

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՀԱԿՈՔՅԱՆ ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ ԹԵԼՄԱՆԻ

**ԼԵՈՆԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԿԵՐԵՐԻ ՀԱՎԱԶՄԱՆ ՈՒ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ
ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ԵՎ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ
ՇԱՀԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՀՈՒՄԱԼԻՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՉՐԱՑՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

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

ՄԵՂՍԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ - 2016

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ

АКОПЯН ОГАНЕС ТЕЛЬМАНОВИЧ

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ И
ЗАГОТОВКИ КОРМОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
НАДЕЖНОСТИ МАШИН В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

АВТОРЕФЕРАТ

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

ЕРЕВАН - 2016

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գիտական խորհրդի կողմից

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

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ տ.գ.դ. Շ.Մ.ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ
տ.գ.դ. Ս.Ա.ԿՈՒԽԻԿՅԱՆ
գ.գ.դ. Ա.Շ.ՍԵԼԻԲՅԱՆ

Առաջատար կազմակերպություն՝ ՀՀ Շահումյանի «Ագրոսպասարկում» ԲԲԸ

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2016 թ. փետրվարի 16-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 2016 թ. հունվարի 14-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. Ш.М. ГРИГОРЯН
д.т.н. С.А. КОХЛИКЯН
д.с.х.н. А.Ш.МЕЛИКЯН

Ведущая организация: ОАО Шаумянский «Агросервис» РА

Защита диссертации состоится 16-го февраля 2016 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 14-го января 2016 г.

Ученый секретарь специализированного
совета, доктор техн.наук

А.К. АМИРЯН

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

ԹԵՍԱՅԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ: Հայաստանի հանրապետությունում գյուղատնտեսական կենդանիների մթերատվությունը բարձր չէ, որովհետև շատ արժեքավոր կերատեսակների բացակայության պատճառով նրանց լիարժեք չեն կերակրում: Սենաժ բոլորովին չի արտադրվում, սիրուսի, ճակնդեղի ու խտացրած կերերի արտադրությունը համապատասխանաբար կազմում են պահանջարկի 0,4, 2,7 և 70 %-ը: Ծղոտը ճիշտ չի մշակվում՝ թաղանթանյութը քայքայման չեն ենթարկում, սննդարարությունն ու ուտելիությունը չեն բարձրացնում:

Սենաժի ու սիրուսի պատրաստման, ծղոտի թաղանթանյութի քայքայման պարզագույն և քիչ ծախսեր պահանջող տեխնոլոգիաների ու մեքենասարքավորումների, ինչպես նաև լեռնային պայմաններում կերերի հավաքման արդյունավետ տեխնոլոգիաների մշակումը և մեքենաների շահագործական հուսալիության ու արտադրողականության բարձրացումը հանրապետությունում արդիական և հրատապ հիմնախնդիրներ են:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆՊԱՏԱԿԸ ԵՎ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ: Աշխատանքի նպատակն է մշակել հանրապետությունում կերային բազայի ամրապնդման ու բալանավորման միջոցառումներ: Դրանց իրականացման համար անհրաժեշտ է լուծել հետևյալ խնդիրները. վերլուծել ու գնահատել բոլոր կերատեսակների արտադրության, նախապատրաստման ու կուտակման այժմ կիրառվող տեխնոլոգիաները, դրանք կատարելագործել, ընտրել կերերի հավաքման մեքենաների լավագույն համալիրները, փորձարկել բարձր լեռնային բնական քարքարոտ, գուղձերով ու թփուտներով պատված խոտհարքներում, հետազոտել ու պարզաբանել մեքենաների շահագործական ցուցանիշները, հատկապես հուսալիությունը, մշակել մեթոդներ դրանց հուսալիությունը, երկարակեցությունն ու արտադրողականությունը բարձրացնելու համար: Միաժամանակ մշակել ու նախագծել սենաժի ու սիրուսի պատրաստման և ծղոտի քիմիական մշակման ամբարներ և համապատասխան մեքենասարքավորումներ: Տեսական և գիտափորձական ճանապարհով որոշել և օպտիմալացնել դրանց կառուցվածքային ու շահագործատեխնոլոգիական պարամետրերը, փորձարկել արտադրական պայմաններում, այնուհետև մշակել մեթոդներ և տալ համապատասխան կերատեսակների արտադրության ու կուտակման տնտեսական հիմնավորումը:

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՕՔՅԵԿՏԸ: Տարբեր կերատեսակների հավաքման, նախապատրաստման ու կուտակման տեխնոլոգիական գործընթացները և ընտրված ու փորձարկված մեքենաների համալիրները, ինչպես նաև նոր նախագծված ու փորձարկված ամբարներն ու նոր մշակված տեխնոլոգիաներն ու մեքենասարքավորումները:

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ: Օգտագործվել են գիտական հետազոտությունների կատարման մշակված ու փորձարկված մոտեցումները, հիդրոդինամիկական, ֆիզիկական ու մաթեմատիկական մոդելավորման, առաձգականության տեսության, մաթեմատիկական վերլուծության և հավանականության տեսության ու մաթեմատիկական վիճակագրության, ինչպես նաև գիտափորձերի պլանավորման տեսությունը:

ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ: Վերլուծվել և մշակվել են հանրապետությունում կերային բազայի ամրապնդման ու ըստ կերատեսակների բալանսավորման տեխնիկատեխնոլոգիական միջոցառումներ:

Մշակվել են քարքարոտ, գուղձերով ու թփուտներով պատված և քարերից հավաքված բնական խոտհարքներում խոտի, սենածի ու սիլոսի կանաչ զանգվածի հավաքման արտադրությունում կիրառվող մեքենաների ու փոխադրամիջոցների համալիրների շահագործական ցուցանիշների որոշման, ինչպես նաև հուսալիության վրա ազդող պատճառների բացահայտման ու մեքենաների հուսալիության և արտադրողականության բարձրացման մեթոդներ:

Առաջարկվել են մեթոդներ և որոշվել լեռնային բնական խոտհարքներից կերերի փոխադրամիջոցների շահագործական ցուցանիշները, որոնց հիման վրա կառուցվել են փոխադրամիջոցների և բարձող ու բեռնաթափող բանվորների աշխատանքի ժամային ծանրաբեռնվածության գրաֆիկներ, որոնք հնարավորություն են տվել այնպես կազմակերպել սպասարկող բանվորների ու փոխադրամիջոցների աշխատանքը, որպեսզի նվազագույն պարապյուրդներով իրականացվեն խոտի հավաքման ու տեղափոխման աշխատանքները:

Կատարելագործվել են սենածի ու սիլոսի պատրաստման տեխնոլոգիաները՝ երկաթբետոնե թանկարժեք ամբարները փոխարինվել են ծղոտի հակերով ու պոլիէթիլենային թաղանթով պատրաստված նվազագույն ծախսեր պահանջող ամբարներով, մշակվել են նաև փոշենման ու հեղուկ օրգանական թթուները սենածացվող և սիլոսացվող զանգվածների մեջ չափավորված ու հավասարաչափ ներարկող մեքենասարքավորումներ:

Մշակվել է ծղոտի քիմիական մշակման նոր տեխնոլոգիա՝ ИГК-30Б ծղոտամանրիչ մեքենան վերակառուցվել է, այն ծղոտը մանրացնում, միաժամանակ կաուստիկ սոդայով թրջում ու լցնում է ծղոտի հակերով պատրաստված ամբարի մեջ և պոլիէթիլենային թաղանթով ծածկվում է:

Որոշվել է նոր առաջարկված տեխնոլոգիաների, կերամբարների ու կատարելագործված մեքենասարքավորումների և կերհավաք մեքենաների համալիրների շահագործման տնտեսական արդյունավետությունը:

Նոր մշակված տեխնոլոգիաների ու մեքենասարքավորումների համար որպես նորություն ստացվել են. ԽՍՀՄ մեկ հեղինակային վկայական և ՀՀ երկու արտոնագրեր:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ: Գործնական նշանակություն ունեն.

- կերհավաք մեքենաների ու փոխադրամիջոցների անհրաժեշտ համակազմի հաշվարկման և ընտրության մեթոդներն ու դրանց շահագործման եղանակները, կերերի կուտակման գործընթացների տեխնոլոգիական պահանջները, արտադրության պայմաններում մեքենաների հետազոտությունների արդյունքում բացահայտված ու դասակարգված թույլ հանգույցներն ու մեքենամասերը, դրանց հուսալիության ու երկարակեցության բարձրացման եղանակները,

- սենածի ու սիլոսի ամբարները և փոշենման ու հեղուկ օրգանական թթուները կանաչ զանգվածի մեջ ներարկող մեքենասարքավորումները, ամբարի պատերի կայունության և թթուները ներարկող մեքենասարքավորումների կառուցվածքային պարամետրերի ու շահագործման ռեժիմների հաշվարկման մեթոդները, այդ մեքենաների նախագծման սկզբունքներն ու ելակետային տվյալները,

- ծղոտի քիմիական մշակման համար նոր համակարգը, պարամետրերի հաշվարկման մեթոդներն ու հետազոտությունների արդյունքները,

- առաջարկվող տեխնոլոգիաների ու մեքենաների ներդրման տնտեսական արդյունավետության հիմնավորման մեթոդները և արդյունքները:

ՀՏԱՁՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԳՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄԸ.

- խոտի ու սիլոսացվող կանաչ զանգվածի հավաքման մեքենաների համալիրի հետազոտությունների արդյունքներն օգտագործվել են. ՀԱԱՀ Բալահովխոի ուսումնափորձարարական տնտեսության և Արմավիրի մարզի Արագածի համայնքում ՎՏՎ Ագրո ՄՊ ընկերության մեքենատրակտորային հավաքակալայաները նոր մեքենաներով համալրելու գործընթացում, բնական խոտհարքների տարածքների ագրոտեխնիկական բարելավման աշխատանքները կազմակերպելու ու մեքենաների շահագործական հուսալիության բարձրացման, ինչպես նաև կերհավաք մեքենաների արդյունավետ համակարգը ճշտելու և պահեստամասերի անհրաժեշտ տեսականին ու քանակն ապահովելու համար,

- առաջարկված սիլոսացման տեխնոլոգիան ՀԱԱՀ Բալահովխոի ուսումնափորձարարական տնտեսության կաթնապրանքային ֆերմայում 2010 թ. հաշտոնությամբ անցել է արտադրական փորձարկումները և փորձարկող հանձնաժողովի կողմից երաշխավորվել է ներդրման: Միլոսի պատրաստման նոր տեխնոլոգիան և օպտիմալ պարամետրերով սիլոսամբարը 2011 թ. ներդրվել է Արմավիրի մարզի Արագածի համայնքում՝ ՎՏՎ Ագրո ՄՊԸ տնտեսությունում,

- ծղոտի քիմիական մշակման տեխնոլոգիական գիծը Բալահովխոի տնտեսությունում հաջողությամբ անցել է արտադրական փորձարկումները և երաշխավորվել ներդրման,

- միաժամանակ ատենախոսական աշխատանքին վերաբերող նյութերն արտացոլված են «Գյուղատնտեսական մեքենաներ» ու «Անասնապահական ֆերմաների մեքենայացում» առարկաների ուսումնական ծրագրերում և օգտագործվում են դասավանդման ժամանակ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՊՐՈՔԱՑԻԱՆ: Ատենախոսական աշխատանքի հիմնական դրույթները գեկուցվել և հավանության են արժանացել «Գյուղատնտեսության էկոլոգիական հիմնախնդիրները» (2007 թ.), «Հարավկովկասյան տարածաշրջանի ջրային պաշարների պահպանման և օգտագործման հիմնախնդիրները» (2008 թ.), «Հնդկային պաշարների օգտագործման և կառավարման հիմնախնդիրները» (2009 թ.), «Հայաստանի պետական ագրարային համալսարանի հիմնադրման 80-ամյակին նվիրված» (2010թ.), «Գյուղատնտեսության էկոլոգիական և օրգանական ժամանակակից հիմնախնդիրները» (2011թ.), «Գյուղատնտեսության մեքենայացման և մեքենաշինության հիմնախնդիրը» (2012 թ.), «Պարենային անվտանգության և կենսաբազմազանության հիմնախնդրի վերաբերյալ» (2013թ.), «Սննդի անվտանգության և պարենային ապահովվածության հիմնախնդիրները» (2014թ.) միջազգային գիտաժողովներում, «Գյուղատնտեսական տեխնիկայի շահագործում» ամբիոնի սեմինար խորհրդակցություններում (2007-2014թ.թ.) և ընդլայնված նիստում (2015թ.):

ՀՏԱՁՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐԳՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՀՐԱՏԱՐԱՎՈՒՄԸ: Ատենախոսության հիմնական դրույթներն արտացոլված են 35 գիտական աշխատանքներում և 3 գյուտի հեղինակային վկայականում և արտոնագրերում: Դրանցից 16-ը հրատարակվել են արտասահմանյան երկրներում:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԾԱՎԱԼԸ: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 6 զլուխներից, ընդհանուր եզրակացություններից ու

առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցուցակից՝ 188 անվանումով և 35 հավելվածներից: Այն շարադրված է 292էջի վրա, ընդգրկում է 174 նկար և 44 աղյուսակ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆ-ԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներածությունում ներկայացված են կերերի հավաքման, մշակման ու ամբարման տեխնոլոգիաների և մեքենասարքավորումների արդի վիճակը, դրանց կատարելագործման և արդյունավետության բարձրացման ամփրամշտությունն ու հիմնական ուղղությունները, հիմնավորված է թեմայի արդիականությունը և բերված են պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Առաջին բաժնում վերլուծված են. անասնապահության կերային բազայի ու բնական խոտհարքների վիճակը և բարելավման հնարավորություններն ու ուղիները և առաջադրված են լեռնային պայմաններում կերհավաք մեքենաների շահագործման ցուցանիշների, արտադրողականության ու հուսալիության բարձրացման խնդիրները:

Մշակվել և ձևակերպվել են եզրակացություններ և հետազոտությունների նպատակն ու խնդիրները:

Երկրորդ բաժինը նվիրված է խոտի հավաքման մեքենաների ու փոխադրամիջոցների օպտիմալ տարբերակների ընտրությանը և տեխնոլոգիաշահագործական պարամետրերի հիմնավորմանը:

Բնական բարձրադիր խոտհարքները և արոտավայրերը պատված են քարերով, քփուտներով, գուղձերով ինչի հետևանքով առաջանում են հնձիչների, փոցիւերի և մամիչների տարբեր բնույթի խափանումներ: Դրանք բացասաբար են ազդում մեքենաների հուսալիության, արտադրողականության ու ազդոտելնիկական ժամկետների պահպանման վրա: Հետևաբար, խնդիր է դրվել Գեղամա լեռնաշղթայի «Ելիջա» տարածքի օրինակով ուսումնասիրել բարձր լեռնային պայմաններում կերհավաք մեքենաների ու փոխադրամիջոցների շահագործման առանձնահատկությունները, վեր հանել դրանց արտադրողականության վրա ազդող բացասական գործոնները և միջոցառումներ մշակել տեխնիկական հնարավորությունների արդյունավետ օգտագործմանը:

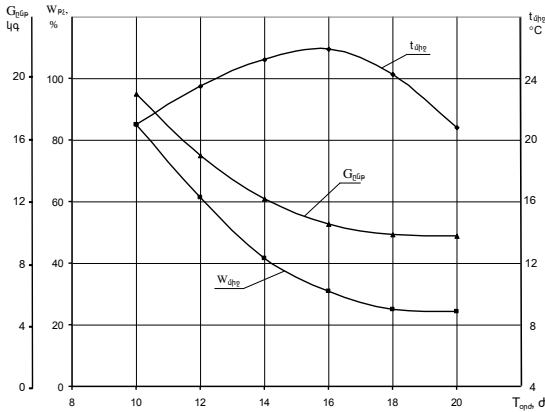
Խոտհնձի համար ընտրվել են Ռուսաստանի Դաշնության արտադրության լեռնային մոդիֆիկացիայի KC-2, 1Գ և իտալական արտադրության “Holland” 55-56 (FD-2.10) հնձիչները, խոտը լասավորելու համար՝ ԳՈՍ-6,0Դ լայնակի գործողության փոցիւր, խոտը հակավորելու համար՝ ՍԸ-1,6 հավաքիչ-մամիչը: Այս մեքենաները երկար տարիներ աշխատում են հանրապետության տարբեր գոտիների խոտհարքներում: Խոտի տեղափոխման համար ընտրվել են ԴԱ3-53Ա, ՅՄԼ-130, ԿամԱ3 55111-02 և Կրալ 4320 բեռնատար ավտոմոբիլները:

Խոտի հավաքման մեքենաների շահագործման արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով նախնական գիտափորձերով որոշվել են հնձված խոտաբույսերի խոնավության և քաշի փոփոխության օրինաչափությունները (նկ. 1):

Ստացվել են խոտաբույսի ընթացիկ կշիռների ու խոնավության փոփոխության որոշման փորձնական արտահայտությունները.

$$G_{\text{նրբ}} = -0.001T^4 + 0.0628T^3 - 1.3164T^2 + 9.7582T, \quad R^2 = 0.9999, \quad (1)$$

$$W_{\text{միջ}} = -0.0071T^4 + 0.4168T^3 - 8.2625T^2 + 56.528T, \quad R^2 = 0.9997: \quad (2)$$



Նկ. 1. Օրվա ընթացքում միջավայրի ջերմաստիճանի ($t_{օր}$), խոտաբույսի ընթացիկ կշռի ($C_{օր}$) և խոնավության ($W_{օր}$) փոփոխությունների օրինաչափությունները կախված օրվա տևողությունից ($T_{օր}$):

Գրաֆիկը (նկ. 1) և (1), (2) արտահայտությունները հնարավորություն են տալիս որոշել հնձելուց հետո տվյալ կերատեսակը (խոտ, սենամ, սիլոս և այլն) պատրաստելու համար օպտիմալ ժամկետները: Օրինակ, սիլոս պատրաստելու համար պետք է հնձաչերտը հավաքել մոտ 70% խոնավության ժամանակ: Գրաֆիկից հետևում է, որ այդ դեպքում սիլոսացման համար կանաչ զանգվածը պետք է հավաքել հնձելուց մոտ 1 ժամ 12 րոպե հետո:

Չափվել են ԴՄՄ-6,0Դ փոցխի ձևավորած լասերի լայնությունը, բարձրությունը, միավոր երկարության կշիռը, միջլասային հեռավորությունը:

Ստացվել են 6 փոփոխական մեծություններ, որոնցից հետաքրքրություն են ներկայացնում 3-ը՝ լասի լայնությունը՝ X_1 , լասի մեկ զձամետրի զանգվածը՝ X_2 և խոտհարքների բերքատվությունը՝ X_3 :

Որոշվել են ցուցանիշների միջին արժեքները համապատասխան փոփոխականների համար՝ $\bar{X}_1 = 1,08$ մ, $\bar{X}_2 = 2,97$ կգ/մ, $\bar{X}_3 = 29,95$ ց/հա, յուրաքանչյուր ցուցանիշի համար միջին քառակուսային շեղումը՝ $\sigma_1 = 0,12$ մ, $\sigma_2 = 0,27$ կգ/մ, $\sigma_3 = 2,29$ ց/հա և վարիացիայի գործակիցը՝ $v_1 = 0,11$, $v_2 = 0,09$, $v_3 = 0,08$:

Ստացված տվյալների մշակման արդյունքների վերլուծությունը հնարավորություն է տվել կարգավորել լայնական ԴՄՄ-6,0Դ փոցխի արդյունավետ շահագործման ռեժիմները. լասի լայնությունը՝ 1,0-1,2 մ, լասավորող ագրեգատի բանվորական արագությունը՝ 7-8 կմ/ժ:

