզի 120° - ի տակ տեղակայված երեք սատելիտներով հաղորդակային մեխանիզմը հնարավորություն է տալիս ոչ միայն ապահովել մեքենայի հավասարաչափ աշխատանքը, այլև նվազագույնի հասցնել ագրեգատի քարշային դիմադրության ուժը:
7. Տեսական հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա մշակվել է պլանետարային հաղորդակով հողամշակ ֆրեզի կառուցվածքը, կատարվել է նախագծում, պատրաստվել է ֆրեզի փորձնական նմուշ: Նմուշի լաբորատոր և դաշտային նախնական փորձարկումները ցույց են տվել, որ տեսական բոլոր հաշվարկները հիմնավորված են, մեքենան ապահովում է նախատեսված սպասվելիք կինեմատիկական և դինամիկական պարամետրերը, մասնավորապես ռոտորի 50 պտտ/րոպեի դեպքում ապահովում է դանակների սկավառակների մոտ 160 պտտ/ր պտտությամբ, իսկ դիմադրության մոմենտի տատանման ամպլիտուդան նախատիպ ֆրեզների նկատմամբ փոքրանում է 2 - 2,5 անգամ, մոմենտի առավելագույն արժեքը փոքրանում է 1,35 - 1,5 անգամ:
8. Մշակվել է մեխանիզմ՝ ֆրեզ-մեքենայի արտաշարժ աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգի հիդրոգլանը բացի սահմանային դիրքերից սևեռել նաև միջանկյալ դիրքերում, ընդ որում տեխնոլոգիական գործընթացը որակյալ իրականացնելու նպատակով կառավարման համակարգի հիդրոգլանը միջանկյալ դիրքերում կարգավորելիս անհրաժեշտ է, որ բուսապաշտպան գոտու լայնության (b_i), շարքի գծայնությունից վազի շեղվածության չափի (f_i), վազաբնի (d_i) ու ֆրեզի սկավառակի (dw) տրամագծերի կիսագումարի ընդհանուր գումարը (t) փոքր կամ հավասար լինի աշխատանքային օրգանի և շարժաթևի պտտման կենտրոնների միջև եղած առավելագույն հեռավորությունից (L_{max})՝ $b_i + f_i + 0,5(d_i + dw) \leq L_{max}$:
9. Որոշվել են կառավարման համակարգի հիդրոգլանի միտքը միջանկյալ դիրքերում սևեռող մեխանիզմի տվիչի կանգնակի և շարժաթևի պտտման առանցքի միջև եղած հեռավորության (ℓ), տվիչի կանգնակի երկարության (H), սողնակի առավելագույն ($\ell_{s_{max}}$) և նվազագույն ($\ell_{s_{min}}$) երկարությունների օպտիմալ պարամետրերը՝ $\ell = 123.6$ մմ, $H = 68.5$ մմ, $\ell_{s_{max}} = 76.1$ մմ, $\ell_{s_{min}} = 50$ մմ: Մշակվել է նոմոգրամ՝ t և α_i - ի որոշակի արժեքների դեպքում ֆրեզի կառավարման համակարգի սողնակի երկարությունը գործնականում որոշելու համար:

10. Մշակվել է հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի արտաշարժ աշխատանքային օրգանի կառավարման էլեկտրոհիդրավիկական համակարգ, որը հնարավորություն է տալիս կրճատել համակարգի հապաղումը, ապահովել աշխատանքային օրգանի միջանկյալ դիրքեր:
11. Բուսապաշտպան գոտու լայնության (b), շարքի գծայնությունից վազի շեղվածության չափի (f), վազաբնի (d) ու ֆրեզի սկավառակի (da) տրամագծերի կիսագումարի ընդհանուր գումարի (t) նվազագույն (70 մմ) արժեքի դեպքում գործող կառավարման համակարգի համեմատ կատարելագործված կառավարման համակարգի դեպքում բուսապաշտպան գոտուց դուրս մնացող անմշակ տարածքի մակերեսը փոքրանում է 83.7 % - ով, իսկ $t = 12,4 \cdot 26,8$ սմ միջակայքում՝ 65,8 % - ով (առավելագույնը՝ 76 %, $t = 12,4$ սմ, նվազագույնը 53,6 %, $t = 26,8$ սմ), 1,58 անգամ նվազում է վազաբնի շրջանցման ցիկլի տևողությունը, որի արդյունքում ավելանում է միջբնային տարածության մշակվող մակերեսը:
12. Գիտափորձերով հաստատվել է տեսական հետազոտությունների հավաստիությունը և կառավարման համակարգի արդյունավետությունը: Մասնավորապես այգու հողամշակ ֆրեզի կատարելագործված կառավարման համակարգի կիրառման դեպքում շարքի գծայնությունից շեղված վազաբների վնասումը բացառվում է, մշակվող տարածության փխրեցման աստիճանը բարձրացել է 36 % - ով, կոշտայնությունը նվազել՝ 68 % - ով, մոլախոտերի կտրման-մանրացման աստիճանը բարելավվել՝ 38 % - ով:
13. Առաջարկվող հաղորդակային մեխանիզմով ֆրեզի և դրա կառավարման համակարգի կիրառման դեպքում տնտեսության տարեկան արդյունավետությունը կկազմի 204264 դրամ:

Ատենախոսության հիմնական արդյունքներն արտացոլված են հեղինակի հետևյալ հրապարակումներում

1. Ա. Պ. Թարվերդյան, Ա. Վ. Ալթունյան, Ա. Ս. Գրիգորյան, Վ. Հ. Կարապետյան, Ս. Խ. Պապյան, Գ. Ս. Հարությունյան, Հողամշակ մեքենայի աշխատանքային օրգանի կառավարման համակարգ, ՀՀ արտոնագիր N 897 Y, A01B39/16, ՀԱԱՀ, 2023:
2. Ա. Պ. Թարվերդյան, Ա. Վ. Ալթունյան, Ա. Ս. Գրիգորյան, Վ. Հ. Կարապետյան, Ս. Խ. Պապյան, Գ. Ս. Հարությունյան, Հողամշակ մեքենայի աշխատանքային օրգան: ՀՀ արտոնագիր N 862 Y, 2024թ.:
3. Ս. Խ. Պապյան, Գ. Ս. Հարությունյան, Այգու հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի արտաշարժ բանող օրգանի շարժաթևի շարժահաղորդ մեխանիզմի կինեմատիկական վերլուծությունը, Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա. - 2025. - 1(89). - էջ 22-28.
4. Ս. Խ. Պապյան, Գ. Ս. Հարությունյան, Այգեգործական ֆրեզ-մեքենայի արտաշարժ օրգանի շարժաթևի և դրա շարժաբերման մեխանիզմի օպտիմալ

պարամետրերի հիմնավորում, Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա. - 3(87). - 2024. - էջ 195-200.

5. Գ. Ս. Հարությունյան, Այգու հողամշակ ֆրեզ-մեքենայի արտաշարժ բանող օրգանի կառավարման էլեկտրական սխեմայի մշակում, Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա. - 1(89). - 2025. - էջ 16-21:
6. A. Tarverdyan, A. Altunyan, G. Harutyunyan, A. Grigoryan, Dynamic-Energy Analysis of a Rotary Tiller with a Vertical Rotation Axis, INMATEH - Agricultural Engineering, Vol. 73, No. 2 / 2024.
7. Papyan S., Harutyunyan G. (2024). Research and Development of a Mechanism for Fixing the Hydraulic Cylinder for Controlling the External Working Element of a Garden Milling Machine and Determining its Optimal Parameters. AgriScience and Technology, 4(88), 279-283:
8. Ա. Պ. Թարվերդյան, Ա. Վ. Ալթունյան, Ս. Խ. Պապյան, Գ. Ս. Հարությունյան, Այգու հողամշակ ֆրեզի կատարելագործված կառավարման համակարգի փորձնական հետազոտություն և արդյունքների վերլուծություն, Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա. - 3(91). (գտնվում է տպագրության փուլում):

Арутюнян Геворг Самвелович

Разработка фрезы с планетарным приводным механизмом для междурядных и междурядных пространств виноградных садов, обоснование параметров и автоматическое управление

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 «МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

Защита состоится 26 января 2026г. в 14⁰⁰ часов, на заседании специализированного совета 033 Комитет по высшему образованию и науке по присуждению ученых степеней при Национальном аграрном университете Армении (адрес: Ереван 0009, ул. Теряна 74).

Целью диссертационной работы является: разработка фрезы с планетарным приводным механизмом для междурядных и междурядных пространств виноградных садов, обоснование параметров и автоматическое управление.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы.

В первой главе работы проведен литературный обзор по существующим техническим средствам, предназначенные для междурядной и междурядной обработки виноградников и приведены основные положения выносимые на защиту.

Вторая глава посвящена теоретическим исследованиям. Проведены кинематический и динамический анализ фрезы с планетарным приводом и энергетические

исследование, выведены соответствующие формулы определения основных параметров.

В третьей главе разработана система автоматического управления фрезы, выведены соответствующие формулы, определены основные параметры и закономерности изменений величины необработанной приствольной площади.

В четверой главе разработана программа и методика полевых испытаний и анализ результатов.

В пятой главе определена экономическая эффективность применения фрезы с планетарным приводным механизмом и автоматическим управлением.

Gevorg Samvel Harutyunyan

Development of a tiller with a planetary drive mechanism for inter-row and inter-trunk spaces of vineyards, justification of parameters and automatic control

Thesis For the Phd of Technical sciences, speciality 05.20.01 “Mechanization of Agriculture”

Defense will be held on January 26, 2026 at 14⁰⁰, at the session of Specialized Council on 033 of Higher Education and Science Committee in the National Agrarian University of Armenia (address: Yerevan, 0009, Teryan str. 74).

The aim of the dissertation is: development of a tiller with a planetary drive mechanism for inter-row and inter-trunk spaces of vineyards, justification of parameters and automatic control.

The introduction substantiates the relevance of the dissertation topic.

The first chapter of the work provides a literary review of existing technical means intended for inter-row and inter-trunk tillage of vineyards and presents the main provisions submitted for defense.

The second chapter is devoted to theoretical research. A kinematic and dynamic analysis of a planetary-driven tiller and an energy study are conducted, and corresponding formulas for determining the key parameters are derived.

In the third chapter, an automatic control system for the tiller is developed, the corresponding formulas are derived, the main parameters and patterns of changes in the size of the unprocessed near-trunk area are determined.

Chapter four develops the program and methodology for field testing and analyzes the results.

The fifth chapter defines the economic efficiency of using a tiller with a planetary drive mechanism and automatic control.