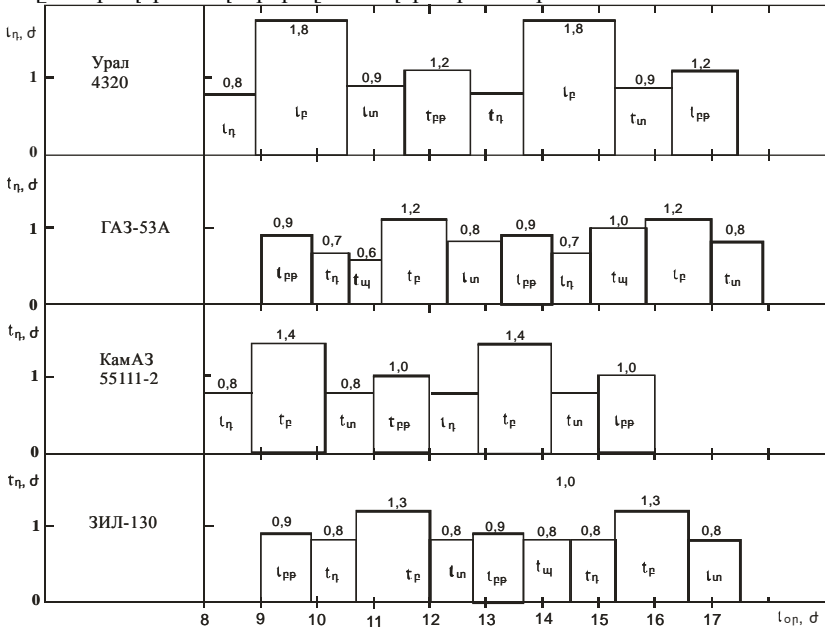
Գիտավորձերով բացահայտվել են ՄԸ-1,6 մամիչ-հավաքիչի երկու ցուցանիշները. հակերի զանգվածը՝ X_1 , և խոտությունը՝ X_2 : Որոշվել են դրանց միջին թվաբանական արժեքները՝ $X_1 = 20$ կգ, $X_2 = 132$ կգ/մ³, միջին քառակուսային շեղումները՝ $\sigma_1 = 2,91$ կգ, $\sigma_2 = 20,21$ կգ/մ³ և վարիացիայի գործակիցները՝ $v_1 = 0,15$, $v_2 = 0,15$: Հաշվարկների արդյունքների վերլուծությունը հնարավորություն է տվել կարգավորել ՄԸ-1,6 մամիչ-հավաքիչի արդյունավետ շահագործման ռեժիմները:

Գործնական առաջարկություն է արված՝ կարգավորել հակերի խոտությունը՝ 100-150 կգ/մ³ և հակերի զանգվածը՝ 18-22 կգ-ի սահմաններում:

Խոտհարքների բարդ ռելիեֆային, քարերով, թփուտներով ու գուղձերով պատված պայմաններում խոտի հավաքման լավագույն ու հուսալի մեքենաներ ընտրելու համար հիմնավորվել են խոտի հավաքման ու փոխադրման տեխնոլոգիական գործընթացների և տեխնիկայի գնահատման չափանիշները: Մինչև քարհավաքը և դրանից հետո արդյունքներն ամփոփված են ատենախոսությունում:

Հերթափոխի ժամանակի օգտագործման գործակիցը քարերի առկայության և բացակայության դեպքերում. КС-2,1Г խոտհնձիչի համար՝ $\tau = T_w/T_h = 0,62$ և $0,70$, “Holland” 55-56 (FD-2,10) խոտհնձիչի համար՝ $\tau = 0,55$ և $0,67$, ГПП-6,0Г խոտի լայնակի փոցխի համար՝ $\tau = 0,57$ և $0,72$, ПС-1,6 մամլիչ-հավաքիչի համար՝ $\tau = 0,62$ և $0,69$: Ունենալով աղյուսակներում ամփոփված տվյալները որոշվել են ագրոտեխնիկական ժամկետում խոտհարքներից խոտի հավաքման մեքենաների անհրաժեշտ թիվը: Հաշվարկվել են նաև խոտի փոխադրամիջոցների շահագործական ցուցանիշները:

Լեռնային բնական խոտհարքների բարդ ու թեքաղիք ռելիեֆային պայմաններում կերերը դաշտից փոխադրելու համար իրենց լավ են դրսևորել ЗИЛ-130, ГАЗ-53А, КамАЗ 55111-02 ու 55111-13, Урал 4320 ավտոմոբիլները: Դրանց հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ Բալախովիտի ուսումնասիրման և տնտեսության ունեցած տարբեր մակնիշների 4 փոխադրամիջոցներով կարելի է օրական բնական խոտհարքներից տեղափոխել և ամբարել մոտ 32 տ խոտ: Դա նշանակում է, որ համարյա ամեն տարի հավաքվող մոտավորապես 900-1100 տ խոտը հնարավոր է տեղափոխել մոտավորապես 30 օրում:



Նկ. 2. Փոխադրամիջոցների և բարձող ու բեռնաթափող բանվորների աշխատանքի ժամային ծանրաբեռնվածության գրաֆիկները. t_н՝ խոտհարք տեղափոխելու, t_р՝ բեռնման, l_н՝ ամբարման տեղամաս տեղափոխվելու, l_{рр}՝ բեռնաթափվելու, t_պ՝ պարապուրդների տևողությունները:

Որպեսզի փոխադրամիջոցներն ու բարձող բանվորները պարապուրով չաշխատեն՝ բոլոր փոխադրամիջոցները դաշտում իրար կողքի չկուտակվեն, և բանվորների թիվը չավելացնել, կառուցվել են փոխադրամիջոցների ու բարձող բանվորների աշխատանքի ռացիոնալ կազմակերպման ծանրաբեռնվածության գրաֆիկներ (նկ. 2):

Գրաֆիկները ներկայացնում են բարձող բանվորների առաջին խմբին կցված ԴԱ3-53A ու ԿրաՄ 4320 և երկրորդ խմբին կցված ՅՄԼ-130 ու ԿաՄԱ3 55111-02 փոխադրամիջոցների առանձին գույգերի աշխատանքի փոխադարձ կապը:

Խոտի պատրաստման, սիլոսացման, սենաժացման կամ խոտայտուրի պատրաստման նպատակով խոտաբույսեր հավաքող ու փոխադրող ագրեգատները բերքահավաքի շրջանում կատարում են մեծ ծավալի դաշտային և փոխադրական աշխատանքներ: Ուստի, դրանց համաձայնեցված փոխադրծողության ապահովման առումով, շահագործական պարամետրերի օպտիմալացումն ունի կարևոր տնտեսական նշանակություն:

Փոխադրադաշտային ագրեգատների (ՓԴԱ) արտադրողականությունը որոշվում է փոխադրական աշխատանքների միավորով արտահայտված.

$$Q = Q_0 \tau, \quad (3)$$

որտեղ Q_0 -ը փոխադրամիջոցի մաքուր ժամային արտադրողականությունն է (տկմ/ժ), τ -ն՝ հերթափոխի ժամանակի օգտագործման գործակիցը:

Սենաժի, սիլոսի կամ խոտայտուրի պատրաստման նպատակով խոտաբույսը մանրացված վիճակում հավաքելու ու փոխադրելու դեպքում Q_0 -ը որոշելու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել կերերի կուտակման տեղամասից դատարկ փոխադրամիջոցը $L_{\text{դտ}}$ հեռավորության վրա խոտհարք տեղափոխման $T_{\text{դտ}}$, հնձող ու մանրացնող ինքնագնաց մեքենան փոխադրամիջոցին L_p հեռավորության վրա m_p կերային զանգվածի բարձման T_p , բեռնված ինքնաթափ փոխադրամիջոցը $L_{\text{տ}}$ հեռավորության վրա m_p զանգվածի տեղափոխման $T_{\text{բտ}}$, կշռելու և սենաժի կամ սիլոսի ամբարում կամ խոտայտուրի արտադրամասում բեռնաթափման $T_{\text{կբ}}$ ժամանակները: Այդ դեպքում՝

$$Q_0 = \left[A_{\text{տր}} + m_p L_{\text{բտ}} \right] / (T_{\text{դտ}} + T_p + T_{\text{բտ}} + T_{\text{կբ}}): \quad (4)$$

L_p ճանապարհի վրա կերային զանգվածի հավաքման և փոխադրամիջոցին բարձման ՓԴԱ-ի փոխադրական աշխատանքը որոշվում է հետևյալ արտահայտությունից՝

$$A_{\text{տր}} = \int_0^{L_p} B q_p L_p dL_p = 0,5 B q_p L_p^2, \quad (5)$$

որտեղ B -ն ինքնագնաց մեքենայի ընդգրկման լայնությունն է (մ), q_p -ն՝ խոտհարքի բերքատվությունը (կգ/մ²), L_p -ն՝ անցած ճանապարհի ընթացիկ արժեքը (մ):

Հաշվի առնելով, որ $B q_p L_p = m_p = \Omega \rho \gamma$, L_p -ն ներկայացվել է հետևյալ տեսքով՝

$$L_p = \Omega \rho \gamma / (B_i \beta q_p) = \omega \rho \gamma / (q_p \beta): \quad (6)$$

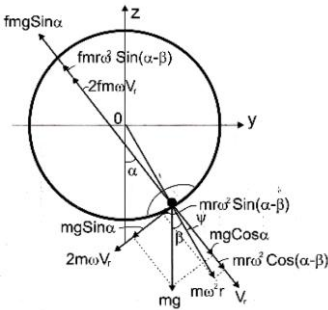
որտեղ Ω -ն փոխադրամիջոցների լրիվ ծավալն է (մ³), ρ -ն՝ մանրացված խոտաբույսի ծավալային զանգվածը (կգ/մ³), γ -ն՝ լցման գործակիցը, $\beta = B/B_i$ -ն՝ ընդգրկման կառուցվածքային լայնության օգտագործման գործակիցը:

Կատարելով համապատասխան ձևափոխություններ ու լուծումներ, ստացվել է կանաչ զանգվածի հավաքման և կուտակման ՓԴԱ-ների արտադրողականության հաշվարկման հետևյալ արտահայտությունը՝

$$Q = \frac{\Omega \rho \gamma \left(L_{\text{բա}} + \frac{\omega \rho \gamma}{2q_p \beta} \right)}{\frac{L_{\text{բա}}}{V_{\text{բա}}} + \frac{\Omega \rho \gamma}{0,1 B_q V_{\text{հմ}}} + \frac{L_{\text{բա}}}{V_{\text{բա}}} + 0,5} \cdot \frac{T_h - T_{\text{հմ}} - T_{\text{սա}} - T_l}{T_h} \text{ սկմ/ժ:} \quad (7)$$

Ստացված արտահայտությունը (7), կապ է հաստատում մի շարք պարամետրերի միջև: Լուծվել է օրինակ:

Հայաստանի Հանրապետության որոշ մարզերում խոտի հավաքման ժամանակաշրջանում երկար ժամանակ անձրևներ են տեղում: Բարձր խոնավությամբ կանաչ զանգվածը հնարավոր չի լինում չորացնել ու հակավորել: Այդ դեպքում առաջարկվում է բարձր խոնավությամբ կանաչ զանգվածը խառնել ծղոտի հետ և պահածոյացնել ծղոտի հակերով պատրաստված ամբարների մեջ:



Նկ. 3. Առանցքի նկատմամբ բերված թիակներով կերազանգվածի շարժման հաշվարկային սխեմա:

խույս՝ $m r \omega^2$, գլանի ներքին մակերեսի ու կերազանգվածի միջև շփման ուժը՝ $f N$, կորիովիսային ուժը՝ $2 m r \omega V_r$, միջավայրի դիմադրության ուժը՝ $k V_r$ (k -ն միջավայրի դիմադրության գործակիցն է), կորիովիսային շփման ուժը՝ $2 m f \omega V_r$:

Պրոյեկտելով բոլոր ուժերը թիակի առանցքի նկատմամբ ուղղահայաց, ստացվել է հետևյալ դիֆերենցիալ հավասարումը.

$$m \dot{V}_r = m r \omega^2 \cos(\alpha - \beta) + m g \cos \alpha - f N: \quad (8)$$

Հավասարումը (8) ձևափոխելուց և մի շարք մաթեմատիկական գործողություններ կատարելուց հետո, ստացվել են.

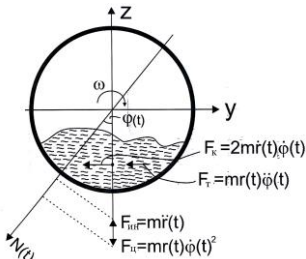
$$\eta(t) = \left[\frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cdot \frac{\lambda_2}{\omega} + \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} + c \frac{\lambda_2}{\omega^2} \right] \cdot \frac{e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1 + \lambda_2} + \left[\frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cdot \frac{\lambda_1}{\omega} - \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} + c \frac{\lambda_1}{\omega^2} \right] \cdot \frac{e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_1 + \lambda_2} - \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \sin \omega t - \frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cos \omega t - \frac{c}{\omega^2}, \quad (9)$$

$$V_r = \dot{\eta}(t) = \left[\frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cdot \frac{\lambda_2}{\omega} + \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} + c \frac{\lambda_2}{\omega^2} \right] \cdot \frac{\lambda_1 \cdot e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1 + \lambda_2} + \left[\frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cdot \frac{\lambda_1}{\omega} - \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} + c \frac{\lambda_1}{\omega^2} \right] \cdot \frac{\lambda_2 e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_1 + \lambda_2} - \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cos \omega t + \frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \sin \omega t: \quad (10)$$

Ստացված հավասարումներում՝ (9) և (10), $\eta(t)$ -ն ցույց է տալիս ըստ պտուտակի թիակի առանցքի ուղղությամբ մասնիկի տեղափոխությունը, իսկ $\dot{\eta}(t) = V_r(t)$ -ն մասնիկների տեղափոխության արագությունը:

Ստացվել է նաև ազդող ուժերի հավասարումը.

$$P(t) = m \left\{ \left[\frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cdot \frac{\lambda_2}{\omega} + \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + n^2)} + c \frac{\lambda_2}{\omega^2} \right] \frac{\lambda_1^2 \cdot e^{-\lambda_1 t}}{\lambda_1 + \lambda_2} + \left[\frac{2an - b\omega}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} \cdot \frac{\lambda_1}{\omega} - \frac{a\omega + 2bn}{\omega(\omega^2 + 4n^2)} + c \frac{\lambda_1}{\omega^2} \right] \frac{\lambda_2^2 e^{-\lambda_2 t}}{\lambda_1 + \lambda_2} - \frac{a\omega + 2bn}{(\omega^2 + 4n^2)} \cos \omega t + \frac{2an - b\omega}{(\omega^2 + 4n^2)} \sin \omega t \right\} \cos \gamma \cos(\alpha - \beta), \quad (11)$$



Նկ. 4. Հաշվարկային սխեմա:

Կառուցվել է գրաֆիկ՝ շնեկի առանցքի ուղղությամբ ազդող ուժերի մեծության կախվածությունը անկյունային արագությունից:

Շնեկաթիակային խառնիչի գլանի ներքին մակերեսի վրա գործող ճնշման մեծության հաշվարկային սխեման բերված է նկ. 4-ում:

Պրոյեկտելով բոլոր ուժերը $\varphi(t)$ պտույտից հետո ըստ $N(t)$ ուղղության (որտեղ $N(t)$ -ն նորմալ դինամիկական ուժի մեծությունն է), ստացվել է.

$$m\ddot{r} \cos \varphi(t) - 2mr\dot{\phi}(t) \sin \varphi - mr\ddot{\phi}(t) \sin \varphi - mr(t)\dot{\phi}(t)^2 \cos \varphi = N(t): \quad (12)$$

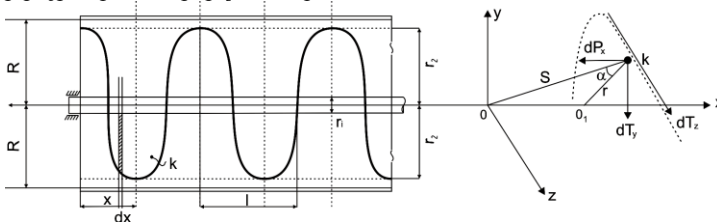
Մաթեմատիկական գործողություններ կատարելուց հետո, ստացվել է.

$$P_{\max} = 2 \frac{m\omega^2 (r_0 + V_0 t) - r(t) \cos \omega t}{2\pi \cos \omega t \cdot R_0 \ell} = \frac{m\omega^2 (r_0 + V_0 t) - r(t) \cos \omega t}{\pi R_0 \ell \cdot \cos \omega t}: \quad (13)$$

Գլանի պատի պահանջվող հաստությունը որոշելու համար, ստացվել է.

$$\min \delta_w \geq \frac{m\omega^2 (r_0 + V_0 t_1) - r(t_1)}{\pi \ell [\sigma]}, \quad (14)$$

Խառնիչում առաջացող դինամիկական ուժերի որոշման և ամրության հաշվարկային սխեման բերված է նկ. 5-ում:



Նկ. 5. Շնեկի հաշվարկային սխեման:

Կանաչ զանգվածի ու ծորտի խառնման ժամանակ խառնիչի գլանի պատերի և շնեկի թիակների վրա առաջանում են բավականին մեծ դինամիկական ուժեր:

Ներքին ուժերից առաջացող ծորղ և ոլորող մոմենտները որոշելու համար ստացվել են հետևյալ արտահայտությունները.

$$M_{\alpha_2} = \pi \xi n K \frac{r_0 \ell^2}{8\pi} \left[1 - \left(\frac{r_2}{r_0} \right)^2 \right] \left[\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \alpha \sin \alpha \cdot d\alpha + \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \alpha \cos \alpha \cdot d\alpha \right] = \xi K n \frac{r_0 \ell^2}{8} \left\{ \left[1 - \left(\frac{r_2}{r_0} \right)^2 \right] \times [(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1) + (\alpha_2 \cos \alpha_2 - \alpha_1 \cos \alpha_1)]^2 + [(\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1) + (\alpha_2 \sin \alpha_2 - \alpha_1 \sin \alpha_1)]^2 \right\} \quad (15)$$

$$M_{\alpha_1} = \frac{\pi}{12} n_w n_p \xi h_p \left[1 - \left(\frac{r_e}{r_0} \right)^3 \right] K d_0^2 : \quad (16)$$

Լիսեռի ամրությունը ստուգվել է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sigma_{\text{նդ}} = \frac{\sigma_{\text{max}}}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\sigma_{\text{max}}^2 + 4\tau_{\text{max}}^2} \leq [\sigma], \quad (17)$$

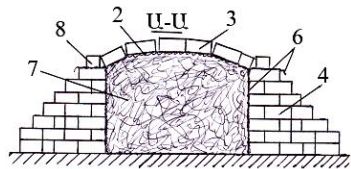
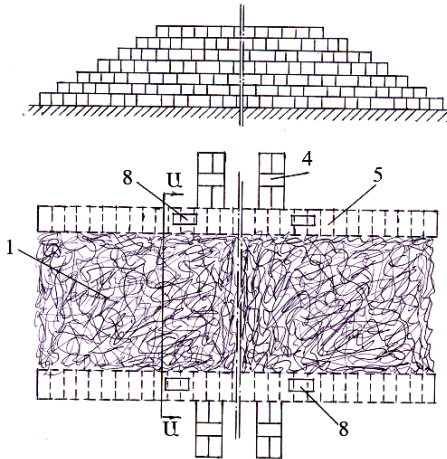
որտեղ $\sigma_{\text{նդ}}$ -ը ընդհանուր լարվածության մեծությունն է, σ_{max} և τ_{max} -ը՝ համապատասխանաբար նորմալ և շփման լարվածությունների առավելագույն արժեքները, $[\sigma]$ -ն՝ թույլատրելի նորմալ լարվածությունը:

Լուծվել են օրինակներ:

Ստացված բանաձևերը և գրաֆիկները հնարավորություն են տալիս նման խառնիչներ նախագծելիս հաշվարկել էլեկտրաշարժիչի պահանջվող հզորությունը, խառնիչի արտադրողականությունը և կատարել ամրության հաշվարկներ:

Երրորդ բաժինը նվիրված է սենածի ու սիլոսի պատրաստման տեխնոլոգիաների կատարելագործմանը և մեքենասարքավորումների ընտրությանն ու պարամետրերի հիմնավորմանը:

Ֆերմերային տնտեսություններում սենած ու սիլոս չպատրաստելու պատճառներից մեկը՝ երկաթբետոնե ամբարների բացակայությունն է: Դրանց կառուցումը կապված է շոշափելի կապիտալ ներդրումների հետ: Ուստի հետազոտությունների նպատակն է եղել հաշվարկել, նախագծել և արտադրության պայմաններում փորձարկել փոքր ծախսեր պահանջող ամբարներ ու խոնավ զանգվածի մեջ օրգանական թթուներ մտցնող սարքավորումներ:



Նկ. 6. Ծղոտի հակերով պատրաստված սիլոսամբար.

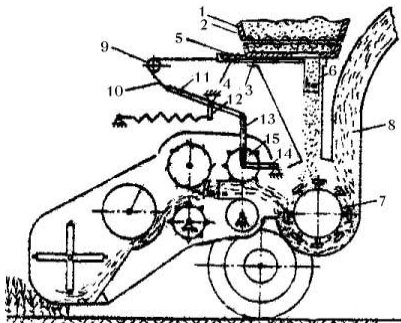
1. լցվող զանգված, 2. մակերեսը ծածկող թաղանթ, 3. թաղանթը մեկուսացնող ծղոտի հակեր, 4. հենարանային պատեր, 5. ամբարի երկայնական պատեր, 6. հատակն ու պատերը մեկուսացնող թաղանթ, 7. սիլոսացվող զանգված, 8. թողանքներին պատող ծղոտի հակեր:

Առաջարկվել է սիրոսացման նոր եղանակ, որը կապիտալ ծախսեր չի պահանջում և կիրառելի է գյուղատնտեսական բոլոր գոտիներում (ՀՀ արտոնագիր № 2329 A, 12.06.2009): Այն պատրաստվում է ծղոտահակերով (նկ. 6):

Կատարվել են ծղոտահակերով կառուցված ամբարի պատերի կայունության հաշվարկներ և որոշվել պատերի լավագույն չափերը:

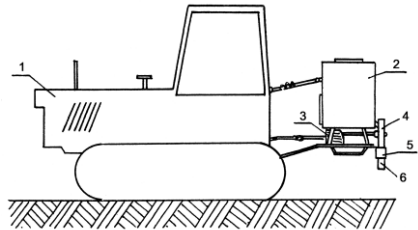
Միլոսացվող կանաչ զանգվածի մեջ օրգանական բջուներ մտցնող նոր սարքավորումների կառուցվածքային սխեմաները բերված են նկ. 7, 8 և 9-ում:

Առաջին սարքը (նկ. 7) փոշենման պատրաստուկը սիրոսացվող զանգվածի մեջ է մտցնում հնձելու պահին, երկրորդը (նկ. 8)՝ փոշենման պատրաստուկը և երրորդը (նկ. 9)՝ հեղուկ պատրաստուկը ցրում են տոփանված զանգվածի վրա:



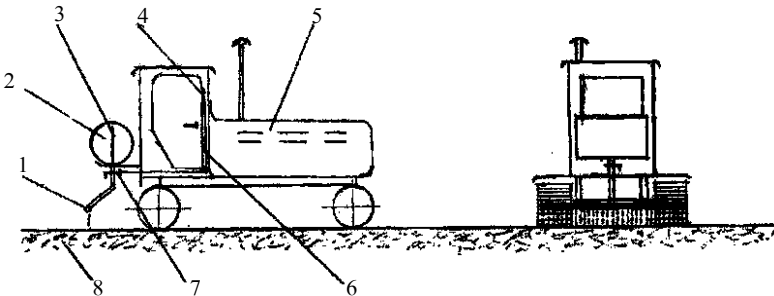
Նկ. 7. Օրգանական բջուները սիրոսացվող զանգվածի մեջ մտցնող սարքի կառուցվածքատեխնոլոգիական սխեման.

1. բունկեր, 2. շենկ, 3. անցք, 4. փական, 5. գապանակ, 6. ճոռ, 7. թմբուկ, 8. խողովակաշար, 9. հորվակ, 10. մետաղական ճուպան, 11. ձգան, 12. երկուսանի լծակ, 13. ձող, 14. թմբուկի լծակ, 15. թմբուկ:



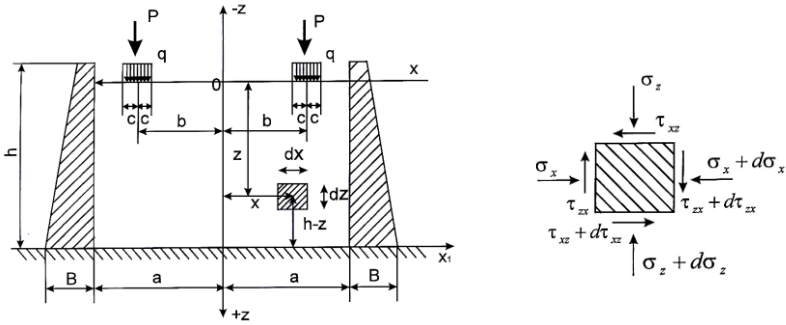
Նկ. 8. Փոշենման պատրաստուկը տոփանված կանաչ զանգվածի վրա ցրող սարքավորման կառուցվածքային սխեման.

1. տրակտոր, 2. բունկեր, 3. ռեդուկտոր, 4. օդամղիչ, 5. աշխատանքային օրգան, 6. գլխադիր:



Նկ. 9. Միլոսացվող զանգվածը հեղուկ պատրաստուկով թրջող սարքավորման կառուցվածքային սխեման. 1. ծակոտկեն խողովակ, 2. տակառ, 3. մակարդակացուցիչ, 4. լծակ, 5. տրակտոր, 6. մետաղաճուպան, 7. փական, 8.տոփանված զանգված:

Պատերի կայունության հաշվարկային սխեման բերված է նկ. 10-ում:



Նկ. 10. Հաշվարկային համակարգ:

Խնդիրը լուծելու համար օգտագործվել են դեֆորմացիաների կապի Լամեի հավասարումները.

$$\nabla^2 U(x, z) + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \cdot \frac{\partial e(x, z)}{\partial x} = 0, \quad \nabla^2 V(x, z) + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \cdot \frac{\partial e(x, z)}{\partial z} = 0, \quad (18)$$

որտեղ $\nabla^2(x, z) = \frac{\partial^2(u)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2(v)}{\partial z^2}$ -ը Լապլասի օպերատորն է, $U(x, z)$ և $V(x, z)$ -ը՝ տեղափոխությունները x և z առանցքներով, λ և μ -ն՝ Լամեի գործակիցը.

$$\lambda = \frac{\nu E}{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}, \quad \mu = \frac{E}{2(1 + \nu)}, \quad (19)$$

ν -ն՝ Պուասոնի գործակիցը, E -ն՝ առաձգականության մոդուլը:

Կատարելով մի շարք մաթեմատիկական գործողություններ որոշվել են լարումների և տեղափոխությունների բաղադրիչ մեծությունները.

$$\sigma_x = -\frac{P}{\pi c} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varphi(n)}{n} \left(\frac{1 + \nu}{1 - \nu} - \alpha_n z \right) e^{-\alpha_n z} \cos \alpha_n x - \frac{P}{a}, \quad (20)$$

$$\sigma_z = -\frac{P}{\pi c} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varphi(n)}{n} \left(\frac{1}{1 + \nu} + \alpha_n z \right) e^{-\alpha_n z} \cos \alpha_n x - \frac{P}{a}, \quad (21)$$

$$\tau_{xz} = -\frac{P}{\pi c} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varphi(n)}{n} (\alpha_n z) e^{-\alpha_n z} \sin \alpha_n x, \quad (22)$$

$$U(x, z) = \frac{2P}{\pi c E} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varphi(n)}{n} \left(1 - \frac{1 + \nu}{1 - \nu} \alpha_n z \right) e^{-\alpha_n z} \sin \alpha_n x - 2\nu \frac{P}{a E} x, \quad (23)$$

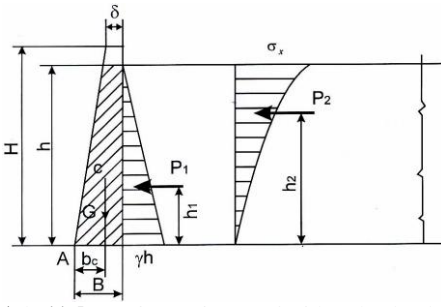
$$V(x, z) = \frac{2P}{\pi c E} \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{\varphi(n)}{n} \left[1 - \left(\frac{1 + \nu}{2} \right) \alpha_n z \right] e^{-\alpha_n z} \cos \alpha_n x + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1 + \nu}{2} \alpha_n h \right) e^{-\alpha_n h} \right\}: \quad (24)$$

Լարումների և տեղափոխությունների վերջնական մեծությունները որոշելու համար ավելացվել են զանգվածի սեփական քաշի ազդեցությունը.

$$\left. \begin{aligned} \sum \sigma_x &= \sigma_x + \sigma_x^0, \\ \sum \sigma_z &= \sigma_z + \sigma_z^0, \\ \sum \tau_{xz} &= \tau_{xz} + \tau_{xz}^0, \end{aligned} \right\} (25), \quad \left. \begin{aligned} \sum U(x, z) &= U(x, z) + U^0(x, z), \\ \sum V(x, z) &= V(x, z) + V^0(x, z): \end{aligned} \right\} (26)$$

Կառուցվել են լարումների բաղադրիչների (σ_z և σ_x) էպյուրները արտաքին բեռի և սեփական քաշի գումարային ազդեցությունից:

Ստուգվել է պատի կայունությունը զանգվածի ճնշման դեպքում (նկ. 11).



Նկ. 11. Կայունության ստուգման հաշվարկային համակարգ:

$$\frac{\sum M_{\text{պահ}}}{\sum M_{\text{շթթ}}} \geq K_{\text{շթ}}, \quad (27)$$

որտեղ $\sum M_{\text{պահ}}$ -ը պատը պահող ուժերի մոմենտների գումարն է, $\sum M_{\text{շթթ}}$ -ը՝ պատի շրջող մոմենտների գումարը, $K_{\text{շթթ}}$ -ը՝ պաշարի գործակիցը շրջման դեպքում, B-ն՝ պատի պահանջվող լայնությունը:

$$\sum M_{\text{պահ}} = Gb_c, \quad \sum M_{\text{շթթ}} = p_1 h_1 + p_2 h_2,$$

$$b_c = \frac{2}{3} B, \quad K_{\text{շթթ}} \geq \frac{G \cdot \left(\frac{2}{3} B\right)}{P_1 h_1 + P_2 h_2}, \quad K_{\text{շթթ}} = 1,5,$$

$$G = \gamma_1 \left(\frac{B + \delta}{2} \right) H, \quad P_1 = \xi \frac{\gamma h^2}{2}, \quad p_2 = \sigma_x \cdot h \cdot \frac{1}{3}, \quad h_1 = \frac{h}{3}, \quad h_2 = \frac{3h}{4},$$

Տեղադրելով համապատասխան մեծությունները, ստացվել է.

$$\frac{\gamma_1 (B + \delta) H \left(\frac{2}{3} B \right)}{2 \left[\xi \frac{\gamma h^2}{2} \cdot \left(\frac{h}{3} \right) + \sigma_x \cdot h \cdot \frac{3}{4} \left(\frac{3}{4} h \right) \right]} \leq 0,5: \quad (28)$$

Մեր դեպքի համար $\gamma = 0,345 \text{ տ/մ}^3$, $\gamma_1 = 0,40 \text{ տ/մ}^3$, $h = 2,8 \text{ մ}$, $H = 3,0 \text{ մ}$, $\sigma_x = 0,55 \text{ տոմ/մ}^2$, ξ -ն կողային ճնշման գործակիցը, $\xi = \frac{\nu}{1 - \nu}$, ν -ն՝ զանգվածի Պուասոնի

գործակիցը, $\nu = 0,14$, $\xi = \frac{0,14}{0,86} \approx 0,16$, $b = 0,2 \text{ մ}$: Տեղադրելով (28)-ում, ստացվել է, որ

պատերի կայունությունը պահպանելու համար անհրաժեշտ է, որ դրանց հաստությունը լինի 1,2 մ: Պատերի հաստությունը մեծ է ստացվել, որովհետև շրջման դեպքում պաշարի գործակիցը մեծ է վերցվել՝ $K_{\text{շթթ}} = 0,5$:

Գործնականում կարելի է մետաղական հենարաններ օգտագործելով պատի հաստությունը փոքրացնել և միաժամանակ կայունությունը պահպանել: Այդ հաշվարկները նույնպես կատարվել են:

Հաշվարկվել է սենժագվող ու սիլոսացվող կանաչ զանգվածի հավաքման մեքենաների և փոխադրամիջոցների լավագույն կազմը:

Օրգանական թթուների տարողության ծավալը որոշվել է .

$$V_p \geq G_{\text{եղ.գ}} = q_{\text{կ}} G_{\text{տ.գ. Լ}}: \quad (29)$$

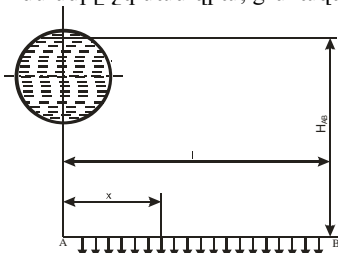
Հաշվարկները և մեր գործնական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ տրակտորի վրա տեղադրվող բաքի լավագույն եզրաչափերն (տրամագիծը՝ $d_{\text{տ}} = 0,55 \text{ մ}$, բարձրությունը՝ $h_{\text{տ}} = 0,82 \text{ մ}$) ունի 200 լ տարողությամբ մետաղե տակառը:

Ծակոտկեն խողովակում հեղուկի շարժման ժամանակ աստիճանաբար հաջորդական անցքերից ելքը (ծախսը) պակասում է: Այսինքն, հեղուկը շարժվում է փոփոխական զանգվածով:

Օգտվելով հաստատուն մասսայով մարմնի շարժման հավասարումներից ստացվել են փոփոխական զանգվածով հեղուկի շարժման հավասարումները.

$$\left. \begin{aligned} d\left(\frac{\alpha_0 V^2}{2g}\right) + \frac{dP}{\gamma} + dz + i_f dx + \frac{\alpha_0(V-\theta)}{g} \cdot \frac{dQ}{Q} &= 0, \\ \frac{\alpha_0}{g\omega} d\left(\frac{Q^2}{\omega}\right) + \frac{dP}{\gamma} + dz + i_f dx - \frac{\alpha_0 \theta}{g\omega} dQ &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (30)$$

որտեղ α_0 -ն արագության ճնշման մասնաշտկումն է, V -ն՝ հիմնական հոսքի արագությունը, γ -ն՝ հեղուկի ծավալային զանգվածը, ω -ն՝ անցքից դուրս եկող հոսքի կենդանի կտրվածքի մակերեսը, P -ն՝ հիդրոդինամիկական ճնշումը, Q -ն՝ հոսքի ծախսը, θ -ն՝ անջատված հեղուկի արագության մասնաշտկումը, i_f -ն՝ կորուստները շփման վրա, g -ն՝ ազատ անկման արագացումը:



Նկ. 12. Ծակոտկեն խողովակի հաշվարկային սխեման:

Ըստ նկ. 12-ում բերված հաշվարկային սխեմայի.

$$Q = Q_m + Q_0 - qx, \quad (31)$$

որտեղ Q_m -ն տրանզիտային ծախսն է, Q_0 -ն՝ ծախսն ըստ խողովակի երկարության բաշխման՝ $Q_0 = q\ell$, ℓ -ը՝ խողովակի երկարությունը:

Կատարելով որոշ մեկնաբանություններ և մաթեմատիկական գործողություններ, ստացվել են.

$$\frac{P_0 - P_x}{\gamma} = \frac{1}{K^2} \left[(Q_m + Q_0)^2 x - (Q_m + Q_0) \frac{Q_0}{\ell} x^2 + \frac{Q_0^2 x^3}{3\ell^2} \right] - \frac{\alpha_0 Q_0^2}{g\omega^2} \left[2 \left(\frac{Q_m}{Q_0} + 1 \right) - \frac{x}{\ell} \right] \frac{x}{\ell}, \quad (32)$$

$$h_w = \frac{1}{K^2} \left[(Q_m + Q_0)^2 x - (Q_m + Q_0) \frac{Q_0}{\ell} x^2 + \frac{Q_0^2 x^3}{3\ell^2} \right] - \frac{\alpha_0 Q_0^2}{2g\omega^2} \left[\left(2 \frac{Q_m}{Q_0} + 1 \right) - \frac{x}{\ell} \right] \frac{x}{\ell}: \quad (33)$$

Առաջարկված սարքավորումում տրանզիտային ծախսը բացակայում է ($Q_m=0$): Այդ դեպքում (32) և (33) հավասարումները պարզեցվում և ընդունում են հետևյալ տեսքը.

$$\frac{P_0 - P_x}{\gamma} = \frac{Q_0^2}{K^2} \left(x - \frac{x^2}{\ell} + \frac{x^3}{3\ell^2} \right) - \frac{\alpha_0 Q_0^2}{g\omega^2} \left(2 - \frac{x}{\ell} \right) \frac{x}{\ell}, \quad (34)$$

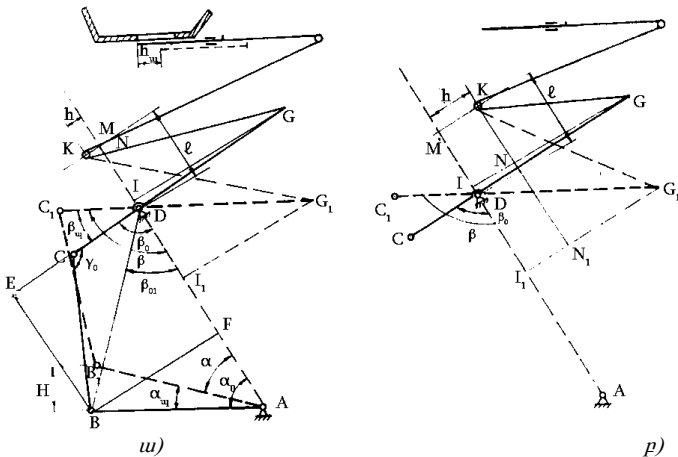
$$h_w = \frac{Q_0^2}{K^2} \left(x - \frac{x^2}{\ell} - \frac{x^3}{3\ell^2} \right) - \frac{\alpha_0 Q_0^2}{2g\omega^2} \left(2 - \frac{x}{\ell} \right) \frac{x}{\ell}: \quad (35)$$

Ստացված բանաձևերը հնարավորություն են տալիս ծակոտկեն խողովակի երկարությամբ անցքերի տրամագծերը փոփոխելով ապահովել բոլոր անցքերից հեղուկի հավասարաչափ ելք: Սակայն գտնում ենք, որ անցքերի տրամագծերը կարելի է թողնել հաստատուն, բայց հորիզոնական ծակոտկեն խողովակին բաքից հեղուկ մատուցող խողովակների թիվն ավելացնել և ծակոտկեն խողովակի

երկարությամբ տարբեր տեղամասերից մատուցել: Այս դեպքում անալիտիկ եղանակով լուծումն ավելի է բարդանում: Ուստի այդ խնդիրը լուծվել է գիտափորձերով:

Նկ. 7-ում ներկայացված է փոշենման օրգանական թթուները սենաժացվող ու սիլոսացվող զանգվածի մեջ մտցնող ավտոմատ սարքի աշխատանքի սկզբունքը՝ կանաչ զանգվածի մուտքը դեպի լողացող թմբուկ (15) ավելանալիս համապատասխան լծակային մեխանիզմով մեծանում է բեմգոյական թթվի ելքը բունկերից (1) ու կանաչ զանգվածի հետ խառնվելու չափը, և հակառակը: Հաշվարկվել և որոշվել են ավտոմատ գործող մեխանիզմների պարամետրերը:

Սահող փականի h_w տեղափոխությունը կախված է կողավոր թմբուկի H բարձրությունից և ձգանի DG երկարությունից: $h_w = f(H, \ell_{DC})$ ֆունկցիայի բացահայտման համար դիտարկվել է նկ. 13-ում ներկայացված սխեման:



Նկ. 13. Սահող փականի տեղափոխության հաշվարկային սխեման:

Կողավոր թմբուկի բարձրացման մեխանիզմն իրենից ներկայացնում է քառօղակ (ABCD), որի AB օղակի վրա B կետում հողակապով տեղակայված է կողավոր թմբուկը: Կողավոր թմբուկը H բարձրությամբ բարձրացնելու ժամանակ AB օղակը պտտվում է α_w անկյունով, որի մեծությունը հավասար է.

$$\alpha_w = \arcsin \frac{H}{\ell_{AB}}, \quad (36)$$

որտեղ ℓ_{AB} -ն AB օղակի երկարությունն է:

Այդ ժամանակաընթացքում CD օղակը և դրա հետ կոշտ միացված DG լծակը պտտվում են β_w անկյունով, այսինքն DG լծակը տեղափոխվում է DC դիրքից DG_1 դիրքը: Այդ դեպքում սահող փականի h_w երկարության տեղափոխությունը մեխանիզմի երկու դիտարկվող դիրքերում հավասար կլինի K և G կետերի միջև մետաղաճուպանի երկարությունների տարբերությանը՝

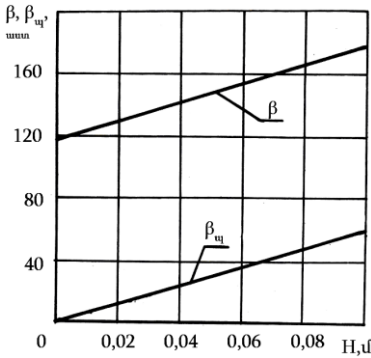
$$h_w = KG_1 - KG: \quad (37)$$

Որոշվել է β_0 անկյունը՝

$$\beta_0 = \arctg \frac{\sqrt{4\ell_{CD}^2 \ell_{BC}^2 - (\ell_{CD}^2 + \ell_{BC}^2 - \ell_{AB}^2 - \ell_{AD}^2 + 2\ell_{AB} \ell_{AD} \cos \alpha_0)^2}}{\ell_{CD}^2 - \ell_{BC}^2 + \ell_{AB}^2 + \ell_{AD}^2 - 2\ell_{AB} \ell_{AD} \cos \alpha_0} + \arctg \frac{\ell_{AB} \sin \alpha_0}{\ell_{AD} - \ell_{AB} \cos \alpha_0} : (38)$$

Որոշ մաթեմատիկական ու վերլուծական գործողություններ կատարելուց հետո, ստացվել է β անկյան կախվածությունը H -ից՝

$$\beta = \arctg \frac{\sqrt{4\ell_{CD}^2 \ell_{BC}^2 - \left[\ell_{CD}^2 + \ell_{BC}^2 - \ell_{AB}^2 - \ell_{AD}^2 + 2\ell_{AB} \ell_{AD} \cos \left(\alpha_0 - \arcsin \frac{H}{\ell_{AB}} \right) \right]^2}}{\ell_{CD}^2 - \ell_{BC}^2 + \ell_{AB}^2 + \ell_{AD}^2 - 2\ell_{AB} \ell_{AD} \cos \left(\alpha_0 - \arcsin \frac{H}{\ell_{AB}} \right)} + \arctg \frac{\ell_{AB} \sin \left(\alpha_0 - \arcsin \frac{H}{\ell_{AB}} \right)}{\ell_{AD} - \ell_{AB} \cos \left(\alpha_0 - \arcsin \frac{H}{\ell_{AB}} \right)} : (39)$$



Նկ. 14. β և β_{wl} անկյունների կախվածությունները լողացող փոխակրիչի կողավոր թմբուկի բարձրանալու մեծությունից (H):

Միտենայից (նկ. 13) նկատում ենք, որ β_{wl} անկյունը հավասար է.

$$\beta_{wl} = \beta - \beta_0 : (40)$$

Հաշվի առնելով օղակների չափսերը (39) և (40) արտահայտությունները հնարավորություն են տալիս որոշել β և β_{wl} անկյունների կախվածությունները կողավոր թմբուկի բարձրանալու H բարձրությունից (նկ. 14):

Ունենալով β_0 , β և β_{wl} անկյունների փոփոխության օրինաչափությունները, որոշվել է նաև (37) արտահայտության KG և KG_1 հատվածների փոփոխության բնույթը:

Որոշ մաթեմատիկական գործողություններից հետո որոշվել են KG և KG_1 հատվածները.

$$KG_1 = \sqrt{\ell_{DG}^2 \sin^2 \beta_0 + \left[\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0 - \frac{h(\ell - \ell_{DG} \cos \beta)}{h + \ell_{DG} \sin \beta} \right]^2} + h \sqrt{1 + \frac{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta)^2}{(h + \ell_{DG} \sin \beta)^2}} : (41)$$

$$KG = \sqrt{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0)^2 + (\ell_{DG} \sin \beta_0 - h)^2} : (42)$$

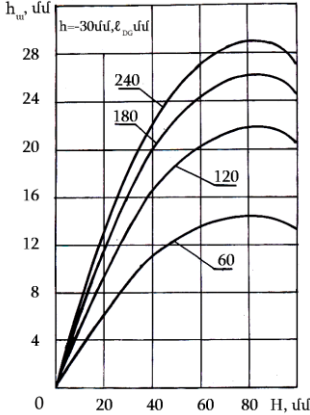
Կատարելով համանման դաստղություններ, որոշվել են նաև՝

$$h_{wl} = \sqrt{\ell_{DG}^2 \sin^2 \beta + \left[\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0 - \frac{h(\ell - \ell_{DG} \cos \beta)}{h + \ell_{DG} \sin \beta} \right]^2} + h \left[\sqrt{1 + \frac{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta)^2}{(h + \ell_{DG} \sin \beta)^2}} - \sqrt{1 + \frac{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0)^2}{(h + \ell_{DG} \sin \beta_0)^2}} \right] - \sqrt{\ell_{DG}^2 \sin^2 \beta_0 + \left[\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0 - \frac{h(\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0)}{h + \ell_{DG} \sin \beta_0} \right]^2} : (43)$$

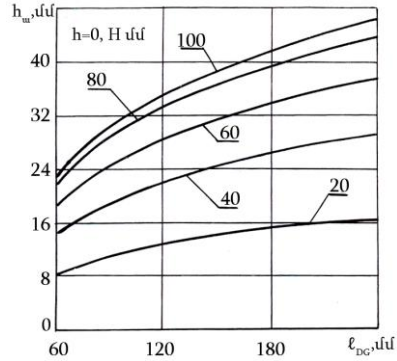
$$h_{uz} = \sqrt{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta)^2 + (\ell_{DG} \sin \beta - h)^2} - \sqrt{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta_0)^2 + (\ell_{DG} \sin \beta_0 - h)^2} : \quad (44)$$

$$KG_1 = \sqrt{(\ell - \ell_{DG} \cos \beta)^2 + (\ell_{DG} \sin \beta - h)^2} : \quad (45)$$

Դրանց արդյունքում ստացվել են մի քանի տասնյակ գրաֆիկներ, որոնց օրինակները բերված են նկ. 15 և 16-ում:



Նկ. 15. Սահափականի տեղափոխման երկարությունը կախված կողային թմբուկի տեղաշարժի բարձրությունից ($h = -30$ մմ):



Նկ. 16. Սահափականի տեղափոխման երկարությունը կախված DG ձգաձողի երկարությունից:

Ունենալով սորուն նյութերի հիդրավլիկական արտահոսքի փոփոխության օրինաչափությունները և հաշվի առնելով այդ նյութերի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները, կարելի է լուծել մաև ցանկացած ձևի անցքից սորուն նյութի նորմալ արտահոսքի համապատասխան խնդիրներ:

Հայտնի է, որ ցանկացած տեսակի բունկերից սորուն նյութի հիդրավլիկական արտահոսքի ժամանակ արագությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$V_u = \sqrt{-\frac{gF_0}{F_0'}} , \quad (46)$$

որտեղ F_0 -ն՝ անցքի մակերեսն է, F_0' -ն՝ մակերեսի ածանցյալը:

Սեղանաձև բունկերի համար F_0 և F_0' մեծությունները որոշելու նպատակով օգտվել ենք նկ. 17-ում ներկայացված հաշվարկային սխեմայից:

x խորության վրա բունկերի կտրվածքի մակերեսը.

$$F_x = \frac{b_{ax} + b_{qx}}{2} h_{ux} , \quad (47)$$

որտեղ b_{ax} և b_{qx} -ը համապատասխանաբար սեղանի ներքևի և վերևի հիմքերն են, h_{ux} -ը՝ սեղանի բարձրությունը:

$$\text{Սխեմայից ունենք մաս՝} \quad h_{ux} = H_u - 2xtg\alpha , \quad (48)$$

որտեղ H_u -ն բունկերի կտրվածքում սեղանի բարձրությունն է, α -ն՝ ուղղաձիգի նկատմամբ բունկերի պատերի թեքության անկյունը:

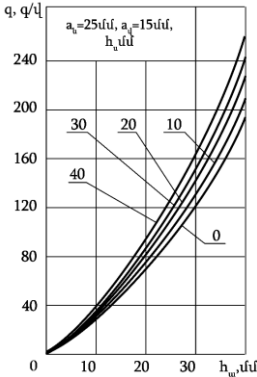
$$b_{qx} = b_q + 2x \operatorname{tg}\beta_w \operatorname{tg}\alpha , \quad (49) \quad b_{ax} = b_a - 2x \operatorname{tg}\beta_w \operatorname{tg}\alpha : \quad (50)$$

Եթե անցքն ունի կազմովի ձև (նկ. 18), ապա (60)-ն ունի հետևյալ տեսքը՝

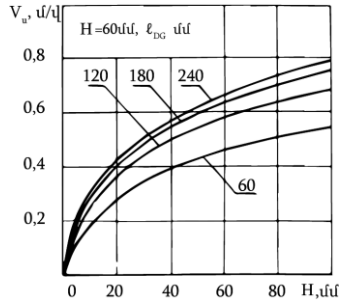
$$q = \gamma \left[\frac{a_u + a_v}{2} h_w + a_v (h_w - h_v) \right] \sqrt{\frac{1}{2} g h_w t g (\beta + \psi + x)}, \quad (61)$$

որտեղ h_u -ն սեղանի բարձրությունն է:

$q = f(h_w)$ ֆունկցիան գրաֆիկական տեսքով ներկայացված է նկ.19-ում, որից երևում է, որ h_w -ի մեծացումով q -ն մեծանում է պարաբոլային օրինաչափությամբ:



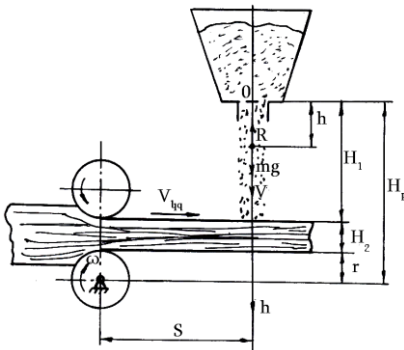
Նկ. 19. Նյութի ելքը կախված կազմովի ձևի անցքի երկարությունից:



Նկ. 20. Նյութի արտահոսքի սահմանային արագությունը կախված կողային թմբուկի տեղաշարժի բարձրությունից:

Նկ. 19-ում ներկայացված է կազմովի ձևի անցքից ստրուն նյութի արտահոսքի V_p սահմանային արագության և q ելքի գրաֆիկական կախվածությունները կողային թմբուկի տեղաշարժի H բարձրությունից:

Կորերի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ H -ի մեծացումով V_p -ի արժեքը մեծանում է նույն օրինաչափությամբ: Սակայն V_p - ի թվային արժեքները տվյալ դեպքում մեծապես կախված են h և l_{DG} -ի մեծություններից, որովհետև h_w -ն գտնվում է նշված մեծություններից կախման մեջ:



Նկ. 21. H_p և S մեծությունների միջև փոխադարձ կապի որոշման հաշվարկային սխեմա:

Կանաչ զանգվածի քանակի փոփոխության ժամանակ օրգանական թթվի չափավորված մատուցում ապահովելու նպատակով որոշվել են բունկերի դիրքը՝ H_p և անցքի կենտրոնից S հեռավորությունը մինչև սնուցող գրտնակների առանցքը (նկ. 21):

Նշված պարամետրերի փոխադարձ կապը որոշվել է հետևյալ պայմանից՝ բունկերից կանաչ զանգվածի վրա օրգանական թթվի ընկնելու է ժամանակը հավասար պետք է լինի սնուցող գրտնակներից կանաչ զանգվածը մինչև պատրաստուկի ընկնելու տեղը տեղափոխվելու t_s ժամանակին:

Ընկնող մասնիկի շարժման դիֆերենցիալ հավասարումը կլինի.

$$m \frac{dV}{dt} = mg - R, \quad (62)$$

որտեղ $R = mK_w V^2$ օղի դիմադրության ուժն է, K_w -ն առազաստայնության գործակիցը:

Տեղադրումներ, ձևափոխություններ և լուծումներ կատարելուց հետո՝

$$V = \frac{\sqrt{\frac{g}{K_w}} \left[\left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} + V_0 \right) e^{2\sqrt{gK_w} t} - \left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} - V_0 \right) \right]}{\left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} + V_0 \right) e^{2\sqrt{gK_w} t} + \left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} - V_0 \right)} : \quad (63)$$

Ինտեգրելուց հետո՝

$$h = \frac{1}{K_w} \ln \left\{ \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_w}{g}} \left[\left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} + V_0 \right) e^{\sqrt{gK_w} t} + \left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} - V_0 \right) e^{-\sqrt{gK_w} t} \right] \right\} : \quad (64)$$

Մնացող գրտնակներից դուրս եկած կանաչ զանգվածի շերտը շարժվում է հետևյալ արագությամբ՝

$$V_q = \eta V_q, \quad (65) \quad \text{կամ} \quad V_q = \eta \omega r = \frac{\eta \pi n r}{30}, \quad (66)$$

որտեղ η -ն գրտնակի տեղապտույտի գործակիցն է, V_q -ն՝ գրտնակների շրջագծային արագությունը, ω -ն՝ գրտնակի անկյունային արագությունը, r -ը՝ գրտնակի շառավիղը, n -ը՝ գրտնակի պտտման հաճախությունը:

Ժամանակը, որի ընթացքում զանգվածն անցնում է S ճանապարհ՝

$$t_s = \frac{S}{V_q} = \frac{30}{\eta \pi n r} : \quad (67)$$

Տեղադրելով (67)-ը (64)-ում, կորոշվի՝

$$H_1 = \frac{1}{K_w} \ln \left\{ \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_w}{g}} \left[\left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} + V_0 \right) e^{\sqrt{gK_w} \frac{30}{\eta \pi n r}} + \left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} - V_0 \right) e^{-\sqrt{gK_w} \frac{30}{\eta \pi n r}} \right] \right\} : \quad (68)$$

H_p բարձրությունը որոշվել է հետևյալ բանաձևով.

$$H_p = H_1 + (H_2 + r), \quad (69)$$

որտեղ H_2 -ն կանաչ զանգվածի շարժվող շերտի հաստությունն է: Այդ դեպքում՝

$$H_p = H_2 + r + \frac{1}{K_w} \ln \left\{ \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_w}{g}} \left[\left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} + V_0 \right) e^{\sqrt{gK_w} \frac{30S}{\eta \pi n r}} + \left(\sqrt{\frac{g}{K_w}} - V_0 \right) e^{-\sqrt{gK_w} \frac{30S}{\eta \pi n r}} \right] \right\} : \quad (70)$$

H_2 մեծությունը կարելի է որոշել հետևյալ արտահայտությունից.

$$H_2 = \frac{30g}{\gamma \eta \pi n L} : \quad (71)$$

Առաջարկվել են բանաձևեր, հաշվարկվել և որոշվել են. տոփանված զանգվածի վրա փոշենման պատրաստուկը ցրող սարքավորման բունկերի լավագույն տարողությունը (V), տվյալ ցիկլում խողովակներից պատրաստուկի պահանջվող ելքը (G_2), տվյալ ցիկլում տրվող պատրաստուկի անհրաժեշտ քանակը

(M), ցրման ցիկլի տևողությունը (t_g), տրակտորային ագրեգատի աշխատանքային ցիկլի տևողությունը (t_m), ագրեգատի ընդգրկման լայնությունը (B):

Տեսական հետազոտությունների արդյունքների վերլուծության հիման վրա Բալահովիտի ուսումնասիրածնական տնտեսությունում ծրագրահանրակերպ կառուցվել է սիլոսամբար:

Գիտափորձերի ընթացքում հետևել ենք տրակտորով տոփանման ժամանակ ծրագրահանրակերպ պատրաստված ամբարի պատերի ցնցումներին և պարբերաբար չափել դրանց հնարավոր դեֆորմացիաներն ու տեղաշարժերը և համոզվել, որ ծրագրի հակերպ երկշարք ու խաչաձև շարված պատերի կայունությունը գտնվում է նորմալ պայմաններում:

Լաբորատոր պայմաններում կատարվել են հեղուկ օրգանական թթուներ ցրող սարքավորման կառուցվածքատեխնոլոգիական պարամետրերի և շահագործական ռեժիմների օպտիմալացումը:

Գիտափորձերը հաջող անցկացնելու և իրատեսական արդյունքներ ստանալու համար նախագծվել ու պատրաստվել է հատուկ ստենդ (նկ. 22):



ա)



բ)

Նկ. 22. Օրգանական թթուների ցրման սարքի լաբորատոր գիտափորձերի դրվագները.

ա) բաբում լուծույթի ծավալը ցույց տվող սանդղակի չափաբերումը, բ) ծակոտկեն խողովակն ու իր տակ դրված շշերը:

Գիտափորձերի ընթացքում չափաբերվել են տակառային բաբում լուծույթի քանակը և ծախսը ցույց տվող սանդղակը, որոշվել լուծույթի պահանջվող ելքն ու ցրման նորմերն ապահովող կառուցվածքային և շահագործական պարամետրերը:

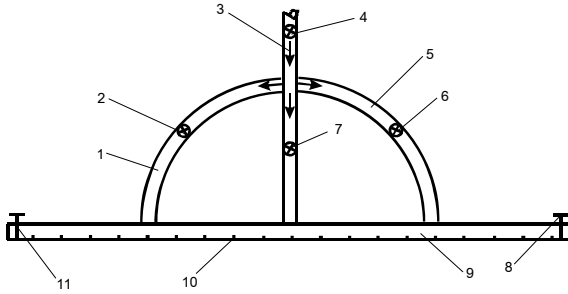
Ստենդը բաղկացած է 200 լ տարողությամբ գլանային տակառից, տակառի ճակատային մասում տեղակայված սանդղակից, բաց թողնվող լուծույթի քանակը հսկող ու կարգավորող էլեկտրական ավտոմատ սարքից, ծակոտկեն խողովակաշարից:

Տոփանված շերտի վրայով տրակտորն առաջ և հետ շարժվելով ցրման ընթացքում բաբում լուծույթի մակարդակն իջնում է: Իջնում է նաև մագնիսական լողանը: Այն մտնելով կոնտակտների միջև, մագնիսական դաշտը միացնում է էլեկտրական շղթան և էլեկտրամագնիսական փականը փակվում է: Ուստի, դադարում է խողովակաշարից լուծույթի ելքը և տվյալ ցիկլում ցրման աշխատանքն ավարտվում է:

Մշակվել են գիտափորձերի մեթոդներ և որոշվել հորիզոնական ծակոտկեն խողովակին լուծույթ մատուցող խողովակների քանակը և միացման տեղամասերը:

Բացահայտվել են հորիզոնական ծակոտկեն խողովակի անցքերից (10) ըստ լայնության ձախ և աջ տեղամասերում լուծույթի ելքի օրինաչափությունները երեք դեպքերի համար՝ 1) եռաճյուղ խողովակաշարից (նկ. 23) միայն մեջտեղինն է (7)

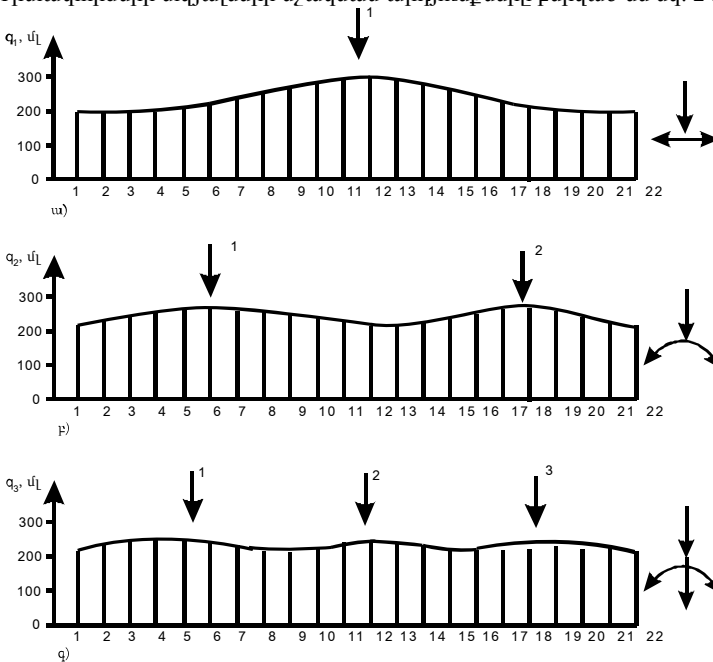
լուծույթ մատուցում ծակոտկեն խողովակին (9), 2) կողային խողովակներն են մատուցում և 3) երեք խողովակները միաժամանակ են մատուցում:



Նկ. 23. Հորիզոնական ծակոտկեն խողովակի հետ եռաճյուղ խողովակների միացման կառուցվածքային սխեման:

1, 5. ձախ ու աջ ճյուղավորված խողովակներ, 2, 6, 7. ճյուղավորված խողովակների փականներ, 3. կենտրոնական խողովակ, 4. էլեկտրամագնիսական փական, 8, 11. հորիզոնական ծակոտկեն խողովակի փականներ, 9. ծակոտկեն խողովակ, 10. անցքեր:

Գիտափորձերի տվյալների մշակման արդյունքները բերված են նկ. 24-ում:



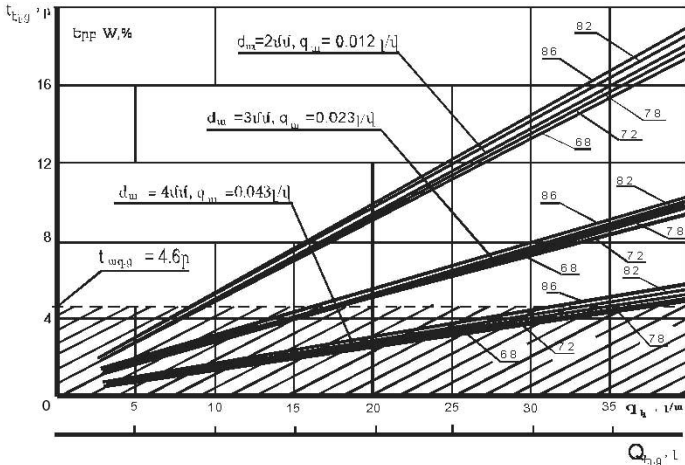
Նկ. 24. Հորիզոնական ծակոտկեն խողովակից լուծույթի ելքի օրինակաչափությունները կախված ճյուղավորված խողովակների քանակից ու տեղամասից:

Երրորդ եղանակի գիտափորձերի արդյունքները բավարարում են ազդո-

անասնաբուժական պահանջներին:

Լաբորատոր պայմաններում (նկ. 22) փորձարկվել են 2, 3 և 4 մմ տրամագծի անցքերով երեք ծակոտկեն խողովակներ: Տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ լուծույթի միջին ելքը 2 մմ տրամագծով անցքերով ծակոտկեն խողովակից մեկ անցքի հաշվով կազմում է 0,012 լ/վ, 3 մմ -ի դեպքում՝ 0,023 լ/վ, 4 մմ-ի դեպքում՝ 0,043 լ/վ:

Ամփոփված տվյալներով կառուցվել է նկ. 25-ում բերված գրաֆիկը:



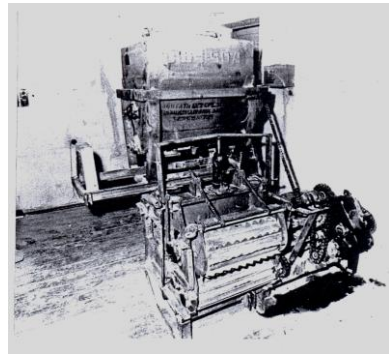
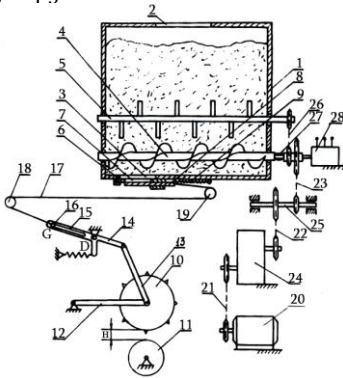
Նկ. 25. Տոփանված զանգվածի վրա օրգանական թթուների ցրման ցիկլի տևողությունը ($t_{t,q}$) կախված թթվի բաժնեչափից (q_w) ու քանակից ($Q_{t,q}$) տարբեր խոնավությունների (W) դեպքում և այլն:

Նկ. 25-ում մանրագծիկներով պատված մակերեսը ցույց է տալիս, թե տրակտորային ցրիչ ագրեգատը 3 կմ/ժ արագությամբ աշխատելիս ինչ տրամագծով անցքերից կարող է պահանջվող ժամանակահատվածում ապահովել $Q_{ել}$ քանակությամբ լուծույթի ցրումը տոփանված զանգվածի վրա: Որպեսզի ապահովել մանրագծիկներից վերև ժամանակահատվածներում համապատասխան $Q_{ել}$ քանակություններով լուծույթների ցրման նորմալ ռեժիմը, անհրաժեշտ է փոփոխել տրակտորային ագրեգատի արագությունը:

Գիտափորձերով որոշվել են խրամատում տոփանված զանգվածի վրա լցված հեղուկ օրգանական թթուները սիլոսացվող զանգվածի շերտերի մեջ ներծծվելու հնարավորությունը և արագությունը կախված թթվի ծավալից (V_p), տոփանված շերտերի ծավալային զանգվածից (γ_2) ու հաստությունից (H_2):

Օպտիմալացվել են փոշենման օրգանական թթուները կանաչ զանգվածի մեջ մտցնող արքավորման կառուցվածքատեխնոլոգիական պարամետրերը և շահագործական ռեժիմները: Գիտափորձերով որոշվել են. կողավոր թմբուկի վերեքի բարձրության և երկուսանի լծակի վրա ձգանի երկարության ազդեցությունը բունկերում անցքի երկարության վրա, պարզ ձևի անցքերի (ուղղանկյուն, եռանկյունաձև և սեղանաձև) և դրանց չափերի, կազմովի ձևի անցքի (սեղանաձև + ուղղանկյուն) և դրանց չափերի, կոնսերվանտով լցված բունկերում շմեկի պտտման հաճախության և երկուսանի լծակի վրա ձգանի երկարության ազդեցությունը կոնսերվանտի

ծախսի օրինաչափության վրա, կախված կողավոր թմբուկի վերելքի բարձրությունից:



Նկ. 26. Լաբորատոր տեղակայանքի սխեման:

Նկ. 27. Լաբորատոր տեղակայանքի ընդհանուր տեսքը:

Տեղակայանքը (նկ. 26) բաղկացած է բունկերից (1): Բունկերի ներքևի մասում տեղակայված են շնեկային սուղիչը (4) և խառնիչը (5): Բունկերի հատակում արված է ուղղանկյուն անցք (3), որի տակ ամրացվում են տարբեր եզրածևի անցքերով (7) փոխարինվող թիթեղներ (6): Անցքի (7) երկարությունը փոփոխվում է սահափականը (8) տեղափոխելով:

Շնեկի լիսեռի պտտող մոմենտը որոշելու համար լիսեռի վրա ստանձվել են տեմզոտվիչներ: Տվիչներից ազդանշանները փոխանցվել են TPAK տոկահանիչով և սևեռվել են օսցիլոգրաֆով:

Խնդիր է դրվել գտնել անցքի այնպիսի ձև, որը կարողանա ապահովել բունկերից կոնսերվանտի ելքի փոփոխության դեպքում հավասարաչափ հոսք:

Գիտափորձերով որոշվել են կողավոր թմբուկի վերելքի բարձրությունից կախված պատրաստուկի ծախսը ուղղանկյունաձև, եռանկյունաձև և սեղանաձև և կազմովի ձևի անցքերի դեպքում և կառուցվել են գրաֆիկներ, որոնցից նկ. 28-ում բերված է միայն կազմովի ձևի անցքի համար:

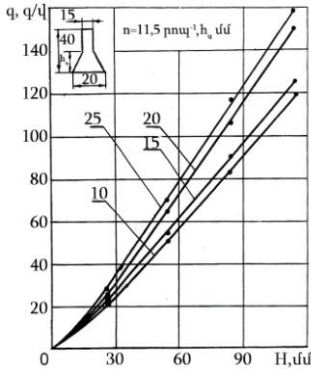
Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ պարզ ձևի անցքերը (ուղղանկյունաձև, եռանկյունաձև, սեղանաձև) չեն բավարարում կոնսերվանտի ճշգրիտ չափավորումը:

Նկ. 28-ում ներկայացված բոլոր կորերը նշված ֆունկցիայի համեմատությամբ որոշ չափով ուղղվում է և մոտենում փոփոխության ուղիղ համեմատական բնույթի:

Ալցինայտ է, որ շնեկի պտտման n հաճախությունն ազդեցություն է թողնում անցքից սարույն նյութի հոսքի (ծախսի) վրա: Ուստի կատարվել են մի շարք գիտափորձեր շնեկի պտտման տարբեր հաճախությունների դեպքում, մասնավորապես n -ի 11,5, 19,4, 30,2 և 42,8 րոպ^{-1} արժեքների համար:

Հետազոտությունները կատարվել են կազմովի ձևի անցքի համար, որն ունի հետևյալ պարամետրերը. $a_1=15$ մմ, $a_2=25$ մմ, $h_1=10, 15, 20$ և 30 մմ: Ստացված արդյունքները վերածվել են գրաֆիկների:

Գիտափորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ շնեկի պտտման n հաճախության մեծացմանը զուգընթաց $q = f(H)$ ֆունկցիաները մեծանում են: Հատկապես այդպիսի օրինաչափություններ նկատվում են H -ի մեծ արժեքների ժամանակ, մասնավորապես $H > 60$ մմ միջակայքում, և h_1 - ի 10 և 15 մմ արժեքների դեպքում,



Նկ. 28. Պատրաստուկի ծախսը կախված կողավոր թմբուկի վերելքի բարձրությունից (անցքը կազմովի ձևի, $a_0 = 20$ մմ):

Օգտվելով գիտափորձերի տվյալներից կատարվել են համապատասխան հաշվարկներ և կառուցվել պատրաստուկի ծախսի միջին քառակուսային շեղման (σ_q) փոփոխության գրաֆիկները կախված կողավոր թմբուկի վերելքի H բարձրությունից ուղղանկյունաձև, սեղանաձև և կազմովի ձևի անցքերի համար:

Կազմովի ձևի անցքի համար $V_q = f(H)$ ֆունկցիայի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ V_q -ի առավելագույն արժեքներն ունեն $H=85-100$ մմ միջակայքում: Ըստ որում հետազոտվող կազմովի անցքերի համար V_q -ի առավելագույն արժեքը չի բարձրանում 2,9 %-ից:

Տեսական ու գիտափորձական հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա ճշտված պարամետրերով ծրոտահակերով պատրաստված սիլոսամբարի, սիլոսացվող կերերի հավաքման ու փոխադրման համալիրների և օրգանական թթուներ ցրող սարքավորումների արտադրական փորձարկումները կատարվել են 2011-2012 թթ. Կոտայքի մարզի Բալահովտի և Արմավիրի մարզի Արագածի տնտեսություններում:

Արտադրական փորձարկումների նպատակն է եղել ստուգել ծրոտահակերով պատրաստված սիլոսամբարի օգտագործման հնարավորությունները, հավաքող ու փոխադրող մեքենաների շահագործական ցուցանիշները, սիլոսացվող կանաչ զանգվածի մեջ օրգանական թթուներ մտցնող սարքավորումների աշխատունակությունը և տնտեսական արդյունավետությունը:

Արտադրության պայմաններում վերջնականապես ճշտելով ծրոտի հակերով պատրաստված սիլոսամբարի բոլոր անհրաժեշտ պարամետրերը, նախագծվել ու Արմավիրի մարզի Արագած համայնքում՝ ՎՏՎ Ագրո ՍՊԸ տնտեսությունում կառուցվել ու ներդրվել է ճշտված պարամետրերով սիլոսամբար (նկ. 29): Այս սիլոսամբարի լայնությունը 8 մ է, պատի բարձրությունը՝ 3 մ, ծրոտի հակերը դարավել էին ներքևում՝ եռաշարք, վերևում երկշարք՝ խաչաձև:

Արտադրական փորձարկումները ցույց տվեցին, որ առաջարկված եղանակով սիլոսի պատրաստման ամբարն աշխատունակ է, կապիտալ ծախսեր չեն պահանջվում, շահագործական ծախսերը նվազագույն չափի են:

Հաշվարկվել են մեքենաների շահագործական ցուցանիշները: Որոշվել են հավաքող, մանրացնող և բարձող կոմբայնների անհրաժեշտ թիվը, կոմբայնի

ունեն փոփոխության ուղիղ համեմատական բնույթ H-ի բոլոր ուսումնասիրվող սահմաններում: Այսինքն, $n=19,4$ րոպ⁻¹-ի դեպքում H-ի այդ սահմանը կազմում է 0-85 մմ, $n = 30,2$ րոպ⁻¹-ի դեպքում՝ 0-70 մմ, իսկ $n = 42,8$ րոպ⁻¹-ի դեպքում՝ 0-55 մմ:

Ելնելով այն փաստից, որ КПМ-2,4 (КУФ-1,8) կերհավաք կոմբայնում կողավոր թմբուկի վերելքի H բարձրությունը 85 մմ-ից չի անցնում, կարելի է փաստել, որ շնեկի պտտման $n \leq 20$ րոպ⁻¹ հաճախությունների դեպքում այդ կոմբայններում կարելի է ապահովել $q = f(H)$ ֆունկցիայի ուղիղ համեմատականությունը H-ի փոփոխության բոլոր միջակայքերում:

օրական և ժամային արտադրողականությունները, հերթափոխի ժամանակի օգտագործման գործակիցը և փոխադրամիջոցների ընդհանուր թիվը:



ա)



բ)



գ)



դ)



ե)

Նկ.29. Սիլոսի պատրաստումը Արագածի համայնքում ծղոտի հակերով կառուցված ամբարում. ա) կառուցված ամբարը, բ) բաղանջի փոստը ամբարի ներսում, գ) դաշտից փոխադրված եգիպտացորենի կանաչ զանգվածի լցումը ամբարի մեջ, դ) զանգվածի հարթեցումը, ե) զանգվածի տոփանումը:

Հեղուկ օրգանական թթուներ ցրող տրակտորային սարքավորման արտադրական փորձարկումները կատարվել են Բալահովիտում (նկ. 30):



Նկ. 30. Տոփանված կանաչ զանգվածի վրա օրգանական թթվի ցրման գործընթացը:

Փորձարկումների կատարման պայմանները, կանաչ զանգվածը եղել է լեռնային մարգագետնային թիթեռնածաղկավոր և դաշտավտուկազգի խոտաբույսերի խառնուրդներ, մանրվածքի երկարությունը՝ մինչև 8 սմ, զանգվածի խոնավությունը՝ 68-86 %, ծավալային զանգվածը՝ 450-540 կգ/մ³, շրջակա օդի ջերմաստիճանը եղել է 24-28⁰C:

Ստացվել են. արտադրողականությունը՝ 0,012-0,043լ/վ, ցրման ցիկլի տևողությունը 2-4 սմ անցքերի դեպքում՝ 2,13-5,27 րոպե: Արդյունքները բավարարում են պահանջներին:

Փոշենման օրգանական թթուները կանաչ զանգվածի մեջ մտցնող սարքավորման արտադրական փորձարկումները կատարվել են Արարատի մարզի Արշալույս համայնքի դաշտերում սիլոսի համար եգիպտացորենի հավաքման գործընթացում (նկ. 31):

Սարքավորման փորձարկման գործընթացում սիլոսացվել է 250 տ եգիպտացորենի կանաչ զանգված. բենզոական թթվի ծախսը կազմել է 2,036 կգ/տ:



Նկ. 31. KPM-2,4 կոմբայնի վրա սարքի ընդհանուր տեսքը:

Մենաժառանգվող և սիլոսացվող կանաչ զանգվածի մեջ փոշենման ու հեղուկ օրգանական թթուներ մտցնող սարքավորումների արտադրական փորձարկումները ցույց են տվել, որ մշակված կոմսերվացնող սարքավորումներն աշխատունակ են և հուսալի, բավարարում են ագրոտնասնաբուծական պահանջներին:

Չորրորդ բաժնում տրված են ծղոտի մշակման ու ամբարման տեխնոլոգիաների կատարելագործումը և մեքենասար-

քավորումների կառուցվածքային ու տեխնոլոգիաշահագործական պարամետրերի հիմնավորումը:

Ծղոտն ունի համեմատաբար ցածր սննդարարություն (0,2-0,4 կերամիավոր, 7-24 գ մարսելի պրոտեին) և թաղանթանյութի բարձր պարունակության պատճառով կենդանիների մարսողության աղետամոքսային ուղիներում դժվար է վերամշակվում: Քիմիական եղանակով մշակելուց հետո ծղոտի սննդարար արժեքը բարձրանում է մինչև 2 անգամ և լավանում է ուտելիությունը:

Առաջարկվում է ծղոտի քիմիական մշակման նոր տեխնոլոգիական գիծ, որը գոյություն ունեցողների համեմատությամբ ունի պարզ կառուցվածք և ներդրման համար պահանջվող ծախսերը մեծ չեն:

Որոշվել են ծղոտի հակերով պատրաստված ծղոտամբարի կառուցվածքային պարամետրերը, վերլուծվել են ծղոտամանրիչ մեքենայի շահագործական ցուցանիշները, որոշվել են մանրիչ մեքենայի արտադրողականությունը, էներգատարությունը և ծղոտի ֆիզիկամեխանիկական ցուցանիշները, հիմնավորվել են լուծույթի մղման ու մանրացված ծղոտի համաչափ թրջման հիդրավլիկական համակարգի պարամետրերը, օպտիմալացվել են տեխնոլոգիական գծի կառուցվածքային, տեխնոլոգիական և շահագործական պարամետրերը:

Ծղոտը մշակում են տարբեր եղանակներով: Ներկայումս ամենաարդյունավետը համարվում է քիմիականը:

Ծղոտը կաուստիկ սոդայով մշակելու և փակ շենքերում պահելու լավագույն եղանակ է առաջարկվել դանիական «Թորուպ» ֆիրման:

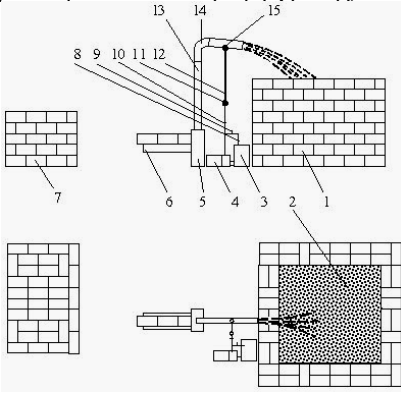
Փակ շենքերում քիմիացումն ունի ակնհայտ առավելություն՝ ծղոտը մանրացված վիճակում քիմիական լուծույթով հավասարաչափ է թրջվում և որակը բարձրանում է: Սակայն ծղոտի քիմիացման այս եղանակը ևս ունի թերություններ՝ 1) ծղոտի մանրացման ու քիմիական լուծույթով թրջման մեքենայի կառուցվածքը բարդ է և 2) քիմիացված ծղոտի ամբարման համար պահանջվում է ունենալ բավականին մեծ ծախսեր պահանջող մետաղական կարկասով շինություն:

«Թորուպ» ֆիրմայի տեխնոլոգիական գծի արտադրողականությունը 4 տ/ժ է, շարժումն ստանում է տրակտորի հզորության անջատման լիսեռից: Պահանջվող հզորությունը 70 ձ. ուժ է, զանգվածը՝ 2500 կգ:

Մեզ հաջողվել է «Թորուպ 805»-ի բարդությունները վերացնել և առաջարկել փակ ամբարներում ծղոտի քիմիացման պարզագույն մեքենա և շինություն (ՀՀ արտոնագիր № 2170 A2, 12.03.2009):

Առաջարկվել է «Թորուպ 805» ֆիրմայի բարդ մեքենան փոխարինել ИГК-30Б մանրիչով, վրան հարմարացնել ցնցուղ, իսկ կողքը տեղադրել քիմիական լուծույթի

բաք ու պոմպ, իսկ կապիտալ շինությունը փոխարինել ծղոտի հակերով պատրաստված ժամանակավոր շինությունով (նկ. 32):

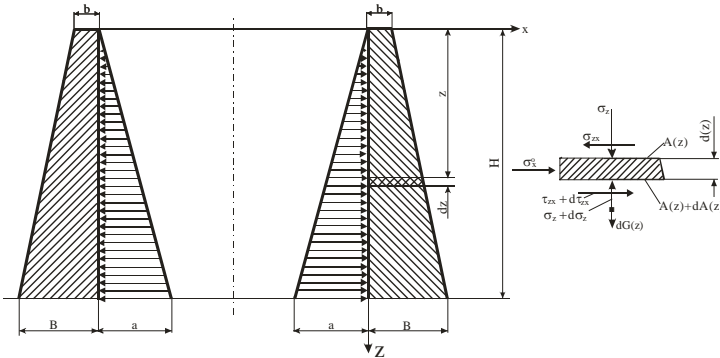


Նկ. 32. Ծղոտի հակերով պատրաստված շինությունում ծղոտի քիմիական մշակման առաջարկվող գծի կառուցվածքատեխնոլոգիական սխեման:

1-ծղոտի հակերով պատրաստված շինություն, 2-քիմիացված ծղոտի մանրվածք, 3- լուծույթի բաք, 4-պոմպ, 5-ծղոտամանրիչ ՄԴԿ-30Ե, 6-ժապավենային փոխակրիչ, 7- մանրացվող ծղոտի հակեր, 8-լուծույթի հետադարձ խողովակ, 9, 10-փական, 11-մանուժետր, 12- խողովակ, 13, 14-մանրացված ծղոտի խողովակներ, 15-ցնցուղ:

Հաշվարկվել են հակերով պատրաստված ամբարի պատերի կայունությունը, խողովակաշարով շարժվող ծղոտի հոսքայնությունն ու մանրիչի արտադրողականությունը տարբեր ռեժիմներով աշխատելիս, քիմիական լուծույթը պահանջվող քանակությամբ դեպի ցնցուղ մղման հիդրոհամակարգը և այլն:

Նկ. 33-ում ներկայացված է ծղոտամբարի կայունության հաշվարկային համակարգը:



Նկ. 33. Ծղոտամբարի պատերի կայունության հաշվարկային համակարգ:

Օգտվելով տարրի հավասարակշռության պայմանից, ստացվել են.

$$\sigma_z A(z) - (\sigma_z + d\sigma_z)[A(z) + dA(z)] + dG(z) = 0, \quad (72)$$

$$\tau_{xz} A(z) - (\tau_{xz} + d\tau_{xz})[A(z) + dA(z)] - \sigma_x^0 dz \cdot 1 = 0, \quad (73)$$

որտեղ σ_z , σ_x^0 -ն նորմալ լարումներն են, τ_{xz} -ը՝ շոշափող լարումը, $A(z)$ -ը՝ տարրի հորիզոնական կտրվածքի մակերեսը, $dG(z)$ -ը՝ տարրի կշիռը:

(72) և (73) հավասարումները ձևափոխելով, ստացվել են.

$$d\sigma_z A(z) + \sigma_z dA = dG(z), \quad (74) \quad -d\tau_{xz} A(z) + \tau_{xz} dA(z) = \sigma_x^0 dz \cdot 1, \quad (75)$$

$$A(z) = (b + Kz)l, \quad dA(z) = Kdz \cdot l, \quad K = \frac{B-b}{H}, \quad dG(z) = \gamma_h(b + Kz)dz \cdot l, \quad \sigma_x^0 = \gamma_h z, \quad (76)$$

որտեղ γ -ն զանգվածի ծավալային կշիռն է:

Դիֆերենցիալ հավասարումներն (74), (75) ինտեգրելուց, հաստատումները որոշելուց և ձևափոխություններ անելուց հետո, ստացվել են.

$$\sigma_z = \frac{\gamma_h z}{b + Kz} \left(b + K \frac{z}{2} \right): \quad (77) \quad \tau_{xz} = \frac{\gamma_h z^2}{2(b + Kz)}: \quad (78)$$

Օգտվելով տարրի հավասարակշռության հավասարումներից, որոշ գործողություններ կատարելուց հետո, որոշվել է նաև σ_x -ի մեծությունը.

$$\sigma_x = \frac{\gamma_h z}{2} \cdot \frac{2b + Kz}{(b + Kz)^2} x: \quad (79)$$

Հենապատերի հորիզոնական և ուղղահիգ տեղափոխությունները (U_x և V_z) որոշելու համար օգտագործվել են հարաբերական դեֆորմացիաների և լարումների կախվածությունները.

$$\varepsilon_x = \frac{1+\nu}{E} [-(1-\nu)\sigma_x + \nu\sigma_z] = -\frac{1-\nu^2}{E} \left(\sigma_x - \frac{\nu}{1-\nu} \sigma_z \right), \quad (80)$$

$$\varepsilon_z = \frac{1+\nu}{E} [(1-\nu)\sigma_z + \nu\sigma_x] = \frac{1-\nu^2}{E} \left(\sigma_z + \frac{\nu}{1-\nu} \sigma_x \right), \quad (81) \quad \gamma_{xz} = \frac{\tau_{xz}}{G} = \frac{2(1+\nu)}{E} \tau_{xz}: \quad (82)$$

Տեղադրելով (77), (79) և (78)-ից σ_z , σ_x և τ_{xz} մեծությունները և հաշվի առնելով, որ $\varepsilon_x = \frac{\partial U_x}{\partial x}$, $\varepsilon_z = \frac{\partial V_z}{\partial z}$ և $\gamma_{xz} = \left(\frac{\partial U_x}{\partial z} + \frac{\partial V_z}{\partial x} \right)$, որոշվել են. U_x , U_z ու γ_{xz} տեղափոխությունները և սահքի անկյունը.

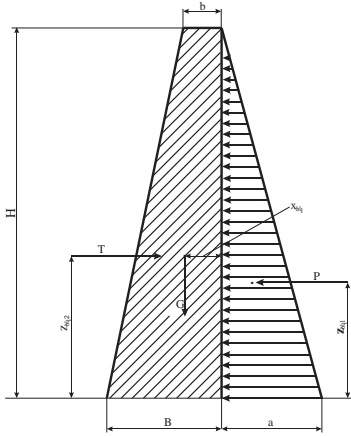
$$U_x = \frac{1-\nu^2}{E} \left(\frac{\gamma_h z}{2} \right) \left[\frac{2b + Kz}{(b + Kz)^2} \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{\nu}{1-\nu} \left(\frac{2b + Kz}{b + Kz} \right) x \right], \quad (83)$$

$$U_z = \frac{1-\nu^2}{E} \frac{\gamma_h}{2} \left[\frac{2b}{K} \left[z - \frac{b}{K} \ln(b + Kz) \right] + \frac{1}{K^2} \times \left[\frac{1}{2}(b + Kz)^2 - 2b(b + Kz) + b^2 \ln(b + Kz) \right] \right. \\ \left. + \frac{\nu}{1-\nu} x \left[\frac{2b}{K^2} \left(\frac{b}{b + Kz} - \ln(b + Kz) \right) + \frac{1}{K^2} [(b + Kz) - 2bK \ln(b + Kz)] - \frac{b^2}{b + Kz} \right] \right], \quad (84)$$

$$\gamma_{xz} = \left(\frac{\partial U_x}{\partial z} + \frac{\partial V_z}{\partial x} \right) = \frac{2(1+\nu)}{E} \tau_{xz} = \frac{1+\nu}{E} \gamma_h \frac{z^2}{b + Kz}: \quad (85)$$

Առավելագույն տեղափոխությունները որոշելու համար, օգտագործվել են (83), (84) և (85)-ի max մեծությունները:

Ընդունելով $E = 0,02$ կՆ/սմ², $\gamma_h = 0,2q10^{-5}$ կՆ/սմ³, $B = 100$ սմ, $U = 300$ սմ, $\nu = 0,25$, $K = 0,2$, $\gamma_{\text{ն}} = 0,07q10^{-5}$ կՆ/սմ³, $\max U_x = 0,032$ մ, $\max U_z = 0,128$ մ, $\max \gamma_{zx} = 0,16$, պատի 1 մ լայնության համար մաքսիմում լարումները ստացվել են. $\max \sigma_z = 0,256q10^{-2}$ ՄՊա, $\max \sigma_x = -0,10q10^{-2}$ ՄՊա, $\max \tau_{zx} = 0,54q10^{-2}$ ՄՊա:



Նկ. 34. Հենապատի կայունության հաշվարկային համակարգ:

Կատարվել է նաև հենապատի կայունության հաշվարկը (նկ. 34):

Ունենալով $H = 3$ մ, $B = 1,0$ մ, $b = 0,4$ մ, $\gamma_h = 0,12$ տուժ/մ³, $\gamma_{\delta} = 0,07$ տուժ/մ³, $X_{\Delta y_1} = 0,63$ մ, $z_{\Delta y_1} = 1,28$ մ, $z_{\Delta y_2} = 1,0$ մ, $x_{\Delta y} = 0,37$ մ, $\varphi = 30^\circ$ մեծությունները, որոշվել են.

$$P = \frac{\gamma_{\delta} H^2 \cdot 1}{2} \cdot tg^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = 0,182 \text{ տուժ} = 1,82 \text{ կՆ}, \quad (86)$$

$$G = \gamma_h \left(\frac{b+B}{2} H \right) \cdot 1 = 0,252 \text{ տուժ} = 2,52 \text{ կՆ}: \quad (87)$$

Հենապատի կտրվածքում շոշափող ուժը որոշվել է հետևյալ բանաձևով՝

$$T = \int_0^H \tau_{xz} dz = \frac{\gamma_h}{2} \int_0^H \frac{z^2 dz}{b + Kz} = \frac{\gamma_h}{2} \left\{ \frac{1}{K^2} \left[\frac{1}{2} (b + Kz)^2 - 2b(b + Kz) + b^2 (\ln(b + Kz)) \right] \right\} \Big|_0^H = \quad (88)$$

$$= \frac{\gamma_h}{2} \left\{ \frac{1}{K^3} \left[\frac{1}{2} ((b + KH)^2 - b^2) - 2b(b + KH - b) + b^2 \ln \frac{b + KH}{b} \right] \right\}:$$

Համապատասխան մեծությունների արժեքները տեղադրելուց հետո, ստացվել է՝ $T = 1,31$ կՆ:

Պատերի շրջման և սահքի գործակիցների հաշվարկները ցույց են տվել,

$$K_{\text{շրջ}} = \frac{\sum M_{uy}}{\sum M_{\text{շրջ}}} = \frac{G(B - x_{\Delta y}) + 2Tz_{\Delta y_1}}{Pz_{\Delta y_2}} = 4,89 > 2, \quad (89)$$

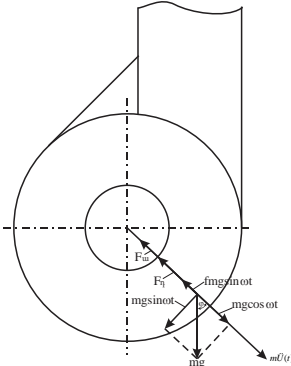
$$K_{\text{սահ}} = \frac{\sum Q_{uy}}{\sum P_u} = \frac{fG + 2T}{P} = 1,99 > 1,5: \quad (90)$$

Երկու դեպքում էլ պաշարի գործակիցները մոտ երկու անգամ մեծ են թույլատրելի գործակիցներից:

ИГК-30Б մանրիչ մեքենայի ընդունման խցիկից մանրացված ծղոտը մինչև ամբար տեղափոխվելիս անցնում է երեք տեղամասեր՝ մանրացման խցիկի, խողովակաշարի ուղղաձիգ և կոր մասերի: Դիտարկվել են ծղոտի շարժման փուլերը, որոնց պարզաբանումները հնարավորություն են տվել ճշտել ծայրապանակների տեղադրման լավագույն տեղը:

ИГК-30Б մանրիչի թիակներն ուղիղ են (շառավղի ուղղությամբ), արտադրողականությունը 3 տ/ժ է, աշխատանքային օրգանի պտուտաթվերը՝ 970 պտ/րոպ, շառավիղը՝ 0,58 մ, չորս հակադիր թիակների մեկ պտուտի ժամանակ յուրաքանչյուր թիակից խողովակաշարին մատուցվում է 13 գ մանրացված ծղոտ:

Սանրացման խցիկում (նկ. 35) հաշվարկվել է թիակից պոկվելու պահին ծղոտի շարժման արագության վեկտորը:



Նկ.35. Արագությունների հաշվարկման սխեման:

Բոլոր ուժերը պրոյեկտելով թիակի երկարությանը անցնող առանցքի վրա, ստացվել է.

$$m \frac{d^2 U(t)}{dt^2} = mg \cos \alpha t - f m g \sin \alpha t - F_f - F_w, \quad (91)$$

որտեղ f -ը թիակի նկատմամբ սահքի շփման գործակիցն է ($f = 0,4$), F_n -ն՝ դիմադրության ուժը ($F_f = K \dot{U}(t)$), F_w -ն՝ սեղմված ծղոտի առաձգականության ուժը ($F_w = CU(t)$), K -ն՝ դիմադրության գործակիցը, C -ն՝ առաձգականության գործակիցը:

Համապատասխան մեծությունները տեղադրելուց և ձևափոխություններից հետո (91) հավասարումն ընդունել է հետևյալ տեսքը.

$$m \frac{d^2 U(t)}{dt^2} + K \frac{dU(t)}{dt} + CU(t) = mg(\cos \alpha t - f \sin \alpha t): \quad (92)$$

Հավասարումը (92) լուծելուց և ձևափոխումներից հետո ստացվել է.

$$\begin{aligned} \frac{dU(t)}{dt} = V_h = -ne^{-nt} \left[A \left(\sin \bar{\omega} t - \frac{\bar{\omega}}{h} \cos \alpha t \right) + B \left(\cos \alpha t + \frac{\bar{\omega}}{h} \sin \alpha t \right) \right] - \\ - \frac{g \bar{\omega}}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2} \left[2n\omega + f(\omega_0^2 - \omega^2) \right] \cos \bar{\omega} t - [(\omega_0^2 - \omega^2) - 2f n \omega] \sin \alpha t, \end{aligned} \quad (93)$$

որտեղ՝

$$A = \frac{g}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 (\bar{\omega} - n)} \left\{ (1 + f) \bar{\omega} + n \right\} (\omega_0^2 - \omega^2) + 2n\omega \left[(1 - f) \bar{\omega} - fn \right]: \quad (94)$$

$$B = -\frac{g}{(\omega_0^2 - \omega^2)^2} \left[(\omega_0^2 - \omega^2) - 2fn\omega \right]: \quad (95)$$

Ցանկացած φ անկյան տակ կարելի է որոշել ծղոտի բացարձակ արագությունը թիակից պոկվելու պահին:

Բացարձակ արագությունը մոտավորապես ստացվել է 61 մ/վ: Սա մեծ արագություն է և անպայման թիակի կողմից դեպի խողովակաշար մատուցվող ծղոտի չնչին գանգվածը՝ $m = 0,052$ կգ/պտ, առանց խողովակաշարի պատերին կաշելու թիակների թևերի կողմից առաջացրած օդի հոսանքով ուղղաձիգ կբարձրանա վերև (նկ. 36):

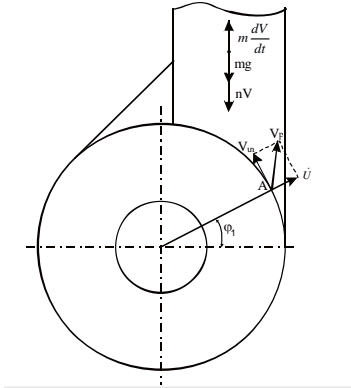
Այդ դեպքում ծղոտի մասնիկի շարժման հավասարումը ստացվել է՝

$$m \frac{dV}{dt} = -mg - nV, \quad (96)$$

Դիֆերենցիալ հավասարումը լուծելուց ու պարզեցնելուց հետո, ստացվել է.

$$V = \frac{1}{k} \left[(g + kV_0) e^{-kt} - g \right]: \quad (97)$$

Ստացված արտահայտությունը (97) հնարավորություն է տալիս որոշելու մասնիկի շարժման արագությունը խողովակի առանցքով դեպի վեր շարժվելիս:



Նկ. 37. Ուղղաձիգ խողովակում ծղոտի շարժման արագության հաշվարկային սխեմա:

Ուղղաձիգ խողովակաշարի վերջնամասում ծղոտի հոսքը խառը վիճակով բարձրանում է վերև, ուստի խողովակի երկու կողմերում սրկող ծայրապանակները տեղադրվել են այնպիսի դիրքով, որպեսզի լուծույթի շիթերի մեծ մասն ուղղվի դեպի ծղոտի հոսքի մեջ:

Ծղոտը խողովակաշարի կոր մասով շարժվելիս կենտրոնախույս ուժի ազդեցության տակ ճնշում է գործադրում կոր պատի վրա և միաժամանակ հաղթահարելով շփման ու ծանրության ուժերը սահելով դուրս է գալիս:

Կատարվել են նաև քիմիական լուծույթի պատրաստման ու մղման մեքենաների և սարքավորումների հաշվարկը:

Քիմիական լուծույթի պատրաստման ու մղման համակարգը բաղկացած է (նկ. 32). բաքից, պոմպից, մղող խողովակից, հետադարձ խողովակից, լուծույթի մղման խողովակի փականից, հետադարձ խողովակի փականից,

մանոմետրից: Որոշվել են դրանց պարամետրերը:

Բաքի անհրաժեշտ ծավալը որոշվել է հետևյալ բանաձևով.

$$V_p = \frac{W_{\text{ծ.}} \cdot t_{\text{ծ.}} \cdot q}{1000} \text{ մ}^3, \quad (98)$$

որտեղ $W_{\text{ծ.}}$ -ն ծղոտամանրիչ մեքենայի արտադրողականությունն է (ըստ գիտափորձերի՝ $W_{\text{ծ.տն}} = 1,26$ տ/ժ), $t_{\text{ծ.}}$ -ն՝ ծղոտամանրիչի աշխատանքի տևողությունը տվյալ ցիկլում ($t_{\text{ծ.}} = 2,9$ ժամ), q -ն՝ 1 տ ծղոտը թրջող քիմիական լուծույթի քանակը ($q = 32$ լ/տ):

Համապատասխան արժեքները (98)-ում տեղադրելուց հետո, ստացվել է. $V_p = 117$ լ: Ելնելով գործընթացի առանձնահատկությունից, ընդունվել է $V_p \approx 150$ լ:

Առաջարկվել են բանաձևեր լուծույթի պահանջվող խտությունը, պահանջվող խտությամբ լուծույթ և մայր լուծույթի և դրա նոսրացման համար ջրի զանգվածը որոշելու համար:

Գիտափորձերի արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ 1,2 մմ տրամագծի անցքերով և ծղոտի մանրվածքի հոսքի ուղղությամբ $10-15^0$ թեքությամբ տեղակայված ցնցողի դեպքում քիմիական լուծույթի մղման լավագույն ճնշումը $(0,1-0,6) \cdot 10^5$ Պա է, որի ընթացքում լուծույթի ելքը կազմում է $35-110$ լ/ժ:

Հիդրոհամակարգի համար ընտրվել է կենտրոնախույս պոմպ: Կատարված հաշվարկներով էլեկտրաշարժիչի հզորությունը ստացվել է 370 Վտ:

Ծղոտի քիմիական մշակման հաշվարկված, պատրաստված ու կառուցված համակարգի գիտափորձերը և արտադրական փորձարկումները կատարվել են արտադրության պայմաններում՝ Բալահովիտի ուսումնասիրվող արարական տնտեսությունում: Նպատակն է եղել. ստուգել առաջարկվող համակարգի աշխատունակությունը՝ ծղոտի մանրացման, լավագույն մանրվածքի ստացման ու լուծույթով հավասարաչափ թրջման, ներծծման հնարավորությունները և ամբարը լցվելուց հետո ծղոտե հակերով պատրաստված պատերի կայունությունը: Այդ ամենից հետո՝ որոշվել են համակարգի արտադրողականությունը, էլեկտրաէներգիայի տեսակարար ծախսը և ճշտվել շահագործման ռեժիմները:

Գիտափորձերի ամփոփված տվյալների հիման վրա կառուցվել են համապատասխան գրաֆիկներ: Դրանց վերլուծության արդյունքում ստացվել են գործնական նշանակություն ունեցող տվյալներ:

Կուպիտ կերերի մանրիչին սպասարկող բանվորների թիվը 1 -ից մինչև 5 -ը փոփոխելիս արտադրողականությունը մեծանում է 476-2513 կգ/ժ, իսկ էլեկտրաէներգիայի ծախսը՝ մկազում՝ 0,063-0,012 կՎտ.ժ/կգ:

Գիտափորձերով որոշվել է նաև ծղոտի հավասարաչափ թրջվելու որակը: Այն մեծանասամբ կախված է մանրացնող մեքենայի արտադրողականությունից (կգ/ժ), թրջող լուծույթի տեսակարար ծախսից (լ/տ) և լուծույթի շիթի մասնիկների մեծությունից:

Պարզվել է, մանրվածքի չափից կախված, ծղոտի խոնավություն կլանելու աստիճանը:

Գիտափորձերը և արտադրական փորձարկումները ցույց են տվել, որ ծղոտի 2-5 սմ մանրվածքի խոնավակլանելիությունը, լուծույթի բոլոր նորմերի դեպքում, բավականին հաջող է եղել:

Հետազոտվել են նաև ծղոտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները մինչև թրջվելն ու թրջվելուց հետո: Որոշվել են ծղոտի խոնավությունը, պողպատի նկատմամբ շփման գործակիցն ու կաշտնության ուժը:

Խողովակաշարում լուծույթի ճնշումից կախված տարբեր չափսի անցքերով ծայրապանակներից լուծույթի ելքի լաբորատոր գիտափորձերը կատարվել են ՀԱԱՀ հիդրավլիկայի ամբիոնի լաբորատորիայում:

Փորձարկվող ծայրապանակները եղել են $d_0=0,8-1,5$ սմ տրամագծի անցքերով:

Ճնշումը փակամի օգնությամբ փոփոխվել է $(0,1-0,8) \cdot 10^5$ Պա սահմաններում:

Գիտափորձերի արդյունքների հիման վրա կառուցվել է գրաֆիկ: Այն ցույց է տալիս խողովակաշարում ճնշումից, ծայրապանակների անցքերի տրամագծից ու ժամանակից կախված ծայրապանակներից սրկվող լուծույթի ելքը:

Գիտափորձերի ընթացքում ծղոտամբարի պատերի կայունությունը բոլորովին չի խախտվել: Մեքենասարքավորումների աշխատանքի ժամանակ խափանումներ չեն առաջացել:

Ըստ ժամանակաչափումների միջին ցիկլային արտադրողականությունը ստացվել է 923 կգ/ժ, հերթափոխային արտադրողականությունը՝ $Q_{\text{երթ}} = 4,34$ տ/հ, հերթափոխի ժամանակի օգտագործման գործակիցը՝ $\tau = 0,59$, էլեկտրաէներգիայի ծախսը՝ $\Theta_{\text{էլ.ժ.}} = 0,03$ կՎտ.ժ/կգ:

Ծղոտահակերով պատրաստված ամբարում ծղոտը քիմիական եղանակով մշակման ու սննդարարության բարձրացման նոր համակարգի արտադրական փորձարկումները ցույց են տվել, որ այն լավագույն տեխնոլոգիական, տեխնիկական, շահագործական և տնտեսական ցուցանիշներ ունի, հեռանկարային է և հաջողությամբ կրուծի ծղոտի արդյունավետ օգտագործման խնդիրը:

Հինգերորդ բաժնում բերված են լեռնային բնական խոտհարքներում կերհավաք մեքենաների շահագործական հուսալիության վիճակը և բարձրացման հնարավորությունները:

Հետազոտությունները կատարվել են Կոտայքի մարզի բնական խոտհարքների «Ելիջա»-ի տարածքում վերջին չորս տարիների (2011-2014 թ.թ.) հուլիս-օգոստոս ամիսներին՝ քարքարոտ և քարերից հավաքված տարածքներում:

Ամերժ աշխատանքի և վերականգնման հաշվարկված պարամետրերի համատեղ վերլուծությունը և կառուցված գրաֆիկների համարումը հնարավորություն է տվել բացահայտել կերհավաք մեքենաների համեմատաբար ցածր հուսալիու-

թյամբ հանգույցներն ու մեքենամասերը և միջոցառումներ մշակել այդ մեքենաների հուսալիությունը բարձրացնելու ու շահագործական ցուցանիշները բարելավելու համար:

Հերթափոխի տևողությունը նախատեսվել է 10 ժամ, մաքուր աշխատանքի տևողությունը տատանվել է 5,1-6,0 ժամի սահմաններում: Երեք տարվա հետազոտությունների ընթացքում լիարժեք խոտհավաքի ընդհանուր օրերի թիվը եղել է 118 օր: Այդ ընթացքում, մինչև քարերի հավաքելը, KC-2,1Դ հնձիչի մոտ հանդես են եկել 284 մերժ, «Holland» ֆիրմայի հնձիչի մոտ՝ 277 մերժ, ԳՄՄ-6,0Դ լայնակի փոցխի մոտ՝ 226 մերժ, ՍԿ-1,6 մամլիչ-հավաքիչի մոտ՝ 214 մերժ:

Կերհավաք մեքենաների արտադրական փորձարկումների արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ դրանց շահագործական հուսալիությունը ցածր է:

Հիմնականում խափանումներն առաջանում են աշխատանքային օրգանները քարերի հարվածելիս: Այդ դեպքում մեծանում է մեքենաների խափանումների վերացման երկարատևությունը, նվազում են հերթափոխի աշխատաժամանակն ու ժամանակի օգտագործման գործակիցը, ուստի և փոքրանում է ագրեգատների փաստացի արտադրողականությունը: Հետևաբար, դրանց մակերեսային բարելավման շատ կարևոր ու առաջնային գործընթացը համարվում է քարերի հավաքումն ու հեռացումը:

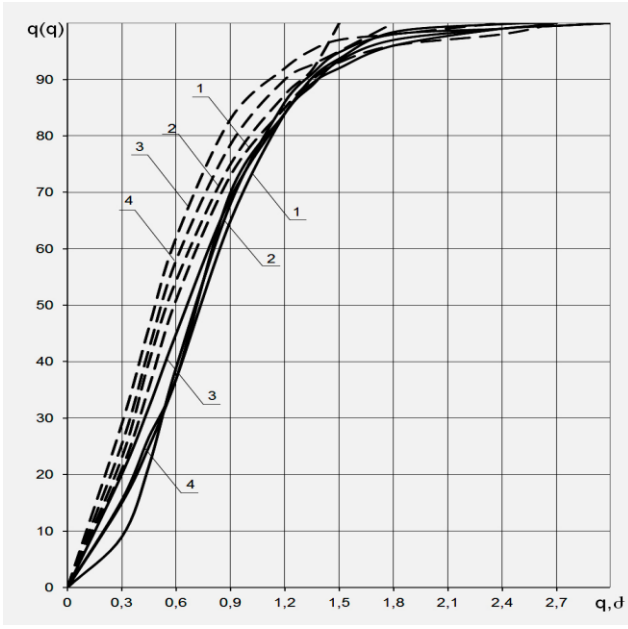
Կերհավաք մեքենաների շահագործական հուսալիության հետազոտությունների արդյունքները հիմք հանդիսացան 2013 թ. 300 հա խոտհարքներում կազմակերպելու մակերեսային և կիսաթաղված քարերի հավաքման աշխատանքները:

Քարերից մաքրված խոտհարքներում որոշվել են մեքենաների շահագործական ցուցանիշները: Փորձարկումների ընթացքում գրանցվել են խափանումները, հաշվարկվել շահագործական հուսալիության ցուցանիշները, որոշվել է քարերը հավաքելուց հետո մեքենաների հուսալիության բարձրացման մակարդակը: Տվյալներն ամփոփվել են նկ. 37-ում և աղյուսակ 1-ում:

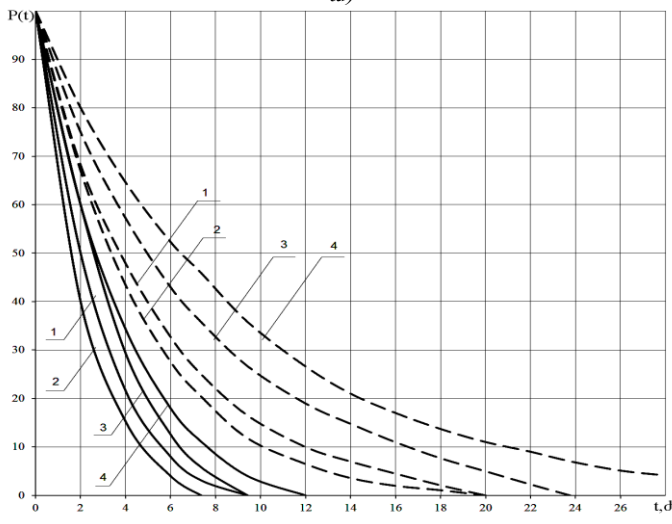
Քարհավաքից հետո մեքենաների շահագործման պայմանները զգալի չափով լավացել են, սակայն խափանումները դեռևս շատ են: Դա բացատրվում է նրանով, որ քարերը հավաքելուց հետո մեքենաների մորմալ աշխատանքին դեռևս խանգարում են խոտհարքների մակերևույթի խորդուբորդությունները, գուղձերը, թփուտները, մոլախոտերի հաստ ու փայտացած ցողունները: Այնուամենայնիվ, քարերի հավաքումը մեծ դեր է կատարել մեքենաների հուսալիության ու արտադրողականության բարձրացման գործում՝ խափանումները ոչ միայն նվազել, այլ և թեթևացել են, վերականգնման տևողությունը կարճացել է:

Բոլոր չորս մեքենաների՝ KC-2,1Դ, «Holland» 55-56 (FD-2,10), ԳՄՄ-6,0Դ, ՍԿ-1,6, համար խոտհարքներից քարերը հավաքելուց հետո անմերժ աշխատանքի երկարատևության միջին ժամանակները համապատասխանաբար մեծացել են. 2,58, 2,25, 2,44, 3,08 անգամ, մեքենաների պատրաստականության գործակիցները՝ 0,75-0,82-ից մինչև 0,88-0,93, որը քիչ է պակաս պահանջվող 0,94-ից, օրական հանդես եկող մերժերի թիվը 1,81-2,41-ից նվազել է մինչև 0,86-1,45 մերժ/օր, հերթափոխի աշխատաժամանակը 5,1-6,0-ից աճել է մինչև 6,3-6,9 ժամ, իսկ ժամանակի օգտագործման գործակիցը՝ 0,55-0,62-ից մինչև 0,67-0,72, արտադրողականությունը՝ 0,64-3,5 հա/ժ-ից բարձրացել է մինչև 1,04-5,28 հա/ժ:

Մեկնաբանվել են առաջացող խափանումների բնույթը և առաջարկվել մեքենաների հուսալիության ու արտադրողականության բարձրացման տեխնիկատեխնոլոգիական և շահագործական եղանակներ:



ա)



բ)

Նկ. 37. Կերիավար մեքենաների շահագործական հուսալիության (ω) և խափանումների վերականգնման (p) տեսական ֆունկցիաների փոփոխության օրինաչափությունները. 1. KC-2,1Г, 2. «Holland» 55-56 (FD-2.10), 3. ГПП-6,0Г, 4. ПС-1,6:
 — մինչև քարիավարը, --- քարիավարից հետո:

Կերհավաք մեքենաների հուսալիության ու շահագործական ցուցանիշները մինչև քարհավաքը (համարչում) և քարհավաքից հետո (հայտարարում)

Կերհավաք մեքենաների մակնիշները	Անմերժ աշխատանքի և պարապորդների ժամանակի երկարատևությունը		Անմերժ աշխատանքի և մերժերի վերականգնման միջին ժամանակը		Մերժերի առաջացման և վերականգնման ինտենսիվությունը		Վարիացիայի գործակիցը		Միջին քառակուսային շեղումը		Վերականգնման և պատրաստականության գործակիցները		Փորձարկումների օրերի և մերժերի քիվը			Հերթափոխի աշխատա-ժամանակը և ժամանակի օգտագործման գործակիցը		Հերթափոխի տևողությունը և արտադրողականությունը	
	$\sum_{i=1}^n t_i$ ժ	$\sum_{i=1}^n \theta_i$ ժ	$T_{միջ,ժ}$	$\theta_{միջ,ժ}$	$\lambda(t),$ 1/ժ	$\omega(\theta),$ 1/ժ	$V(t);$	$V(\theta);$	σ_t, δ	σ_θ, δ	$K_{վ}$	$K_{պ}$	$n_{օր, օր}$	$n_{մերժ}$	$T_{ա, \delta}$	τ	$T_{հ, \delta}$	$Q,$ հա/ժ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
KC-2,1Г	<u>582</u> 153	<u>186</u> 20	<u>2,05</u> 5,28	<u>0,66</u> 0,70	<u>0,49</u> 0,19	<u>1,52</u> 1,45	<u>0,73</u> 0,84	<u>0,67</u> 0,28	<u>1,49</u> 4,41	<u>0,44</u> 0,19	<u>0,24</u> 0,12	<u>0,76</u> 0,88	<u>118</u> 22	<u>284</u> 29	<u>6,0</u> 6,9	<u>0,62</u> 0,70	<u>9,6</u> 9,8	<u>0,74</u> 1,22	
«Holland» 55-56 (FD-2.10)	<u>534</u> 139	<u>176</u> 20	<u>1,93</u> 4,34	<u>0,64</u> 0,62	<u>0,52</u> 0,23	<u>1,56</u> 1,61	<u>0,81</u> 0,69	<u>0,74</u> 0,60	<u>1,56</u> 3,00	<u>0,47</u> 0,37	<u>0,25</u> 0,12	<u>0,75</u> 0,88	<u>118</u> 22	<u>277</u> 32	<u>5,3</u> 6,4	<u>0,55</u> 0,67	<u>9,7</u> 9,6	<u>0,64</u> 1,04	
ГПП-6,0Г	<u>653</u> 162	<u>144</u> 13	<u>2,89</u> 7,04	<u>0,64</u> 0,57	<u>0,35</u> 0,14	<u>1,56</u> 1,79	<u>0,72</u> 0,67	<u>0,69</u> 0,65	<u>2,10</u> 4,74	<u>0,44</u> 0,37	<u>0,18</u> 0,07	<u>0,82</u> 0,93	<u>118</u> 22	<u>226</u> 23	<u>5,1</u> 6,8	<u>0,57</u> 0,72	<u>9,0</u> 9,4	<u>3,5</u> 5,28	
ПС-1,6	<u>623</u> 170	<u>139</u> 13	<u>2,91</u> 8,95	<u>0,65</u> 0,66	<u>0,34</u> 0,11	<u>1,54</u> 1,47	<u>0,72</u> 0,63	<u>0,68</u> 0,58	<u>2,10</u> 5,66	<u>0,44</u> 0,38	<u>0,18</u> 0,07	<u>0,82</u> 0,93	<u>118</u> 22	<u>214</u> 19	<u>5,4</u> 6,3	<u>0,62</u> 0,69	<u>8,7</u> 9,1	<u>3,14</u> 3,80	

Վեցերորդ բաժնում ներկայացված է կերերի հավաքման ու կուտակման նոր տեխնոլոգիաների և մեքենասարքավորումների կառուցվածքատեխնոլոգիական ու շահագործական ցուցանիշների բարձրացման տեխնիկատնտեսական արդյունավետության հիմնավորումը:

Կերհավաք մեքենաների և փոխադրամիջոցների շահագործումն ըստ մշակված ու նախագծված ծանրաբեռնվածության գրաֆիկի, հնարավորություն է տվել մեկ կիլոգրամ խոտի արտադրաշահագործական ծախսերը քարքարոտ խոտհարքներում իջեցնել մինչև 17,3 դր/կգ: Այդ դեպքում 1000 տ խոտ արտադրելու պայմաններում շահույթը հասնում է մինչև 53 միլիոն դրամի: Խոտհարքներից քարերը հավաքելուց հետո այդ ցուցանիշները բարձրացել և համապատասխանաբար կազմել են՝ 15,0 դր/կգ և 55 միլիոն դրամ:

Առաջարկված ամբարի շահագործական ծախսերի տնտեսումը բետոնապատ սիլոսամբարների համեմատությամբ կազմել է 1900800 դր, կապիտալ ներդրումների փոխհատուցման ժամկետը 0,21 տարի:

Ծղոտը ծղոտահակերով պատրաստված ամբարում քիմիական եղանակով մշակման նոր համակարգի տնտեսական արդյունավետությունը գործող «Թորուպ-805»-ի համեմատությամբ շահագործական ծախսերի տնտեսումը կազմում է 1287282 դր, կապիտալ ներդրումների փոխհատուցման ժամկետը 1,32 տարի է, երբ մեքենասարքավորումներն սպասարկում են միայն մեկ տնտեսության:

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Հայաստանի հանրապետությունում գյուղատնտեսական կենդանիների մթերատվությունը ցածր է, որովհետև կենդանիներին լիարժեք չեն կերակրում, կերաբաժնի բոլոր բաղադրամասերն անհրաժեշտ քանակով չեն արտադրվում: Սիլոսի ու արմատապտուղների արտադրությունը պահանջարկի 0,4 և 2,8 %-ն է կազմում, սենած բոլորովին չի արտադրվում, խտացրած կերերի արտադրությունը նույնպես բավարար չէ: Բարձրադիր բնական խոտհարքներում կերերի հավաքումը ագրոտեխնիկական ժամկետներում չի կատարվում և որակը ցածր է, որովհետև կերհավաք մեքենաների ու փոխադրամիջոցների ռացիոնալ համալիրը և դրանց շահագործման ռեժիմները ճշտված չեն, ավելցուկ ծղոտի թաղանթանյութը չեն քայքայում ու սննդարարությունը չեն բարձրացնում ռացիոնալ տեխնոլոգիայի ու մեքենասարքավորումների բացակայության պատճառով, սիլոս ու սենած չեն պատրաստում թանկարժեք բետոնապատ խրամատներին փոխարինող ռացիոնալ միջոցներ և միաժամանակ որակը պահպանող օրգանական թթուների օգտագործման մեքենասարքավորումներ չունենալու պատճառով:

2. Բնական խոտհարքները քարքարոտ են, գույճերով ու թփուտներով պատված, մակերևույթը խորրորդ է և ունեն տարբեր բնույթի թեքություններ: Ուստի այդ պայմաններում կերհավաք մեքենաների աշխատանքը ծանր է, խափանումներն ու պարապորդները՝ շատ:

Հաշվի առնելով խոտհարքների վիճակը և այդ պայմաններում մեքենաների աշխատանքի դժվարությունները, խոտի հավաքման, փոխադրման ու կուտակման համար ընտրվել են մեր հանրապետությունում լայն կիրառություն ստացած KC-2,1F ու “Holland” 55-56 (FD-2,10) խոտհնձիչները, լայնակի ГПП-6,0 Г փոցխը, ПС-1,6 մամիչ-հավաքիչ մեքենաները և ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ 55111-02, Урал 4320 ավտոմոբիլները: Որոշվել են դրանց շահագործատեխնոլոգիական պարամետրերը քարքարոտ խոտհարքներում և քարերը հավաքելուց հետո: Հաշվարկ-

ներով և գիտաարտադրական փորձերով հիմնավորվել են խոտհարքներից խոտի հավաքման և ամբարման մեքենայական աշխատանքները հոսքային եղանակով կազմակերպելու հնարավորությունները:

3. Ամբարենպաստ կլիմայական պայմաններում հնարավոր չէ հնձված կանաչ զանգվածը դաշտում բնական եղանակով խոնավագրել կահանջվող չափով: Այդ դեպքում, առաջարկվել է խոնավ զանգվածը խոտհարքից տեղափոխել, խառնել ծղոտի հետ և ամբարում պահածոյացնել: Այստեղ ամենածանր ու պատասխանատու գործընթացը կանաչ զանգվածի ու ծղոտի խառնելն է, որի համար առաջարկվել է օգտագործել շնեկաթիակային խառնիչ: Հաշվարկվել են բոլոր անհրաժեշտ գործընթացներն ու կառուցվածքաշահագործական պարամետրերը:

4. Մենաժի ու սիլոսի պատրաստումը հիմնականում կատարվում է բետոնապատ ամբարներում: Սակայն դրանց պատրաստման շինարարական ծախսերը մեծ են: Առաջարկվում է դրանց փոխարեն կառուցել ծղոտի հակերով ամբարներ: Այն չնչին ծախսեր է պահանջում: Տեսական հետազոտություններով ստուգվել են ծղոտի հակերով պատրաստված սիլոսամբարի պատերի կայունությունը տրակտորով տոփանման ժամանակ: Ստացվել է, պատերի կայունությունն ապահովելու համար դրանց լայնությունը պետք է լինի $B = 1$ մ:

5. Մշակվել, պատրաստվել և փորձարկվել են անմիջապես հնձելու պահին փոշենման պատրաստուկը կանաչ զանգվածի մեջ մտցնող և սիլոսամբարում հեղուկ ու փոշենման պատրաստուկները տոփանված կանաչ զանգվածի վրա ցրող սարքավորումներ: Տեսական և գիտափորձնական հետազոտություններով օպտիմալացվել են դրանց կառուցվածքային պարամետրերն ու շահագործման ռեժիմները, պահպանելով էկոլոգիական պահանջները:

6. Ծղոտի թաղանթանյութի քայքայման և սննդարարության բարձրացման ամենալավագույն եղանակը փակ շինություններում քիմիացումն է համաձայն դանիական «Թորոպ 805» ֆիրմայի տեխնոլոգիայի: Որտեղ կապիտալ շինությունը փոխարինված է ծղոտի հակերով պատրաստված ամբարով, իսկ ծղոտի մանրացման ու քիմիական լուծույթով թրջելու բարդ մեքենասարքավորումները՝ ձևափոխված ՄԴԿ-30B մանրիչով ու հիդրավլիկական սարքավորումներով: Որոշվել են ամբարի և մեքենասարքավորումների կառուցվածքատեխնոլոգիական ու շահագործական պարամետրերը:

7. Լեռնային բարձրադիր բնական խոտհարքներում կերհավաք մեքենաների փաստացի տեխնիկատնտեսական և շահագործական բնութագրերը պարզելու և գիտագործնական առաջարկությունների նպատակով կատարվել են ըստ հուսալիության դրանց երկարատև արտադրական փորձարկումներ: Վիճակագրական տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ խոտհնձիչների՝ KC-2, 1Գ-ի և “Holland” 55-56 (FD-2.10)-ի, փոցխի՝ ԳՄՍ-6, 0Գ-ի և մամլիչ-հավաքիչի՝ ՍԸ-1, 6-ի, շահագործական հուսալիությունը ցածր է: Այդ մեքենաների պատրաստականության գործակիցները համապատասխանաբար ստացվել են. 0,76, 0,75, 0,82, 0,82, որոնք փոքր են սահմանված 0,94-ից:

8. Կերհավաք մեքենաների շահագործական հուսալիության վրա բացասաբար են ազդում խոտհարքների քարքարոտվածությունը, գուղձերով ու թփուտներով պատվածությունը և մակերևույթի խորդուբորդությունները: Քարքարոտվածության պայմաններում KC-2, 1Գ, “Holland” 55-56 (FD-2.10), ԳՄՍ-6, 0Գ և ՍԸ-1, 6 մեքենաների շահագործման ժամանակ հանդես են եկել տարաբնույթ խափանումներ: Քարերից մաքրված խոտհարքներում կերհավաք մեքենաների շահագործական

հուսալիության վերլուծությունը ցույց է տվել, որ անխափան աշխատանքի երկարատևության միջին ժամանակները չորս մեքենաների համար համապատասխանաբար մեծացել են 2,58, 2,25, 2,44, 3,08 անգամ, մեքենաների պատրաստականության գործակիցները՝ 0,75-0,82-ից մինչև 0,88-0,93, որը քիչ է պակաս պահանջվող 0,94-ից, օրական հանդես եկող մեքեների քիվը՝ 1,81-2,41-ից նվազել է մինչև 0,86-1,45 մերժ/օր, հեքթափոխի աշխատաժամանակը 5,1-6,0-ից աճել է մինչև 6,3-6,9 ժամ, իսկ ժամանակի օգտագործման գործակիցը՝ 0,55-0,62-ից մինչև 0,67-0,72, արտադրողականությունը՝ 0,64-3,5 հա/ժ-ից բարձրացել է մինչև 1,04-5,28 հա/ժ:

Վերլուծվել են բոլոր տեսակի խափանումներն ու առաջացման պատճառները և առաջարկվել են դրանց նվազեցման և վերականգնման ռացիոնալ եղանակներ:

9. Ընտրված կերհավաք մեքենաները հնարավորություն են տվել մեկ կիլոգրամ խոտի արտադրաշահագործական ծախսերը քարքարոտ խոտհարքներում իջեցնել մինչև 17,3 դր/կգ, իսկ խոտհարքներից քարերը հավաքելուց հետո՝ 15 դր/կգ:

Ճողտահակերով կառուցված սիլոսամբարի շահագործական ծախսերի տնտեսումը բետոնապատ սիլոսամբարների համեմատությամբ կազմում է 1900800 դր, իսկ կապիտալ ներդրումների փոխհատուցման ժամկետը՝ 0,21 տարի:

«Թղրուպ-805»-ի համեմատությամբ ծղոտը ծղոտահակերով պատրաստված ամբարում քիմիական եղանակով մշակման նոր համակարգի շահագործական ծախսերի տնտեսումը կազմում է 1287282 դր, կապիտալ ներդրումների փոխհատուցման ժամկետը՝ 1,32 տարի, երբ մեքենասարքավորումներն սպասարկում են միայն մեկ տնտեսության:

Առենյախտության հիմնական արդյունքներն արտացոլվել են հեղինակի հետևյալ հրապարակումներում

1. Մարգարյան Ա.Ե., Մուսաելյանց Գ.Գ., Հակոբյան Հ.Թ. Կերհավաք կոմբայնի վրա տեղակայված փոշենման կոնսերվանտներ մտցնող սարքի փորձնական հետազոտությունների արդյունքները // Ագրոտար., գիտություն և արտադրություն № 6, Եր., 1989: - Էջ 68-71:
2. Мусаелянц Г.Г., Акоюн О.Т. Устройство для внесения в зеленую массу минеральных веществ при скашивании кормовых культур комбайном // А.с. СССР № 1456049, МКИ АОПД 43/00 Б.И. № 5, 1989.
3. Հակոբյան Հ.Թ. Կերհավաք կոմբայնի վրա փոշենման կոնսերվանտների բունկերի տեղակայման դիրքի կորոլիմատների օպտիմալացումը // Ագրոտար., գիտություն և արտադրություն № 1, Եր., 1990: - Էջ 76-80:
4. Маркарян С.Е., Акоюн О.Т. Оптимизация формы отверстия в бункере с порошкообразным консервантом. Повышение продуктивности крупного рогатого скота и овец // Труды Ереванского ордена “Знак почета” зооветеринарного института, выпуск 62, Ер., 1990. - С. 83-88.
5. Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ. Կերամամրիչից ծղոտի մանրացված զանգվածի շարժման վերլուծությունը // Տեղեկատվ. տեխնոլոգիաներ և կառավարում № 4-3, Եր., 2006: - Էջ 70-82:
6. Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ., Քոչարյան Մ.Գ., Հարությունյան Թ.Հ. Կոպիտ և հյութալի կերերի հավաքման և պահեստավորման ժամանակակից ուղղությունները // Տեղեկատվ. տեխնոլոգիաներ և կառավարում № 1, Եր., 2008: - Էջ 102-108:

7. Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ. Ծղոտի քիմիական մշակման եղանակները և էկոլոգիական հարցերը //Материалы международной научной конференции “Экологические проблемы сельского хозяйства”, Ер., ГАУА, 2008.- С. 55-60.
8. Մարգարյան Ս.Ե., Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ. Ծղոտահակերով պատրաստված ամբարի պատերի կայունության հաշվարկը // Տեղեկատվ. տեխնոլոգիաներ և կառավարում № 4, Եր., 2008: -Էջ 99-104:
9. Մարգարյան Ս.Ե., Հակոբյան Հ.Թ., Հարությունյան Թ.Հ. Սիլոսամբարի պատերի կայունության հաշվարկը տրակտորով տոփանման ժամանակ//Տեղեկատվ. տեխնոլոգիաներ և կառավարում № 4, Եր., 2008:- Էջ 88-98:
10. Թարվերդյան Ա.Պ, Մարգարյան Ս.Ե., Դանիելյան Գ.Հ., Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ. Ծղոտի քիմիական մշակման գիծ //Գյուտի արտոնագիր № 2170A2, 2008:
11. Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ. Ծղոտի քիմիական մշակման ամբարի և մեքենաների նախագծման հիմունքները//Материалы международной научной конференции “Охрана и использование водных ресурсов ЮжноКавказского региона”, ГАУА, Ер., 2009.- Էջ 64-67:
12. Մարգարյան Ս.Ե., Մարգարյան Ա.Ս., Դանիելյան Գ.Հ., Հակոբյան Հ.Թ., Հարությունյան Թ.Հ. Հեղուկի ելքի կարգավորման սարք // Գյուտի արտոնագիր № 2329A, 2009:
13. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Аляян А.О. О результатах исследования процесса химической обработки соломы//Известия ГАУА, №1, Ер., 2010.- С. 104-108.
14. Մարգարյան Ա. Ս., Հակոբյան Հ.Թ., Ալեյան Ա.Հ. Ծղոտի մշակման համակարգի արտադրական փորձարկումների արդյունքները//Տեղեկատվ. տեխնոլոգիաներ և կառավարում № 2, Եր., 2011:- Էջ 191-197:
15. Акопян О.Т., Аляян А.О. Эффективный способ повышения питательности соломы // Актуальные проблемы современной науки. №2(58), М., 2011.-С. 187-192.
16. Հակոբյան Հ.Թ., Հարությունյան Թ.Հ. Հակերով պատրաստված սիլոսամբարի արտադրական փորձարկումների արդյունքները: Материалы Международ. научно-практической конференции, посвященной 80-летию Гос. аграрного университета Армении, ГАУА. Ер., 2011г.- С.107-111.
17. Акопян О.Т. Определение величины давления, действующего на внутреннюю поверхность цилиндра шнеколопастного смесителя кормов // Известия аграрной науки. Том 9, № 4, Тбилиси, 2011.
18. Акопян О.Т. Определение сопративлений, возникающих в смесителе и расчет на прочность//Известия аграрной науки, Том 10, №4, Тбилиси, 2012.-С. 84-86.
19. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Арутюнян Т.Г. Оптимизация конструктивных параметров и эксплуатационных режимов устройства для разбрасываия органических кислот // Известия НАУА, № 1, Ер., 2013.- С. 82-87.
20. Մարգարյան Ս.Ե., Հակոբյան Հ.Թ., Հայրապետյան Գ.Թ. Կերեր հավաքող և փոխադրող ագրեգատների համաձայնեցված փոխգործողության ապահովումը // Ագրոգիտություն, № 7-8, Եր., 2013:-Էջ 436-439:
21. Հակոբյան Հ.Թ., Հայրապետյան Գ.Թ. Խոտարույների թառամեցման ու չորացման արագության և երկարատևության օրինաչափությունները // Ագրոգիտություն, № 9-10, Եր., 2013: - Էջ 517-520:

22. Тарвердян А.П., Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т. Техничко-технологические основы повышения эксплуатационной надежности сеноуборочных машин // Известия НАУА, № 4, Ер., 2013.- С. 95-101.
23. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Арутюнян Т.Г. Расчет подающего жидкий консервант трубопровода и определение глубины намачивания силосуемой массы // Сб. мат. V международной научно-практической конф. «Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков», Новосибирск, 2014.- С.66-67.
24. Hakobyan H.T. Determination of the capacity of the gate travel of forage harvester hopper for powdery preservatives//Annals of agrarian science, Vol.12, № 1, Tbilisi, 2014.-P. 50-52.
25. Հակոբյան Հ.Թ. Միլոսացվող զանգվածը օրգանական բրոմներով բրզող սարքավորման աշխատանքային օրգանների պարամետրերի հիմնավորումը // Ագրոպրոտրբյուն, № 3-4, Եր., 2014: -Էջ 217-220:
26. Hakobyan H.T., Design and validation of parameters of the device for applying powdery preservatives into the ensiled mass // Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the LXXVIII international Research and Practice Conference and 1 stage of the Championship in Medicine and Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine and Agriculture «Development of species and processes of their life support through the prism of natural evelation and expediency». London, 2014.- P.63-66.
27. Акопян О.Т. Определение оптимальной величины частоты вращения шнека, подающего порошкообразный консервант из бункера // Вестник инженерной академии Армении, том 11, № 1, Ер., 2014. - С. 93-96.
28. Маркарян С.Е., Акопян О.Т. Определение расхода порошкообразного консервата из бункера с отверстием комбинированной формы // Известия НАУА, № 1, Ер., 2014.- С. 73-75.
29. Tarverdyan A.P., Hakobyan H.T., Hayrapetyan D.T. Technical and technological principles on increasing operating reliability of «Holland» 55-56 (FD-2,10) mover // 6th international scientific conference «Applied Sciences and technologies in the United States and Europe Common challanges and scientific findings», New-York, 2014. - p.124-128.
30. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Лалаян А.С. Обоснование закономерности движения кормомассы в смесителе с лопастями, отклоненными относительно оси // Аграрный вестник Урала, N5 (123), Екатеринбург, 2014.- С. 55-58.
31. Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т. Обоснование технологическо-эксплуатационных параметров уборки сена на горных сенокосах // Сборник материалов международной научно-практической конференции. Рациональное использование природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве. УрГАУ, Екатеринбург, 2014.-С.10-15.
32. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т. Результаты экспериментальных исследований эксплуатационно-технологических показателей транспортных средств для перевозки сена из горных природных сенокосов // Сб. научн. статей по итогам всероссийской научно-практ. конференции с международ. участием «Современные проблемы и перспективы развития гуманитарных, технических, общественных, естественных наук и промышленной безопасности». С-Пб., 2014.- С.121-124.

33. Nakobyan H.T., Calculation of power for the drive of auger feeding powdery preservatives from hopper *Annals of agrarian science*//Vol 12, № 4, Tbilisi, 2014.- p. 51-54.
34. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т. Результаты экспериментальных исследований по выбору и эффективной эксплуатации сеноуборочных машин в горных условиях. *Альманах современной науки и образования*, № 2, Тамбов , 2015.-С. 80-83.
35. Акопян О.Т. Техничко-технологические основы повышения эксплуатационной надежности поперечных граблей сена // Сборник статей по материалам XLII международной научно-практической конференции, “Технические науки от теории к практике”, № 1 (38), Новосибирск, 2015.- С 76-86.
36. Тарвердян А.П., Маркарян С.Е., Акопян О.Т. Техничко-технологические основы повышения эксплуатационной надежности прессподборщика ПС-1.6 // *Zbiór raportów naukowych Inżynieria I technologia. Współczesna nauka. Nowy wygląd*. Wrocław, 2015.- С. 50-57.
37. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Айрапетян Д.Т. Исследование и пути усовершенствования процесса погрузки и перевозки сена с горных природных сенокосов. *Приволжский научный вестник*, № 2, Ижевск, 2014. С. 24-27.
38. Маркарян С.Е., Акопян О.Т., Алеян А.О. Расчет смесителей для приготовления химического раствора и закономерности его подачи при обработке соломы // Сборник материалов 16-ой научно-практической конференции “Техника и технология: Новые перспективы развития”, М., 2015. С. 149-155.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ И
ЗАГОТОВКИ КОРМОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ
НАДЕЖНОСТИ МАШИН В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

РЕЗЮМЕ

В Республике Армения продуктивность сельскохозяйственных животных низкая, потому что в рационе отсутствуют многие виды кормов и их полноценно не скармливают. Сенаж вообще не производят, производство силоса, свеклы и концентрированных кормов соответственно составляют 0,4; 2,7 и 70 % от общей потребности. Объем производства соломы удовлетворителен, однако ее неправильно обрабатывают и используют – питательность и поедаемость не повышают. Только производство сена выше потребности. Разработка эффективных и не требующих больших затрат технологий уборки кормов, приготовления силоса и сенажа, повышения питательности и поедаемости соломы, а также повышение эксплуатационной надежности и производительности машин в горных условиях актуальны.

Цель работы – на примере в условиях сенокосов территории “Елиджа” Гегамского хребта исследовать состояние эксплуатации кормоуборочных машин и транспортирующих средств, выявить отрицательные факторы, влияющие на их эксплуатационную надежность и производительность и разработать методы для эффективного использования их потенциальных технических возможностей. Разработать соответствующие машины и оборудования и спроектировать хранилища для сенажа, силоса и химически обработанной соломы. Теоретически, научными и производственными экспериментами определить и оптимизировать их технологические, конструктивные, эксплуатационные параметры.

Во введении обоснована актуальность проблемы диссертационной работы и изложены основные положения работы, выносимые на защиту.

В первом разделе анализированы: состояние кормовой базы животноводства и возможности ее улучшения, состояние природных сенокосов, пастбищ и значение их использования в деле укрепления кормовой базы, состояние эксплуатации кормоуборочных машин в горных условиях и задачи их улучшения. Представлены прогрессивные способы уборки кормов, а также новые кормоуборочные машины и транспортирующие средства. Проведены выводы и сформулированы задачи исследований.

Второй раздел посвящен выбору и обоснованию технологических, эксплуатационных параметров кормоуборочных машин и транспортирующих средств.

Представлены методы и результаты научных экспериментов для выбора кормоуборочных и транспортирующих машин и их эффективной эксплуатации, предложена методика выполнения научных экспериментов и полевых испытаний, проведен анализ их результатов. Оптимизировано число рабочих и транспортирующих средств. Предложен шнеколопастной смеситель для консервирования

влажной травы с соломой. Рассчитаны конструктивные, технологические и эксплуатационные параметры.

Третий раздел посвящен совершенствованию технологий приготовления сенажа и силоса, выбору машин, оборудования и обоснованию их параметров.

Взамен дорогостоящих железобетонных силосохранилищ предложено простое хранилище, построенное соломенными тюками и полиэтиленовой пленкой. Предложены также три разнотипных машин и оборудования для внесения порошкообразных и жидких консервантов во влажную зеленую массу при приготовлении сенажа и силоса. Представлены методы и результаты расчета параметров предлагаемого силосохранилища, усовершенствованных оборудования внесения консервантов и системы машин для уборки и транспортировки зеленой массы. На основе анализа результатов теоретических исследований устойчивости стен построено силосохранилище тюками соломы. Результаты хозяйственных испытаний показали, что есть возможность приготовления силоса с минимальными затратами.

Четвертый раздел посвящен совершенствованию технологий обработки соломы, а также обоснованию параметров машин и оборудования. Предлагается новая технологическая линия химической обработки соломы. Определены конструктивные параметры хранилища из тюков соломы для складирования химически обработанной соломы.

В пятом разделе приведены состояние эксплуатационной надежности кормоуборочных машин (КС-2,1Г, “Holland” 55-56 (FD-2.10), ГПП-6,0Г и ПС-1,6) на горных природных сенокосах и возможности их повышения. Исследования проведены при наличии поверхностных и полускрытых камней и после их уборки. Определены и оценены показатели их надежности, выявлены детали и узлы, ограничивающие надежность машин, определены закономерности возникновения отказов, выявлены влияние полевых условий и режимы эксплуатации на надежность машин, выявлены недостатки эксплуатации машин и усовершенствованы системы технического обслуживания и ремонта. Результаты исследования эксплуатационной надежности кормоуборочных машин показали, что в основном отказы возникают при ударах рабочих органов об камни. Причинами отказов являются также наличие кочек, кустарников и неровности рельефа сенокосов. Результаты приведены в таблице.

В шестом разделе представлены экономические показатели новых технологий, машин и оборудования.

При эксплуатации кормоуборочных и транспортирующих машин на каменистых сенокосах по нагрузочному графику эксплуатационные затраты снизились до 17,3 др/кг. При этом для производства 1000 т сена прибыль достигнет 53 миллионов драм. После уборки камней эти показатели улучшились и составили соответственно 15,0 др/кг и 55 миллионов драм.

Годовая экономическая эффективность, от внедрения новой технологии приготовления силоса составит 1900800 драм, а срок окупаемости -0,21 года.

Экономическая эффективность от внедрения технологической линии химической обработки соломы ежегодно составит 1287282 драм, а срок окупаемости - 1,32 года.

HAKOBYAN HOVHANNES

ISSUES OF DEVELOPING EFFICIENT TECHNOLOGIES FOR FODDER HARVESTING AND STOCKING AND INCREASING OPERATING RELIABILITY OF MACHINES UNDER UPLAND CONDITIONS

SUMMARY

In the Republic of Armenia the farm animals' productivity is low since their ration is deprived of various fodder types – they are not fed adequately. There is no haylage production at all; the production volumes of silage, beet and concentrated food respectively make up 0,4; 2,7 and 70 % of total demand. The production volume of hay is satisfactory, though it is treated and used wrongly, without increasing its nutritional value and edibility. Only production of hay is higher than the demand. Development of effective low-cost technologies for fodder harvesting, silage and haylage making, increase of hay nutritional value and edibility, including the increase of operating reliability of machines under upland conditions are quite actual.

Haylage and silage making, increasing the hay nutritional value and edibility, development of efficient technology of fodder harvesting and improvement of operating reliability and performances of the machines under mountain condition are actual.

The research aim is to study the operating state of fodder harvesting machines and transportation means by case study under conditions of rangelands on the “Yelidge” area of the Geghama mountain ridge, to reveal the negative factors that influence their operating reliability and performance, as well as to develop methods for efficient use of their potential technical capacities. The aim covers also development of appropriate machines and equipment, including designing of storage for haylage, silage and chemically treated hay. Besides, the work aims at determining and optimizing their technological, design and operating parameters theoretically and by means of scientific and production experiments.

Introduction presents the justification of the thesis issue actuality and key statements proposed for the defense.

Part I suggests the analysis of condition of animal husbandry fodder stock and feasibility of its improvement; state of natural rangelands, pastures and role of their use in reinforcing the fodder stock, as well as operating condition of fodder harvesting machines under upland conditions and objectives of their improvement. The Part introduces the progressive methods of fodder harvesting, as well as new fodder harvesting machines and transportation means. The conclusions are made and research objectives are formulated.

Part II is devoted to the selection and justification of technological and operating parameters of the fodder harvesting machines and transportation means.

We present the methods and results of scientific experiments for selecting fodder harvesting and transporting machines, as well their efficient operation. The technique is suggested for implementing scientific experiments and field tests, including the analysis of their results. The number of workers and transportation means is optimized. We also

suggest auger-blade mixer for conservation of wet grass with the hay. The design, technological and operating parameters are calculated.

Part III is devoted to improving the techniques of haylage and silage making, as well as selection of machines, equipment and justification of their parameters.

Instead of expensive ferroconcrete silos we suggest simple storage built with hay bales and polyfilm. We propose three different types of machines and equipment for applying powdery and liquid preservatives into wet green mass for haylage and silage making. The methods and calculation results of parameters of the proposed silo are introduced, as well as of the improved preservative-feeding equipment, including the system of machines for harvesting and transporting the green mass. The silo is built with the hay bales based on the analysis of the results of theoretical studies of wall stability. The results of the farm trials show that minimal- cost silage making is feasible.

Part IV is devoted to the development of technologies of hay treating, including justification of parameters of machines and equipment. A new technological line of hay chemical treatment is proposed. The design parameters of the storage built with the hay bales for stockpiling of chemically treated hay are determined.

Part V presents the state of operating reliability of fodder harvesting machines (KC-2,1Г, "Holland" 55-56 (FD-2.10), ГППИ-6,0Г and ИС-1,6) on the natural mountain rangelands and feasibility of their improvement. The tests were conducted at the availability of surface and half-buried stones, as well as after their removal. Their reliability performances are determined and assessed, the parts and junctions that limit the reliability of machines are revealed; the regularity of failures is determined. The influence of field conditions and operating regimes on the reliability of the machines are found out, alongside with the shortcomings of machine operation. The maintenance systems are improved. The research results on operating reliability of fodder harvesting machines show that in general the failures occur at the bump of operating tools against stones. The failures can also be caused due to the availability of hummocks, bushes and rangeland relief irregularity. The results are brought in the Table.

Part VI introduces the economic performances of new technologies, machines and equipment.

While operating the fodder harvesting and transporting machines on stony rangelands by load pattern the operating costs decreased up to 17.3 dram/kg. At that in case of 1000 t hay production the profit can reach to 53 million drams. After stone removal these performances got better and made up respectively 15.0 dram/kg and 55 million drams.

The annual profitability due to the introduction of new technology of silage making makes 1900800 drams, and payback period -0.21 year.

The annual profitability due to the introduction of technological line of hay chemical treatment makes up 1287282 drams, and payback period – 1.32 year.